ISSN 2079-5343

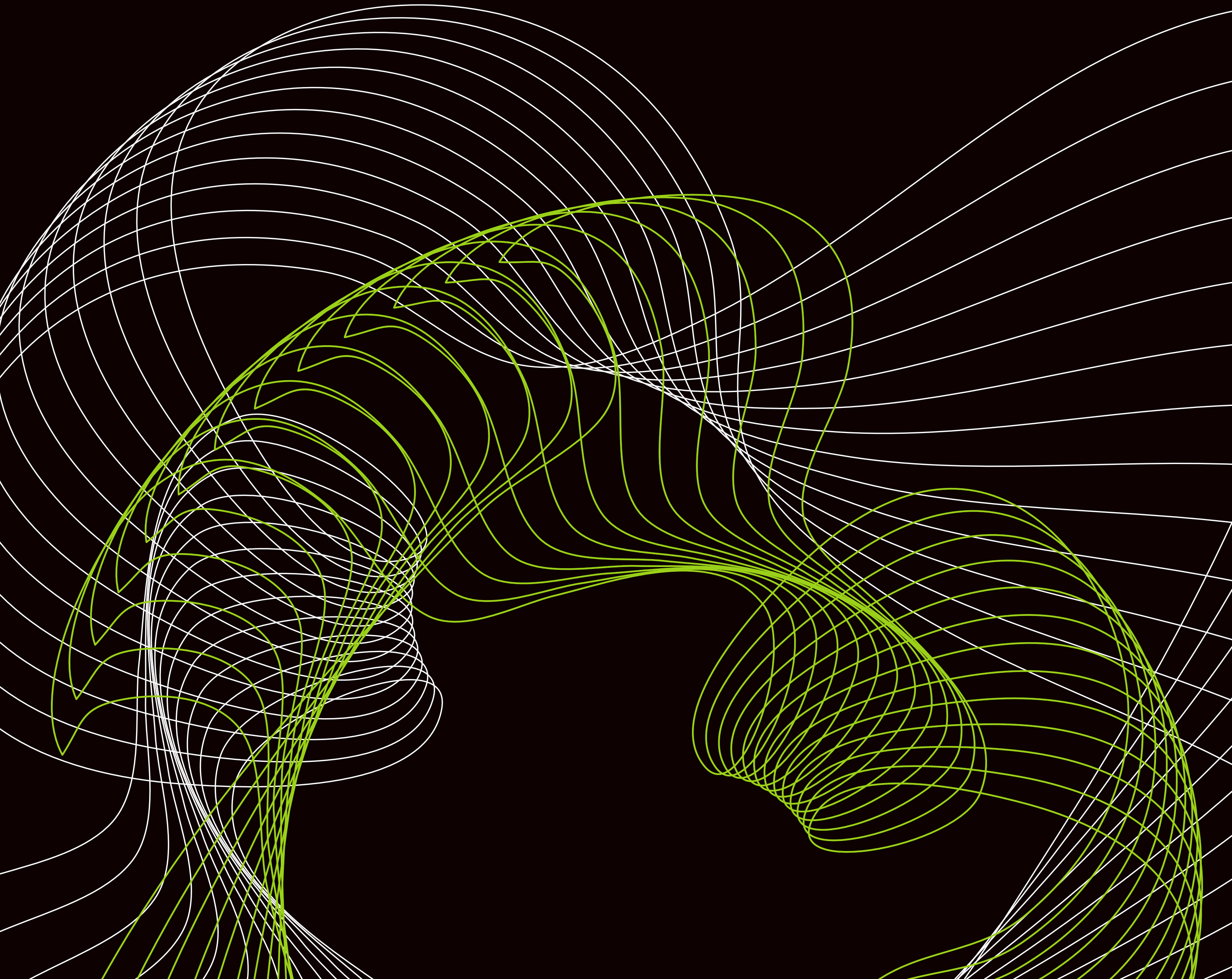
Научно-практический рецензируемый журнал

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ

Магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика, рентгенология, компьютерная томография,
ядерная медицина, лучевая терапия

XII Международный конгресс «Невский радиологический форум–2021»

№ S(12) 2021 г.



ISSN (print) 2079 5343 / ISSN (online) 2079-5351
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343

Научно-практический рецензируемый журнал

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ

Магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика, рентгенология, компьютерная томография, ядерная медицина, лучевая терапия

Учредители: Санкт-Петербургское радиологическое общество
ФГБУН Институт мозга человека им. Н. П. Бехтеревой РАН
Медицинская компания «АВА ПЕТЕР» и «Скандинавия»
Балтийский медицинский образовательный центр

№ S (12) 2021

Журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук
Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНИТИ, базы данных Global Health, Google Scholar, в Российский индекс научного цитирования www.elibrary.ru

Издатель: Балтийский медицинский образовательный центр
Адрес журнала: 191024, Невский пр., 137, Лит. А, пом. 22-Н. оф. 10Г,
Санкт-Петербург, Россия, тел.: +7 921 956-92-55
http://radiag.bmoc-spb.ru/jour
https://radiomed.ru
e-mail: *ooo.bmoc@mail.ru*

подписной индекс:
Объединенный каталог
«Пресса России» Е42177

Подписано в печать 29.03.21 г. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Бумага мелованая. Печать офсетная. Печ. л. 24. Тираж 1000 экз.
Цена договорная. Отпечатано в типографии: ООО «РИП-СПБ», Санкт-Петербург, б-р Поэтический, дом 2, литера А, офис 663.

Редакционная коллегия:

Ананьева Наталия Исаевна — доктор медицинских наук, профессор, научно-клинический и образовательный центр «Лучевая диагностика и ядерная медицина» института высоких медицинских технологий Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

Багненко Сергей Фёдорович — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Беляков Николай Алексеевич — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Северо-Западный окружной центр по профилактике и борьбе со СПИД на базе Санкт-Петербургского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, Санкт-Петербург, Россия

Вебер Виктор Робертович — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия

Жаринов Геннадий Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

Таразов Павел Гадельгараевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

Тютин Леонид Авраамович — доктор медицинских наук, профессор, Российский научный центр радиологии и хирургических технологий, Санкт-Петербург, Россия

Чибисова Марина Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор, Санкт-Петербургский Институт стоматологии последипломного образования, Санкт-Петербург, Россия

Долгушин Борис Иванович — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Лауреат премии Правительства РФ, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина, Москва, Россия

Завадовская Вера Дмитриевна — доктор медицинских наук, профессор, Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Корниенко Валерий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Научно-исследовательский институт нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко, Москва, Россия

Котляров Петр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, Российский научный центр рентгенорадиологии, Москва, Россия

Лишманов Юрий Борисович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Научно-исследовательский институт кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра, Томск, Россия

Медведев Святослав Всеволодович — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Институт мозга человека им. Н. П. Бехтеревой Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

Пронин Игорь Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко Минздрава России, Москва, Россия

Рахимжанова Раушан Ибжановна — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель РК, академик Академии профилактической медицины, Казахстанское радиологическое общество; Медицинский университет Астана, Нур-Султан, Казахстан

Риенмюллер Райнер — доктор медицинских наук, профессор, Медицинский университет, г. Грац, Австрия

Синицын Валентин Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Тюрин Игорь Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

Шахов Борис Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

Риццо Стефания — доктор медицинских наук, Клиника радиологии, г. Лугано, Швейцария

Филиппо Дель Гранде — доктор медицинских наук, профессор, Клиника радиологии, г. Лугано, Швейцария

ISSN (print) 2079 5343 / ISSN (online) 2079-5351
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343

scientific peer-reviewed journal

DIAGNOSTIC RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY

Magnetic resonance imaging, diagnostic ultrasound, roentgenology, computed tomography, nuclear medicine, radiotherapy

Founders: St. Petersburg Society of Radiology
N. P. Bechtereva Institute of the Human
Brain of the Russian Academy of Sciences
Russian Finnish Medical Holding Company «AVA PETER Scandinavia»
Baltic Medical Educational Center

№ S (12) 2021

The journal is included in the List of reviewed scientific journals of higher attestation Commission for publication of basic scientific results of theses database of the Russian Science Citation Index (RSCI), Global Health, Google Scholar, abstract journal and database VINITI

Key title: Lucevaa diagnostika i terapia **Abbreviated key title**: Lucevaa diagn. ter.

Publisher: Baltic Medical Educational Center
Address: 191024, Nevskiy pr., 137, Lit. A, pom.22-N. of. 10G,
St. Petersburg, Russia, tel.: +7 921 956-92-55
http://radiag.bmoc-spb.ru/jour *https://radiomed.ru*
e-mail: *ooo.bmoc@mail.ru*

Subscription index:
Union Catalogue
«The Russian Press» E42177

Editorial Board and Editorial Council:

Ananieva Natalia Isaevna — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Scientific-Clinical and Educational Center «Radiation Diagnostics and Nuclear Medicine», Institute of High Medical Technologies, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Bagnenko Sergey Fedorovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, I. P. Pavlov First State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia

Belyakov Nikolai Alekseevich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, Honored Man of the Russian Federation, North-West Regional Center for the Prevention and Control of AIDS and Infectious Diseases at Pasteur Institute of Epidemiology and Microbiology, St. Petersburg, Russia

Veber Victor Robertovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslav-the-Wise Novgorod State University» (NovSU), Veliky Novgorod, Russia

Zharinov Gennady Mikhailovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Russian scientific center of radiology and surgical technologies named after acad. A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

Tarazov Paul Gadelgaraevich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Russian scientific center of radiology and surgical technologies named after acad. A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

Tyutin Leonid Avramovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Russian Science center of Radiological and Surgical technologies, St. Petersburg, Russia

Chibisova Marina Anatolievna — Dr. of Sci. (Med.), Professor, St. Petersburg Institute of Dental Postgraduate Education, St. Petersburg, Russia

Dolgushin Boris Ivanovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, N. N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia

Zavadovskaya Vera Dmitrievna — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Kornienko Valery Nikolaevich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Moscow, Russia

Kotliarov Pyotr Mikhailovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Central Research Institute of Radiology, Moscow, Russia

Lishmanov Yuri Borisovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

Medvedev Svyatoslav Vsevolodovich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, Institute of the Human Brain named after N. P. Bechtereva the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

Pronin Igor, Nikolaevich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Russian Academy of Science, National Medical Research Center for Neurosurgery named after acad. N. N. Burdenko, Moscow, Russia

Rakhimzhanova Raushan Ibzhanovna — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Full Member of the Republic of Kazakhstan of Science, Astana Medical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Rainer Rienmüller — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Medical University Graz, Graz, Austria

Sinitsyn Valentin Evgenievich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Moscow Lomonosov State University, Moscow, Russia

Trufanov Gennady Evgenievich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Department of the Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

Tyurin Igor Evgenievich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Russian Medical Academy of Post-Graduate Education, Moscow, Russia

Shakhov Boris Evgenievich — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Rizzo Stefania — Dr. of Sci. (Med.), Radiology clinic, Lugano, Switzerland

Filippe Del Grande — Dr. of Sci. (Med.), Professor, Radiology clinic, Lugano, Switzerland

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

НЕВСКИЙ РАДИОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Дорогие друзья!

XII Невский радиологический форум состоится 7–10 апреля 2021 г. Путь к этой дате был достаточно сложным. Форум пройдет под девизом «Дети — не маленькие взрослые» и сохранит ранее предложенную тематику: лучевая диагностика в педиатрии, перинатологии и неонатологии. Однако это не значит, что остальные направления будут представлены менее широко. В рамках форума пройдут научные секции и школы по традиционным тематикам. Будут отражены научные направления не только по лучевой диагностике, но и по лучевой терапии и ядерной медицине.

Невский форум всегда был эффективной площадкой для сотрудничества, местом встречи друзей и коллег. Форум остается перекрестком встреч различных специалистов медицинской практики, энтузиастов своей профессии, готовых делится знаниями и опытом.

Нелегкий труд по продвижению научных знаний и мнений как маститых профессионалов, так и молодых ученых и врачей взял на себя журнал «Лучевая диагностика и терапия». Журнал давно стал инструментом для объединения всех представителей нашей профессии, лицом Невского радиологического форума.

Желаю всем плодотворной работы, интересных встреч, творческих успехов, удачи!

Мы надеемся на высокий интерес к Невскому радиологическому форуму и рассчитываем на вашу поддержку в формате онлайн.

Всегда ваш,
Президент Невского радиологического форума 2020–2021 гг. *А. В. Поздняков*

УДК 614.88 (075.8):616-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-8-16

НЕОТЛОЖНАЯ, ВОЕННАЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

MILITARY AND EMERGENCY RADIOLOGY

КОНТРАСТ-УСИЛЕННОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ПОРАЖЕНИЙ АОРТЫ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Н. Н. Андрейчук, В. Е. Савелло, К. А. Андрейчук
ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

В работе проанализирован опыт использования контраст-усиленного ультразвукового исследования в диагностике острых и хронических поражений аорты, а также в выявлении осложнений после реконструктивных вмешательств на аорте. Результаты исследования указывают, что методика может эффективно применяться для диагностики угрожающих или полных разрывов аневризмы либо диссекции аорты и как метод оценки результатов эндопротезирования.

THE CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND IN DIAGNOSIS OF AORTIC DISEASES AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS

Natalia N. Andreychuk, Victor E. Savello, Konstantin A. Andreychuk
SBI «St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care», St. Petersburg, Russia
FSBI «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine» The Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, St. Petersburg, Russia

Authors' experience in contrast-enhanced ultrasonography for diagnosis of aortic emergencies and chronical diseases as well as for detection of postoperative complications after aortic repair was analyzed in this study. The results highlight the benefit of contrast-enhanced visualization for detection of impending and consisted rupture of abdominal aortic aneurysm and aortic dissection, and for detection of complications after endovascular repair.

Введение. Контраст-усиленное ультразвуковое исследование CEUS (Contrast-Enhanced UltraSonography) открыло новые перспективы использования ультразвука. Рекомендации Европейской Федерации обществ ультразвуковой диагностики в биологии и медицине (EFSUMB) подробно описывают и обосновывают показания к использованию методики в различных областях, в том числе в диагностике заболеваний аорты. В частности, оно рекомендовано для выявления разрывов стенки аорты, в качестве дополнительной опции при воспалительных аневризмах аорты, а также для обнаружения и наблюдения за эндоликами после эндоваскулярных реконструкций.

Цель работы: анализ опыта использования контраст-усиленного ультразвукового исследования в диагностике заболеваний аорты, прежде всего аневризм брюшной аорты, а также в послеоперационном мониторинге после аортальных реконструкций.

Материалы и методы. Проанализированы данные ультразвуковых исследований, 105 из которых были проведены у пациентов с острыми и хроническими поражениями аорты (аневризмы брюшной аорты, в том числе осложненные, диссекции аорты типа B по Standford, пенетрирующие язвы брюшной аорты), 44 — в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших открытые и эндоваскулярные вмешательства на аорте. Для контрастирования использовался официнальный препарат гексафторида серы, который вводился болюсно внутривенно. Исследование проводилось на диагностических системах с использованием программных пакетов контрастной визуализации.

Результаты. В большинстве случаев (84,7%) при соблюдении стандартного протокола процедуры удалось достичь удовлетворительного «плотного» контрастирования просвета брюшной аорты. Значимых побочных эффектов зарегистрировано не было. Определены несколько принципиальных направлений, в рамках которых имело место очевидное преимущество контрастной визуализации перед «нативным» исследованием. В частности, при аневризмах брюшной аорты это касалось вопросов оценки проксимальной (76,8% против 55,4% при «нативном» исследовании) и дистальной (94,6% против 83,9% соответственно) распространенности расширения; определении истинных размеров функционирующего просвета аорты и «затеков» крови в толщу и под тромботические массы; выявлении экстравазации при разрывах аневризм, а также в дифференциальной диагностике «эхонегативных» расслоений брюшной аорты. Кроме того, контрастный метод показал свою эффективность в оценке результатов эндопротезирования аневризм брюшной аорты и позволил эффективно выявлять эндолики IA и IIA типов, а также тромбозы «ножки» эндопротеза без использования рентгенологических методик. Важным преимуществом контрастного исследования было выявленное значимое отличие по показателю снижения временных затрат на проведение диагностической процедуры в сравнении с томографической ангиографией (p=0,023).

Заключение. Контраст-усиленное ультразвуковое исследование может эффективно применяться для диагностики угрожающих или полных разрывов аневризмы либо диссекции аорты и как метод оценки результатов эндопротезирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. *Ультразвуковая ангиология*. М.: РеалТайм, 2007. 398 с. [Lelyuk V.G., Lelyuk S.E. *Ultrasound Angiology*. Moscow: Publishing house RealTaym, 2007, 398 p. (In Russ.)].
2. Савелло В.Е. и др. Аневризма брюшной аорты. *Лучевая диагностика, хирургическое лечение, послеоперационный лучевой мониторинг, организационные аспекты*: руководство для врачей. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2012. 256 с. [Savello V.E. et al. *Abdominal aortic aneurysm. Radiation diagnostics, surgical treatment, postoperative radiation monitoring, organizational aspects*: a guide for physicians. Tver: Triada Publishing House, 2012, 256 p. (In Russ.)].
3. Catalano O. et al. Contrast-Enhanced Sonography for Diagnosis of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm // *Am. J. Roentgenol.* 2005. Vol. 184. P. 423–427.
4. Clevert D.A. et al. Role of Contrast Enhanced Ultrasound in Detection of Abdominal Aortic Abnormalities in Comparison with Multislice Computed Tomography // *Chin. Med. J.* 2009. Vol. 122. P. 858–864.
5. Gürtler V.M. et al. A Comparison Between Contrast Enhanced Ultrasound Imaging and Multislice Computed Tomography in Detecting and Classifying Endoleaks in the Follow Up after Endovascular Aneurysm Repair // *J. Vasc. Surg.* 2013. Vol. 58. P. 340–345.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Андрейчук Константин Анатольевич, skv-nataliya@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Андрейчук Наталья Николаевна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Андрейчук Константин Анатольевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru.

РАННЯЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

И. С. Афанасьева, В. Е. Савелло, Т. А. Шумакова, Т. И. Тамаев
ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

В последнее десятилетие лучевые методы исследования, а именно мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), являются основными при обследовании пациентов с различными заболеваниями и повреждениями позвоночника, а также с их осложнениями, на этапах предоперационного и послеоперационного контроля.

EARLY RADIATION STUDIES IN THE DIAGNOSTICS OF COMPLICATIONS OF THE SURGICAL TREATMENT OF DISEASES AND INJURIES OF THE SPINE

Irina S. Afanaseva, Victor E. Savello, Tatyana A. Shumakova, Tahir I. Tamaev
SBI «St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care», St. Petersburg, Russia

In the last decade, radiation methods of research, namely, multispiral computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI), are the main ones in the examination of patients with various diseases and injuries of the spine, as well as with their complications, at the stages of pre-recreational and postoperative monitoring.

Цель исследования: изучение возможностей компьютерной и магнитно-резонансной томографии в диагностике осложнений после хирургического лечения заболеваний и повреждений позвоночника.

Материалы и методы. Проанализированы данные КТ- и МР-исследований 250 пациентов (131 мужчин и 119 женщин). Возраст мужчин в среднем составил 41,2±7,8 года, женщин — 37±6,3 года. Отсутствовала статистически значимая разница между полами (p=0,412) по выявлению патологии позвоночника. МСКТ проводилась на аппаратах «Aquilion 16» (Toshiba, Япония), Aquilion PRIME 128 (Toshiba, Япония) и 32-срезовом СКТ Light Speed VCT Select (GE, США). МРТ проводилась на томографе «Signa HD» GE (1.5 T) (США). Часть КТ- и МР-протоколов при необходимости были дополнены внутривенным контрастированием. При подозрении на компрессию спинного мозга в шейном и грудном отделах позвоночника выполнялись МР-миелография и МР-трактография. Верификация обнаруженных при МСКТ и МРТ патологических изменений осуществлялась при проведении оперативных вмешательств.

Результаты. Благодаря комплексному применению методов высокотехнологичного обследования (МСКТ и МРТ) осуществлена точная характеристика изменений в позвоночнике, позвоночном канале и окружающих мягких тканях при первичном и динамическом обследовании больных. Основными осложнениями в раннем, отсроченном и позднем послеоперационных периодах были: неудовлетворительная установка металлоконструкций — у 21 больного (8,4%), прохождение ТП-винта через поперечное отверстие в шейных позвонках — у 4 пациентов (1,6%), интраканальное расположение фиксирующих винтов — у 11 пациентов (4,4%), угловое (нестабильное) стояние сетчатого имплантата — у 3 пациентов (1,2%), переломы металлоконструкций — у 3 пациентов (1,2%); гнойно-воспалительные осложнения на уровне хирургического вмешательства — у 8 пациентов (3,2%); экстравазация костного цемента — у 8 пациентов (3,2%); госпитальная пневмония — у 17 пациентов (6,8%); развитие перитонита— у 1 больного (0,4%); развитие тромбоэмболии мелких и средних ветвей легочной артерии костным цементом — у 3 пациентов (1,2%); повреждение позвоночной артерии при оперативном лечении на уровне позвонков C_I-C_{II} — у 1 пациента (0,4%). Часть исследований выполнена непосредственно после проведенного оперативного лечения. Подобная тактика была актуальна при проведенном лечении на уровне верхних шейных сегментов позвоночника и полностью оправдана с учетом виртуального прогнозирования возможных осложнений при неудовлетворительном положении фиксирующих винтов.

Заключение. Комплексное применение МСКТ и МРТ оптимально в выявлении различной патологии позвоночника и развившихся осложнений. Подобный подход позволяет детально оценить патологический процесс, виртуально спланировать метод хирургического приема и спрогнозировать вероятные послеоперационные осложнения в раннем, отсроченном и позднем послеоперационном периодах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Чехонацкий И.А., Чехонацкий В.А. Лучевая диагностика шейного отдела позвоночника при краниоцервикальной травме в остром периоде // *Саратовский научно-практический журнал*. 2016. № 2. С. 222–223. [Radiation diagnostics of the cervical spine in craniocervical trauma in the acute period. *Saratov Journal of Science and Practice*, 2016, No. 2, pp. 222–223 (In Russ.)].
2. Дулаев А.К., Кутянов Д.И., Желнов П.В., Брижаль С.Л. Организация оказания медицинской помощи пациентам с заболеваниями позвоночника: опыт зарубежных стран (систематический «SCOPUS» — обзор) // *Гений ортопедии*. 2020. Т. 26, № 4. С. 607–615. [Dulaev A.K., Kutyanov D.I., Zhelnov P.V., Brizhal S.L. Organization of medical care for patients with spinal diseases: experience of foreign countries (systematic «SCOPUS» — review). *Genius of Orthopedics*, 2020, Vol. 26, No. 4, pp. 607–615 (In Russ.)].
3. Дулаев А.К., Мануковский В.А., Кутянов Д.И. т др. Совершенствование организации оказания неотложной специализированной хирургической помощи пациентам с травматическими и нетравматическими поражениями позвоночника в условиях мегаполиса // *Вестник хирургии им. И.И.Грекова*. 2017. Т. 176, № 4. С. 39–43. [Dulaev A.K., Manukovsky V.A., Kutyanov D.I. et al. Improvement of the organization of emergency specialized surgical care for patients with traumatic and non-traumatic lesions of the spine in a metropolis. *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov*, 2017, Vol. 176, No. 4, pp. 39–43 (In Russ.)].
4. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries // *Neurosurgery. Suppl*. 2002. Vol. 50, No. 3. P. S1–S199.
5. Dunbar J.A., Sandoe J.A., Rao A.S., Crimmins D.W. et al. The MRI appearances of early vertebral osteomyelitis and discitis // *Clin. Radiol*. 2010. Vol. 65. P. 974–981.
6. Gergely D., Mohammadi S., Martin A.R., Cohen-Adad J., Weiskopf N., Thompson A. Traumatic and nontraumatic spinal cord injury: pathological insights from neuroimaging // *Nat. Rev. Neurol*. 2019. Vol. 15 (12). P. 718–731.
7. Kreinest M., Ludes L., Türk A., Grützner P.A., Biglari B., Matschke S.Analysis of prehospital care and emergency room treatment of patients with acute traumatic Spinal Cord injury: a retrospective cohort study on the implementation of current guidelines // *Spinal Cord*. 2017. Vol. 55, No. 1. P. 16–19.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Афанасьева Ирина Сергеевна, afanaseva_is@mail.ru*

Сведения об авторах:

Афанасьева Ирина Сергеевна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, младший научный сотрудник отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, 192242, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Шумакова Татьяна Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, заведующая отделением МРТ государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Тамаев Тахир Исмаилович — кандидат биологических наук, врач-нейрохирург, заведующий отделением нейрохирургии № 2 государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Сериков Валерий Владимирович — врач-нейрохирург государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru.

ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОЙ АОРТЫ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ЛУЧЕВОМ ОБСЛЕДОВАНИИ

А. А. Дмитращенко, А. А. Кляншин, Н. П. Морозова
ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А. А. Вишневского» Минобороны России, Москва, Россия

Клиническая потребность улучшения результатов лечения аневризмы брюшной аорты (АБА) ставит перед диагностикой задачу не только своевременно обнаружить аневризму, но и точно определить ее локализацию, распространенность и возможные осложнения. В настоящее время полностью не изучена эффективность комплекса лучевых методов в диагностике АБА и не разработана оптимальная последовательность их применения при осложненных формах заболевания [1–4].

DIAGNOSTICS OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM COMPLICATIONS AT PRIMARY RADIOLOGICAL EXAMINATION

Aleksey A. Dmitraschenko, Aleksandr A. Klyanshin, Natalia P. Morozova
Vishnevski Central Military Clinical Hospital, Ministry of Defense of Russia, p.o. Arkhangelskoe, Krasnogorsk, Moscow, Russia

The clinical need to improve the results of treatment of an abdominal aortic aneurysm (AAA) sets before the diagnosis the task of not only detecting the aneurysm in a timely manner but also accurately determining its localization, prevalence and possible complications. At present, the effectiveness of the complex of radiation methods in the diagnosis of AAA has not been fully studied and the optimal sequence of their use in complicated forms of the disease has not been developed [1–4].

Цель исследования: совершенствование диагностики осложненной АБА с помощью рационального применения комплекса лучевых методов.

Материалы и методы. В Центральном военном клиническом госпитале им. А.А. Вишневского обследованы 168 пациентов с осложненными формами АБА. В объем лучевого обследования включали: ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ) и ангиографию. На основании анализа комплекса лучевых исследований 168 пациентов были установлены следующие осложнения АБА: разрыв — 94 (56%), интрамуральная гематома — 21 (12,5%), диссекция — 19 (11,3%), пенетрирующая язва — 11 (6,5%), окклюзия висцеральных ветвей — 9 (5,3%), инфицирование — 7 (4%), аортальные свищи — 4 (2,4%), сдавление соседних структур — 3 (2%).

Результаты. В качестве первого этапа лучевой диагностики АБА всем 168 (100%) пациентам выполнялось УЗИ, оно подтверждало факт наличия аневризмы с ее ориентировочными размерами, состоянием стенок, что, в свою очередь, определяло дальнейший план обследования. КТ (165–98% наблюдений) представила наиболее полную характеристику осложнений АБА с возможностью адекватно планировать предстоящие открытые или эндоваскулярные операции. С помощью этого метода было возможно четко определять локализацию и размер аневризмы, при расслоениях — проксимальную и дистальную фенестрации, при нарушении целостности стенки аневризмы — точно определить место разрыва и парааортальную гематому и др. МРТ применялась у 24 (14%) больных для визуализации различных фаз прохождения контрастного вещества: артериальной, венозной и отсроченной, в основном для одновременной оценки состояния аорты, сосудов нижних конечностей и паренхиматозных органов. Ангиография применялась в качестве дополнительного диагностического метода у 32 (19%) пациентов с АБА, потому что способна визуализировать лишь функционирующий просвет сосуда, без определения его истинного диаметра и оценки окружающих органов и структур.

Заключение. УЗИ является скрининговым методом обнаружения АБА и самостоятельно не решает проблему диагностики ее осложнений. КТ-ангиография обладает наибольшей эффективностью в выявлении и характеристики АБА и является быстрым методом обследования, в отличие от МРТ. Для диагностики хронического расслоения стенки аневризмы, интрамуральной гематомы и необходимости оценки состояния висцеральных и париетальных артерий, кроме КТ применяется МРТ и в некоторых случаях ангиография. В обнаружении осложнений АБА чувствительность и специфичность УЗ-метода составили 74% и 48% соответственно, КТ — 98% и 99%, МРТ — 94% и 88%, ангиографии — 81% и 64%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Андрейчук К.А., Савелло В.Е., Андрейчук Н.Н. и др. Лучевая диагностика осложненных аневризм брюшной аорты // *Медицинская визуализация*. 2016. № 4. С. 34–43. [Andreychuk K.A., Savello V.E., Andreychuk N.N. et al. Radiation diagnosis of complicated abdominal aortic aneurysms. *Medical visualization*, 2016, No. 4, pp. 34–43 (In Russ.)].
2. Лебедев Н.С., Образцов А.А., Павлюк Л.А. и др. Возможности ультразвукового сканирования в диагностике аневризм брюшного отдела аорты // *Сибирский медицинский журнал*. 2008. № 2. С. 87–89. [Lebedev N.S., Obraztsov A.A., Pavlyuk L.A. et al. Possibilities of ultrasound scanning in the diagnosis of abdominal aortic aneurysms. *Siberian medical journal,* 2008, No. 2, pp. 87–89 (In Russ.)].
3. Hiroyuki I. Operative Strategy of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms and Management of Postoperative Complications // *Ann. Vasc. Dis.* 2019. Vol. 12 (3). P. 323–328.
4. Thompson S., Brown L., Sweeting M. et al. Systematic review and meta-analysis of the growth and rupture rates of small abdominal aortic aneurysms: implications for surveillance intervals and their cost-effectiveness // *Health Technol Assess*. 2013. Vol. 17 (41). P. 1–118.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Николаев Павел Олегович, ale.ale@mail.ru*

Сведения об авторах:

Дмитращенко Алексей Алексеевич — доктор медицинских наук, профессор, начальник центра лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А.Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации; 143420, Московская область, г. Красногорск, пос. Новый, территория 3 ЦВКГ им. А.А.Вишневского, д. 1;

Кляншин Александр Александрович — заведующий отделением компьютерной томографии государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации; 143420, Московская область, г. Красногорск, пос. Новый, территория 3 ЦВКГ им. А.А.Вишневского, д. 1;

Морозова Наталья Петровна — врач-рентгенолог отделения компьютерной томографии федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации; 143420, Московская область, г. Красногорск, пос. Новый, территория 3 ЦВКГ им. А.А.Вишневского, д. 1.

МСКТ-АНГИОГРАФИЯ В НЕОТЛОЖНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ У ПОСТРАДАВШИХ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

А. С. Казанкин, В. Е. Савелло, С. Ш. Тания, И. В. Кажанов
ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

Сложность диагностики травматического повреждения селезенки часто обусловлена тяжелым общим состоянием пострадавших, синдромом взаимного отягощения, затруднением контакта вследствие нарушения сознания. Пострадавшим с подозрением на травму селезенки выполнялась

МСКТ-ангиография брюшной полости. Результаты полученных исследований позволили своевременно и достоверно определить характер полученных повреждений.

MSCT-ANGIOGRAPHY IN THE EMERGENCY DIAGNOSIS OF TRAUMATIC SPLEEN INJURY IN PATIENTS WITH COMBINED TRAUMA

Andrey S. Kazankin, Victor E. Savello, Sergey Sh. Tania, Igor V. Kazhanov
SBI «St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care», St. Petersburg, Russia

The difficulty of diagnosing traumatic damage to the spleen is often due to the severe general condition of the victims, the syndrome of mutual burdening, difficulty in contact due to a violation of consciousness. Patients with suspected spleen injury underwent MSCT angiography of the abdominal cavity. The results of the studies made it possible to determine the nature of the injuries in a timely and reliable manner.

Цель исследования: изучить возможности МСКТ-ангиографии в неотложной диагностике травматического повреждения селезенки при сочетанной травме

Материалы и методы. Проанализированы результаты лучевых исследований 32 пострадавших с различными видами травматического повреждения селезенки. Среди пострадавших мужчины составили 21 (65,6%), женщины — 11 человек (34,4%). Травма селезенки чаще всего сочеталась с черепно-мозговой травмой — у 18 (56,2%) человек. Основными причинами травматического повреждения селезенки являлись дорожно-транспортные происшествия — 19 (59,3%) и падение с высоты — 9 человек (28,1%). Показаниями к проведению МСКТ-ангиографии служили свободная жидкость в брюшной полости, признаки повреждения селезенки по данным УЗИ, при стабильной гемодинамике пострадавшего. МСКТ с внутривенным болюсным введением контрастного препарата выполнялась в артериальную и венозную фазы контрастирования. Уровень сканирования — от верхней апертуры грудной клетки до лонных костей. При необходимости исследования выполнялись с использованием аппарата ИВЛ. Компьютерная томография проводилась при помощи мультиспиральных компьютерных томографов Aquilion PRIME 128 (Toshiba) и Light Speed VCT Select (GE). Для оценки степени тяжести повреждения селезенки использовалась классификация повреждений Американской ассоциации хирургов-травматологов (AAST). Верификация результатов МСКТ проводилась при операциях и/или аутопсиях.

Результаты. У 32 пострадавших (100%) был выявлен гемоперитонеум. Выделялись такие формы повреждений селезенки, как разрыв, интрапаренхимальная гематома, субкапсулярная гематома, активное кровотечение, псевдоаневризма. В зависимости от степени тяжести повреждения селезенки, в соответствии с классификацией повреждений Американской ассоциации хирургов-травматологов (AAST), присваивалась степень повреждения: 1 степень — 5 (15,6%); 2 степень — 10 (31,2%); 3 степень — 9 (28,1%); 4 степень — 3 (9,3%); 5 степень — у 2 человек (6,2%). У 3 (9,3%) была выявлена псевдоаневризма селезеночной артерии, у 1 человека (3,1%) — экстравазация контрастного вещества, что свидетельствовало о продолжающемся кровотечении. Экстравазация контрастного вещества или псевдоаневризма являлись прямым показанием к лапароскопической операции или ангиоэмболизации.

Заключение. МСКТ-ангиография является методом выбора для неинвазивной диагностики повреждений селезенки при сочетанной травме. Применение МСКТ-ангиографии позволяет быстро определить характер и объем повреждения селезенки, выработать оптимальную тактику лечения пострадавших, оценить ее эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Юдин А.Л., Афанасьева Н.И., Абович Ю.А., Георгиади С.Г., Морозов С. П., Насникова И. Ю., Синицын В. Е. *Мультиспиральная компьютерная томография*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. [Yudin A.L., Afanasyeva N.I., Abovich Yu.A., Georgiadi S.G., Morozov S.P., Nasnikova I.Yu., Sinitsyn V.E. *Multispiral computed tomography*. Moscow: GEOTAR-Media, 2009 (In Russ.)].
2. Юдин А.Л., Овчинников В.И., Панов В.Г., Сологубова Г.Ф. *Компьютерная томография средостения*. 2000. ООО Издательский дом ВИДАР-М, 2016. [Yudin A.L., Ovchinnikov V.I., Panov V.G., Sologubova G.F. *Computed tomography of the mediastinum*. 2000. LLC Publishing House VIDAR-M, 2016 (In Russ.)].
3. *Computed tomography in emergency medicine* / eds. Mirsada S., Mankad. 2014.
4. Boret M., Dondelinger R.F. *Emergency radiology*, 2008.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *23.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Казанкин Андрей Сергеевич, andreykazankin@gmail.com*

Сведения об авторах:

Казанкин Андрей Сергеевич — врач-рентгенолог государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: andreykazankin@gmail.com;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Тания Сергей Шаликович — доктор медицинских наук, заведующий отделением сочетанной травмы государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Кажанов Игорь Владимирович — врач-хирург, государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А.

ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ У ПАЦИЕНТОВ ГРУППЫ РИСКА

[1]Я. А. Лубашев, [2]Н. П. Морозова
[1]Медицинское частное учреждение «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия
[2]ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А.Вишневского» Минобороны России, Москва, Россия

Потребность улучшения результатов диагностики и лечения аневризмы брюшной аорты (АБА) у пациентов группы риска ставит перед диагностикой задачу обнаружить АБА и определить ее локализацию, распространенность и осложнения. В обнаружении осложнений АБА в нашем исследовании чувствительность и специфичность ультразвукового метода составили 74% и 48% соответственно, рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) — 98% и 99%, магнитно-резонансной томографии (МРТ) — 94% и 88%, ангиографии — 81% и 64%.

DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM IN PATIENTS AT RISK

[1]Yakov A. Lubashev, [2]Natalia P. Morozova
[1]ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia
[2]Vishnevski Central Military Clinical Hospital, Ministry of Defense of Russia, p.o. Arkhangelskoe, Krasnogorsk, Moscow, Russia

The need to improve the results of diagnostics and treatment of abdominal aortic aneurysm (AAA) in patients at risk poses a challenge for diagnostics to detect AAA and determine its localization, prevalence and complications. In the detection of complications of AAA, in our study, the sensitivity and specificity of the ultrasound method were 74% and 48%, respectively, X-ray computed tomography (RCT) — 98% and 99%, magnetic resonance imaging (MRI) — 94% and 88%, angiography — 81% and 64%.

Цель исследования: совершенствование лучевой диагностики, осложненной АБА, у пациентов группы риска с помощью рационального применения комплекса лучевых методов.

Материалы и методы. В настоящее время полностью не изучена эффективность комплекса лучевых методов в диагностике АБА и не разработана рациональная последовательность их применения при осложненных формах заболевания. Проанализированы результаты лучевой диагностики и лечения 168 пациентов с осложнениями АБА. Всем больным проводился комплекс лучевых исследований, включающий ультразвуковое исследование (УЗИ), цифровая субтракционная ангиография (ЦСА), рентгеновская компьютерная (РКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

Результаты. Методами лучевой диагностики нами выявлены следующие осложнения АБА: разрыв — 55,9% случаев, интрамуральная гематома — 12,5%, диссекция — 11,3%, пенетрирующая язва — 6,6%, окклюзия висцеральных ветвей — 5,4%, инфицирование — 4,2%, аортальные свищи — 2,4%, сдавление соседних структур — 1,8%. На первом этапе лучевой диагностики АБА всем 168 пациентам выполнялось УЗИ. Оно подтверждало факт наличия аневризмы, что определяло дальнейший план обследования. С помощью УЗИ удалось выявить осложненную аневризму без детальной дифференцировки ее формы у 141 (84%) пациента. РКТ представила наиболее полную характеристику осложнений АБА. РКТ в 165 (98%) наблюдениях позволила обнаружить признаки осложнённой АБА. Недостатками КТ являлись высокая лучевая нагрузка и непереносимость в трёх случаях рентгеноконтрастных препаратов. Последнее обстоятельство явилось показанием для проведения МРТ, которое применялась у 14% пациентов. ЦСА была применена в качестве дополнительного диагностического метода у 19% пациентов с осложненной АБА и не являлась первичным исследованием, главным образом потому, что при ангиографии происходит визуализация только функционирующего просвета аневризмы. ЦСА в диагностике АБА имела следующие ограничения к ее применению: инвазивность, потенциальные осложнения, затруднения с попаданием в истинный просвет при диссекции, невозможность определения толщины тромботических масс в аневризме.

Заключение. Ультразвуковое исследование является скрининговым методом обнаружения АБА и самостоятельно не решает проблему диагностики ее осложнений. У больных с клиническим и эхографическим подозрением на такое состояние выполняется РКТ-ангиография, которая обладает наибольшей эффективностью и является быстрым методом обследования, в отличие от МРТ. Для диагностики хронического расслоения стенки аневризмы, интрамуральной гематомы и при необходимости оценки состояния висцеральных и париетальных артерий, кроме КТ, применяется МРТ. ЦСА рекомендуется применять на различных этапах оперативного пособия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Баженова Ю.В., Дрантусова Н.С., Шантуров В.А., Подашев Б.И. Компьютерная томография в диагностике аневризм аорты // *Сибирский медицинский журнал*. 2014. № 7. С. 37–41. [Bazhenova Yu.V., Drantusova N.S., Shanturov V.A., Podashev B.I. Computed tomography in the diagnosis of aortic aneurysms. *Siberian medical journal*. 2014. No. 7, pp. 37–41 (In Russ.)].
2. Никоненко Т.Н. Никоненко А.А. Морфогенез аневризмы брюшного отдела аорты // *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П.Павлова*. 2013. № 2. С. 7–12. [Nikonenko T.N. Nikonenko A.A. Morphogenesis of aneurysm of the abdominal aorta. *Russian medical and biological bulletin named after acad. I.P. Pavlov*, 2013, No. 2, pp. 7–12 (In Russ.)].
3. Lo R.C., Schermerhorn M.L. Abdominal aortic aneurysms in women // *Journal of vascular surgery*. 2016. Vol. 63 (3). P. 839–844.
4. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics Underlying Cause of Death 1999–2013 on CDC WONDER Online Database, released 2015. Data are from the Multiple Cause of Death Files, 1999–2013, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program (2015). Available at: http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html.
5. Grootenboer N., Bosch J.L., Hendriks J.M., van Sambeek M.R.H.M. Epidemiology, Aetiology, Risk of Rupture and Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms: Does Sex Matter? // *European Journal of Vascular et Endovascular Surgery*. 2009. Vol. 38 (3). P. 278–284.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Лубашев Яков Александрович, doc.lubashev@mail.ru*

Сведения об авторах:

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, Заслуженный врач Российской Федерации, начальник отдела лучевой диагностики медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Намёткина, д. 16, корп. 4;

Морозова Наталья Петровна — врач-рентгенолог отделения компьютерной томографии федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь имени А.А.Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации; 143420, Московская область, г. Красногорск, пос. Новый, территория 3 ЦВКГ им. А.А.Вишневского, д. 1.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МСКТ И МРТ В КОМПЛЕКСНОМ ЛУЧЕВОМ ОБСЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ

[1]Н. П. Морозова, [2]Я. А. Лубашев
[1]ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А. А. Вишневского» Минобороны России, Москва, Россия
[2]Медицинское частное учреждение «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия

В России, по данным аутопсии, частота аневризмы брюшного отдела аорты (АБА) находится в пределах от 0,16 до 1,2%. Среди умерших в возрасте до 50 лет и после 70 лет частота АБА возрастает с 6 до 12%. Летальность при разрыве аневризмы аорты в среднем составляет 55,9%. Не уточнена диагностическая эффективность рентгеновской компьютерной томографии и МРТ АБА при комплексном их применении. Не разработана оптимальная последовательность применения этих методов в алгоритме обследования.

DIAGNOSTIC EFFICACY OF MSCT AND MRI IN COMPLEX RADIOLOGICAL EXAMINATION OF PATIENTS AT VARIOUS STAGES OF DIAGNOSIS, TREATMENT AND DYNAMIC OBSERVATION OF AN ANEURYSM OF THE ABDOMINAL AORTA

[1]Natalia P. Morozova, [2]Yakov A. Lubashev
[1]Vishnevski Central Military Clinical Hospital, Ministry of Defense of Russia, p.o. Arkhangelskoe, Krasnogorsk, Moscow, Russia
[2]ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

In Russia, according to autopsy data, the incidence of abdominal aortic aneurysm (AAA) ranges from 0.16 to 1.2%. Among those who died before the age of 50 and after 70 years, the frequency of AAA increases from 6 to 12%. Mortality in aortic aneurysm rupture averages 55.9%. The diagnostic efficacy of X-ray computed tomography and MRI ABA has not been clarified in their complex application. The optimal sequence of application of these methods in the survey algorithm has not been developed.

Цель исследования: изучение диагностической эффективности рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) АБА при их применении на различных этапах диагностики, лечения и динамического наблюдения. Поставлена задача по поиску оптимальной последовательности применения этих методов в алгоритме обследования пациентов.

Материалы и методы. Проведено комплексное лучевое обследование 168 пациентов (100%), 159 (94,6%) из них были мужчины в возрасте от 50 до 82 лет (максимальная группа — 89 (53%) пациентов от 61 до 70 лет). РКТ выполнялась в 91,7% случаев, МРТ — в 14,3%, цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) — в 19,1%. Наибольшую группу пациентов (160–95,2%) среди типов АБА представили 2-й и 3-й типы ее поражения. Остальные варианты типов АБА вместе составили 4,8% от всех обследованных. По морфологическому признаку аневризматического поражения брюшной аорты пациенты распределились следующим образом: истинные — 161–95,8%, ложные — 3–1,8%, расслаивающие — 4–2,4%. По форме аневризмы: диффузные — 165 (98,2%), мешковидные — 3 (1,8%). По клиническому течению: неосложненные — 160 (95,2%), осложненные (разрыв) — 2 (1,2%), расслаивающие — 6 (3,6%).

Результаты. Наибольшей эффективностью в характеристике АБА обладала РКТ, при которой было точное измерение всех структурных составляющих аневризмы, выявление тромбов в просвете аорты, оценка структуры стенки аневризмы и разграничение различных типов аневризматического поражения. Низкая эффективность МРТ и ЦСА объяснялась недостаточными возможностями этих методов визуализировать анатомические и патологические структуры в стенке аорты. Вместе с тем сочетанное применение методов МСКТ и МРТ, с возможностью дополнительного анализа результатов ранее проведенного исследования, а также при наличии противопоказаний к проведению рентгеноконтрастных исследований полипозиционного анализа повышает эффективность МРТ.

Заключение. Таким образом, на этапе диагностики АБА и осложнений необходимо использовать РКТ совместно с МРТ (точность РКТ достигает 99,3%, МРТ — 79,2%,), ЦСА рекомендуется выполнять только на этапах оперативного пособия осложненной АБА (точность — 77,3%.). Основными лучевыми показаниями к хирургическому вмешательству у больных с АБА являются: диаметр аневризмы больше 5 см, увеличение размеров аневризмы более чем на 0,4 см за 6 месяцев, разрыв аневризмы, расслоение стенки аневризмы, наличие дочерних аневризм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Вишнякова М.В. Ларьков Р.Н., Осиев А.Г. Мультиспиральная компьютерная томография в выявлении признаков нестабильности стенки аневризмы аорты // *Альманах клинической медицины*. 2015. № 38. С. 27–331. [Vishnyakova M.V. Larkov R.N., Osiev A.G. Multispiral computed tomography in identifying signs of instability of the aortic aneurysm wall. *Almanac of Clinical Medicine*, 2015, No. 38, pp. 27–331 (In Russ.)].
2. Коков Л.С., Зотиков А.Е., Коростелев А.И. и др. Эндоваскулярное протезирование ложной аневризмы грудной аорты после операции по поводу коарктации // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2005. Т. 11. № 3. С. 37–47. [Kokov L.S., Zotikov A.E., Korostelev A.I. et al. Endovascular prosthetics of a pseudo-thoracic aortic aneurysm after coarctation surgery. *Angiology and Vascular Surgery*, 2005, Vol. 11, No. 3, pp. 37–47 (In Russ.)].
3. Прозоров С.А., Белозёров Г.Е., Дубров Э.Я. и др. Алгоритмы лучевой диагностики аневризм сосудистых анастомозов // *Материалы XI Международного конгресса «Невский радиологический форум»*. СПб., 2005. С. 153. [Prozorov S.A., Belozerov G.E., Dubrov E.Ya. et al. Algorithms for radiation diagnosis of aneurysms of vascular anastomoses. *Materials of the XI International Congress «Nevsky Radiological Forum»*. 2005, Saint Petersburg, 2005, p. 153.
4. Alsac J.M., Kobeiter H., Becquemin J.P. et al. Desgranges P. Endovascular repair for ruptured AAA: a literature review // *Acta Chir. Belg*. 2005. Vol. 105. P. 134–139.
5. Cheng S.W.K. *Aortic disease and its treatment in Hong Kong. Vascular Surgery*. Hong Kong: Springer International Publishing. 2017. P. 49–53.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Николаев Павел Олегович, Lubayaka@medgaz.gazprom.ru*

Сведения об авторах:

Морозова Наталья Петровна — врач-рентгенолог отделения компьютерной томографии федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А.Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации; 143420, Московская область, г. Красногорск, пос. Новый, территория 3 ЦВКГ им. А.А.Вишневского, д. 1;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, Заслуженный врач Российской Федерации, начальник отдела лучевой диагностики медицинского частного учреждения «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Намёткина, д. 16, корп. 4;

ОСОБЕННОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ БЕРЕМЕННОЙ (клинический случай)

И. К. Паладий, Г. П. Гидирим, А. В. Суман, Л. С. Суман

Университет медицины и фармации им. Н. Тестемицану, Кишинев, Молдова

Кафедра хирургии № 1 им. Н. Анестиади, лаборатория гепато-панкреато-билиарной хирургии, Университет медицины и фармации им. Н. Тестемицану, Кишинев, Молдова

В лучевой диагностике при политравме беременных основными методами исследования считают радиографию, УЗИ и компьютерную томографию. Использование радиографии и КТ у беременных вызывает много споров. Доза ионизирующего излучения >100 мГр считается порогом возникновения мутаций у плода, а >200 мГр неблагоприятной для матери. Задача быстрой и точной диагностики повреждений у беременной с политравмой заставила использовать лучевую диагностику с превышением нормы дозы облучения.

PARTICULARS OF RADIATION DIAGNOSTICS IN POLYTRAUMATIZED PREGNANT WOMEN (CLINICAL CASE)

Irina C. Paladii, Gheorghe P. Ghidirim, Ala V. Suman, Lidia S. Suman

University of Medicine and Pharmacy named after N. Testemitanu, Chisinau, Moldova

Department of Surgery No 1 N. Anestiadi, Laboratory of Hepato-Pancreato-Biliary Surgery, Chisinau, Moldova

In radiation diagnostics in polytraumatized pregnant women, the main research methods are radiography, USG and CT. The use of radiography and CT in pregnant women is controversial. A dose of ionizing radiation >100 mGy is considered a threshold for the occurrence of mutations in the fetus, and >200 mGy unfavorable for the mother. The task of accurate diagnostics of injuries in polytraumatized pregnant woman forced the use of radiation diagnostics in excess of the norm of the radiation dose.

Цель исследования: установить дозу поглощенного ионизирующего излучения (мГр) в точной диагностике повреждений у политравматизированной беременной.

Материалы и методы. Клинический случай лечения беременной О., 22 лет, после аварии. При госпитализации состояние больной тяжелое, в сознании, жалуется на боли в тазу, правом бедре и др. Гемодинамика стабильная (эритроциты $3{,}6\times10^{12}$/л, гемоглобин 99 г/л, пульс 102 в минуту, АД 120/85 мм рт.ст.). Осмотрена реаниматологом, гинекологом, травматологом, хирургом и др. Исследования проводилось современными цифровыми системами по стандартной методике.

Результаты. При госпитализации было проведена лучевая диагностика: радиография таза с дозой облучения 1,49 мГр, бедра (1,7 мГр), грудной клетки (0,4 мГр), предплечья (0,17 мГр), коленного сустава (0,7 мГр), диагностирован перелом таза. На УЗИ: беременность 18 недель, гематома и краевая отслойка плаценты. Полученная информация была недостаточной для тактики ведения плода. Несмотря на тяжелое состояние (ISS=41 бал), было проведено: КТ головы (1025 мГр · см^2), шейного отдела позвоночника (456 мГр · см^2) и таза (121 мГр · см^2). Диагноз: Политравма. Перелом таза (Tile C) и бедра со смещением, перелом крестца. Шок. По жизненным показаниям, проведена операция 1) кесарева сечения, плод погиб; 2) стабилизация костей таза и бедра внешними фиксаторами. В послеоперационном периоде проведено: рентген контроль бедра (0,28 мГр; 1,46 мГр), грудной клетки (10,4 мГр; 0,34 мГр; 28 мГр), нижней конечности (0,8 мГр).

Заключение. Современные рекомендации о допустимой дозе ионизирующего облучения для беременной, в экстремальных случаях могут быть нарушены для решения главной задачи о сохранения жизни матери. Доза радиоизлучения в 1 день поступления составила: 4,46 мГр (рентген) и 1602 мГр · см^2 (КТ), в последующие 18 дней 41,28 мГр. Существующие правила диагностики и лечения политравматизированной беременной остаются рекомендациями, а диагностическо-лечебный алгоритм всегда будет индивидуальным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Iball G.R., Bebbington N.A., Burniston M. A national survey of computed tomography doses in hybrid PET-CT and SPECT-CT examinations in the UK // *Nucl. Med. Commun*. 2017. Vol. 38. P. 459–470.
2. Sadro C., Bernstein M.P., Kanal K.M. Imaging of trauma: Part 2. Abdominal trauma and pregnancy — a radiologist's guide to doing what is best for the mother and baby // *AJR Am. J. Roentgenol*. 2012. Vol. 199 (6). P. 1207–1219.
3. Водоватов А.В. Новый подход к определению стандартного пациента для оптимизации защиты пациентов от медицинского облучения // *Радиационная гигиена*. 2014. Т. 7 (4). С. 104–116. [Vodovatov A.V. A new approach to defining a standard patient to optimize the protection of patients from medical exposure. *Radiation Hygiene*, 2014, Vol. 7 (4), pp. 104–116 (In Russ.)].

4. Хоружик С.А., Чиж Г.В., Богушевич Е.В., Гацкевич Г.В., Кандыбович Д.С., Мацкевич С.А., Уголькова С.А., Бичан Ж.В., Семенов С.В. Дозовые нагрузки при компьютерно-томографических исследованиях // *Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. 2009. № 1. С. 14–22. [Khoruzhik S.A., Chizh G.V., Bogushevich E.V., Gatskevich G.V., Kandybovich D.S., Matskevich S.A., Ugolkova S.A., Bichan Zh.V., Semenov S.V. Dose loads during computed tomography studies. *News of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical Science Series*, 2009, No. 1, pp. 14–22 (In Russ.)].

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Паладий Ирина Константиновна, iairinapaladii@mail.ru*

Сведения об авторах:

Паладий Ирина Константиновна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник кафедры хирургии № 1 имени Н. Анестиади, лаборатория гепато-панкреато-билиарной хирургии Государственного университета медицины и фармакологии имени Николая Тестемицану; MD-2004, Кишинев, ул. Штефан Маре, д. 165;

Гидирим Георгий Петрович — академик Академии наук Молдавии, профессор, доктор медицинских наук, кафедра хирургии № 1 имени Н. Анестиади, лаборатория гепато-панкреато-билиарной хирургии, Государственный университет медицины и фармакологии имени Николая Тестемицану; MD-2004, Кишинев, ул. Штефан Маре, д. 165;

Суман Алла Васильевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник кафедры хирургии № 1 имени Н. Анестиади, лаборатория гепато-панкреато-билиарной хирургии, Государственный университет медицины и фармакологии имени Николая Тестемицану; MD-2004, Кишинев, ул. Штефан Маре, д. 165;

Суман Лидия Сергеевна — студентка Государственного университета медицины и фармакологии имени Николая Тестемицану; MD-2004, Кишинев, ул. Штефан Маре, д. 165.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕГКИХ ПРИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЕ ГРУДИ

И. Е. Попова, Ф. А.-К. Шарифуллин, Т. Г. Бармина
ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи
им. Н. В. Склифосовского» Департамента здравоохранения
г. Москвы, Москва, Россия

Ушиб одного легкого отмечался в 79 наблюдениях (справа — 46, слева — 33), ушиб обоих легких — в 66. У 64 пациентов зоны ушиба имелись одновременно в двух долях, у 17 он был тотального характера, распространяясь на все легкое, а у 13 человек ушиб занимал один сегмент. Разрывы легкого с образованием полостей в сочетании с очагами ушиба КТ были выявлены у 97 пациентов.

COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF LUNG INJURIES IN BLUNT CHEST TRAUMA

Irina E. Popova, Faat A.-K. Sharifullin, Tatyana G. Barmina
SBHI «N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine»
of the Moscow Health Department, Moscow, Russia

Contusion of one lung was in 79 cases (on the right — 46, on the left — 33) and in both — in 66. In 64 patients, contusion zones were present simultaneously in two lobes, in 17 — it was of a total nature, spreading to the entire lung, and in 13 — the bruise occupied one segment. Lung ruptures with the formation of cavities in combination with bruised CT were detected in 97 patients.

Цель исследования: изучить возможности диагностики повреждений легких при закрытой травме груди с помощью компьютерной томографии.

Материалы и методы. Проанализированы результаты КТ исследований 145 пациентов, находившихся на лечении в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского по поводу закрытой травмы груди. Все пострадавшие поступили в первые часы после травмы. Мужчин было 34 (68%), женщин — 16 (32%), средний возраст составлял 41,3±7,6 (22–79) лет. По механизму травмы превалировали падение с высоты свыше 3 метров (43,1%) и автомобильная травма (25,4%). КТ выполняли как основной метод диагностики повреждений груди и контроля за динамикой процесса. Специальной подготовки для проведения экстренного исследовании КТ не требовалось. Все исследования проводили по стандартной программе — коллимация слоя составляла 1 мм, интервал реконструкции 1–5 мм. Для исключения достоверной оценке состояние легочной ткани исследование дополняли внутривенным введением контрастного препарата. КТ выполняли при поступлении в стационар и по показаниям на 5–25-е сутки.

Результаты. На 1–2-е сутки после травмы у всех обследованных пациентов были выявлены участки ушибов легких по типу геморрагического пропитывания, распространенность которых ни в одном случае не совпадала с долевыми или сегментарными границами. Ушиб одного легкого был в 79 наблюдениях (справа — 46, слева — 33) и обоих — в 66. У 64 пациентов зоны ушиба имелись одновременно в двух долях, у 17 — он был тотального характера, распространяясь на все легкое, а у 13 — ушиб занимал один сегмент. Разрывы легкого с образованием полостей в сочетании с очагами ушиба КТ были выявлены у 97 пациентов. Имелись трудности в определении точных размеров и объема гематомы легкого из-за коллабирования или наличия массивного ушиба ткани легкого. Истинные гематомы легкого без включений газа при первичном исследовании определялись у 23 пациентов, объем их составил от 3,5 до 194 см^3, в среднем 49,2±16,5 см^3. У 57 пострадавших структура гематомы при первичном исследовании была неоднородной за счет включений плотности газа, а у 17 пациентов — полость в легком содержала только газ. Размеры газосодержащих полостей в легком колебались от 3 до 116 мм в диаметре (в среднем, 41,9±12,3 мм) и от 3 до 370 см3 в объеме. В 16 из 97 наблюдений определялись множественные полости в легком, у 12 из них односторонние, у 4 — двусторонние.

Заключение. Применение КТ в первые сутки после травмы позволяет выявить и своевременно документировать все возможные признаки повреждения легких при закрытой травме груди.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Даниелян Ш.Н., Абакумов М.М., Попова И.Е., Шарифуллин Ф.А. и др. Диагностика и лечение легочных кровоизлияний при закрытой травме // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2011. № 4. С. 17–24.
2. Лучевая диагностика повреждений органов грудной клетки при травмах и неотложных состояниях // *Лучевая диагностика органов грудной клетки:* национальное руководство / глав. ред. серии С.К.Терновой; глав. ред. тома В.Н.Троян, А.И.Шехтер. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. С. 351–399.
3. Попова И.Е., Шарифуллин Ф.А., Абакумов М.М., Даниелян Ш.Н., Саприн А.А. Компьютерная томография в диагностике повреждений легких при закрытой травме груди// *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2011. № 3. С. 31–35.
4. Dewar D.C., Tarrant S.M., King K.L., Balogh Z.J. Changes in the epidemiology and predictation of multiple — organ Failure after injury // *J. Trauma Acute Care Surg*. 2013. Vol. 74, No. 3. P. 774–779.
5. Cohn S.M. Pulmonary contusion: review of the clinical entity // *J. Trauma*. 1997. May; Vol. 42, No. 5. P. 973–979.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Попова Ирина Евгеньевна, pikri125@mail.ru*

Сведения об авторах:

Попова Ирина Евгеньевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы; 129090, г. Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3; e-mail: sklif@zdrav.mos.ru;

Шарифуллин Фаат Абдул-Каюмович — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы; 129090, г. Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3; e-mail: sklif@zdrav.mos.ru;

Бармина Татьяна Геннадьевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы; 129090, г. Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3; e-mail: sklif@zdrav.mos.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ И ОПУХОЛЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, Т. А. Шумакова
ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

Инфекции центральной нервной системы и глиомы головного мозга несмотря на все достижения современной медицины до сих пор ассоциируются с высоким риском смертности и требуют незамедлительной диагностики [1, 2]. Внедрение в повседневную практику передовых методов МРТ способствует улучшению дифференциальной диагностики воспалительных и опухолевых образований головного мозга, что свою очередь влияет на своевременность и успешность лечения [3].

POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF INFLAMMATORY AND TUMOR FORMATIONS OF THE BRAIN

Ksenia E. Tixova, Victor E. Savello, Tatyana A. Shumakova
SBI «St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care», St. Petersburg, Russia

Infections of the central nervous system and brain gliomas, despite all the advances in modern medicine, are still associated with a high risk of mortality and require immediate diagnosis [1, 2]. The introduction of advanced MRI methods into everyday practice contributes to the improvement of the differential diagnosis of inflammatory and tumor formations of the brain, which in turn affects the timeliness and success of treatment [3].

Цель исследования: Изучить возможности магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике воспалительных и опухолевых образований головного мозга.

Материалы и методы. Обследовано 148 больных в возрасте от 19 до 91 года (62±16,5) с объемным процессом головного мозга. Из них 70 мужчин (47%) и 78 женщин (53%). МРТ проводилась на томографе «Optima MR450w» (1,5 T). Обязательный протокол МРТ включал в себя стандартные импульсные последовательности (Т2 ВИ, Т2 FLAIR, SWAN, 3D T1 FSPGR с контрастированием). Для дифференциальной диагностики использовались передовые методики: контрастная МРТ-перфузия; ASL-перфузия, МР-спектроскопия, диффузионные протоколы (DTI, DWI, трактография). Контрольные исследования выполнены у 82 (55%) пациентов. Пациентам, в тяжелом состоянии, томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких.

Результаты. Злокачественные внутримозговые образования головного мозга составили 45 случаев. Опухоли отличались высокими показателями скорости и объема мозгового кровотока (100%), выявлением ангиогенеза (96%), увеличением пика холина при одновременном снижении сигнала от N-ацетил аспартата (96%), периферическим усилением с центральной зоной некроза (89%), присутствием кровоизлияний и внутриопухолевыми продуктами крови (87%), разрушением проводящих путей (55%). Трудности в установлении диагноза возникали при опухолях кистозного строения и обширных кровоизлияниях. Лимфома головного мозга составила 3 наблюдения и носила множественный характер. При этом одновременно определялись опухоли с активным ростом (низкие значения коэффициента диффузии (ИКД), гиперперфузия), регрессирующие опухоли (повышение ИКД, гипоперфузия), исходы (очаговое отложение гемосидерина). Одним из постоянным признаком лимфом было наличие лептоменингиального поражения с гиперперфузией. Вторичные злокачественные поражения головного мозга с подтверждением первоисточника составили 20 случаев, внемозговые образования — 41 (доброкачественные 39 и злокачественные 2). Воспалительные процессы головного мозга составили 39 случаев (гнойная инфекция 25, токсоплазмоз 8, герпетическая инфекция 3, демиелинизирующий процесс 2, туберкулез 1). Большинство инфекций демонстрировали гипоперфузию (92%), что доказывало отсутствие сосудистой системы в воспалительном образовании. Исключением был герпетический энцефалит, при котором отмечалось увеличение перфузионных показателей в мозге. Отличительным признаком инфекций также было увеличение степени накопления контрастного вещества воспалительным процессом при отсроченном сканировании (87%). При различных инфекциях решающей ролью в постановке диагноза были лабораторные тесты, которые подтверждали выявленные изменения на МРТ (воспалительные изменения ликвора и крови, ВИЧ-инфекция).

Заключение. МРТ и ее передовые технологии в визуализации объемных поражений головного мозга имеет важное значение для раннего обнаружения и последующего наблюдения. МРТ-перфузия является быстрым, неинвазивным методом диагностики, позволяющим дифференцировать воспалительные и опухолевые образования головного мозга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Abdalkader M., Xie J., Cervantes-Arslanian A. et al. Imaging of Intracranial Infections. *Semin. Neurol.*, 2019. Vol. 39 (3). P. 322–333.
2. Ostrom Q.T., Gittleman H., Stetson L. et al. Epidemiology of Intracranial Gliomas. *Prog. Neurol. Surg.*, 2018. Vol. 30. P. 1–11.
3. Villanueva-Meyer J.E., Mabray M.C., Cha S. Current Clinical Brain Tumor Imaging. *Neurosurgery*, 2017. Vol. 81 (3). P. 322–333.
1. Abdalkader M., Xie J., Cervantes-Arslanian A. et al. Imaging of Intracranial Infections. *Semin. Neurol.*, 2019. Vol. 39 (3). P. 322–333.
2. Ostrom Q.T., Gittleman H., Stetson L. et al. Epidemiology of Intracranial Gliomas. *Prog. Neurol. Surg.*, 2018. Vol. 30. P. 1–11.
3. Villanueva-Meyer J.E., Mabray M.C., Cha S. Current Clinical Brain Tumor Imaging. *Neurosurgery*, 2017. Vol. 81 (3). P. 322–333

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контактное лицо: *Тихова Ксения Евгеньевна, ksusha-tihova@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Тихова Ксения Евгеньевна — врач-рентгенолог кабинета МРТ государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Шумакова Татьяна Анатольевна — кандидат медицинских наук, заведующая кабинетом МРТ государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСЛОЖНЕННЫХ ДИСТРАКЦИОННО-РАЗГИБАТЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский
ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

Разгибательно-дистракционная травма шейного отдела позвоночника характерна для пострадавших с оссифицирующими/метаболическими болезнями позвоночника отличается тяжелыми спинальными нарушениями и нередко пропускается при рентгенологических методах исследования [1, 3]. Недооценка связана с неосведомленностью врачей о разгибательно-дистракционном механизме травмы, превалированием повреждений мягкотканных структур и отсутствием явных костных травм при КТ-исследовании [2].

POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF COMPLICATED DISTRACTION-EXTENSOR INJURIES OF THE LOWER CERVICAL SPINE

Ksenia E. Tixova, Victor E. Savello, Vadim A. Manukovskiy
SBI «St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care», St. Petersburg, Russia

Extension-distraction trauma of the cervical spine is typical for patients with ossifying/metabolic diseases of the spine, it is characterized by severe spinal disorders and is often missed by X-ray methods [1, 3]. Underestimation is associated with the lack of awareness of doctors about the extensor-distraction mechanism of injury, the prevalence of damage to soft tissue structures and the absence of obvious bone injuries on CT examination [2].

Цель исследования: изучить возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике осложненных дистракционно-разгибательных повреждений нижнешейного отдела позвоночника.

Материалы и методы. Обследовано 10 пострадавших мужчин в возрасте от 43 до 75 лет (60±12 лет) с задними вывихами позвонков и клиникой нарушения проводимости спинного мозга (ASIA A/B 50%, ASIA C/D 50%). Из них 9 пострадавших имели оссифицирующие/метаболические болезни позвоночника: болезнь Форестье 60%, болезнь Бехтерева 30%. Причина травмы: падение с высоты меньше 2 метров у 4 (40%), больше 2 метров у 4 (40%), травма ныряльщика у 1 (10%), неизвестная причина у 1 (10%) пострадавшего. МРТ и КТ проводились на томографах «Signa HD, GE» (1,5 T) и «Aquilion-16, Toshiba». Пациентам, в тяжелом состоянии, томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких. Исход травмы: летальный 20%, ASIA A/B 10%, ASIA C/D 70%.

Результаты. Локализация травмы: сегмент С3–4 (70%), С4–5 (10%), С5–6 (20%). Задние вывихи субаксиальных шейных позвонков характеризовались нарушением плавности задней спинноламинарной линии со стенозом позвоночного канала между заднем нижнем краем тела вывихнувшегося позвонка и пластиной дуги нижележащего позвонка (100%), нарушением конгруэнтности в межпозвоночных суставах (100%, конусовидное расширение суставных щелей, расхождение между собой между собой суставных поверхностей, симптом «гамбургера»), расширением межпозвоночного дискового пространства в передних отделах (90%), ретролистезом (90%), запрокидыванием тела позвонка назад (60%). Смещение позвонка кзади составило 2,2±1,1 мм. У пострадавших определялось два варианта повреждения спинного мозга: одновременное сочетание сдавления извне и ушиба мозга (60%) и сдавление извне с отеком мозгового вещества (40%). Количественная оценка травмы: стеноз позвоночного канала 48±12,2%, сдавление спинного мозга извне 31±15%, распространенность отека 2,8±0,9 сегментов, набухание мозговой ткани 19±9,2%. Основными причинами травматической мультифакторной компрессии спинного мозга извне были: грыжа межпозвоночного диска (60%), смещение позвонков (50%), костный отломок (10%), отек гематома эпидурального пространства (10%), дегенеративный стеноз (20%). При задних вывихах шейных позвонков полные разрывы связочного аппарата отмечались со стороны передней продольной связки (90%), желтой связки (20%), остистых связок (10%). Повреждения задней продольной связки характеризовались растяжением (50%) и локальными надрывами (50%). У большинства пострадавших (90%) определялся разрыв фиброзного кольца межпозвоночного диска как в передних его отделах (более выраженное), так и в задних.

Заключение. Магнитно-резонансная томография играет важную роль в обследовании пострадавших с клинически подтвержденным спинальным повреждением на фоне оссифицирующих/метаболических болезней позвоночника. Данные о характере повреждения шейного спинного мозга и мягкотканных структур позвоночника могут существенно повлиять на тактику лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Rao S.K., Wasyliw C., Nunez D.B.Jr. Spectrum of imaging findings in hyperextension injuries of the neck // *Radiographics*. 2005. Vol. 25 (5). P. 1239–1254.
2. Lin J.L., Samuel S., Gray R. et al. Occult subaxial cervical disco-ligamentous injuries in computer tomography negative trauma patients // *Eur. Spine J.* 2017. Vol. 26 (4). P. 1277–1283.
3. Song K.J., Choi B.W., Park C.I., et al. Prognostic factors in distractive extension injuries of the subaxial cervical spine // *Eur. J. Orthop. Surg Traumatol.* 2015. Vol. 26 (7). P. 101–106.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контактное лицо: *Тихова Ксения Евгеньевна, ksusha-tihova@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Тихова Ксения Евгеньевна — врач-рентгенолог кабинета МРТ государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: opmu@emergency.spb.ru;

Мануковский Вадим Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, директор государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И.Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А.

УДК 616-073.75:616.24
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-17-35

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

NEURORADIOLOGY

ВАРИАТИВНОСТЬ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ РАННИХ ИШЕМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ СОГЛАСНО ШКАЛЕ ASPECTS

[1]П. Л. Андропова, [2]П. В. Гаврилов
[1]ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия
[2]ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Несмотря на попытку ввести строгую шкалу для оценки ранних ишемических изменений в бассейне средней мозговой артерии (ASPECTS), исследования ее эффективности показали достаточно разнородные результаты. Проведен обзор данных зарубежной литературы с целью проанализировать разнородность и вариативность экспертной оценки согласно шкале ASPECTS. Несмотря на повышение воспроизводимости, сохраняется высокая разнородность, а также вариабельность мнения экспертов.

VARIABILITY OF INTEROBSERVER AGREEMENIN THE DIAGNOSIS OF ACUTE STROKE BASIN ACCORDING TO ASPECTS

[1]Polina L. Andropova, [2]Pavel V. Gavrilov
[1]FSBIS «N. P. Bechtereva Institute of the Human Brain» of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
[2]FSBI «St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Despite the attempt to introduce a rigorous rating scale for assessing ischemic stroke basin (ASPECTS), studies of its effectiveness have shown rather mixed results. A review of data from foreign literature was carried out in order to analyze the heterogeneity and variability of expert assessment according to the ASPECTS. Despite the increase in reproducibility, high heterogeneity remains, as well as variability in expert opinion.

Цель исследования: проанализировать данные разнородности и вариативности экспертной оценки при диагностике ранних ишемических изменений в бассейне средней мозговой артерии согласно шкале ASPECTS на примере данных литературы.

Материалы и методы. Проведен обзор 35 статей, опубликованных на сервисе Pubmed в период с 2010 по 2021 г., посвященных исследованию разнородности коэффициента согласия между врачами-экспертами при определении ранних признаков ишемии согласно шкале ASPECTS.

Результаты. Основными проблемами современной нейровизуализации острого ишемического инсульта являются ограниченная доступность лучевых методов, нехватка специалистов для оперативной интерпретации исследований, а также вариативность между экспертными оценками. Для формализации диагностического подхода к диагностике ишемического инсульта в 2000 г. была разработана программа ASPECTS — полуколичественная шкала, созданная для оценки ранних ишемических изменений в бассейне средней мозговой артерии [1, 2]. Однако, несмотря на попытку ввести строгую оценочную шкалу с целью уменьшить вариативность экспертных оценок, исследования эффективности шкалы ASPECTS показали достаточно разнородные результаты. Анализ литературы зарубежных баз данных выявил, что наивысшим показателем критерия согласия был 0,71–0,89, самым низким 0,34. Надежность между наблюдателями определялась с использованием критерия взвешенного каппа (κ). В группу специалистов чаще всего включались нейрорадиологи, врачи-рентгенологи общей специализации и неврологи. Коэффициент согласия расценивался как умеренный при значении >0,4–0,6, как существенный при >0,6–0,8 и как полное согласие при >0,8–1,0.

Заключение. Применение функциональной оценочной шкалы ASPECTS повысила воспроизводимость результатов, но несмотря на это сохраняется высокая разнородность, а также вариабельность мнения экспертов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Трофимова Т.Н., Потапов А.А., Пронин И.Н., Ананьева Н.И. и др. *Современные стандарты анализа лучевых изображений и алгоритмы построения заключения*. Руководство для врачей. СПб., 2020. [Trofimova T.N., Potapov A.A., Pronin I.N., Ananyeva N.I. et al. *Modern standards for the analysis of ray images and algorithms for constructing a conclusion*. A guide for doctors. Saint Petersburg, 2020 (In Russ.)].
2. Ананьева Н.И., Трофимова Т.Н. *КТ- и МРТ-диагностика острых ишемических инсультов*. СПб.: СПбМАПО, 2005. [Ananyeva N.I., Trofimova T.N. *CT and MRI diagnostics of acute ischemic strokes*. Saint Petersburg: SPbMAPO, 2005 (In Russ.)].
3. Barber P.A., Demchuk A.M., Zhang J., Buchan A.M. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy // *Lancet*. 2000. Vol. 355. P. 1670–1674. doi: 10.1016/S0140-6736 (00) 02237-6.
4. Nicholson P., Hilditch C.A., Neuhaus A., Seyedsaadat S.M., Benson J.C., Mark I., Tsang C.O.A., Schaafsma J., Kallmes D.F., Krings T., Brinjikji W. Per-region interobserver agreement of Alberta Stroke Program Early CT Scores (ASPECTS) // *J. Neurointerv. Surg*. 2020. Nov. Vol. 12, No. 11. P. 1069–1071. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015473. Epub 2020 Feb 5. PMID: 32024784.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Андропова Полина Леонидовна, polin.and@icloud.com*

Сведения об авторах:

Андропова Полина Леонидовна — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт мозга человека им. Н.П.Бехтеревой» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9;

Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2–4.

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОДНОКРАТНЫХ ПОСТ-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ОФЭКТ С ^{99M}ТС-ТЕХНЕТРИЛОМ И МРТ С ПАРАМАГНИТНЫМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ ДЛЯ ПРОГНОЗА ВЫЖИВАЕМОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ГЛИОМАМИ ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ

В. Ю. Бабиков, В. В. Удут, А. В. Усова, Ю. Б. Лишманов, Ж. В. Веснина, А. С. Чириков, В. Ю. Усов
НИИ кардиологии ФГБУН «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук, Томск, Россия
НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е. Д. Гольдберга ФГБУН «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук, Томск, Россия
ООО «ПЭТ-Технолоджи», Томск, Россия
НИИ онкологии ФГБУН «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук, Томск, Россия
ФГАУЗ «Томская областная клиническая больница», Томск, Россия

Изучалось прогностическое значение МРТ с парамагнитным контрастным усилением и ОФЭКТ с ^{99m}Тс-Технетрилом, выполненных однократно после химиолучевой терапии, у пациентов с глиальными опухолями головного мозга. В случае одновременно низких величин индекса «Очаг/Здоровая ткань» менее 1,15 для ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом и менее 1,19 для МРТ с ПМКУ — спустя 1–3,5 мес после лечения — последующий срок безрецидивной выживаемости составил более 20 мес. При индексе «Очаг/Здоровая ткань» >1,25 для МРТ с ПМКУ.

ROLE OF SPECT WITH ^{99M}TC-TECHNETRYL AND OF CONTRAST-ENHANCED MRI IN SURVIVAL PROGNOSIS OF PATIENTS WITH CEREBRL GLIOMAS AFTER COMBINED CHEMO-RADIATION THERAPY

Victor Yu. Babikov, Vladimir V. Udut, Anna V. Usova,
Yuri B. Lishmanov, Zhanneta V. Vesnina, Aleksandr S. Chirikov,
Vladimir Yu. Ussov
Cardiology Research Institute, FSBIS «Tomsk National Research Medical Centre» of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia
E. D. Goldberg Research Institute of pharmacology and regenerative medicine, FSBIS «Tomsk National Research Medical Centre» of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia
«PET Technologies Ltd», Tomsk, Russia
Institute of Oncology, FSBIS «Tomsk National Research Medical Centre» of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia
FSAHCI «Tomsk regional clinical hospital», Tomsk, Russia

The prognostic value of contrast-enhanced MRI and ^{99m}Tc-Technetril SPECT performed once after chemoradiotherapy in patients with glial brain tumors was studied. In the case of simultaneously low values of the «Focus/Normal Brain» index <1.15 for SPECT with ^{99m}Tc-Technetril and <1.19 for CE-MRI in 1–3.5 months after treatment-the subsequent period of relapse-free survival was over 20 months. With a «Focus/Normal Brain» index >1.25 for SPECT with 99mTc-Technetril and >1.35 for MRI with PM.

Цель исследования. Эффективность и прогностическое значение динамического повторного контроля комплексной терапии опухолей мозга средствами ОФЭКТ [1] или ОФЭКТ-МРТ [2] хорошо доказаны. Изучалась возможность однократного пост-терапевтического использования магнитно-резонансной томографии (МРТ) с парамагнитным контрастным усилением (ПМКУ) и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) с ^{99m}Tc-технетрилом в оценке прогноза у пациентов с глиальными опухолями головного мозга после комплексного химио- и радиотерапевтического лечения.

Материалы и методы. У 17 пациентов, наблюдавшихся после комплексной химиолучевой терапии опухолевых новообразований головного мозга — глиом 3 и 4 степени — были проведены МРТ головного мозга с ПМКУ, и ОФЭКТ с ^{99m}Tc-технетрилом. Полученная перед этим терапия включала в себя внешнее облучение —гамма-терапию и химиотерапию темозоломидом. Доза облучения при гамма-терапии составила 60 Гр (30 фракций по 2 Гр 1 раз в день). Больные получали препарат Темодал в разовой дозе 75 мг/м^2 (120–140 мг) за час до проведения гамма-терапии в течение до 40 дней (в суммарной дозе 5000–5900 мг). Далее в постлучевом периоде проводили 6 курсов ХТ Темодалом по схеме 200 мг/м^2 (280–400 мг) 5 дней через каждые 23 дня, суммарная доза за курс составляла 1400–2000 мг. Во всех случаях после проведенного исследования был определен срок последующей выживаемости пациентов, по данным первичного звена здравоохранения.

Результаты. После хирургического удаления глиальной опухоли, адъювантной химиотерапии и лучевого лечения в случае одновременно низких величин индекса «Очаг/Здоровая ткань» менее 1,15 для ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом и менее 1,19 для МРТ с ПМКУ — спустя 1–3,5 мес после лечения — последующий срок безрецидивной выживаемости составил более 20 мес. При индексе «Очаг/Здоровая ткань» >1,25 для ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом и >1,35 для МРТ с ПМКУ срок выживаемости составил менее года. При сохранявшемся длительном повышении для МРТ с ПМКУ, но нормализации картины ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом срок выживаемости составлял также более 19 мес.

Заключение. Таким образом, однократная посттерапевтическая оценка поглощения радиофармпрепарата и парамагнитных контрастов при МРТ с ПМКУ и ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом у пациентов с глиальными опухолями головного мозга после комплексного химиолучевого лечения обладает прогностическим значением и обоснованно должна использоваться для контроля эффективности такой терапии. ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом точнее для предсказания выживаемости, чем МРТ с ПМКУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Костеников Н. А., Поздняков А. В., Илющенко Ю. Р., Станжевский А. А., Михетько А. А. Современные технологии ядерной медицины в диагностике опухолей головного мозга // *Трансляционная медицина*. 2018. Т. 5, № 5. С. 37–45. [Kostenikov N.A., Pozdnyakov A.V., Iliuschenko Yu.R., Stanzhevskiy A.A., Mihetko A.A. Modern Technologies of Nuclear Medicine in Diagnosis of Brain Tumors. *Translyatsionnaya meditsina — Translational Medicine*, 2018, Vol. 5, No. 5, pp. 37–45 (In Russ.)].
2. Оноприенко А.В., Костеников Н.А., Величко О.Б., Базалева В.Б., Ефимова И.Ю., Бородин О.Ю., Завадовская В.Д., Дмитриченко В.А., Тютин Л.А., Усов В.Ю. Использование совмещенных изображений на основе МРТ с контрастным усилением и ОФЭКТ с ^{99m}Tc-Технетрилом в диагностике злокачественных рецидивных глиом // *Медицинская визуализация*. 2004. № 5. С. 38–46. [Onoprienko A.V., Kostenikov N.A., Velichko O.B., Bazaleva V.B., Efimova I.Yu., Borodin O.Yu., Zavadovskaya V.D., Dmitrichenko V.A., Tyutin L.A., Ussov W.Yu. Use of fused images combining contrast enhanced MRI and ^{99m}Tc-MIBI SPECT in diagnosis of recidive gliomas. *Medical Visualization*, 2004, No. 5, pp. 38–46 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Усов Владимир Юрьевич, ussov1962@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Бабиков Виктор Юрьевич — аспирант лаборатории физиологии, молекулярной и клинической фармакологии Научно-исследовательского института фармакологии и регенеративной медицины имени Е.Д.Гольдберга федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; ведущий специалист ООО «ПЭТ-Технолоджи»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Удут Владимир Васильевич — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заместитель директора по научной и лечебной работе, заведующий лабораторией физиологии, молекулярной и клинической фармакологии Научно-исследовательского института фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д.Гольдберга федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Усова Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лучевой диагностики Научно-исследовательского института НИИ онкологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Лишманов Юрий Борисович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, руководитель направления «Лучевая диагностика» Научно-исследовательского института кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Веснина Жанета Владимировна — доктор медицинских наук, заведующая отделением радионуклидных методов исследования Научно-исследовательского института кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Чириков Александр Сергеевич — врач высшей категории, заведующий отделением нейрохирургии федерального государственного автономного учреждения здравоохранения «Томская областная клиническая больница»; 634063, Томск, Томская обл., ул. Ивана Черных, д. 96;

Усов Владимир Юрьевич — профессор, доктор медицинских наук, заведующий отделения рентгеновских и томографических методов диагностики Научно-исследовательского института кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОЦЕНКЕ СТРУКТУРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОК С ПОСТМАСТЭКТОМИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Т. А. Буккиева, М. Л. Поспелова, А. Ю. Ефимцев, О. В. Фионик, Т. М. Алексеева, Г. Е. Труфанов, К. А. Самочерных, Н. Е. Иванова, В. В. Красникова, Е. А. Горбунова, А. Г. Левчук
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

В послеоперационном периоде после тотальной мастэктомии у большинства пациенток развивается постмастэктомический синдром, включающий лимфедему верхней конечности и ряд психоневрологических нарушений, оказывающих влияние на функциональное состояние головного мозга и снижающих качество жизни. В исследовании проанализированы возможности функциональной и диффузионно-тензорной МРТ в оценке структурных и функциональных изменений головного мозга у пациенток с постмастэктомическим синдромом.

MODERN METHODS OF NEUROIMAGING IN THE ASSESSMENT OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN THE BRAIN IN PATIENTS WITH POSTMASTECTOMY SYNDROME

Tatyana A. Bukkieva, Maria L. Pospelova, Aleksander Yu. Efimtsev, Olga V. Fionik, Tatyana M. Alekseeva, Gennady E. Trufanov, Konstantin A. Samochernykh, Natalia E. Ivanova, Varvara V. Krasnikova, Elena A. Gorbunova, Anatoly G. Levchuk
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

In the postoperative period after total mastectomy most patients develop postmastectomy syndrome, including upper limb lymphedema, as well as a number of neuropsychiatric disorders that affect the functional state of the brain and reduce the quality of life. In the current study we analyzed the possibilities of functional and diffusion tensor MRI in assessing structural and functional changes in the brain in patients with postmastectomy syndrome.

Цель исследования: оценить наличие и характер изменения функциональной активности рабочих сетей головного мозга, а также структур проводящих путей белого вещества головного мозга у пациенток с постмастэктомическим синдромом в позднем послеоперационном периоде путем выполнения функциональной МРТ в состоянии покоя (фМРТп) и диффузионно-тензорной МРТ (ДТ-МРТ).

Материалы и методы. Функциональная МРТ в состоянии покоя (фМРТп) и диффузионно-тензорная МРТ (ДТ-МРТ) были проведены 20 пациенткам в позднем послеоперационном периоде (>6 месяцев) после тотальной мастэктомии по поводу рака молочной железы. Все пациентки были предварительно обследованы неврологом и имели симптомы, включавшие головокружение, головные боли, боли в шее, нарушения чувствительности и мышечной силы на стороне оперативного лечения. Качество жизни пациенток оценено по данным шкалы SF-36.

Результаты. По результатам статистического анализа данных фМРТп у всех 20 пациенток были выявлены изменения функциональной коннективности в сети пассивного режима работы мозга ($p<0{,}001$). Отмечалось снижение функциональных связей между медиальной префронтальной корой и правым гиппокампом, мозжечком, медиальными ядрами таламуса, субкаллезной корой, корой средней височной извилины. По данным ДТ-МРТ у 16 пациенток выявлена более низкая фракционная анизотропия (ФА) проводящих путей белого вещества, преимущественно в инфратенториальных отделах, особенно в мозжечковых путях (9 пациентов — на стороне операции, 7 — двусторонние). Среди пациенток с изменениями в головном мозге, выявленными по данным фМРТп и ДТ-МРТ, у 17 пациенток отмечалось снижение качества жизни по шкале SF-36.

Заключение. Применение современных методик нейровизуализации, включающих фМРТп и ДТ-МРТ, у пациенток после тотальной мастэктомии по поводу рака молочной железы, позволяет выявить структурные и функциональные изменения головного мозга, обусловленные комплексом психоневрологических нарушений. Значительное снижение качества жизни требует комплексного терапевтического и реабилитационного подхода к этой категории пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Обманов И.В., Ярыгин М.Л., Шмырев В.И., Ярыгин Л.М. Неврологические нарушения у больных раком молочной железы после хирургического лечения // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2015. Т. 115, № 8. С. 42–44. [Obmanov I.V., Yarygin M.L., Shmyrev V.I., Yarygin L.M. Neurological disorders in patients with breast cancer after surgical treatment. *Journal of Neurology and Psychiatry S.S.Korsakov*, 2015, Vol. 115, No. 8, pp. 42–44 (In Russ.)].
2. Шикеримов Р.К., Савин А.А. и др. Неврологические расстройства у женщин после мастэктомии // *Клиническая геронтология*. 2008. № 8. С. 15–18. [Shikerimov R.K., Savin A.A. et al. Neurological disorders in women after mastectomy. *Clinical gerontology*, 2008, No. 8, pp. 15–18 (In Russ.)].
3. Vilholm O.J. et al. The postmastectomy pain syndrome: an epidemiological study on the prevalence of chronic pain after surgery for breast cancer // *British Journal of Cancer*. 2008. Vol. 99. P. 604–610.
4. Meijuan Y. et al. A retrospective study of postmastectomy pain syndrome: incidence, characteristics, risk factors, and influence on quality of life // *Scientific WorldJournal*. 2013. Nov. 27. Vol. 2013. 159732.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *17.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Буккиева Татьяна Александровна, tanya-book25@mail.ru*

Сведения об авторах:

Буккиева Татьяна Александровна — младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории магнитно-резонансной томографии, аспирант 2 года кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Поспелова Мария Львовна — доктор медицинских наук, доцент кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Ефимцев Александр Юрьевич — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой диагностики, доцент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Фионик Ольга Владимировна — доктор медицинских наук, профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Алексеева Татьяна Михайловна — доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Самочерных Константин Александрович — доктор медицинских наук, директор Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. профессора А.Л.Поленова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Иванова Наталия Евгеньевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая научным отделом кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Красникова Варвара Валерьевна — врач по ЛФК отделения восстановительного лечения и медицинской реабилитации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Горбунова Елена Алексеевна — ординатор кафедры рентгенологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский

исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;
Левчук Анатолий Геннадьевич — младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории магнитно-резонансной томографии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ АСПЕКТЫ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ ПО ДАННЫМ ПЕРФУЗИОННОЙ МРТ

Л. М. Василькив, Ю. А. Станкевич, О. Б. Богомякова, А. А. Тулупов
Лаборатория «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск, Россия
Институт медицины и психологии В. Зельмана ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

Рассеянный склероз (РС) — это хроническое прогрессирующее заболевание центральной нервной системы, проявляющееся многоочаговой неврологической симптоматикой. В настоящее время обсуждается участие сосудистых изменений в формировании неврологических нарушений. Перфузионная МРТ позволяет оценить гемодинамику на капиллярном уровне *in vivo*. В данной работе проведена качественная и количественная оценка изменений перфузии в веществе головного мозга и очагах при демиелинизирующих заболеваниях.

MICROCIRCULATORY ASPECTS OF MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN MULTIPLE SCLEROSIS USING PERFUSION MRI

Liubov M. Vasilkiv, Julia A. Stankevich, Olga B. Bogomyakova, Andrey A. Tulupov
Laboratory «MRT TECHNOLOGIES» International Tomography Center Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
V. Zelman Institute for the Medicine and Psychology, Novosibirsk, Russia

Multiple sclerosis (MS) is a chronic progressive disease of the central nervous system that manifests itself with multifocal neurological symptoms. The participation of vascular changes in the formation of neurological disorders is currently being discussed. Perfusion MRI allows *in vivo* assessment of hemodynamics at the capillary level. In this work, a qualitative and quantitative assessment of changes in perfusion in the substance of the brain and foci in MS has been carried out.

Цель исследования: Оценить морфофункциональные изменения при демиелинизирующем поражении центральной нервной системы с применением методик перфузионной МРТ.

Материалы и методы. МР-исследование проводилось на сверхвысокопольном МР-томографе «Ingenia» («Philips») с напряженностью магнитного поля 3 Т с использованием методики динамической восприимчивости контраста (DSC). В исследование были включены 30 здоровых добровольцев (без клинических/радиологических признаков очаговой патологии ЦНС) и 80 пациентов с демиелинизирующим заболеванием (9 пациентов с клинически изолированным синдромом, 66 пациентов с ремиттирующим-рецидивирующим течением заболевания и 5 пациентов с вторично-прогрессирующим рассеянным склерозом) в возрасте от 18 до 48 лет. Проводилась количественная и качественная оценка скорости (CBF) и объема (CBV) церебрального кровотока, времени транзита контраста (MTT) и времени достижения пиковой концентрации (TTP) в очагах демиелинизации и в «визуально неповрежденном» белом веществе головного мозга (normal-appearing white matter — NAWM) в лобных, теменных, височных и затылочных долях головного мозга. Полученные количественные данные обрабатывались с помощью непараметрических методов анализа.

Результаты. На полученных перфузионных картах определялись асимметричные зоны гипо-/гиперперфузии, характеризующие патологические процессы в белом веществе головного мозга. Отмечалось достоверное повышения CBF и CBV в очагах демиелинизации, активно накапливающих контрастное вещество, в стадии обострения при ремиттирующем рассеянном склерозе до 34,1% и до 35,3% соответственно и при КИС до 65,2% и до 78,1% соответственно. В стадии ремиссии отмечалось снижение CBF на 33,5% и CBV на 21,1% в очагах, не накапливающих контрастное вещество. При динамическом наблюдении наблюдалось нарастание гипоперфузии в «визуально неповрежденном» белом веществе головного мозга во всех группа пациентов, более выраженное при вторично прогрессирующем течении — CBF снижен на 40%, CBV — на 24,8%. Аналогичные изменения наблюдались в сером веществе — CBF снижено на 36,5%, CBV — на 28,2%.

Заключение. Оценка церебральной перфузии позволяет по-новому взглянуть на роль сосудистого компонента в процессе формирования очаговых воспалительных изменения головного мозга при рассеянном склерозе, что может определить новое направление патогенетического лечения. Перфузионные данные дополняют рутинную МРТ и обеспечивают всестороннюю оценку патогенеза РС.

* * *

Мы благодарим Министерство науки и высшего образования РФ (АААА-А16-116121510090-5) за доступ к оборудованию для выполнения МРТ. Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (№ 19-75-00052).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Абдурахманова Р.Ф., Иззатов Х.Н., Хадибаева Г.Р., Шарипова Б.А., Кахарова М.Х. Рассеянный склероз: этиология, патогенез и клиника (часть I) // *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2016. № 3. С. 68–74. [Abdurakhmanova R.F., Izzatov Kh.N., Khadibaeva G.R., Sharipova B.A., Kakharova M.Kh. Multiple sclerosis: etiology, pathogenesis and clinic (part I). *Bulletin of postgraduate education in health care*, 2016, No. 3, pp. 68–74 (In Russ.)].
2. Брюхов В.В. Современный взгляд на МРТ-диагностику рассеянного склероза: обновленные МРТ-критерии 2016 г. // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2017. Т. 2. Вып. 2. С. 66–73. [Bryukhov V.V. Modern view on MRI diagnostics of multiple sclerosis: updated MRI criteria for 2016. *Journal of Neurology and Psychiatry named after I.I. S.S.Korsakov*, 2017, Vol. 2. Iss. 2, pp. 66–73 (In Russ.)].
3. Karussis D. The diagnosis of multiple sclerosis and the various related demyelinating syndromes: A critical review // *Journal of Autoimmunity*. 2014. Vol. 48–49, No. 3. P. 134–142.
4. Francis P.L., Jakubovic R., O'Connor P., Zhang L., Eilaghi A., Lee L., Carroll T.J., Mouannes-Srour J., Feinstein A., Aviv R.I. Robust perfusion deficits in cognitively impaired patients with secondary-progressive multiple sclerosis // *AJNR Am. J. Neuroradiol*. 2013. Vol. 34, No. 1. P. 62–67.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Станкевич Юлия Александровна, vasilkiv@tomo.nsc.ru*

Сведения об авторе:

Василькив Любовь Михайловна — кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А;
Станкевич Юлия Александровна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А;
Богомякова Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А;
Тулупов Андрей Александрович — доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, заместитель директора Института медицины и психологии В. Зельмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1; заведующий лабораторией «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСКОНТРАСТНОЙ ASL-ПЕРФУЗИИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ЖЕНЩИН В РАННЕМ ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

Т. Д. Гельт
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Женщины в раннем послеродовом периоде имеют высокий риск острых церебральных нарушений по сравнению с небеременными, поэтому необходимо выявлять данные неврологические осложнения как можно раньше. В исследовании показаны возможности использования магнитно-резонансного исследования головного мозга, в частности бесконтрастной ASL-перфузии, в ранней дифференциальной диагностике церебральных нарушений у женщин в послеродовом периоде.

THE CAPABILITIES OF USING ASL-PERFUSION IN CASE OF CEREBRAL DISORDERS IN WOMEN IN THE EARLY POSTPARTUM PERIOD

Tatyana D. Gelt
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

Women in the early postpartum period have a high risk of acute cerebral disorders compared to non-pregnant women. Therefore, it is necessary to identify these neurological complications as early as possible. This study showed the possibilities of using magnetic resonance imaging of the brain, in particular, contrast-free ASL-perfusion in the early differential diagnosis of cerebral disorders in women in the postpartum period.

Цель исследования: изучить возможности применения бесконтрастной arterial spin labeling-перфузии (ASL-перфузии) у женщин в раннем послеродовом периоде при наличии симптомов острого нарушения мозгового кровообращения.

Материалы и методы. На базе Перинатального центра Клинической больницы № 1 г. Смоленска с 2018 по 2020 г. были обследованы 30 женщин в раннем послеродовом периоде с клинической картиной острого нарушения мозгового кровообращения. Средний возраст обследованных составлял 28±12 лет. Всем пациенткам было проведено магнитно-резонансное исследование головного мозга на томографе «Toshiba Titan» 1,5 Т с включением в протокол сканирования режимов T2, FLAIR, T1 в трех стандартных проекциях, DWI с построением карты ADC, бесконтрастной МР-ангиографии (MRA) и бесконтрастной ASL-перфузии с использованием программы реконструкции с выводом карт CBF (cerebral blod flow) в мл/100 г/мин. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета стандартных программ Statistica, версия 6.0.

Результаты. По данным МР-исследования у 3 (10%) женщин были выявлены признаки симметричного вазогенного отека на границе серого и белого вещества в области лобно-теменных, височно-затылочных долей. При проведении бесконтрастной ASL-перфузии определялось уменьшение показателей CBF по отношению к окружающим тканям. По данным MRA обнаружено двустороннее снижение кровотока по средним мозговым артериям. Состояние расценивалось как проявление обратимой задней церебральной энцефалопатии, сочетающееся с обратимым церебральным вазоспазмом. У 8 (27%) пациенток выявлялись очаги повышения МР-сигнала по данным T2 и FLAIR в области моста с сочетанием истинного ограничения диффузии в режиме DWI и признаков гипоперфузии в режиме ASL-перфузии (CBF=20±5 мл/100 г/мин), что расценивалось как проявление острого инфаркта головного мозга. У 6 (20%) пациенток, несмотря на наличие идентичных изменений в области моста в режиме T2, определялось повышение сигнала только в режиме IsoDWI, при отсутствии изменений на карте ADC и в режиме ASL-перфузии. Наоборот, определялись признаки умеренно выраженной гиперперфузии в области коры обеих полушарий. Заключение острого нарушения церебрального кровообращения выставлено не было. У 8 (27%) пациенток при наличии признаков острого ишемического инфаркта в полушариях головного мозга (односторонние фокусы истинного ограничения диффузии в режиме DWI), по данным ASL-перфузии границы снижения кровотока (CBF=19±3 мл/100 г/мин; контралатеральный участок CBF=123±5 мл/100 г/мин) были значительно больше, чем границы выявленных фокусов по данным DWI. У 5 (16%) пациенток, несмотря на выявленные изменения в стандартных режимах, изменений в режиме DWI и ASL-перфузии выявлено не было.

Заключение. В случае церебральных нарушений у женщин в раннем послеродовом периоде при проведении МРТ, наряду с DWI, бесконтрастной ангиографией, необходимо включение в протокол исследования бесконтрастной ASL-перфузии, которая помогает провести более точную дифференциальную диагностику выявленных изменений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Труфанов Г.Е., Фокин В.А., Асатурян Е.Г., Ефимцев А.Ю., Шмедык Н.Ю., Мащенко И.А., Чегина Д.С., Алдатов Р.Х. Методика артериального спинового маркирования: клиническое применение // *REJR*. 2019. Т. 9, № 4. С. 129–147. [Trufanov G.E., Fokin V.A., Asaturyan E.G., Efimtsev A.Yu., Shmedyk N.Yu., Mashchenko I.A., Chegina D.S., Aldatov R.Kh. Arterial spin marking technique: clinical application. *REJR*, 2019, Vol. 9, No. 4, pp. 129–147 (In Russ.)].
2. Чухонцева Е.С., Морозова Т.Г., Борсуков А.В. Нейровизуализационные паттерны хронической недостаточности мозгового кровообращения с оценкой церебральной перфузии в зависимости от уровня когнитивных расстройств // *Медицинская визуализация*. 2020. Т. 24, № 3. С. 114–122. [Chukhontseva E.S., Morozova T.G., Borsukov A.V. Neuroimaging patterns of chronic cerebrovascular insufficiency with the assessment of cerebral perfusion depending on the level of cognitive disorders. *Medical visualization*, 2020, Vol. 24, No. 3, pp. 114–122 (In Russ.)].
3. Chen J., Licht D.J., Smith S.E. et al. Arterial spin labeling perfusion MRI in pediatric arterial ischemic stroke: initial experiences // *J. Magn. Reson. Imaging*. 2009. No. 29. P. 282–290.
4. Edlow J.A., Caplan L.R., O'Brien K., Tibbles C.D. Diagnosis of acute neurological emergencies in pregnant and post-partum women // *Lancet Neurol*. 2013. No. 12 (2). P. 175–185.
5. Hosley C.M., McCullough L.D. Acute neurological issues in pregnancy and the peripartum // *Neurohospitalist*. 2011. No 1 (2). P. 104–116.
6. Kanekar S., Bennett S. Imaging of neurologic conditions in pregnant patients // *Radiographics*. 2016. No. 36. P. 2102–2122.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гельт Татьяна Давыдовна, tanjageltik@gmail.com*

Сведения об авторе:

Гельт Татьяна Давыдовна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ МОРФОМЕТРИЯ У ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ ПЕРЕНЕСШИХ ВЫСОКОДОЗНУЮ ИММУНОСУПРЕССИВНУЮ ТЕРАПИЮ С ТРАНСПЛАНТАЦИЕЙ АУТОЛОГИЧНЫХ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Е. А. Горбунова, А. В. Соколов, Г. Е. Труфанов, Е. Д. Вышедкевич, А. А. Меденико в, Г. Н. Бисага, А. Г. Труфанов, А. С. Лепехина
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

МР-морфометрия позволяет изучить изменение объема и размеров структур мозга у пациентов с РС. 10 пациентов прошли ВДИТ+аутоТГСК, МРТ-исследования были выполнены до и после ТГСК. Выявлены некоторые изменения: у пациентов наблюдалась отрицательная динамика в объемах серого вещества, белого вещества, таламуса и положительная динамика в снижении количества очагов РС. Результат можно связать с лечением — отмечается местное уменьшение отека и воспаления. Однако требуется динамический МРТ-контроль с МР-морфометрией.

MAGNETIC RESONANCE MORPHOMETRY IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS, WHO UNDERWENT HIGH-DOSE IMMUNOSUPPRESSIVE THERAPY WITH AUTOLOGOUS HEMATOPOIETIC STEM CELL TRANSPLANTATION

Elena A. Gorbunova, Andrey V. Sokolov, Gennady E. Trufanov, Elena D. Vyshedkevich, Andrey A. Medenikov, Gennady N. Bisaga, Artem G. Trufanov, Anna S. Lepekhina
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

MR-morphometry allows study changes of volume and size of the brain structures in patients with MS. 10 patients underwent HDIT+AHSCT, and MRI studies were performed before and after AHSCT. Some changes were accrued: patients showed negative dynamics in grey mater, white matter, thalamus volumes and positive dynamics in reducing number of MS lesions. Results can be associated with the treatment — local decrease of edema and inflammation. But dynamic MRcontrol with MR-morphometry is needed.

Цель исследования: установить изменения в структурах головного мозга (ГМ) пациентов с рассеянным склерозом (РС) в результате лечения высокодозной иммуносупрессивной терапией с трансплантацией аутологичных гемопоэтических стволовых клеток (ВДИТ+аутоТГСК) с использованием магнитно-резонансной морфометрии.

Материалы и методы. МР-морфометрия — это точная количественная методика, позволяющая изучить изменения объемных показателей ряда структур ГМ путем измерения их размеров и объемов у пациентов с РС. МР-морфометрия может быть информативна в оценке лечения и динамики развития заболевания. 10 пациентам с РС (3 мужчин, 7 женщин) была проведена ВДИТ+аутоТГСК, а также выполнено МРТ исследование до и после трансплантации. Средний возраст пациентов 41,6±8,9 года. МРТ-исследования проводились на высокопольном МР-томографе «Siemens Magnetom Symphony» с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Использовался протокол Т1-ВИ (MPRAGE) с толщиной среза 1 мм и FLAIR с использованием расширения SPM12-CAT. Морфометрический анализ с применением CAT позволяет точно оценивать структуры ГМ и избегать ошибок при проведении «ручного» обсчета.

Результаты. При оценке динамики морфометрических показателей в двух временных точках: у 70% пациентов была отмечена отрицательная динамика по показателям объема белого вещества, также у 70% — по показателям объема серого вещества. Говоря об атрофии центральной нервной системы при РС, необходимо упомянуть, что, помимо постепенно нарастающей потери вещества ГМ, могут отмечаться краткосрочные колебания объема. Воспаление и отек в результате формирования новых очагов приводят к временному увеличению объема ГМ, и наоборот, прием кортикостероидов ведет к кратковременному его уменьшению — псевдоатрофии. В следствии проводимого лечения ВДИТ+аутоТГСК, ожидается, что уменьшение объемов серого и белого вещества связаны с уменьшением отека и воспаления. Однако необходимо дальнейшее динамическое наблюдение вследствие наличия вероятности неправильной трактовки результатов, так как уменьшение объемов ГМ может быть связано с продолжающимся процессом нейродегенерации. У 60% пациентов отмечалась положительная динамика по уменьшению количества очагов РС, что также связано с результатом лечения, с локальным уменьшением отека и воспаления. У 84% пациентов снижение объема таламуса (у 50% снижение ниже возрастной нормы). У всех пациентов наблюдалось вторично-прогрессирующее течение заболевания, при этом статистически никак не связано с длительностью течения заболевания.

Заключение. Применение методики МР-морфометрии позволяет количественно оценить изменение объема и размеров структур ГМ у пациентов с РС. Наиболее значимые результаты были получены при анализе количества и объема очагов РС и степени атрофии белого вещества. Выявленные изменения соответствуют данным зарубежных исследований: процесс нейродегенерации может продолжаться до 2 лет после начала терапии с применением ТГСК. Это указывает на необходимость динамического МР-контроля объема серого и белого вещества головного мозга и подкорковых структур с применением МР-морфометрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Кротенкова И.А., Брюхов В.В., Переседова М.В., Кротенкова М.В. Атрофия центральной нервной системы при рассеянном склерозе: данные МРТ-морфометрии // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2014. № 10 (2). [Krotenkova I.A., Bryukhov V.V., Peresedova M.V., Krotenkova M.V. Atrophy of the central nervous system in multiple sclerosis: MRI-morphometry results. *Neurology and Psychiatry Journal*, 2014, No. 10 (2) (In Russ)].
2. Богачев Ю.В., Чердаков О.А., Фокин А.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике рассеянного склероза // *Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ»*. 2014. № 3. С. 7–15. [Bogachev Yu.V., Cherdakov O.A., Fokin V.A. Magnetic resonance imaging in the diagnostics of multiple sclerosis. *Izvestia ETU «LETI»*, 2014, No. 3, pp. 7–15 (In Russ)].
3. Gaser C. Structural MRI: Morphometry // *Studies in Neuroscience, Psychology and Behavioral Economics*. 2016. P. 399–409. doi: 10.1007/978-3-642-35923-1_21.
4. Fox J., Kraemer M., Schormann T., Dabringhaus A., Hirsch J., Eisele P., Gass A. Individual Assessment of Brain Tissue Changes in MS and the Effect of Focal Lesions on Short-Term Focal Atrophy Development in MS: A Voxel-Guided Morphometry Study // *International Journal of Molecular Sciences*. 2016. No. 17 (4). P. 489. doi: 10.3390/ijms17040489.
5. Cohen J.A., Baldassari L.E., Atkins H.L., Bowen J.D., Bredeson C., Carpenter P.A., Georges G.E. Autologous Hematopoietic Cell Transplantation for Treatment. Refractory Relapsing Multiple Sclerosis: Position Statement from the American Society for Blood and Marrow Transplantation // *Biology of Blood and Marrow Transplantation*. 2019. doi: 10.1016/j.bbmt.2019.02.014.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Горбунова Елена Алексеевна, lenagorbunova-124@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Горбунова Елена Алексеевна — клинический ординатор кафедры лучевой диагностики медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург ул. Аккуратова д. 2;

Соколов Андрей Валерьевич — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Вышедкевич Елена Дмитриевна — клинический ординатор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Медеников Андрей Андреевич — клинический ординатор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Бисага Геннадий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Артем Геннадьевич — доктор медицинских наук федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Лепехина Анна Станиславовна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕСКОНТРАСТНОЙ МР-ПЕРФУЗИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ

А. Ю. Лаврова, В. М. Черемисин
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия

Маркирование артериальных спинов (arterial spin labeling — ASL) — это метод магнитно-резонансной томографии (МРТ), позволяющий неинвазивно измерять перфузию мозга на тканевом уровне. Хотя принцип ASL был открыт еще в начале 1990-х годов, современные высокопольные МР-томографы с улучшенным соотношением сигнал/шум (signal to noise ratio — SNR), открывают возможности для широкого применения ASL при неврологических и психических заболеваниях.

THE BASIC PHYSICS OF NON-CONTRAST MR-PERFUSION AND ITS APPLICATIONS IN NEUROIMAGING

Anna Yu. Lavrova, Vladimir M. Cheremisin
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia

Arterial spin labeling (ASL) is a magnetic resonance imaging (MRI) technique that non-invasively measures brain perfusion at the tissue level. Although the ASL principle was discovered in the early 1990-s, modern high-field MR-scanners with an improved signal-to-noise ratio (SNR) open up opportunities for widespread use of ASL in neurological and mental diseases.

Цель исследования: освещение физических основ бесконтрастной МР-перфузии, а также возможностей ее использования в ежедневной клинической практике.

Материалы и методы. ASL — это метод МР-перфузии, не требующий введения парамагнитного контрастного препарата. Вместо этого он обеспечивает количественную оценку объемного мозгового кровотока (Cerebral Blood Flow — CBF) с использованием протонов водорода молекул воды в крови в качестве эндогенного индикатора. Существует четыре методики получения ASL-перфузии, отличающиеся способом маркирования спинов: импульсная (pulsed — PASL), непрерывная (continuous — CASL), псевдо-непрерывная (pseudo-continuous — PCASL), скорость-селективная (velocity-selective — VS-ASL). В CASL, спины артериальной крови постоянно намагничиваются в тонком слое ниже области сканирования с использованием длинных радиочастотных импульсов (2–4 с). PASL использует более короткие радиочастотные импульсы (5–20 мс), маркируя широкий пласт артериальной крови за один раз, и визуализация выполняется через время, достаточное для того, чтобы маркированная кровь достигла области сканирования. В PCASL используется длинный период маркировки (1–2 с), состоящий из коротких (1 мс) радиочастотных импульсов, которые переводят намагниченность крови в адиабатический и псевдо-стационарный режим. VS-ASL маркирует спины артериальной крови, движущихся с определенной скоростью, а не на основании пространственного положения. К ограничениям ASL относятся артефакты магнитной восприимчивости в области основания черепа, которые могут затруднять интерпретацию перфузионных изображений при наличии патологии в этой области.

Результаты. При деменции на изображениях ASL зоны гипоперфузии соответствуют зонам гипометаболизма при позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Это говорит о том, что ASL можно рассматривать в качестве альтернативы ПЭТ. При инсульте ASL можно использовать для оценки изменений перфузии как в острой, так и в хронической фазе. При сосудистых мальформациях ASL значительно улучшает диагностическую точность стандартного МР-исследования и способствует обнаружению даже небольшого (>2 см) артериовенозного шунта. При эпилепсии ASL может использоваться для обнаружения эпилептогенного очага как в пери-, так и в межприступный период. При новообразованиях для дифференциальной диагностики прогрессирования опухоли и постлучевого некроза ASL представляет особый интерес в случаях, когда введение контрастного препарата невозможно. В заключение, ASL чувствительна к обнаружению последствий легкой черепно-мозговой травмы при отсутствии видимых структурных изменений на стандартной МРТ.

Заключение. Бесконтрастная МР-перфузия потенциально является незаменимым диагностическим методом для пациентов с почечной недостаточностью, аллергией на гадолинийсодержащие контрастные препараты, а также для тех пациентов, которым необходимы многократные повторные контрастные МР-исследования. Дальнейшее изучение ASL-перфузии может включить этот метод в стандартный протокол сканирования, тем самым переведя его в рутинное клиническое использование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Пронин И.Н., Фадеева Л.М., Подопригора А.Е. и др. Спиновое маркирование артериальной крови (ASL) — метод визуализации оценки мозгового кровотока // *Лучевая диагностика и терапия*. 2012. № 3. С. 64–78. [Pronin I.N., Fadeeva L.M., Podoprigora A.E. et al. Spin arterial blood labeling (ASL) — a method for visualizing the assessment of cerebral blood flow. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2012. No. 3. P. 64–78 (In Russ.)].
2. Баталов А.И., Захарова Н.Е., Погосбекян Э.Л. и др. Бесконтрастная ASL-перфузия в предоперационной диагностике супратенториальных глиом // *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко*. 2018. № 6. С. 15–22. [Batalov A.I., Zakharova N.E., Pogosbekyan E.L. et al. Non-contrast ASL perfusion in preoperative diagnosis of supratentorial gliomas. *Problems of neurosurgery named after N.N. Burdenko*, 2018, No. 6, pp. 15–22 (In Russ.)].
3. Detre J.A., Leigh J.S., Williams D.S., Koretsky A.P. Perfusion imaging // *Magnetic Resonance in Medicine*. 1992. No. 23. P. 37–45.
4. Telischak N.A., Detre J.A., Zaharchuk G. Arterial spin labeling MRI: Clinical applications in the brain: Arterial Spin Labeling MRI // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2015. No. 5. P. 1165–1180.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *16.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Лаврова Анна Юрьевна, lavrova.anya@gmail.com*

Сведения об авторах:

Лаврова Анна Юрьевна — аспирант кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Черемисин Владимир Максимович — доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9.

ОЦЕНКА НАРУШЕНИЙ ГЕМО- И ЛИКВОРОДИНАМИКИ В НОРМЕ И ПРИ АНОМАЛИЯХ КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ МРТ

В. Г. Ким, О. Б. Богомякова
ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия
ФГБУН Институт «Международный томографический центр» СО РАН, Новосибирск, Россия

Аномалии краниовертебральной области — нарушения анатомического строения в зоне перехода черепа в позвоночный столб. При декомпенсации патологий возникают нарушения мозгового кровотока и движения ликвора в области большого затылочного отверстия, что выражается симптомами внутричерепной гипертензии. Проведение многоуровневой оценки скоростных параметров и расчет индексов, отражающих артериовенозно-ликворное взаимодействие и его изменения, является перспективным в диагностике данных патологий.

EVALUATION OF DISTURBANCE OF HEMO- AND CEREBROSPINAL FLUID DYNAMICS IN PATIENTS WITH CRANIOVERTEBRAL JUNCTION'S ABNORMALITIES ACCORDING TO MRI

Valeriya G. Kim, Olga B. Bogomyakova
FSBEI HE «Novosibirsk State University», Novosibirsk, Russia
International Tomography Center «MRI Technology», Novosibirsk, Russia

Craniovertebral junction's abnormalities are violations of the anatomical structure of transition between the skull and the spinal column. Decompensation of pathologies causes cerebral blood flow and CSF movement disorders in the region of foramen magnum, which is expressed by intracranial hypertension. Conducting a multilevel assessment of speed parameters and calculating indices reflecting hemo-cerebrospinal fluid interaction and its changes is a promising in the diagnosis of these pathologies.

Цель исследования: оценить нарушения гемо- и ликвородинамики по данным МРТ.

Материалы и методы. Для проведения исследования были сформированы группы контроля (здоровые добровольцы, 11 человек, средний возраст — 24 года) и пациентов с неврологическими нарушениями и различными аномалиями краниовертебральной области (9 человек, средний возраст 37 лет). Работа проведена на МР-томографе «Ingenia» фирмы Philips с напряженностью магнитного поля 3,0 Т. Всем участникам проведено рутинное МР-исследование и методика фазового контраста с возможностью количественной оценки потоков крови и ликвора (Q-Flow). Выполнена оценка скоростных характеристик потоков крови и ликвора на 4 различных уровнях, включающих водопровод мозга, субарахноидальное пространство большого затылочного отверстия и шейной области, прямой и верхний сагиттальный венозные синусы, основную и внутренние сонные артерии (на интракраниальном уровне). Были рассчитаны следующие объемно-скоростные параметры гемо- и ликвородинамики: пульсационный индекс, артериовенозная задержка и индекс краниального комплайнса. Данные были сравнены между двумя группами добровольцев с помощью непараметрических методов анализа.

Результаты. В группе пациентов с аномалиями краниовертебральной области было обнаружено достоверное снижение ударного объема ликвора, направленного каудально на уровне БЗО (на 27,3%, $p<0,05$), уменьшение объемной скорости движения ликвора (на 15,6%, $p<0,05$). Выявлено увеличение пульсационного индекса на уровне БЗО (на 22,5%, $p<0,05$). Для интракраниального уровня замечено значительное увеличение артериовенозной задержки между внутренними сонными артериями и прямым синусом в 2 раза ($p<0,05$), а с верхним сагиттальным синусом в 2,5 раза ($p<0,05$). Выявлена тенденция к снижению индекса краниального комплайнса на 28% по сравнению с группой контроля.

Заключение. Таким образом, применение интегральных количественных характеристик потоков крови и ликвора дает дополнительную информацию о функциональном состоянии жидких сред центральной нервной системы и может расширить диагностические возможности у пациентов с данными патологическими состояниями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Заббарова А.Т. Клиническое значение костных краниовертебральных аномалий // *Неврологический вестник*. 2012. Вып. 2 (XLIV). С. 66–72. [Zabbarova A.T. Clinical significance of craniovertebral bone anomalies. *Neurological Bulletin*, 2012, Iss. 2 (XLIV), pp. 66–72.
2. Комяхов А.В., Клочева Е.Г., Митрофанов Н.А. Особенности церебральной гемодинамики у пациентов с аномалией Киммерле // *Научные ведомости*. 2011. № 4 (13/1). С. 112–116. [Komyakhov A.V., Klocheva E.G., Mitrofanov N.A. Features of cerebral hemodynamics in patients with Kimmerle's anomaly. *Scientific Bulletin*, 2011, No. 4 (13/1), pp. 112–116 (In Russ.)].
3. Павлова О.М. и др. Клинико-радиологические особенности атлантоаксиальных дислокаций на фоне врожденных аномалий развития краниовертебрального перехода // *Хирургия позвоночника*. 2018. № 1 (15). С. 32–41. [Pavlova O.M. et al. Clinical and radiological features of atlantoaxial dislocations against the background of congenital anomalies in the development of the craniovertebral junction. *Spine Surgery*, 2018, No. 1 (15), pp. 32–41 (In Russ.)].
4. Gaunt T. et al. Abnormalities of the craniovertebral junction in the paediatric population: a novel biomechanical approach // *Clinical Radiology*. 2018. Vol. 10 (73). P. 839–854.
5. Goel A. Craniovertebral junction instability: A review of facts about facets // *Asian Spine Journal*. 2015. Vol. 4 (9). P. 636–644.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ким Валерия Геннадьевна, v.kim3@g.nsu.ru*

Сведения об авторах:

Ким Валерия Геннадьевна — студент федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2;

Богомякова Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2.

ГУММОЗНЫЙ НЕЙРОСИФИЛИС: ВОЗМОЖНОСТИ МРТ-ДИАГНОСТИКИ (клиническое наблюдение)

Е. А. Кукушкина, А. И. Жеребцов, И. С. Обельчак, В. Г. Исламов
Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО
«Московский государственный университет пищевых производств»,
Москва, Россия
ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск
национальной гвардии Российской Федерации», Москва, Россия

В последние годы отмечается рост числа поздних форм сифилиса. Рассматриваются особенности диагностики и лечения поражения нервной системы при сифилисе с применением МРТ-диагностики. Использование МРТ необходимо для дифференциальной диагностики нейросифилиса с опухолями центральной нервной системы, а также для уточнения формы нейросифилиса.

GUMMATOUS NEUROSYPHILIS: THE CAPABILITIES OF MRI DIAGNOSTICS (clinical observation)

Elena A. Kukushkina, Aleksei I. Zherebtcov, Igor S. Obelchak, Vladimir G. Islamov
Main military clinical hospital of the national guard troops of the
Russian Federation, Balashikha, Russia
Medical Institute of Continuing Education «Moscow State University of
Food Production», Moscow, Russia

The relevance is due to the increase in the number of late forms of syphilis in recent years. Discusses the features of diagnosis and treatment of nervous system lesions in syphilis with the use of MRI diagnostics. The use of MRI is necessary for the differential diagnosis of neurosyphilis with tumors of the central nervous system, and could help to define the form of neurosyphilis.

Цель исследования: демонстрация возможностей МРТ-диагностики гуммозного нейросифилиса на примере клинического случая.

Материалы и методы. Представлен клинический случай гуммозного нейросифилиса. Представление основано по результатах МРТ-исследования.

Результаты. На фоне снижения общей заболеваемости сифилисом отмечается рост числа поздних форм заболевания. При этом больные поздним нейросифилисом в 2008 г. составляли 65,6% от общего числа выявленных пациентов с нейросифилисом, а в 2018 г.— уже 85,1% [1]. Диагноз нейросифилиса считается подтвержденным при положительном результате реакции микропреципитации (РМП и других аналогов) ликвора [2]. Роль методов нейровизуализации, в частности МРТ, в постановке диагноза активно обсуждается. Хотя не существует специфических МР-признаков нейросифилиса, данный метод позволяет исключить ряд других заболеваний, что играет большую роль в дифференциальной диагностике. Клиническое наблюдение: пациент И., 29 лет, болен с декабря 2015 г., когда впервые выявлялись позитивные серологические реакции на сифилис (реакция Вассермана (RW) +++), проходил курс специфической терапии. В последнее время стал отмечать головные боли, в связи с чем было выполнено МРТ-исследование головного мозга. МР-исследование проводилось на аппарате GE мощностью магнитного поля 1,5 Т. Парасагиттально, в кортикальном сером и субкортикальном белом веществе правой лобной доли, выявлен участок измененного МР-сигнала, гиперинтенсивного на Т2-ВИ и FLAIR, гипоинтенсивного на Т1-ВИ, овоидной формы с нечеткими неровными контурами, размерами 21×14×23 мм. С учетом анамнеза указанный патологический участок расценен как сифилитическая гумма. Выполнены анализы крови на сифилис: антитела к T. pallidum: IgM не обнаружены, IgG обнаружены (титр>1: 1280); РМП (с кардиолипиновым антигеном) положительный (титр 1: 32), трепонемный тест — реакция пассивной гемагглютинации (РПГА) положительный (титр 1: 40 960). В общем анализе ликвора уровень белка составил 0,165 г/л; цитоз — 2,4, лимфоциты 0%, сегментоядерные лейкоциты — 0%, реакция Панди — отрицательная. Выполнено исследование ЦСЖ на сифилис: реакция иммобилизации бледных трепонем (РИБТ) 100%, реакция иммунофлюоресценции (РИФ) abs/ц 4+/2+. Данные МРТ-исследования и положительные анализы ликвора на сифилис позволили установить диагноз: гуммозный нейросифилис. Пациент получил два курса специфической терапии. При контрольном МРТ-исследовании гумма в правой лобной доле головного мозга сохранялась с тенденцией к уменьшению ее размеров до 18×11×19 мм.

Заключение. Данное клиническое наблюдение демонстрирует возможности МРТ-исследования в диагностике и дифференциальной диагностике нейросифилиса. При малосимптомном течении нейросифилиса, на фоне роста заболеваемости данной патологией, необходимо учитывать возможность поражения головного мозга, в особенности на амбулаторном этапе с учетом анамнеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Ресурсы и деятельность медицинских организаций дерматовенерологического профиля. Заболеваемость инфекциями, передаваемыми половым путем, заразными кожными болезнями и заболеваниями кожи за 2017–2018 годы* (статистические материалы). М., 2019. 208 с. [*Resources and activities of medical organizations of the dermatovenerological profile. The incidence of sexually transmitted infections, infectious skin diseases and skin diseases in 2017–2018* (statistical materials). Moscow, 2019, 208 p (In Russ.)].
2. *Нейросифилис. Современные представления о диагностике и лечении*. Руководство для врачей / под ред. А.В. Самцова. СПб.: СпецЛит, 2006. [*Neurosyphilis. Modern views on diagnostics and treatment*. A guide for physicians. Ed. A.V. Samtsov. Saint Petersburg: Publishing house SpetsLit, 2006 (In Russ.)].
3. Morshed M.G., Lee M.K., Maguire J. Neurosyphilitic gumma in a homosexual man with HIV infection confirmed by polymerase chain reaction// *The International Journal of STD & AIDS*. 2008. Vol. 19 (8). P. 568–569.
4. Brisset M., Chadenat M. L., Cordoliani Y., Kamga-Tallom R., D'Anglejean J., Pico F. MRI features of neurosyphilis [Article in French] // *Revue Neurologique (Paris)*. 2011. Vol. 167, Issue 4. P. 337–342.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Жеребцов Алексей Игоревич, alzet@inbox.ru*

Сведения об авторах:

Кукушкина Елена Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевых методов диагностики и лечения Медицинского института непрерывного образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств»; 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; начальник отделения КТ и МРТ центра лучевой диагностики федерального государственного казенного учреждения здравоохранения «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», подполковник медицинской службы; 143914, Московская обл., Балашиха, Вишняковское шоссе (Никольско-Архангельский), д. 101;

Жеребцов Алексей Игоревич — старший врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ центра лучевой диагностики федерального государственного казенного учреждения здравоохранения «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», майор медицинской службы; 143914, Московская обл., Балашиха, Вишняковское шоссе (Никольско-Архангельский), д. 101;

Обельчак Игорь Семенович — кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой лучевых методов диагностики и лечения Медицинского института непрерывного образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств»; 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; начальник центра лучевой диагностики федерального государственного казенного учреждения здравоохранения «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», Заслуженный врач Российской Федерации, полковник медицинской службы; 143914, Московская обл., Балашиха, Вишняковское шоссе (Никольско-Архангельский), д. 101;

Исламов Владимир Гарипович — начальник дерматовенерологического отделения федерального государственного казенного учреждения здравоохранения «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», полковник медицинской службы; 143914, Московская обл., Балашиха, Вишняковское шоссе (Никольско-Архангельский), д. 101.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ МОРФОМЕТРИИ ПРИ СОСУДИСТОМ ПАРКИНСОНИЗМЕ

Э. В. Исхакова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

APPLICATION OF MAGNETIC RESONANCE MORPHOMETRY IN VASCULAR PARKINSONISM

Elnara V. Iskhakova

FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Цель исследования: оценка степени атрофии структур головного мозга у пациентов с диагнозом сосудистый паркинсонизм методом многовоксельной МР-морфометрии, а также установление взаимосвязи полученных результатов с развитием клинической картины заболевания.

Материалы и методы. Обследованы 29 пациентов с верифицированным диагнозом сосудистого паркинсонизма. В качестве группы сравнения выступали пациенты с верифицированным диагнозом дисциркуляторной энцефалопатии I стадии. Всем пациентам выполняли многовоксельную МР-морфометрию головного мозга с анализом показателей объема структур в исследуемых зонах.

Результаты. Проведение МР-морфометрического анализа у пациентов с сосудистым паркинсонизмом позволило определить выраженное распространение атрофии как коры головного мозга, так и белого вещества. Наибольшее диагностическое значение имеет объем гипоинтенсивных участков белого вещества, который отражает наличие сосудистых очагов в белом веществе полушарий мозга. При сосудистом паркинсонизме этот объем составил 16259,35 мм^3 [9691,4; 18403,5], а среди пациентов контрольной группы 1078,8 мм^3 [88; 2414,9] ($p<0{,}001$). Другой показатель, отражающий атрофию вещества головного мозга, который статистически значимо отличался у пациентов с сосудистым паркинсонизмом, это объемы боковых и III желудочков. Увеличение размеров ликворной системы мозга у больных данной группы указывает на развитие внутренней заместительной гидроцефалии, которая четко определяется при проведении МР-морфометрического анализа. Стоит отметить, что на развернутых стадиях болезни Паркинсона также развивается заместительная гидроцефалия, однако ее степень значительно меньше и не достигает статистической значимости по сравнению с пациентами группы контроля. Помимо атрофии белого вещества полушарий головного мозга, у пациентов с сосудистым паркинсонизмом достоверно уменьшается толщина коры. Наиболее значимое ее уменьшение происходит в области лобной коры и вовлекает нижнюю лобную извилину, включающую треугольную и оперкулярную части, верхнюю и среднюю лобные извилины, прямую извилину и орбитофронтальную кору. Помимо лобной коры, атрофический процесс затрагивает другие области коры. При анализе толщины коры у пациентов с сосудистым паркинсонизмом доминирующими структурами также оказались компоненты лобной доли, такие как средняя лобная извилина. Кроме этого, отмечены достоверные различия в толщине коры суборбитальной и постцентральной борозд головного мозга. Отдельно стоит отметить поражение структур, входящих в состав лимбической системы, а точнее в состав поясной извилины — это перешеек и задний отдел поясной извилины.

Заключение. Таким образом, применение методики МР-морфометрии позволяет количественно оценить уменьшение объема и размеров структур головного мозга у пациентов с сосудистым паркинсонизмом. Доминирующий вклад в развитие атрофического процесса головного мозга у пациентов с сосудистым паркинсонизмом вносят структуры лобной доли и базальные ганглии, которые статистически достоверно определяются при проведении МР-морфометрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Воронков Л.В., Труфанов А.Г., Литвиненко И.В. Возможности воксель-базированной морфометрии в диагностике неопухолевых заболеваний головного мозга // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2012. Т. 1, № 37. С. 203–207. [Voronkov L.V., Trufanov A.G., Litvinenko I.V. Possibilities of voxel-based morphometry in the diagnosis of non-tumorous dis-

eases of the brain. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2012, No. 1 (37), pp. 203–207 (In Russ.)].

2. Wolff M., Vann S.D. The Cognitive Thalamus as a Gateway to Mental Representations // *J. Neurosci.* 2019. Jan 2; Vol. 39, No. 1, pp. 3–14. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0479-18.2018. Epub 2018 Nov 2. PMID: 30389839; PMCID: PMC6325267;
3. Parnaudeau S., Bolkan S.S., Kellendonk C. The Mediodorsal Thalamus: An Essential Partner of the Prefrontal Cortex for Cognition // *Biol. Psychiatry*. 2018. Apr. 15. Vol. 83 (8). P. 648–656. doi: 10.1016/j.biopsych.2017.11.008. Epub 2017 Nov 15. PMID: 29275841; PMCID: PMC5862748.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *13.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Исхакова Эльнара Вахидова, atluevaelnara@rambler.ru*

Сведения об авторе:

Исхакова Эльнара Вахидовна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: atluevaelnara@gmail.com; ORCID 0000–0002–2771–5298.

СРАВНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ФРАКЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА, ПОЛУЧЕННЫХ НА АППАРАТАХ МРТ 1,5 Т И 3 Т МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННО-ТЕНЗОРНОЙ МРТ

И. М. Левашкина, С. В. Серебрякова, Е. В. Китайгородская

ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А. М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

Исследованы 10 зон интереса (пучки проводящих путей левого полушария головного мозга) у 12 здоровых добровольцев с применением мануального метода изменения коэффициента фракционной анизотропии (ФА) в каждой зоне интереса. Проведено сравнение показателей диффузионного тензора на аппаратах МРТ с напряженностью поля 1,5 Т и 3 Т.

COMPARISON OF THE FRACTION ANYSOTROPHY VALUES RECEIVED AT 1.5 T AND 3 T MRI MACHINES USING DIFFUSION TENSOR IMAGING METHOD

Irina M. Levashkina, Svetlana V. Serebryakova,
Elena V. Kitaigorodskaya

FSBI «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine» of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, St. Petersburg, Russia

Fraction anysothrophy (FA) values for 10 regions of interest (white matter tracts, left hemisphere) were received for 12 healthy volunteers at both MRI-machines (1.5 T and 3 T). Manual method was the choice for obtaining measurable results. Diffusion tensor values comparison was conducted in order to calculate if there is correlation and difference for FA values received at MRI of different field strengths.

Цель исследования: сравнить числовые значения фракционной анизотропии (ФА) проводящих путей головного мозга, полученные у здоровых добровольцев в одних и тех же зонах интереса на аппаратах МРТ с напряженностью поля 1,5 Т и 3 Т.

Материалы и методы. Обследованы 12 здоровых добровольцев: мужчин-правшей, средний возраст 43,22±3,43 года. Всем пациентам была проведена диффузионно-тензорная МРТ на томографах Magnetom Verio с напряженностью магнитного поля 3 Т и на томографе Magnetom Espree с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Использовалась импульсная последовательность DTI с измерением диффузии в 12 направлениях. Полученные изображения обрабатывались с помощью программы Neuro 3D. Мануальным способом измерялся коэффициент фракционной анизотропии в 10 зонах интереса у каждого пациента с получением количественного значения ФА.

Результаты. Регрессионный анализ показал сильную корреляцию между значениями ФА, полученными на МРТ-аппаратах с различной напряженности поля ($r^2=0,98$, $p<0,001$). Метод Блэнда–Алтмана показал незначительные расхождения для разных зон интереса (от 3% в зонах лобно-таламического пути до 5% в затылочных долях), что может быть объяснено в том числе погрешностью метода измерения.

Заключение. Не отмечено существенных различий значений диффузионного тензора по каждому из 10 основных трактов, в то время как продемонстрирована существенная корреляция результатов измерений, полученных на аппаратах МРТ с различной напряженностью поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Левашкина И.М., Серебрякова С.В., Тихомирова О.В., Китайгородская Е.В. Диагностические критерии пороговых значений фракционной анизотропии в оценке риска когнитивных нарушений у пациентов с дисциркуляторной патологией головного мозга // *Лучевая диагностика и терапия*. 2019. № 2. С. 59–65. [Levashkina I.M., Serebryakova S.V., Tikhomirova O.V., Kitaygorodskaya E.V. Diagnostic criteria for threshold values of fractional anisotropy in assessing the risk of cognitive impairment in patients with dyscirculatory pathology of the brain. *Diagnostic radiology and radiotherapy*, 2019, No. 2, pp. 59–65 (In Russ.)]. doi: http: //dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-2-59-65.
2. Панюшкина Л.А. *Клинико-морфологические особенности зрительного пути при глаукоме и при болезни Альцгеймера:* дис. ... канд. мед. наук: 14.01.07/Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт глазных болезней» Российской академии медицинских наук. М., 2015. 128 с. [Panyushkina L.A. *Clinical and morphological features of the visual pathway in glaucoma and Alzheimer's disease:* dis. ... cand. med. sciences: 14.01.07 / Federal State Budgetary Institution «Research Institute of Eye Diseases» of the Russian Academy of Medical Sciences. Moscow, 2015, 128 p. (In Russ.)].
3. Lincot J., Laissy J.P., Hess A., Balbi V., Schouman-Claeys E., Cotten A., Dallaudière B. Assessment of normal values of fractional anisotropy and mean diffusivity of mobile lumbar spine roots by diffuson tensor MRI: comparison between 1.5 and 3T // *JBR-BTR*. 2015. Vol. 98 (2). P. 68–71. doi: 10.5334/jbr-btr.768. PMID: 30394427.
4. Chen C.M., Huang Y.C., Shih C.T., Chen Y.F., Peng S.L. MRI-based measurements of whole-brain global cerebral blood flow: Comparison and validation at 1.5T and 3T // *J. Magn Reson Imaging*. 2018. Vol. 48 (5). P. 1273–1280. doi: 10.1002/jmri.25989.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *13.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Левашкина Ирина Михайловна, levashkina.ldc@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Левашкина Ирина Михайловна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог кабинета магнитно-резонансной томографии федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова» МЧС России; 197082, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 54;

Серебрякова Светлана Владимировна — доктор медицинских наук, заведующий кабинетом магнитно-резонансной томографии федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М.Никифорова» МЧС России; 197082, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 54;

Китайгородская Елена Викторовна — математик, независимый системный аналитик.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ГОЛОВНОЙ БОЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ

А. С. Лепёхина

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Исследование нейропластичности у пациентов с хронической головной болью напряжения (ХГБН) остается малоизученным. Определение изменений функциональных связей является перспективным в формировании нового взгляда на этиологию и патогенез ХГБН и открывает возможности для разработки альтернативной тактики лечения пациентов.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE ASSESSMENT OF FUNCTIONAL CONNECTIONS OF THE BRAIN IN THE USE OF DIFFERENT TREATMENT METHODS IN PATIENTS WITH CHRONIC-TYPE TENSION HEADACHE

Anna S. Lepekhina
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The study of neuroplasticity in patients with chronic tension-type headache (CTTH) remains poorly understood. The determination of changes in functional relationships is promising in forming a new view on the etiology and pathogenesis of CTTH and opens up opportunities for the development of alternative tactics for the treatment of patients.

Цель исследования: изучить изменения функциональных связей головного мозга на фоне применения остеопатической коррекции у пациентов с хроническими головными болями напряжения.

Материалы и методы. Обследовано 24 пациента с хроническими головными болями напряжения в соответствии с МКГБ-3 (2018), в возрасте от 24 до 43 лет. Пациентам проводилась функциональная МРТ в покое: до, после первой остеопатической манипуляции и после курса остеопатической коррекции (3–5 сеансов краниосакральной терапии, длительностью 2,5 месяца). Оценивались жалобы, проводилось анкетирование больных для оценки интенсивности головной боли и ее влияния на разные сферы жизни, качество жизни, ситуативной и личностной тревожности до и после терапии.

Результаты. После проведения однократной остеопатической коррекции либо курса остеопатического лечения у пациентов с хроническими головными болями напряжения были выявлены изменения функциональных связей медиальной префронтальной коры с другими функционально значимыми зонами головного мозга. После курса остеопатической коррекции при выборе МПФК в качестве области интереса определялось усиление положительной функциональной связи с правой верхней височной извилиной и ослабление отрицательной функциональной связи с предклиньем, левым полушарием мозжечка, задней частью поясной извилины и стволом головного мозга ($p<0,005$).

Заключение. Изучение изменений функциональных связей головного мозга на фоне применения разных методов лечения у пациентов с хроническими головными болями напряжения открывает новые подходы для диагностики и лечения болевого синдрома. Выявлены изменения функциональной коннективности сети пассивного режима работы и сети определения значимости мозга у пациентов с хроническими головными болями напряжения после применения остеопатической коррекции, которые коррелировали с положительной клинической картиной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мирошниченко Д.Б., Рачин А.П., Мохов Д.Е. Остеопатический алгоритм лечения хронической головной боли напряжения // *Практическая медицина*. 2017. Т. 1, № 102. С. 114–118. [Miroshnichenko D.B., Rachin A.P., Mokhov D.E. Osteopathic algorithm of treatment for chronic tension headaches. *Practical medicine*, 2017, Vol. 1, No. 102, pp. 114–118 (In Russ.)].
2. Лепёхина А.С., Поспелова М.Л., Ефимцев А.Ю. и др. Головная боль напряжения. Состояние проблемы, новые аспекты этиопатогенеза, возможности нейровизуализации, немедикаментозные методы лечения (обзор литературы) // *Трансляционная медицина*. 2020. Т. 7, № 2. С. 6–11. [Lepekhina A.S., Pospelova M.L., Efimtsev A.Yu., Levchuk A.G., Trufanov G.E., Alekseeva T.M., Piskovatskov D.V. Tension headache. State of the problem, new aspects of etiopathogenesis, neuroimaging possibilities, non-drug treatment methods (review). *Translational Medicine*, 2020, Vol. 7, No. 2, pp. 6–11 (In Russ.)]. doi: 10.18705/2311-4495-2020-7-2-6-11.
3. Lee M.J., Park B.Y., Cho S., Kim S.T., Park H., Chung C.S. Increased connectivity of pain matrix in chronic migraine: a resting-state functional MRI study // *J. Headache Pain*. 2019. Vol. 20 (1). P. 29. doi: 10.1186/s10194-019-0986-z.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *11.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Лепёхина Анна Станиславовна, anna20.04.1994@yandex.ru*

Сведения об авторе:

Лепёхина Анна Станиславовна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ИЗУЧЕНИИ КОННЕКТОМА ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ГОЛОВНОЙ БОЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ

А. С. Лепёхина, М. Л. Поспелова, А. Г. Левчук, А. Ю. Ефимцев, Г. Е. Труфанов, Т. М. Алексеева
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Перспективы применения методов функциональной магнитно-резонансной томографии в диагностике когнитивных и психоневрологических нарушений у пациентов с хронической головной болью напряжения достаточно широки, так как они позволяют более подробно изучить патогенез вышеописанных расстройств. Актуальной является разработка общепринятой методики диагностики и лечения, нейровизуализационной объективизации и определения состояния функциональных связей головного мозга.

APPLICATION OF FUNCTIONAL RESTING-STATE MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE STUDY OF BRAIN CONNECTOME IN PATIENTS WITH CHRONIC-TYPE TENSION HEADACHE

Anna S. Lepekhina, Maria L. Pospelova, Anatoly G. Levchuk, Aleksander Yu. Efimtsev, Gennady E. Trufanov, Tatiana M. Alekseeva
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The prospects for the use of functional magnetic resonance imaging methods in the diagnosis of cognitive and neuropsychiatric disorders in patients with chronic tension headache are quite wide, as they allow us to study the pathogenesis of the above-described disorders in more detail. It is relevant to develop a generally accepted method of diagnosis and treatment, neuroimaging objectification and determination of the state of functional connections of the brain.

Цель исследования: изучить коннектом головного мозга у пациентов с хронической головной болью напряжения на фоне применения разных методов лечения, в частности остеопатической коррекции.

Материалы и методы. Обследовано 18 пациентов (средний возраст $32\pm5,6$ года) с хронической головной болью напряжения (ХГБН). Выполнена функциональная МРТ в покое в 2 временных точках: до и через 10 минут после первой остеопатической манипуляции соответственно. Статистическую обработку и оценку результатов нейровизуализационных исследований проводили при помощи программного пакета CONN v.18, который служит для определения взаимосвязей между различными отделами головного мозга, структуры различных сетей покоя и рабочих функциональных сетей. Использовали метод анализа на основе выбора зоны интереса.

Результаты. При выполнении межгруппового статистического анализа и сравнении функциональной коннективности головного мозга в покое в первой и второй временных точках, при выборе медиальной префронтальной коры в качестве области интереса были выявлены следующие изменения: в правом полушарии определено усиление положительной функциональной связи с правой парагиппокампальной извилиной. В левом полушарии отмечалось усиление положительной функциональной связи со скорлупой и ослабление отрицательной функциональной связи с верхней левой теменной областью ($p<0,005$).

Заключение. Результаты исследования показывают, что у пациентов с ХГБН до и после применения остеопатической коррекции отмечаются изменения функциональной связанности головного мозга. Данные исследования являются предварительными, проводится анализ в 3-й временной точке — после курса лечения, включающего в себя 3–5 сессий остеопатической коррекции, определенных в индивидуальном порядке для каждого пациента. Полученные данные функциональной МРТ головного мозга могут стать основой для оценки влияния остеопатической коррекции на функциональные связи головного мозга для разработки альтернативной тактики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мирошниченко Д.Б., Рачин А.П., Мохов Д.Е. Остеопатический алгоритм лечения хронической головной боли напряжения // *Практическая медицина*. 2017. № 1 (102). С. 114–118. [Miroshnichenko D.B., Rachin A.P., Mokhov D.E. Osteopathic algorithm of treatment for chronic tension headaches. *Practical medicine*, 2017, No. 1 (102), pp. 114–118 (In Russ.)].
2. Лепёхина А.С., Поспелова М.Л., Ефимцев А.Ю. и др. Головная боль напряжения. Состояние проблемы, новые аспекты этиопатогенеза, возможности нейровизуализации, немедикаментозные методы лечения (обзор литературы) // *Трансляционная медицина*. 2020. № 7 (2). С. 6–11. [Lepekhina A.S., Pospelova M.L., Efimtsev A.Yu., Levchuk A.G., Trufanov G.E., Alekseeva T.M., Piskovatskov D.V. Tension headache. State of the problem, new aspects of etiopathogenesis, neuroimaging possibilities, non-drug treatment methods (review). *Translational Medicine*, 2020, No. 7 (2), pp. 6–11 (In Russ.)]. doi: 10.18705/2311-4495-2020-7-2-6-11.
3. Lee M.J., Park B.Y., Cho S., Kim S.T., Park H., Chung C.S. Increased connectivity of pain matrix in chronic migraine: a resting-state functional MRI study // *J. Headache Pain*. 2019. Vol. 20, No. 1. P. 29. doi: 10.1186/s10194-019-0986-z.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *11.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Лепёхина Анна Станиславовна, anna20.04.1994@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Лепёхина Анна Станиславовна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Поспелова Мария Львовна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского отдела неврологии и нейрореабилитации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Левчук Анатолий Геннадиевич — младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории лучевой визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Ефимцев Александр Юрьевич — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории лучевой визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Алексеева Татьяна Михайловна — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕТАБОЛИЗМА ГОЛОВНОГО МОЗГА И КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ, КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*М. Л. Поспелова, Д. В. Рыжкова, Т. А. Буккиева, Т. М. Алексеева,
А. А. Михаличева, М. И. Качкаева, Юсиф Ф. О. Мусаев,
Е. А. Мокин, Р. М. Елизаров*
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Современные методы нейровизуализации, в частности, позитронно-эмиссионная томография с 18-фтордезоксиглюкозой (ПЭТ с ^{18}ФДГ), позволяют оценивать функциональное состояние головного мозга, отражающееся на когнитивно-эмоциональной сфере человека. В исследовании проанализированы возможности ПЭТ с ^{18}ФДГ в оценке изменений метаболизма головного мозга и их взаимосвязи с когнитивными нарушениями, снижением качества жизни у пациентов с хронической ишемией головного мозга.

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BRAIN METABOLISM AND COGNITIVE IMPAIRMENT, QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH CHRONIC CEREBRAL ISCHEMIA

*Maria L. Pospelova, Daria V. Ryzhkova, Tatyana A. Bukkieva,
Tatyana M. Alekseeva Anna A. Mikhalicheva, Maria I. Kachkaeva,
Yusif F. O. Musaev, Egor A. Mokin, Roman M. Elizarov*
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Modern methods of neuroimaging, in particular, positron emission tomography with 18-fluorodeoxyglucose (PET with ^{18}FDG), make it possible to assess the functional state of the brain, which affects the cognitive-emotional sphere of a person. The study analyzed the capabilities of PET with ^{18}FDG in assessing changes in brain metabolism and their relationship with cognitive impairment, a decrease in the quality of life in patients with chronic cerebral ischemia.

Цель исследования: изучение взаимосвязи метаболизма головного мозга и когнитивных нарушений, качества жизни у пациентов с хронической ишемией головного мозга.

Материалы и методы. ПЭТ с 18-фтордезоксиглюкозой (^{18}ФДГ) проведена 21 пациенту с диагностированной хронической ишемией головного мозга (4 мужчинам и 17 женщинам) в возрасте от 52 до 88 лет (средний возраст составлял 66 лет). С целью определения нейродинамической регуляции использовалась батарея тестов для оценки лобной дисфункции (FAB), для выявления нарушений памяти — методики оценки вербального запоминания (тест 10 слов). Психический статус, в частности праксис, зрительно-пространственную функцию, оценивали с использованием шкал MMSE и Монреальской шкалы оценки когнитивных нарушений (MoCA). Производилась динамическая оценка внимания и темпа сенсомоторных реакций с помощью таблицы Шульте, а также оценка качества жизни по данным опросника SF-36.

Результаты. По результатам ПЭТ с ^{18}ФДГ у 19 из 21 участвовавших в исследовании пациентов была выявлена гипоперфузия тех или иных областей коры головного мозга: префронтальной коры, в частности ее сенсомоторных отделов, теменных долей, поясной извилины, височных долей. При сопоставлении результатов нейропсихологического обследования и показателей церебральной тканевой перфузии установлена взаимосвязь снижения метаболизма в когнитивно зависимых зонах головного мозга и снижения показателей нейропсихологического тестирования у всех 19 пациентов ($p<0{,}001$). В частности, умеренная лобная дисфункция выявлена у 5 пациентов с гипоперфузией в области префронтальной коры, у 17 пациентов выявлена корреляция между снижением памяти, конструктивно-пространственного гнозиса и состоянием перфузии в переднезадних отделах теменных, а также левых височных долей. У 19 пациентов с низкими показателями перфузии в функционально значимых областях коры отмечалось снижение качества жизни по данным шкалы SF-36.

Заключение. Применение ПЭТ с ^{18}ФДГ у пациентов с хронической ишемией головного мозга позволяет выявить снижение метаболизма в функционально значимых зонах головного мозга, коррелирующего с начальными когнитивными нарушениями и снижением качества жизни пациентов. Раннее выявление метаболических нарушений головного мозга способствует своевременному лечению пациентов и замедлению прогрессирования когнитивных расстройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Станжевский А.А., Тютин Л.А., Костеников Н.А., Поздняков А.В. Возможности позитронной эмиссионной томографии с 18F-фтордезоксиглюкозой в дифференциальной диагностике сосудистой деменции // *Артериальная гипертензия*. 2009. № 15 (2). С. 233–237. [Stanzhevsky A.A., Tyutin L.A., Kostenikov N.A., Pozdnyakov A.V. Possibilities of positron emission tomography with 18F-fluorodeoxyglucose in the differential diagnosis of vascular dementia. *Arterial hypertension,* 2009, No. 15 (2), pp. 233–237 (In Russ.)].
2. Курбанова М.М., Галаева А.А., Стефановская Е.В., Суворкина А.А., Алиханов Н.М. Современные методы диагностики когнитивных нарушений // Российский семейный врач. 2020. № 24 (1). С. 35–44. [Kurbanova M.M., Galaeva A.A., Stefanovskaya E.V., Suvorkina A.A., Alikhanov N.M. Modern methods of diagnosing cognitive impairments. *Russian family doctor*, 2020, No. 24 (1), pp. 35–44 (In Russ.)].
3. Shivamurthy V.K., Tahari A.K., Marcus C., Subramaniam R.M. Brain FDG PET and the diagnosis of dementia // *AJR Am J. Roentgenol*. 2015. Jan; 204 (1). P. W76–85. doi: 10.2214/AJR.13.12363. PMID: 25539279.
4. Tripathi M., Tripathi M., Sharma R., Jaimini A., Md'souza M., Saw S., Mondal A., Kushwaha S. Functional neuroimaging using F-18 FDG PET/CT in amnestic mild cognitive impairment: A preliminary study // *Indian journal of nuclear medicine : IJNM : the official journal of the Society of Nuclear Medicine, India.* 2013. Vol. 28 (3). P. 129–133. https: //doi.org/10.4103/0972-3919.119538.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Буккиева Татьяна Александровна, tanya-book25@mail.ru*

Сведения об авторах:

Поспелова Мария Львовна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела неврологии и нейрореабилитации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Рыжкова Дарья Викторовна — доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела ядерной медицины и тераностики Института онкологии и гематологии, заведующий кафедрой ядерной медицины и радиационных технологий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Буккиева Татьяна Александровна — аспирант 2 года кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории магнитно-резонансной томографии; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Алексеева Татьяна Михайловна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Михаличева Анна Александровна — ординатор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Качкаева Мария Игоревна — ординатор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Мусаев Юсиф Фархад оглы — ординатор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Мокин Егор Алексеевич — ординатор кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Елизаров Роман Максимович — ординатор кафедры ядерной медицины и радиационных технологий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ПРОТОННАЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ДИАГНОСТИКЕ КОГНИТИВНОЙ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ

А. М. Сергеев, А. В. Поздняков

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Когнитивная эпилептиформная дезинтеграция — понятие, включающее в себя нарушение высших психических функций у человека со свойственным для эпилепсии паттерном по ЭЭГ, но без классических эпилептических приступов. Основным методом диагностики данного заболевания остается ЭЭГ, но нейровизуализация не стоит на месте. Одним из развивающихся методов диагностики является протонная магнитно-резонансная спектроскопия, позволяющая выявить нарушения метаболизма в тканях центральной нервной системы.

PROTON MAGNETIC RESONANCE SPECTROSCOPY IN THE DIAGNOSIS OF COGNITIVE EPILEPTIFORM DISINTEGRATION

Artur M. Sergeev, Aleksander V. Pozdnyakov

FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Cognitive epileptiform disintegration is a concept that includes a violation of higher mental functions in a person with an EEG pattern characteristic of epilepsy, but without the classic epileptic seizures. EEG remains the main method for diagnosing this disease, but neuroimaging does not stand still. One of the developing diagnostic methods is proton magnetic resonance spectroscopy, which allows detecting metabolic disorders in the tissues of the central nervous system.

Цель исследования: определение диагностической возможности протонной магнитно-резонансной спектроскопии у детей с когнитивной эпилептиформной дезинтеграцией.

Материалы и методы. Обследованы 7 пациентов с диагнозом «ЗПРР, когнитивная эпилептиформная дезинтеграция» в возрасте от 2 до 8 лет (средний возраст 4,5 года; 5 мальчиков; 2 девочки). У всех пациентов был выявлен характерный для эпилепсии паттерн по ЭЭГ, и в анамнезе отсутствовали типичные для эпилепсии приступы. Для биохимического анализа тканей головного мозга у этих детей использовалась мультивоксельная протонная магнитно-резонансная спектроскопия методом PRESS. Измерялись относительные концентрации N-ацетиласпартата (NAA), холина (Cho), креатинина (Cr) и их соотношения.

Результаты. При рутинной МРТ у данных детей не было выявлено каких-либо органических изменений в тканях головного мозга. С помощью протонной магнитно-резонансной спектроскопии у пациентов с когнитивной эпилептиформной дезинтеграции выявлены значимые изменения метаболизма: соотношения концентрации NAA/Cr ($p<0,05$) в височных долях с обеих сторон и гиппокампе справа были снижены, за счет изменения концентрации N-ацетиласпартата. Помимо этого, соотношение концентрации Cho/NAA ($p<0,05$) в гиппокампе справа, и соотношение концентрации Cho/Cr ($p<0,05$) в префронтальной коре, постцентральных извилинах с обеих сторон, височной доле справа и области внутренней капсулы слева оказались выше, чем в контрольной группе. Данные изменения соотношения концентраций были вызваны повышением концентрации холина.

Заключение. Полученные данные метаболических альтераций у пациентов с когнитивной эпилептиформной дезинтеграции могут быть полезными для дифференциальной диагностики от других форм эпилептической энцефалопатии с помощью протонной магнитно-резонансной спектроскопии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мухин К.Ю. Когнитивная эпилептиформная дезинтеграция: дефиниция, диагностика, терапия // *Русский журнал детской неврологии.* 2012. Т. 7, № 1. С. 3–20. [Mukhin K.Yu. Cognitive epileptiform disintegration: definition, diagnosis, therapy, *Russian Journal of Pediatric Neurology*, 2012, Vol. 7, No. 1, pp. 3–20 (In Russ.)].
2. Parker A.P., Ferrie C.D., Keevil S., Newbold M., Cox T., Maisey M., Robinson R.O. Neuroimaging and spectroscopy in children with epileptic encephalopathies // *Arch. Dis. Child.* 1998. Jul; Vol. 79, No. 1. P. 39–43. doi: 10.1136/adc.79.1.39.
3. Gürsoy S., Erçal D. Diagnostic Approach to Genetic Causes of Early-Onset Epileptic Encephalopathy // *J. Child. Neurol.* 2016. Mar; Vol. 31, No. 4. P. 523–532. doi: 10.1177/0883073815599262.
4. Mukhin K.Yu. Cognitive epileptiform disintegration: definition, diagnosis, therapy // *Russian Journal of Child Neurology.* 2012. Vol. 7, No. 1. P. 3–20.
5. Parker A.P., Ferrie C.D., Keevil S., Newbold M., Cox T., Maisey M., Robinson R.O. Neuroimaging and spectroscopy in children with epileptic encephalopathies // *Arch. Dis. Child.* 1998. Jul; Vol. 79 (1). P. 39–43. doi: 10.1136/adc.79.1.39.
6. Gürsoy S., Erçal D. Diagnostic Approach to Genetic Causes of Early-Onset Epileptic Encephalopathy // *J. Child Neurol.* 2016 Mar; Vol. 31, No. 4. P. 523–532. doi: 10.1177/0883073815599262.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Сергеев Артур Михайлович, artur5ergeeff@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Сергеев Артур Михайлович — аспирант кафедры медицинской биофизики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2;

Поздняков Александр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской биофизики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2.

ДИНАМИКА ДИФФУЗИОННО-КУРТОЗИСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОЛОВНОГО МОЗГА В РАННЕМ ПОСТИНСУЛЬТНОМ ПЕРИОДЕ

Ю. А. Станкевич, А. С. Сиверин, А. А. Тулупов
Лаборатория «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск, Россия
Институт медицины и психологии В. Зельмана ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

Апробировано применение современной методики магнитно-резонансной томографии (МРТ) — диффузионно-куртозисной МРТ — в оценке изменения характеристик головного мозга в трехкратном динамическом исследовании пациентов в раннем постинсультном периоде. Зафиксирована динамика диффузионно-куртозисных характеристик в очаге острой ишемии в раннем постинсультном периоде.

DYNAMIC DIFFUSION KURTOSIS MRI CHARACTERISTICS OF THE BRAIN IN THE EARLY POST STROKE STAGE

Julia A. Stankevich, Aleksey S. Siverin, Andrey A. Tulupov
Laboratory «MRT TECHNOLOGIES» International Tomography Center Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
V. Zelman Institute for the Medicine and Psychology, Novosibirsk, Russia

The application of a modern technique of magnetic resonance imaging (MRI) — diffusion-kurtosis MRI — was tested in assessing changes in the characteristics of the brain in a three-fold dynamic study of patients in the early post-stroke period. The dynamics of diffusion-kurtosis characteristics in the focus of acute ischemia in the early post-stroke period was recorded.

Цель исследования: изучить динамику диффузионно-куртозисных характеристик головного мозга в раннем постинсультном периоде.

Материалы и методы. На МР-томографе 3Т были трехкратно обследованы 8 пациентов с острым ишемическим инсультом в раннем постинсультном периоде на 1–3-й, 7–10-й дни и через 3 месяца с использованием следующего протокола: DWI, 3D_FLAIR, 3D_T1-TFE, T2-TSE, DTI. По результатам обследования проводилось построение трактов диффузионно-тензорного изображения (DTI) и диффузионно-куртозисного изображения (DKI) [1–4]. Для оценки динамики использовались карты: аксиального куртозиса (kax), среднего куртозиса (kmean), радиального куртозиса (krad), куртозисной анизотропии (kfa). Значения получаемых характеристик куртозиса в пораженной области сравнивались с неповрежденной контралатеральной стороной — проводилась нормализация полученных данных по значениям характеристик куртозиса контралатерального неповрежденного участка. Проводилась оценка их изменений в динамике в трехкратном исследовании.

Результаты. Нормализованные по симметричным участкам контралатерального полушария показатели куртозисной диффузии имеют тенденцию к снижению: аксиального куртозиса в среднем на 20,94% после 2-го исследования и на 33,26% после 3-го исследования;— радиального куртозиса в среднем на 21,65% после 2-го исследования и на 34,61% после 3-го исследования;— среднего куртозиса в среднем на 23,41% после 2-го исследования и на 31,07% после 3-го исследования;— куртозисной анизотропии в среднем на 19,63% после 2-го исследования и на 24,79% после 3-го исследования. У 7 из 8 пациентов показатели интенсивности диффузий в очаге ишемического поражения по всем характеристикам (аксиального куртозиса, радиального куртозиса, среднего куртозиса, куртозисной анизотропии) снижаются с каждым последующим исследованием. У одного пациента наблюдается отклонение. Во время второго исследования показатели возрастают, во время третьего — уменьшаются. С противоположной (интактной стороны) показатели не имеют подобной динамики и имеют схожие значения на протяжении всех исследований.

Заключение. Проведено построение карт на основании последовательности DTI и оценка диффузионно-куртозисных характеристик (аксиального, радиального и среднего куртозиса, фракционной анизотропии) в очаге поражения для пациентов с острым ишемическим инсультом в трехкратном динамическом наблюдении в раннем постинсультном периоде. Данные говорят о различии диффузионно-куртозисных характеристик в районе очага полушария и неповрежденного симметричного участка: в острой стадии значения в очаге поражения имеют тенденцию к значительному увеличению, при разрешении патологического процесса в ранней восстановительной стадии наблюдается тенденция к снижению значений в участке относительно непораженного симметричного участка контралатерального полушария, что свидетельствует о нарушении как о межаксональной, так и внутриаксональной диффузии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Тоноян А.С., Пронин И.Н., Пицхелаури Д.И. и др. Диффузионно-куртозисная магнитно-резонансная томография — новый метод оценки негауссовской диффузии в нейрорадиологии // *Медицинская физика.* 2014. № 4. С. 57–63. [Tonoyan A.S., Pronin I.N., Pitskhelauri D.I. et al. Diffusion-kurtosis magnetic resonance imaging is a new method for assessing non-Gaussian diffusion in neuroradiology. *Medical Physics*, 2014, No. 4, pp. 57–63 (In Russ.)].
2. Тоноян А.С., Пронин И.Н., Пицхелаури Д.И. и др. Диффузионно-куртозисная магнитно-резонансная томография: новый метод характеристики структурной организации мозгового вещества (предварительные результаты у здоровых добровольцев) // *Радиология — практика.* 2015. № 1 (49). [Tonoyan A.S., Pronin I.N., Pitskhelauri D.I. et al. Diffusion-kurtosis magnetic resonance imaging: a new method for characterizing the structural organization of the medulla (preliminary results in healthy volunteers). *Radiology — practice*, 2015, No. 1 (49) (In Russ.)].
3. Hansen B., Jespersen S.N. Recent Developments in Fast Kurtosis Imaging // *Front. Phys.* 2017. No. 5. P. 40. doi: 10.3389/fphy.2017.00040.

4. Hansen B., Shemesh N., Jespersen S.N. Fast imaging of mean, axial and radial diffusion kurtosis // *NeuroImage*. 2016. Vol. 142. P. 381–393. doi: 10.1016/j.neuroimage.2016.08.022

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Станкевич Юлия Александровна, stankevich@tomo.nsc.ru*

Сведения об авторах:

Станкевич Юлия Александровна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А;

Сиверин Алексей Сергеевич — студент 6 курса медицинского факультета Института медицины и психологии В. Зельмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1;

Тулупов Андрей Александрович — доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, заместитель директора Института медицины и психологии В. Зельмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1; заведующий лабораторией «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТКАНЕВОЙ ПЕРФУЗИИ ПРИ ИШЕМИЧЕСКИХ ИНСУЛЬТАХ МЕТОДОМ ASL

А. Л. Танаков, Ю. А. Станкевич, А. А. Тулупов
Лаборатория «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск, Россия
Институт медицины и психологии В. Зельмана ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

Апробировано применение бесконтрастной магнитно-резонансной перфузии методом меченых артериальных спинов (3DpCASL) на МР-томографе 3Т для количественной оценки изменений перфузионных характеристик головного мозга в трехкратном динамическом исследовании пациентов в раннем постинсультном периоде.

DYNAMIC ASSESSMENT OF TISSUE PERFUSION IN ISCHEMIC STROKES USING THE ASL METHOD

Anatoly L. Tanakov, Julia A. Stankevich, Andrey A. Tulupov
Laboratory «MRT TECHNOLOGIES» International Tomography Center Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
V. Zelman Institute for the Medicine and Psychology, Novosibirsk, Russia

The arterial spin labeling MR-sequence method (3DpCASL) on a 3T MR-scanner was approached for quantitative assessment of changes in the perfusion characteristics of the brain in a three-fold dynamic study of patients in the early post-stroke period.

Цель исследования: изучить возможности методики 3DpCASL в динамической оценке тканевого кровотока в веществе головного мозга в динамическом наблюдении при ишемическом инсульте.

Материалы и методы. На МР-томографе 3Т трехкратно обследованы 8 пациентов с клинической картиной острого ишемического инсульта на 1–3-й, 7–10-й дни и через 3 месяца с использованием следующего протокола: DWI, 3D_FLAIR, 3D_T1-TFE, T2-TSE, 3DpCASL [1–4]. По результатам обследования проводилось построение карт перфузионного кровотока с оценкой значений перфузии в очаге поражения (SBF — stroke blood flow), в контралатеральном участке (CBF — cerebral blood flow) и последующем вычислении нормализованного значения перфузии в очаге поражения (nSBF=SBF/CBF). Дополнительно проводились клинические тесты с оценкой изменений когнитивных функций по Монреальской шкалы, а также оценка изменения частоты морганий, отражающих активность дофаминергической системы.

Результаты. После анализа данных выявлено, что средние значения объемной скорости кровотока в очаге инсульта в острой стадии преобладает над контралатеральным отделом в большинстве случаев (в 5 из 8). По мере перехода инсульта в хроническую стадию значения меняются в обратную сторону. Таким образом, в динамике в очаге поражения отмечается переход от явлений гиперперфузии в гипоперфузию от острейшей к хронической стадиям. По результатам проведенных тестов у пациентов наблюдается увеличение количества получаемых баллов за тест MoCA и количества морганий. Таким образом, мы можем сказать, что когнитивные функции улучшались по мере перехода инсульта от острой стадии в хроническую.

Заключение. Методика ASL может эффективно использоваться для регистрации несоответствия перфузии в очаге ишемии в динамике в раннем постинсультном периоде. Отмечено преобладание перфузионных характеристик в очаге инсульта в острой фазе, что объясняется компенсацией недостатка магистрального кровотока за счет капиллярного. При хронизации процесса нормализованный перфузионный показатель стремится к определенному значению независимо от величины изменения перфузии в острой стадии, что обусловлено патоморфологическими изменениями очага ишемии. В динамике в раннем постинсультном периоде отмечается улучшение когнитивных функций и увеличение частоты морганий независимо от направления динамики перфузии в очаге.

* * *

Мы благодарим Министерство науки и высшего образования РФ (АААА-А16 116121510090-5) за доступ к оборудованию для проведения МРТ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (№ 19-075-00052).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. *Неврология и нейрохирургия*. М., 2015. С. 338–340. [Gusev E.I., Konovalov A.N., Skvortsova V.I. *Neurology and neurosurgery*. Moscow, 2015, pp. 338–340 (In Russ.)].
2. Парфенов В. А. Некоторые аспекты диагностики и лечения ишемического инсульта // *Лекция института ММА им. И.М.Сеченова*. М., 2010. С. 13–18. [Parfenov V.A. Some aspects of diagnosis and treatment of ischemic stroke. *Lecture of the Institute of the Moscow Medical Academy named after I.M.Sechenov*. Moscow, 2010, pp. 13–18 (In Russ.)].
3. Petcharunpaisan S., Ramalho J., Castillo M. Arterial spin labeling in neuroimaging // *World journal of radiology*. 2010. Vol. 2, No 10. P. 384–398.
4. Soldozy S., Galindo J., Snyder H. et al. Clinical utility of arterial spin labeling imaging in disorders of the nervous system // *Neurosurgery Focus*. 2019. Vol. 47, No 6. P. 1–10.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Станкевич Юлия Александровна, tanakov.al@mail.ru*

Сведения об авторах:

Танаков Анатолий Леонидович — студент 6 курса медицинского факультета Института медицины и психологии В.Зельмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1;

Станкевич Юлия Александровна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А;

Тулупов Андрей Александрович — доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, заместитель директора Института медицины и психологии В.Зельмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1; заведующий лабораторией «МРТ ТЕХНОЛОГИИ», Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Новосибирская обл., ул. Институтская, д. 3А.

СИНДРОМ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО УДЕРЖАНИЯ ПАРАМАГНИТНЫХ КОНТРАСТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОПУХОЛЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ МР-ТОМОГРАФИИ КАК ПРИЗНАК ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ, ЦИТОЛИЗА И УРОВНЯ СВОБОДНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ТКАНИ

Т. Н. Трофимова, М. Л. Белянин, Н. В. Савелло,
Н. Л. Шимановский, Ю. Б. Лишманов, А. С. Чириков, В. Ю. Усов
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», Томск, Россия
АО «Р-Фарм», Москва, Россия
ОГАУЗ «Томская областная клиническая больница», Томск, Россия
ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр
им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия
ФГБУН «Томский национальный исследовательский медицинский
центр» РАН, Томск, Россия

Впервые изучено явление продолжительной (многочасовой) задержки парамагнитных контрастных препаратов в ткани злокачественных новообразований головного мозга по сравнению с доброкачественными (менингеомами), вымывание контраста-парамагнетика из которых намного быстрее. Показано, что большие величины показателя индекса задержки ИЗ={(Опухоль/Норм) 24ч}/{(Опухоль/Норм) 15 мин} сочетаются с высоким содержанием в ткани свободных микроэлементов и типичны для злокачественных новообразований — 1,12±0,09 по сравнению с 0,63.

DELAYED 6–24 H POST-CONTRAST MRI RETENTION OF GADOLINIUM IN BRAIN TUMORS AS SIGN OF MALIGNANCY, CELL LYSIS AND ENHANCED INTRATUMORAL LEVEL OF FREE METALS

Tatyana N. Trofimova, Maxim L. Belyanin, Natalya V. Savello,
Nikolai L. Shimanowski, Yury B. Lishmanov,
Aleksander S. Chirikov, Vladimir Yu. Usov
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia
FSAEI HE «National Research Tomsk Polytechnic University», Tomsk,
Russia
Joint Stock Company «R-Pharm», Moscow, Russia
RSAHCI «Tomsk Regional Clinical Hospital», Tomsk, Russia
FSBI «National Medical and Surgical Center N. I. Pirogov», Tomsk,
Russia
FSBIS «Tomsk National Research Medical Centre» Russian Academy
of Sciences, Tomsk, Russia

For the first time, the phenomenon of a long (many hours) delay of paramagnetic contrast agents in the tissue of malignant brain tumors was studied, compared with benign (meningeomas), the wash-out of the contrast-paramagnetic from which is much faster. It is shown that high-values of the retention index IR={(Tumor/Norm) 24 h}/{(Tumor/Norm) 15 min} are combined with a high content of free trace elements in the tissue and are typical for malignant neoplasms (1.12±0.09), compared with 0.63.

Цель исследования: исследование гипотезы о том, что повышенное внутриопухолевое количество биологических микроэлементов индуцирует трансметаллирование гадолиниевых контрастов, высвобождение свободного Gd и длительную задержку его в опухоли. Поскольку злокачественные опухоли головного мозга содержат больше Fe, Zn, Co, Cu и Mn [2], обоснованно предполагать, что у них выше степень 24-часовой задержки Gd. До сих пор МРТ на таких сроках не использовалось, хотя является типичной в ОФЭКТ с ^{199}TlCl и ^{201}TlCl.

Материалы и методы. В исследование включены 27 пациентов с опухолями головного мозга, среди них 12 с менингиомами, все менее 40 мм в диаметре, и 14 со злокачественными опухолями — мультиформной глиобластомой (3), низкодифференцированными глиомами (9) или метастазами рака легкого (2), все менее 30 мм. У всех пациентов проведено МРТ-исследование головного мозга с контрастным усилением, с использованием T1-ВИ (TR=500 мс, TE=12–15 мс), 2 мл 0,5 М комплексов Gd на 10 кг массы тела и получением постконтрастных МРТ через 15–20 мин после инъекции, а также спустя 22–24 ч. Индекс удержания Gd (ИЗ) рассчитывали как отношение T1-сигнала на воксель для опухоли относительно нормальной ткани мозга: ИЗ={(Опухоль/Норм) 24ч}/{(Опухоль/Норм) 15 мин}, с использованием ПО RadiAnt (Medixant, Poznan, Polska). У 17 пациентов (все менингиомы и пять глиом) было проведено нейрохирургическое вмешательство (3–25 дней), а содержание Fe, Zn, Co, Cu и Mn в ткани удаленной опухоли измерено с помощью атомно-эмиссионной спектроскопии.

Результаты. Все доброкачественные опухоли демонстрировали заметное усиление через 15–20 мин после введения контраста, но полное вымывание при 24-часовом T1-ВИ. Значения ИЗ были в этой группе низкими — 0,63±0,12. При злокачественных опухолях мозга 24-часовое МРТ показало прогредиентное удержание контраста с ИЗ=1,12±0,09 ($p<0,02$). Это различие обеспечивало в каждом случае четкое разграничение злокачественных и доброкачественных поражений. Величина ИЗ достоверно коррелировала ($r=0,49$, $p<0,05$) с общей суммой содержания Zn, Co, Cu и Fe в ткани, достоверно выше при злокачественных опухолях. Содержание различных микроэлементов в тканях составило для злокачественных и доброкачественных новообразований: Fe — 355,59±29,41 и 135,53±27,79 мг/кг; Cu — 5,39±3,12 и 2,67±0,91 мг/кг; Co — 0,03±0,01 и 0,12±0,03 мг/кг; Cr — 3,62±0,39 и 1,09±0,31 мг/кг; Zn — 64,57±18,21 и 32,47±15,31 мг/кг; Mn — 1,93±0,48 и 3,27±0,45 мг/кг соответственно.

Заключение. Отсроченное 24-часовое T1-ВИ МРТ опухолей головного мозга после контрастного усиления — полезная дополнительная методика выявления злокачественности опухоли за счет интратуморальной трансметаллирования Gd со свободными микроэлементами, высвобождающимися в интерстициальное пространство опухоли при клеточном лизисе. Целесообразно дальнейшее исследование этого синдрома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Kálmán F.K., Tircsó G. Kinetic Inertness of the Mn2+ Complexes Formed with AAZTA and Some Open-Chain EDTA Derivatives. dx.doi.org/10.1021/ic300832e // *Inorg. Chem.* 2012.
2. Варфоломеев С.Д., Гуревич С.К. *Биокинетика.* М.: МГУ, 2009. 571 с. [Varfolomeev S.D., Gurevich S.K. *Biokinetics.* Moscow: Moscow State University Publushing, 2009, 571 p. (In Russ.)]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Усов Владимир Юрьевич, ussov1962@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Трофимова Татьяна Николаевна —доктор медицинских наук, профессор, директор научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Белянин Максим Львович — кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры органической химии и биотехнологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 634050, Томск, пр. Ленина, д. 30;

Савелло Наталья Викторовна — старший медицинский представитель акционерного общества «Р-Фарм»; 123154, Москва, ул. Берзарина, д. 19, корп. 1;

Шимановский Николай Львович — доктор медицинских наук, член-корреспондент Российской академии наук, заведующий кафедрой федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 7;

Лишманов Юрий Борисович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, руководитель научного направления «Лучевая диагностика» Научно-исследовательского института кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а;

Чириков Александр Сергеевич — заведующий отделением нейрохирургии областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томская областная клиническая больница»; 634063, Томская область, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96;

Усов Владимир Юрьевич — профессор, доктор медицинских наук, заведующий отделением рентгеновских и томографических методов диагностики Научно-исследовательского института кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Ю. Н. Царевская, О. А. Портик, Г. Е. Труфанов, А. Ю. Ефимцев, Т. М. Алексеева
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Аортокоронарное шунтирование (АКШ) признается эффективной стратегией борьбы с ишемической болезнью сердца (ИБС). Однако она может сопровождаться возникновением постгипоксической энцефалопатии (ПЭ). В связи с этим в настоящее время получают распространение методики, направленные на изучение коннектома,— описания структуры связей в головном мозге, основы его структурной и функциональной организации.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIAGNOSTICS OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THE BRAIN IN PATIENTS AFTER CARDIAC SURGERIES

Yulia N. Tsarevskaya, Olga A. Portik, Gennady E. Trufanov, Aleksander Yu. Efimtsev, Tatyana M. Alekseeva
FSBI «National Medical Research Center named after V. A. Almazov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Coronary artery bypass graft (CABG) is recognized as the most effective strategy to treat coronary heart disease. However, it may be associated with a posthypoxic encephalopathy (PE). In this connection, currently the techniques have been spreading aimed at studying the connectome — description of the structure of connections in the brain, the basics of its structural and functional organization.

Цель исследования: оценка возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике морфологических и функциональных изменений головного мозга у пациентов после аортокоронарного шунтирования.

Материалы и методы. Обследовано 118 пациентов до и после проведения АКШ по поводу ИБС: I группа («работающее сердце») — 33 пациента; II группа («искусственное кровообращение») — 56 пациентов, выполнялась операция с использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК); III группа («нейропротекция») — 29 пациентов, которым было выполнено АКШ с использованием АИК, получавшие нейропротективную терапию. Выполнена структурная МРТ и функциональная МРТ (фМРТ) в покое, нейропсихологическое тестирование за 2–3 дня до операции и на 5–6-й день после оперативного вмешательства. Статистическую обработку данных фМРТ покоя проводили с помощью программного пакета CONN v.18 (Functional connectivity toolbox).

Результаты. ПЭ диагностирована у 56 (47%) пациентов: у 7 (12%) больных из I группы, у 37 (66%) из II группы и у 8 (14%) из III группы. При выполнении МР-диффузии в послеоперационном периоде во II группе у 12 (24%) пациентов и в III группе у 5 (17%) пациентов были определены зоны повышения интенсивности МР-сигнала на DWI (b=1000) с признаками ограничения измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) по типу лакунарных инсультов. Подобных изменений у пациентов I группы не выявлено. При групповом анализе данных фМРТ в покое 2 и 1 временных точек в I группе определяется усиление отрицательной функциональной связи медиальной префронтальной коры (МПФК) с правой латеральной сенсорно-двигательной областью (Sensorimotor lateral right) (p-uncorrected<0,001). При групповом анализе данных фМРТ в покое 2 и 1 временных точек у пациентов II группы отмечается ослабление положительных функциональных связей медиальной префронтальной коры с задним отделом поясной извилины (Cingulate Gyrus posterior (p-uncorrected<0,02). При групповом анализе данных фМРТ в покое 2 и 1 временных точек в III группе определяется ослабление положительной функциональной связи медиальной префронтальной коры с задним отделом поясной извилины (Cingulate gyrus posterior), менее выраженное, чем во II группе, что может свидетельствовать о нейропротекторном эффекте, а также усиление положительной функциональной связи с правым миндалевидным телом (Amygdala right) (p-uncorrected<0,02), что говорит о позитивном компенсаторном механизме активации образования, обеспечивающего координацию взаимного влияния эмоций и автоматических реакций.

Заключение. Хирургическая реваскуляризация миокарда с использованием АИК характеризуется более ощутимым дестабилизирующим влиянием на функциональное состояние головного мозга. Функциональная МРТ — эффективная методика оценки функционального состояния головного мозга, применение которой позволяет выявить ослабление или усиление связей между зонами, ответственными за ключевые механизмы, необходимые для поддержания когнитивных функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Пирадов М.А., Супонева Н.А., Селивёрстов Ю.А., Лагода Д.Ю., Сергеев Д.В., Кремнева Е.И., Змейкина Э.А., Легостаева Л.А., Рябинкина Ю.В., Червяков А.В., Пойдашева А.Г. Возможности современных методов нейровизуализации в изучении спонтанной активности головного мозга в состоянии покоя // *Неврологический журнал*. 2016. № 21. С. 4–12. [Piradov M.A., Suponeva N.A., Seliverstov Yu.A., Lagoda D.Yu., Sergeev D.V., Kremneva E.I., Zmeikina E.A., Legostaeva L.A., Ryabinkina Yu.V., Chervyakov A.V., Poidasheva A.G. Possibilities of modern methods of neuroimaging in the study of spontaneous activity of the brain at rest. *Neurological journal*, 2016, No. 21, pp. 4–12 (In Russ.)].
2. Цыган Н.В., Одинак М.М., Хубулава ГГ и др. Послеоперационная мозговая дисфункция // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2017. Т. 117, № 4. С. 34–39. [Tsygan N.V., Odinak M.M., Khubulava G.G. et al. *Postoperative cerebral dysfunction. Journal of Neurology and Psychiatry S.S.Korsakov*, 2017, Vol. 117, No. 4, pp. 34–39 (In Russ.)].
3. Hillis L.D., Smith P.K., Anderson J.L., Bittl J.A., Bridges C.R. AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: executive summary: a report of the American college of cardiology foundation. American heart association task force on practice guidelines // *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2012. No. 143. P. 4–34.
4. Raichle M.E. The brain's default mode network // *Annu Rev. Neurosci*. 2015. Jul. 8; Vol. 38. P. 433–447. doi: 10.1146/annurev-neuro-071013-014030. Epub 2015 May 4.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 01.02.2021 г.

Контакт/Contact: Царевская Юлия Николаевна, julia-tsarevskaya@yandex.ru

Сведения об авторах:

Царевская Юлия Николаевна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Портик Ольга Александровна — ассистент кафедры неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Ефимцев Александр Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Алексеева Татьяна Михайловна — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой неврологии и психиатрии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ И ASL-ПЕРФУЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С КОГНИТИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Е. С. Чухонцева, Т. Г. Морозова, А. В. Борсуков
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

В данной работе при участии 57 испытуемых с когнитивными нарушениями (КН) показана диагностическая ценность совместного использования транскраниальной электростимуляции (ТЭС) с обратной связью и ASL-перфузии. Пациентам проводились магнитно-резонансная томография головного мозга в режиме ASL-перфузии с оценкой скорости церебрального кровотока (CBF) до воздействия ТЭС и после. Достоверно показано изменение CBF под влиянием ТЭС в зависимости от степени КН.

DIAGNOSTIC IMPORTANCE OF THE COMBINED USE OF TRANSCRANIAL FEEDBACK ELECTROSTIMULATION AND ASL PERFUSION IN PATIENTS WITH COGNITIVE IMPAIRMENT

Ekaterina S. Chukhontseva, Tatyana G. Morozova,
Aleksei V. Borsukov
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

In this study, with the participation of 57 subjects with cognitive impairment (CI), the diagnostic importance of the combined use of transcranial electrical stimulation (TES) with feedback and ASL-perfusion was shown. Patients underwent MRI of the brain in the ASL-perfusion mode with an assessment of the cerebral blood flow (CBF) before exposure to TES and after. The change in CBF under the influence of thermal power plants, depending on the degree of KI, is reliably shown.

Цель исследования: показать диагностическую ценность совместного использования транскраниальной электростимуляции с обратной связью и бесконтрастной ASL-перфузии у пациентов с когнитивными нарушениями (КН).

Материалы и методы. В 2019–2020 гг. на базе кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии СГМУ проведено обследование 57 пациентов с КН на фоне хронической ишемии головного мозга. Средний возраст пациентов составил 64±8,4 года. По данным Монреальской шкалы когнитивной оценки выделены 3 группы: I — с легкими КН (n=19), II — с умеренными (n=22), III — с выраженными (n=16). Диагностический алгоритм включал в себя 3 этапа: 1-й этап — МРТ головного мозга на аппарате «Vantage Titan», 1,5 Т (Toshiba, Япония); 2-й этап — проведение ТЭС при помощи ТЭТОС (ИПФ «БИОСС», Россия); 3-й этап — повторное МРТ головного мозга в режиме ASL-перфузии. Статистическая обработка данных выполнена в пакете Microsoft Excel (Office 2016).

Результаты. На 1-м этапе МР-картина оценивалась в режимах Т1-, Т2-ВИ, DWI, FLAIR согласно критериям STRIVE, а также в режиме ASL-перфузии. На DWI у всех пациентов (n=57, 100%) не выявлено очаговых изменений диффузии. В I группе гиперинтенсивность белого вещества выявлена в 47,37% (n=9) случаев, во II и III группах — в 100% (n=38). Дистрофические очаги определялись у всех 100% (n=38) испытуемых II и III групп и у 68,42% (n=13) пациентов I группы. Атрофия выявлена у 18,75% пациентов (n=16) III группы. Микрокровоизлияний выявлено не было. Во II группе расширение периваскулярных пространств наблюдалось у 72,73% (n=16) пациентов, в III — у 87,5% (n=14). Полученные данные согласно критериям STRIVE, подтверждают у испытуемых наличие болезни малых церебральных сосудов [1–4]. По данным ASL-перфузии в I и II группах выявлено диффузное снижение скорости церебральной перфузии (CBF) у всех пациентов до M=55±4,7 мл/100 г/мин и M=48±3,1 мл/100 г/мин соответственно. В III группе отмечались гиперперфузия в области коры головного мозга и значительная гипоперфузия в области подкорковых структур до M=29±4,2 мл/100 г/мин. На 2-м этапе независимо от уровня КН ТЭС проводилась биполярно-экспоненциальным импульсом, по центрально-сагиттальной схеме, силой тока от 0,13 до 0,2 мА в течение 7 минут. На 3-м этапе после проведения повторной ASL-перфузии статистически значимые различия CBF по сравнению с 1-м этапом вычислены в I и II исследуемых группах. В I группе у 89,47% (n=16) пациентов прирост CBF составил 1±0,58 мл/100 г/мин; во II группе у всех пациентов (n=22) прирост CBF составил 3±0,65 мл/100 г/мин; (p=0,001). В III группе для исследуемого параметра статистически значимых различий по сравнению с 1-м этапом выявлено не было (p>0,5).

Заключение. Транскраниальная электростимуляция с обратной связью достоверно влияет на скорость церебрального кровотока, определяемую при помощи ASL-перфузии. Гемодинамические изменения различны у пациентов в зависимости от степени ментальных нарушений. Полученные данные требуют дальнейшего изучения для выявления дополнительных МР-паттернов когнитивный расстройств в рамках различных заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Сергеева А.Н., Добрынина Л.А., Гаджиева З.Ш., Забитова М.Р. и др. Церебральный кровоток, измеренный с помощью МРТ в режиме маркировки артериальных спинов (arterial spin labeling asl), и МРТ-признаки возраст-зависимой церебральной микроангиопатии (болезни малых сосудов) // *REJR*. 2019. Т. 9, № 4. С. 8–17. [Sergeeva A.N., Dobryinina L.A., Gadgieva Z.Sh., Zabitova M.R. et al. Cerebral blood flow measured with MRI arterial spin labeling (ASL) and neuroimaiging signs of age-related small vessel disease. *REJR*, 2019, Vol. 9, No. 4, pp. 8–17 (In Russ.)] https: //doi.org/10.21569/2222-7415-2019-9-4-8-17.
2. Hachinski V. Vascular dementia: a radical redefinition // *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 1994. May-Aug; Vol. 5, No. 3–4. P. 130–132. https: //doi.org/10.1159/000106709.
3. Østergaard L., Thorbjørn S. E., Moreton F. et al. Cerebral small vessel disease: Capillary pathways to stroke and cognitive decline // *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. 2016. Feb; Vol. 36, No. 2. P. 302–325. https: //doi.org/10.1177/0271678x15606723.
4. Wardlaw J.M., Smith E.E., Biessels G.J. et al. Neuroimaging standards for research into small vessel disease and its contribution to ageing and neurodegeneration // *The Lancet Neurology*. 2013. Vol. 12. P. 822–838. https: //doi.org/10.1016/s1474-4422 (13) 70124–8.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *09.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Чухонцева Екатерина Сергеевна, chukhontsevaes@mail.ru*

Сведения об авторах:

Чухонцева Екатерина Сергеевна — научный сотрудник научного исследовательского центра федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28;

Морозова Татьяна Геннадьевна — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, старший научный сотрудник проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28;

Борсуков Алексей Васильевич —доктор медицинских наук, профессор, директор проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

ЦВЕТОВАЯ ПОСТОБРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАММ В УЛУЧШЕНИИ ДИАГНОСТИКИ ОСТРОГО НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

К. В. Шехтман, И. Г. Камышанская, В. М. Черемисин,
А. И. Мазуров, А. К. Денисов
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия
ЗАО НИПК «Электрон», Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет
ИТМО», Санкт-Петербург, Россия

Ранняя оценка острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) по результатам бесконтрастной компьютерной томографии (КТ по шкале ASPECTS) является ключевым компонентом прогнозирования и выбора лечения пациентов с ишемическим инсультом. Нативная КТ имеет довольно низкую чувствительность в выявлении участков ишемии вещества головного мозга на ранней стадии заболевания. Представлены результаты постобработки КТ новым методом цветового контрастирования в лучевой диагностике ОНМК.

COLOR POST-PROCESSING OF COMPUTED TOMOGRAMS IN INCREASING THE DIAGNOSIS OF ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT

Konstantin V. Shekhtman, Irina G. Kamyshanskaya,
Vladimir M. Cheremisin, Anatoly I. Mazurov, Aleksey K. Denisov
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia
Science Scientific Research production company «Electron»,
St. Petersburg, Russia
FSAEI HE «ITMO University», St. Petersburg, Russia

Early assessment of acute cerebrovascular accident based on the results of contrast — free computed tomography (CT on the ASPECTS scale) is a key component of predicting and choosing treatment for patients with ischemic stroke. Native CT has a rather low sensitivity in detecting areas of ischemia of the brain substance at an early stage of the disease. The results of post-processing of CT by a new method of color contrast in the diagnosis of acute cerebrovascular accident are presented.

Цель исследования: оценить результат постобработки РКТ новым методом цветового контрастирования (ЦК) на примере лучевой диагностики ОНМК.

Материалы и методы. Проанализированы результаты 25 КТ-исследований головного мозга (ГМ) пациентов, поступивших в Городскую Мариинскую больницу Санкт-Петербурга с диагнозом ОНМК. Данные КТ оценены ретроспективно после подтверждения ОНМК методом МРТ с использованием импульсной последовательности DWI в день проведения КТ или на следующий. Для ЦК компьютерных томограмм использовали метод, описанный в патенте соавторов [1], с помощью компьютерной программы, разработанной А. К. Денисовым [2]. Для удобства сравнения нативного КТ исследования и цветной его копией, их располагали на мониторе рядом.

Результаты. При анализе 25 КТ ГМ пациентов с подтвержденным ОНМК только у 12 (48%) были обнаружены КТ-признаки нарушения мозгового кровообращения, у остальных 13 (52%) пациентов патология головного мозга не выявлена. В результате ЦК замечено улучшение визуализации участков острой ишемии вещества ГМ. Цвет указывал на снижение плотностных параметром мозговой ткани. Отмечено, что применение полной цветовой гаммы не всегда успешно выделяет патологические участки. Использование ограниченного набора цветов улучшало нашу визуализацию. Это мы объясняем тем, что мозговая ткань имеет небольшой диапазон градаций плотности. Пурпурный цвет заливал изображение, нарушая дифференцировку структур, а голубой и желтый цвета не присутствовали на цветном изображении, так как не было тканей соответствующей плотности. При исключении вышеуказанных цветов получалось более контрастное и структурное изображение ГМ. На кодированных цветом КТ-сканах лучше выделялись гиподенсные зоны острой ишемии ГМ в сравнении с неизмененными участками. После ЦК наглядно визуализировался симптом нарушения дифференцировки серого и белого вещества ГМ. Из печатных работ по использованию ЦК в КТ лишь в одной [3] было указание на необходимость использование алгоритма ЦК в постобработке КТ ГМ для точности оценки ранних КТ-изменений ГМ при острой ишемии в бассейне СМА. Авторами исследования [1] было отмечено улучшение визуализации участков острой ишемии ГМ на кодированных цветом КТ-сканах с помощью симптомов, аналогичных нашим. По данным других авторов [4] средняя чувствительность нативной КТ в ранней диагностике инсульта довольно низкая и равна 66%, а специфичность — 87%. В данной работе мы не оценивали количественно, насколько метод ЦК может повысить диагностическую эффективность КТ в диагностике ОНМК.

Заключение. Таким образом, наше исследование показало качественное повышение диагностических возможностей КТ в выявлении ОНМК за счет использования метода цветового контрастирования в постобработке КТ головного мозга, основанного на квантовой гипотезе цветового зрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мазуров А.И., Денисов А.К., Камышанская И.Г. Способ контрастирования рентгенограмм цветом // *Бюллетень изобретений*. 2020. № 10. [Mazurov A.I., Denisov A.K., Kamyshanskaya I.G. A method of contrasting radiographs with color. *Bulletin of inventions*, 2020, No. 10 (In Russ.)].
2. Мазуров А.И., Денисов А.К. Эффективный метод кодирования рентгенограмм цветом // *Лучевая диагностика и терапия*. 2018. № 1. С. 176–177. [Mazurov A.I., Denisov A.K. An effective method of coding radiographs with color. *Diagnostic radiology and radiotherapy*, 2018, No. 1, pp. 176–177 (In Russ.)].
3. Wilson A.T., Dey S., Evans J.W., Najm M., Wu Qiu, Menon B.K. Minds treating brains: understanding the interpretation of non-contrast CT ASPECTS in acute ischemic stroke // *Expert Review of Cardiovascular Therapy*. 2018. Vol. 16, No. 2. P. 143–153. doi: 10.1080/14779072.2018.1421069.
4. Wardlaw J.M., Mielke O. Early signs of brain infarction at CT: observer reliability and outcome after thrombolytic treatment-systematic review // *Radiology*. 2005. Vol. 235, No. 2. P. 444–453. doi: 10.1148/radiol.2352040262. PMID: 15858087.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 23.01.2021 г.

Контакт/Contact: Шехтман Константин Владиславович,
schehtmankonstantin@mail.ru

Сведения об авторах:

Шехтман Константин Владиславович — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Камышанская Ирина Григорьевна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Черемисин Владимир Максимович — доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Мазуров Анатолий Иванович — кандидат технических наук, руководитель отела по науке ЗАО «Научно-исследовательская производственная компания «Электрон»; 197758, Ленинградская ул., д. 52А;

Денисов Алексей Константинович — аспирант, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»; 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А.

УДК 616.31:616.21:617.7-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-36-46

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В СТОМАТОЛОГИИ, ОТОЛАРИНГОЛОГИИ И ОФТАЛЬМОЛОГИИ

IMAGING IN DENTISTRY, OTOLARYNGOLOGY AND OPHTHALMOLOGY

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ И ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ПРИ МЫШЕЧНО-СУСТАВНОЙ ДИСФУНКЦИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫХ СУСТАВОВ

А. В. Бутова
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России,
Санкт-Петербург, Россия

Метод поверхностной электромиографии (ЭМГ) широко применяется стоматологами в амбулаторной практике, однако, отражает электрофизиологическую характеристику только поверхностно расположенных жевательных мышц. Оценить состояние всех жевательных мышц возможно только с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ). При сопоставлении МР и ЭМГ-характеристик собственно жевательных мышц выявлена значимая связь между степенью морфологических нарушений и параметрами биоэлектрической активности ($p<0,05$).

MAGNETIC RESONANCE AND ELECTROMYOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE MUSCULAR MUSCLES IN MUSCULOUS-JOINT DYSFUNCTIONS OF THE TEMPOROUS JOINT

Anna V. Butova
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after
I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation,
St. Petersburg, Russia

Surface electromyography has been widely used in dental practice. However, it defines only superficial masticatory musles electrophysiological characteristics. The masticatory musles totally evaluation is possible exact with using only magnetic resonance imaging (MRI). The significant data were received between severity of structural disorders and bioelectric activity of masseter ($p<0,05$).

Цель исследования: dыявление взаимосвязи электрофизиологических характеристик и морфологических нарушений собственно жевательных мышц по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией (МСД) височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС).

Материалы и методы. МРТ и поверхностную электромиографию (ЭМГ) собственно жевательных мышц (СЖМ) выполнили у 20 человек без клинических нарушений и у 25 пациентов с клиническими признаками МСД ВНЧС. Возраст обследуемых составил от 18 до 45 лет, в обеих группах преобладали женщины. Для визуализации мышц использовали специализированную поверхностную катушку при индукции поля 1,5 Т (General Electric, USA), проводили МРТ с обеих сторон в кососаггитальной и косокорональной плоскостях с применением протон-взвешенных (PD, PD Fat Sat), T1 и градиент-эхо импульсных последовательностей (GRE ИП) в двух стандартных положениях: закрытого и открытого рта. ЭМГ данные получили с помощью аппарата Easy Myo, TFR (Italy), применением поверхностных одноразовых электродов, функциональных проб с последующей обработкой данных с помощью специализированной компьютерной программы (DAQ).

Результаты. При сопоставлении МРТ данных и электрофизиологических показателей выявили преобладание активности СЖМ при более выраженных морфологических нарушениях в виде большего числа линейных гипоинтенсивных на всех импульсных последовательностях участков, возникших на фоне длительного локального гипертонуса ($p<0,05$). При наличии жировых дегенеративных включений в СЖМ выявили тенденцию к снижению активности и к преобладанию активности височных мышц по отношению к СЖМ ($p>0,05$). Зависимости ЭМГ показателей от асимметрии поперечного размера СЖМ, а также толщины гипоинтенсивных участков в СЖМ, отражающих интенсивность морфологических нарушений не выявили.

Заключение. Идентифицированные с помощью МРТ признаки структурных изменений жевательных мышц имеют значимую связь с нарушениями параметров биоэлектрической активности мышц и их координации, необходимой для эффективного жевательного движения ($p<0,05$). Изменение баланса активации может быть объяснено компенсаторными процессами, направленными на сохранение эффективной кинематики нижней челюсти в условиях снижения сократительной способности мышц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Майборода Ю.Н., Хорев О.Ю. Нейромышечная и суставная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017. Т. 24, № 3. С. 142–148. [Mayboroda Yu.N., Khorev O. Yu. Neuromuscular and articular dysfunction of the temporomandibular joint. *Kuban Scientific Medical Bulletin*, 2017, Vol. 24, No 3, pp. 142–148 (In Russ.)].
2. Хайрутдинова А.Ф., Герасимова Л.П., Усманова И.Н. Электромиографическое исследование функционального состояния жевательной группы мышц при мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // *Казанский медицинский журнал*. 2007. Т. 88, № 5. С. 440–443. [Khairutdinova A.F., Gerasimova L.P., Usmanova I.N. Electromyographic study of the functional state of the masticatory muscle group in musculo-articular dysfunction of the temporomandibular joint. *Kazan Medical Journal,* 2007, Vol. 88, no. 5, pp. 440–443 (In Russ.)].
3. Lodetti G. et al. Surface electromyography and magnetic resonance imaging of the masticatory muscles in patients with arthrogenous temporomandibular disorders // *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol.* 2014. Vol. 1 (9). P. 22–24.
4. Castroflorio T. et al. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles // *J. Oral Rehabil*. 2008. Vol. 35 (8). P. 638–645.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *16.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Бутова Анна Владимировна, butovanna.mri@gmail.com*

Сведения об авторе:

Бутова Анна Владимировна — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул, д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ ПЕРЕД ОТКРЫТЫМ СИНУС-ЛИФТИНГОМ

Д. В. Галецкий, Е. А. Кишковская
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава
России, Санкт-Петербург, Россия

Состояние верхнечелюстной пазухи важно при выполнении синус-лифтинга перед протезированием с опорой на имплантаты [1, 2, 3]. При компьютерной томографии (КЛКТ) у 103 пациентов выявлены изменения в пазухе, не имевшие отчетливых клинических проявлений. Наличие костных перегородок [4], воспалительных изменений в области дна пазухи потребовало внесения корректив в подготовку к операции и методику ее проведения. Выполнение КЛКТ необходимо при предоперационном клинико-рентгенологическом обследовании.

COMPUTED TOMOGRAPHY IN ASSESSMENT OF MAXILLARY SINUSES BEFORE THE OPEN SINUS LIFTING

Dmitry V. Galetsky, Elena A. Kishkovskaya
FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Diagnosis of structural features of maxillary sinus is of decisive importance when planning sinus lifting operation [1, 2, 3]. Studies have shown the role of computed tomography (CBCT) in detecting changes that had no clear clinical manifestations. Bony septa in the sinus required appropriate adjustments to operation technique [4]; inflammatory changes in sinus floor — adequate preoperative treatment. CBCT is necessary for preoperative examination of patients.

Цель исследования: определить роль конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в оценке состояния верхнечелюстной пазухи перед операцией открытого синус-лифтинга.

Материалы и методы. Обследованы 103 пациента, которым для протезирования с опорой на имплантаты было необходимо выполнение синус-лифтинга. При планировании лечения клинико-рентгенологическое обследование всех пациентов включало первичное выполнение ортопантомографии, а также КЛКТ.

Результаты. При КЛКТ выявлены изменения верхнечелюстных пазух, нередко не имевшие отчетливых клинических проявлений: костные септы, конхобуллез, ороантральные сообщения, выведение материала в пазуху, одонтогенные и риногенные кисты, полипозные разрастания слизистой, грибковые тела, одонтогенный синусит. В большинстве случаев (87,5%) изменения локализовались в области дна пазухи, то есть в месте основных манипуляций врача. Наибольший удельный вес составили одна или несколько костных перегородок в пазухе (39% пациентов), что потребовало изменения техники операции (удаление септ, создание двух костных окон). При воспалительных изменениях в области дна пазухи (8% пациентов) было необходимо адекватное лечение перед операцией.

Заключение. Включение КЛКТ в клинико-рентгенологическое обследование пациентов при планировании операции синус-лифтинга позволяет получить необходимую информацию о состоянии верхнечелюстной пазухи, определить тактику проведения операции, возможные противопоказания, необходимость предоперационной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Серова Н.С. *Лучевая диагностика в стоматологической имплантологии*. Е-ното, 2015. 220 с. [Serova N.S. *Radiation diagnostics in dental implantology*. E-noto, 2015, 220 p. (In Russ.)].
2. Ушаков А.И., Серова Н.С., Даян А.В. и др. Планирование дентальной имплантации при дефиците костной ткани и профилактика операционных рисков // *Научно-практический рецензируемый журнал «Стоматология»*. Т. 91. [Ushakov A.I., Serova N.S., Dayan A.V. et al. Planning of dental implantation for bone deficiency and prevention of operational risks. *Scientific and practical peer-reviewed journal «Dentistry»*. Vol. 91 (In Russ.)]. http://athena-group.ru/stati/news_post/planirovaniye-dentalnoy-implantatsii-pri-defitsite-kostnoy-tkani-i-profilaktika-operatsionnykh-riskov-ushakov-a-i.
3. Reddy M.S. Radiographic determinants of implant performance // *Adv. Dent. Res.* 2008. Vol. 13, No. 4.
4. Won-Jin Lee, Seung-Jae Lee, Hyoung-Seop Kim. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa // *J. Periodontal Implant Sci.* 2010. Vol. 40 (2). P. 56–60.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *02.02.2021 г.*
Контакт/Contact: *Даниелян Натальья Владимировна, dmitry_galecki@yahoo.com*

Сведения об авторах:

Галецкий Дмитрий Владиславович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Кишковская Елена Альбертовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины с рентгенологическим и радиологическим отделениями федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.

ОЦЕНКА ГИДРОПСА ЛАБИРИНТА — ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ВНУТРЕННЕГО УХА

А. С. Жорин, А. Д. Халиков, В. А. Воронов, И. С. Крымский
Клиника «Скандинавия», Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Эндолимфатический гидропс — увеличение размеров эндолимфатических пространств внутреннего уха, которое связано с головокружением и сенсоневральной тугоухостью. Представлены собственные результаты МРТ внутреннего уха у пациентов с головокружением и снижением слуха до и после в/в введения гадолиний-содержащего контрастного вещества.

EVALUATION OF ENDOLYMPHATIC HYDROPS — OUR EXPERIENCE OF MR IMAGING

Anna S. Zhorina, Aziz D. Khalikov, Victor A. Voronov, Igor S. Krymsky
«Scandinavia» clinic, Санкт-Петербург, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Endolymphatic hydrops is characterized by enlargement of inner ear structures filled with endolymph. Increase in volume of these structures is correlated with symptoms of vertigo and sensorineural hearing loss. We review our own specialized inner ear GBCA-enhanced MR imaging findings.

Цель исследования: оценка практического применения методики визуализации эндолимфатических пространств внутреннего уха при МРТ до и после внутривенного контрастного усиления.

Материалы и методы. Обследованы 10 пациентов с приступами головокружения и снижением слуха и трое добровольцев без вестибулярной патологии. Выполняли прицельное МРТ исследование внутреннего уха с до и через 4–6 часов после в/в усиления. Исследование проводили на аппарате с напряженностью магнитного поля 3 тесла с использованием специализированного протокола сканирования. Оценивали наличие гидропса, вовлечение улитки и/или утрикулярной и сакуулярной макул преддверия, одностороннее либо двустороннее поражение. Для градации гидропса использовали классификацию К. Baráth.

Результаты. Впервые в наших учреждениях была применена на практике методика исследования внутреннего уха для оценки гидропса лабиринта. Методом МРТ с отсроченным контрастированием достоверно дифференцировались пери- и эндолимфатические пространства внутреннего уха. Методика с внутривенным контрастным усилением позволила получать одновременно изображения правого и левого уха и сопоставлять полученные данные справа и слева у каждого обследованного. Признаки расширения эндолимфатических пространств были выявлены у семи пациентов.

Заключение. Отработан протокол МРТ-исследования внутреннего уха для выявления гидропса лабиринта с внутривенным введением контрастного препарата. Сформулированы показания для выполнения МРТ внутреннего уха с отсроченным контрастированием. Результаты МРТ внутреннего уха соответствовали клиническим симптомам и функциональным данным отоневрологических тестов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Свистушкин В. М. и др. Диагностическое значение магнитно-резонансной томографии височных костей при болезни Меньера: клинический случай // *Consilium Medicum*. 2019. № 11. [Svistushkin V.M. et al. Diagnostic value of magnetic resonance imaging of the temporal bones in Meniere's disease: a clinical case. *Consilium Medicum*, 2019, No 11 (In Russ.)].
2. Степанова Е.А. и др. Опыт применения МРТ в диагностике болезни Меньера // *REJR*. 2019. № 9 (3). С. 18–23.

[Stepanova E.A. et al. Experience in the use of MRI in the diagnosis of Meniere's disease. *REJR*. 2019. No 9 (3), pp. 18–23 (In Russ.)].

3. Attyé A. et al. MRI of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease: a case-controlled study with a simplified classification based on saccular morphology // *European radiology*. 2017. Vol. 27, No 8. P. 3138–3146.
4. Baráth K. et al. Detection and grading of endolymphatic hydrops in Meniere disease using MR imaging // *American Journal of Neuroradiology*. 2014. Vol. 35, No 7. P. 1387–1392.
5. Venkatasamy A. et al. Imaging of the saccule for the diagnosis of endolymphatic hydrops in Meniere disease, using a three-dimensional T2-weighted steady state free precession sequence: accurate, fast, and without contrast material intravenous injection // *European radiology experimental*. 2017. Vol. 1, No 1. P. 14.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *20.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Жорина Анна Сергеевна, zhorina.anna@gmail.com*

Сведения об авторах:

Жорина Анна Сергеевна — врач-рентгенолог, клиника «Скандинавия»; 191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 55а, лит. А, info@avaclinic.ru;

Халиков Азиз Джауланович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, клиника «Скандинавия»; 191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 55а, лит. А, info@avaclinic.ru;

Воронов Виктор Алексеевич —кандидат медицинских наук, доцент, отоневролог, клиника «Скандинавия»; 191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 55а, лит. А, info@avaclinic.ru;

Крымский Игорь Сергеевич — медицинский советник отдела МРТ компании «GE Healthcare»; 123317, Москва, Пресненская наб., д. 10.

КЛКТ ВНЧС И КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С КОНЦЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНЫХ РЯДОВ

Д. В. Зубарев, Р. А. Фадеев, М. А. Чибисова

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ЧОУ «Санкт-Петербургский Институт стоматологии последипломного образования», Санкт-Петербург, Россия

Целью нашего исследования было оценить плотность костной ткани челюстей и состояние ВНЧС по данным локальной денситометрии и линейно-угловым измерениям КЛКТ. В результате нами разработаны основные разделы алгоритма анализа КЛКТ у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов. Сформулированы основные этапы анализа ВНЧС и костной ткани альвеолярных отростков челюстей у пациентов с дистальными дефектами зубных рядов.

CLCT OF TMJ AND JAW BONE IN PATIENTS WITH END DEFECTS OF THE DENTITION

Dmitrii V. Zubarev, Roman A. Fadeev, Marina A. Chibisova

FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

PEI APE «St. Petersburg Institute of Dentistry of Postgraduate Education», St. Petersburg, Russia

The aim of our study was to assess the bone density of the jaw and the state of the TMJ according to local densitometry and linear-angular measurements of the CBCT. As a result, we developed the main sections of the algorithm for the analysis of CBCT in patients with terminal defects of the dentition. The main stages of the analysis of the TMJ and bone tissue of the alveolar processes of the jaws in patients with distal defects of the dentition are formulated.

Введение. Частичное отсутствие зубов непосредственным образом влияет на качество жизни пациента, обусловливая нарушение, вплоть до полной утраты, жизненно важной функции организма — пережевывания пищи, что сказывается на процессах пищеварения и поступления в организм необходимых питательных веществ, а также нередко является причиной развития заболеваний желудочно-кишечного тракта воспалительного характера. Не менее серьезными являются последствия для социального статуса пациентов: нарушения артикуляции и дикции сказываются на коммуникационных способностях пациента.

Несвоевременное лечение частичного отсутствия зубов ведет к развитию таких заболеваний зубочелюстной системы, как болезни пародонта, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, патологическая стираемость, а в отдаленной перспективе — к полной утрате зубов.

Цель: оценить плотность костной ткани челюстей и состояние ВНЧС по данным локальной денситометрии и линейно-угловым измерениям КЛКТ.

Материалы и методы. Проведен анализ 53 цифровых объемных компьютерных томограмм на аппарате GALILEOS GALAXIS в режимах «Панорама» и «MPR» гнатического отдела лица пациентов клиник ПСПбГМУ имени акад. И. П. Павлова. Выполнены: локальная денситометрия (оптическая плотность в условных единицах) костной ткани височно-нижнечелюстных суставов и альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти, а также линейно-угловые измерения в ВНЧС в избранных зонах.

Результаты. Основные разделы алгоритма анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов.

I этап. Качественный синдромно-симптомный анализ обзорной цифровой ОПТГ («окно для срезов» на уровне носовой перегородки) и обоих ВНЧС («окно для срезов» на уровне сустава — правого и левого) в трех проекциях: сагиттальной, фронтальной, аксиальной.

II этап. Количественный анализ — постпроцессорная обработка данных КЛКТ: — Коррекция рентгеновского изображения по яркости (50–53%) и контрастности (75–77%); увеличение изображения в 1,5–2 раза (при денситометрии);

— проведение линейных и угловых измерений областей сканирования правого и левого ВНЧС (по разработанной схеме);

— выполнение локальной динамической денситометрии в оптических единицах (у.е.) правого и левого ВНЧС в трех проекциях (сагиттальной, фронтальной, аксиальной) в четырёх анатомо-топографических зонах:

— кортикальная пластинка мыщелкового отростка н/ч;

— кортикальная пластинка суставного бугорка височной кости;

— губчатая кость мыщелкового отростка н/ч;

— губчатая кость суставного бугорка височной кости;

В каждой зоне выполняется 2–3 измерения и берется среднее значение.

III этап. Денситометрия в альвеолярных отделах в/ч и и н/ч в зонах (губчатая кость) концевых дефектов зубных рядов в границах: 17, 16, 15, 47, 46, 45, 47, 46, 45 зубов.

Денситометрия альвеолярных отделов челюсти

IV этап. Симптомный КЛКТ-анализ левого ВНЧС (в «окне для срезов» в трех проекциях) + постпроцессорная обработка:

— коррекция рентгеновского изображения по яркости (53%) и контрастности (77%);

— проведение линейных и угловых измерений областей сканирования левого ВНЧС;

— выполнение локальной динамической денситометрии в оптических единицах (у.е.) левого ВНЧС в трех проекциях (сагиттальной, фронтальной, аксиальной) в четырех анатомо-топографических зонах:

— кортикальная пластинка мыщелкового отростка н/ч;
— кортикальная пластинка суставного бугорка височной кости;
— губчатая кость мыщелкового отростка н/ч;
— губчатая кость суставного бугорка височной кости;

В каждой зоне выполняется 2–3 измерения и берется среднее значение.

V этап:
— денситометрия в альвеолярных отделах в/ч и н/ч в зонах (губчатая кость) концевых дефектов зубных рядов в границах: 27, 26, 25, 37, 36, 35 зубов;
— денситометрия альвеолярных отростков челюстей.

Выводы. Разработаны основные этапы анализа ВНЧС и костной ткани альвеолярных отростков челюстей у пациентов с дистальными дефектами зубных рядов.

Качественный и количественный органо-ориентированный (правый и левый ВНЧС, альвеолярные отростки верхней и нижней челюстей в зонах премоляров и моляров) анализ цифровых объемных томограмм позволяет оценить состояние ВНЧС и костной ткани челюстей при планировании ортопедического лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Базер С., Меснар М., Морлье Ж. и др. Выдвижение вперед нижней челюсти и общая осанка, стабилометрическое экспериментальное исследование // *Российский журнал биомеханики*. 2013. Т. 17. № 3 (61). С. 13–28. [Bazer S., Mesnar M., Morlier J. et al. Advancement of the lower jaw and general posture, stabilometric experimental study. *Russian Journal of Biomechanics,* 2013, Vol. 7, No. 3 (61), pp. 13–28 (In Russ.)].
2. Герасимова Л.П., Якупов Б.Р. Исследование функционального состояния собственно жевательной и височной мышц височно-нижнечелюстного сустава при мышечно-суставной дисфункции, связанной с окклюзионными нарушениями с применением электромиографа // *Наука в центральной России*. 2013. № 4. С. 178–181. [Gerasimova L.P., Yakupov B.R. Study of the functional state of the actual chewing and temporal muscles of the temporomandibular joint in musculo-articular dysfunction associated with occlusive disorders using an electromyograph. *Science in Central Russia,* 2013, No. 4, pp. 178–181 (In Russ.)].
3. Исхаков И.Р., Маннанова Ф.Ф. Экспресс-диагностика нарушений окклюзии и патологии височно-нижнечелюстного сустава на стоматологическом приеме // *Проблемы стоматологии*. 2013. № 5. С. 39–44. [Iskhakov I.R., Mannanova F.F. Rapid diagnosis of occlusion disorders and pathology of the temporomandibular joint at a dental appointment. *Problems of Dentistry*, 2013, No. 5, pp. 39–44 (In Russ.)].
4. Коцюбинская Ю.В. Патопсихологические реакции у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова*. 2013. Т. 5, № 1. С. 24–28. [Kotsyubinskaya Yu.V. Pathopsychological reactions in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Bulletin of the North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov*, 2013, Vol. 5, No. 1, pp. 24–28 (In Russ.)].
5. Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н., Бычков В.А. и др. *Ортопедическая стоматология*. М.: МЕДпресс-информ, 2013. 512 с. [Abolmasov N.G., Abolmasov N.N., Bychkov V.A. et al. *Orthopedic dentistry*. Moscow: MEDpress-inform, 2013, 512 p. (In Russ.)].
6. Фелькер Е.В., Ячменева Л.А., Евдокимова Е.И. Распространенность и локализация дефектов зубных рядов среди населения г. Курска // *Международный журнал экспериментального образования*. 2015. № 5–1. С. 42. [Felker E.V., Yachmeneva L.A., Evdokimova E.I. Prevalence and localization of dentition defects among the population of Kursk. *International Journal of Experimental Education*, 2015, No. 5–1, p. 42 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Фадеев Роман Александрович, rectorat@szgmu.ru*

Сведения об авторах:

Зубарев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортодонтии, частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт стоматологии последипломного образования» (ЧОУ «СПб ИНСТОМ»); 195176, Санкт-Петербург, пр. Металлистов, д. 58;

Фадеев Роман Александрович — заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул, д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Чибисова Марина Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор, частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт стоматологии последипломного образования» (ЧОУ «СПб ИНСТОМ»); 195176, Санкт-Петербург, пр. Металлистов, д. 58.

КЛИНИКО-ЛУЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОСТРОГО СРЕДНЕГО ОТИТА НА ФОНЕ ТЕЧЕНИЯ КОМОРБИДНОГО ОСТРОГО ПАРАНАЗАЛЬНОГО СИНУСИТА

А. А. Зубарева, Н. С. Перелыгина
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Острый средний отит и острые инфекции верхних дыхательных путей имеют не только много общих симптомов, но и часто оказываются коморбидными друг другу. Обследованы 122 пациента (100%) у которых было выявлено сочетание острого параназального синусита с острым средним отитом, резвившемся в разные сроки заболевания (1–7, 8–14 и более дней от начала течения острого синусита). Все пациенты распределены по группам в зависимости от начала проявления первых ушных жалоб на фоне течения острого параназального синусита: с 1-го по 7-й день от начала течения острого синусита — 38 пациентов, с 8-го по 14-й день — 41, более 14 дней заболевания — 43 обследованных.

CLINICAL AND RADIATION FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF ACUTE OTITIS MEDIA AGAINST THE BACKGROUND OF THE COURSE OF COMORBID ACUTE PARANASAL SINUSITIS

Anna A. Zubareva, Nataliya S. Perelygina
FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Otitis media and acute upper respiratory tract infections not only share many common symptoms, but are often comorbid to each other. As a rule, acute otitis media develops 3–4 days after the first symptoms of an acute respiratory infection appear. A total of 122 patients (100%) were examined who had a combination of acute paranasal sinusitis with acute otitis media, which developed at different periods of the disease.

Цель исследования: провести клинико-рентгенологическую (КЛ КТ) характеристику патологических изменений в полости носа, околоносовых синусах, носоглотке и структурах среднего уха у больных с острыми синуситами в сочетании с острыми средними отитами.

Материалы и методы исследования. Обследовано 122 пациента (100%) госпитализированных в клинику оториноларингологии ПСПбГМУ имени акад. И.П. Павлова в 2018–2019 гг., у которых было выявлено сочетание острого параназального синусита с острым средним отитом, резвившемся в разные сроки заболевания.

Все пациенты распределены по группам в зависимости от начала проявления первых ушных жалоб на фоне течения острого параназального синусита: I — с 1-го по 7-й день от начала течения острого синусита — 38 пациент; II — с 8-го по 14-й день — 41 человек; III — более 14 дней заболевания — 43 обследованных. На госпитальном этапе всем пациентам выполняли конусно-лучевую компьютерную томографии околоносовых пазух и височных костей на аппарате Galileos Comfort (Sirona Dental Systems GmbH, Germany), с программным обеспечением Galaxis.

Результаты исследования. Воспалительный процесс в ОНП в первой группе пациентов с коморбидным заболеванием околоносовых пазух и среднего уха локализовался в верхнечелюстных пазухах и клетках решетчатого лабиринта и по объему, соответствовал частичному нарушению пневматизации синусов. Во второй группе пациентов в воспалительный процесс были вовлечены верхнечелюстные пазухи, клетки решётчатого лабиринта и клиновидная пазуха, патологических изменений в лобных пазухах отмечено не было, объем поражения синусов соответствовал от 1/3–2/3. В третьей группе пациентов в воспалительный процесс были вовлечены все параназальные синусы и объем воспалительного процесса слизистой оболочки синусов носил тотальный и субтотальный характер. По характеру изменения слизистой оболочки в синусах в первой группе пациентов отмечался в основном — отек, во второй группе исследования показатели в равных долях разделились между отеком слизистой оболочки и экссудативным компонентом, а в третьей группе пациентов воспаление слизистой оболочки носило экссудативный характер. Характерные различия по признаку: смещение перегородки полости носа нами получены в первой и во второй группе. Перегородка полости носа у данных пациентов смещена на 5 мм и более во фронтальной плоскости с формированием косного гребня. Во второй и третей группе было выявлено увеличение частоты сужения просвета зоны естественного соустья с полостью носа более чем 50% случаев.

Нарушение пневматизации сосцевидного отростка височной кости в первой группе пациентов носило характер частичного, во второй группе — в равных долях частичного и субтотального и в третьей группе — тотального затемнения ячеек. В первой и второй группе исследования преобладал отек слизистой оболочки (90% и 63% соответственно), а в третьей группе — в 63% случаев определялся экссудативный компонент содержимого в ячейках сосцевидного отростка. По характеру воспалительного процесса слизистой оболочки в барабанной полости в первой и второй группах преобладал отек слизистой оболочки, в то время в третьей — жидкостный компонент содержимого (у 63% обследуемых больных).

Заключение. Таким образом, комплексное клинико-лучевое исследование 122 больных с острым коморбидным воспалительным процессом полости носа, околоносовых пазух и среднего уха, обследованных в различные сроки заболевания (1–7, 8–14 и более дней от начала течения острого риносинусита) позволило не только выявить клинические особенности сочетанной патологии, но и выработать дифференцированную тактику лечения.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Перелыгина Наталия Сергеевна,*
perelygiana28@yandex.ru

Сведения об авторах:

Зубарева Анна Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Перелыгина Наталия Сергеевна — очный аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.

МОБИЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ ОТВЕРСТИЙ В ПОЛОСТИ НОСА НА ОСНОВЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

С. А. Карпищенко, С. И. Алексеенко, О. А. Станчева,
А. Ф. Гиндрюк, Д. И. Каплун, А. М. Синица
ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
СПб ГУЗ «Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий имени К. А. Раухфуса», Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия

Внутренний носовой клапан является местом наибольшего сопротивления воздушному потоку, имеет наименьшую площадь поперечного сечения из всего верхнего дыхательного тракта и требует прицельной оценки у пациентов с симптомами назальной обструкции. Поэтому оториноларингологу необходимо не только проводить физикальный осмотр, но и объективно оценивать состояние внутреннего носового клапана.

MOBILE SOFTWARE PACKAGE FOR MEASURING THE AREA OF HOLES IN THE NASAL CAVITY BASED ON ENDOSCOPIC IMAGES

Sergey A. Karpishchenko, Svetlana I. Alekseenko,
Olga A. Stancheva, Aida F. Gindryuk, Dmitrii M. Kaplun,
Aleksander M. Sinitca
FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBI «St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBI «St.Petersburg Children's Municipal Multi-Specialty Clinical Center of High Medical Technology named after K.A. Rauhfus», St. Petersburg, Russia
St. Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg, Russia

The internal nasal valve is the place of the greatest resistance flow, has the smallest cross-sectional area of the entire upper respiratory tract and deserves relevant in patients presenting with nasal obstruction. Therefore, the otorhinolaryngologist should not only conduct a physical examination, but also objectively assess the condition of the internal nasal valve.

Цель исследования: изучить возможности программного мобильно комплекса для измерения площади внутреннего носового клапана

Материалы и методы. Исследование проводилось в Санкт-Петербургском НИИ уха, горла, носа и речи, а также на базе клинике оториноларингологии ПСПБГМУ имени акад. И. П. Павлова. Обследовано 32 пациента (мужчин — 14, женщин —18, в возрастном интервале от 21 до 44 лет). Пациенты разделены на 2 группы. Первую группы составили 16 пациентов с дисфункций носового клапан. Во 2-ю группу вошли 16 здоровых пациентов. Критериями исключения во 2-й группе являлись деформация перегородки носа, острые и хронические заболевания околоносовых пазух. Исключены пациенты после ринологических операция и применявшие деконгестанты или местные кортикостероиды последние 30 дней. Алгоритм анализа эндоскопических изображений включает следующие этапы: фотофиксация при помощи ригидной эндоскопа 0 гр, который располагают внутри полости носа на уровне 1 см от преддверья т.к. в этом положение наиболее обозрим внутренний носовой клапан, далее эндоскопическое изображение, выведенное на монитор фотофиксировалось и анализировалось в мобильном приложении. Методика автоматического расчета площади производиться на основании порогового детектора Кэнни и нейросетей, после формируется база данных на каждого пациента с дальнейшим сравнением и динамическим наблюдением предшествующих обработанных фотографий. Также всему обследованному контингенту была выполнена конусно-лучевая компьютерная томография околоносовых пазух (КЛКТ ОНП) на объемном томографе Galileos с программным обеспечением Galaxis. Параметры томографической съемки 85 Кв, 28 мА/с с размером изотопного векселя 0,15–0,3, эффективная доза 70 мкЗв. В коронарной проекции ориентир границы площади внутреннего носового клапана представлен премаксиллярным отростком. Далее КТ-изображения в формате DICOM импортируют в систему Varian Eclipse с целью определения площади внутреннего носового клапана.

Результаты. в результате статистической оценки полученные данные в дискриминантном анализе показали чувствительность эндоскопического метода — 95%, специфичность — 97%. Компьютерная томография чувствительность — 100%, специфичность — 99%. Показатели площади внутреннего носового клапана, измеренные посредством эндоскопического мобильного метода, свидетельствуют о прямой сильной корреляционной связи между измерениями полученными по данным компьютерной томографии (R-0,8) при (p<0,05).

Заключение. Таким образом, полученные данных измерения внутреннего носового клапана свидетельствуют о том, что мобильный программный комплекс может быть использован в качестве объективной методики оценки в дополнение к компьютерной томографии. Предложенный способ оценки площади носового клапана позволяет проводить динамическое наблюдение пациентов ежедневно, исключая лучевую нагрузку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Карпищенко С. А. и др. Валидизированный метод эндоскопической оценки площади внутреннего носового клапана // *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2019. Т. 3. № 9–2. С. 65–68. [Karpishchenko S.A. et al. Validized method of endoscopic assessment of the area of the internal nasal valve. *Russian medical journal. Medical Review*, 2019, Vol. 3, No. 9–2, pp. 65–68 (In Russ.)].
2. Пискунов Г.З. Физиологическое и патофизиологическое обоснование функциональной риносинусохирургии // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2018. № 1. С. 23–28. [Piskunov G.Z. Physiological and pathophysiological substantiation of functional rhinosinus surgery. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, 2018; No. 1, pp. 23–28 (In Russ.)].
3. Chambers K.J., Horstkotte K.A., Shanley K., Lindsay R.W. Evaluation of Improvement in Nasal Obstruction Following Nasal Valve Correction in Patients With a History of Failed Septoplasty // *JAMA Facial Plast Surg*. 2015. Sep-Oct; Vol. 17 (5). P. 347–350. doi: 10.1001/jamafacial.2015.0978. Erratum in: JAMA Facial Plast Surg. 2015 Nov-Dec; Vol. 17 (6). P. 463. PMID: 26291169.
4. Lee D.C., Shin J.H., Kim S.W., Kim B.G., Kang J.M., Cho J.H., Park Y.J. Anatomical analysis of nasal obstruction: nasal cavity of patients complaining of stuffy nose // *Laryngoscope*. 2013. Jun; Vol. 123 (6). P. 1381–1384. doi: 10.1002/lary.23841. Epub 2013 Feb 11. PMID: 23401083.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гиндрюк Аида Фаталиевна, aidafatalieva@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; заведующий кафедрой оториноларингологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Алексеенко Светлана Иосифовна — кандидат медицинских наук, заведующий отоларингологическим отделением Санкт-петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К.А.Раухфуса»; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 8; rauhfus@zdrav.spb.ru;

Станчева Ольга Андреевна — аспирант, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com;

Гиндрюк Аида Фаталиевна — младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com;

Каплун Дмитрий Ильич — кандидат технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Синица Александр Михайлович — аспирант, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5.

РОЛЬ ЗАКРЫТИЯ СОУСТЬЯ ПРИ ИНФРАТУРБИНАЛЬНОМ ДОСТУПЕ

С. А. Карпищенко, О. Е. Верещагина, С. В. Баранская

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Методы хирургического лечения патологии верхнечелюстной пазухи продолжают развиваться и совершенствоваться. Малоинвазивные техники направлены на сохранение функционирования анатомических структур. Выраженная аэрация околоносовых пазух ведет к изменению их газового состава, что может само по себе запускать каскад патологических реакций. Поэтому при сохранении нормальной архитектоники остиомеатального комплекса, необходимо стремиться к сохранению его анатомии.

THE ROLE OF ANASTOMOSISS CLOSURE IN INFRA-TURBINAL APPROACH

Sergey A. Karpishchenko, Olga E. Vereshchagina, Svetlana V. Baranskaya

FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBI «Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Maxillary sinus surgical treatment approaches continue to develop and improve. Minimally invasive techniques are aimed at preserving the functioning of anatomical structures. Pronounced aeration of the paranasal sinuses leads to a change in their gas composition, which can itself trigger a cascade of pathological reactions. Consequently while maintaining the normal architectonics of the ostiomeatal complex, it is necessary to strive to preserve its anatomy.

Цель исследования: проанализировать аэрацию верхнечелюстной пазухи при различных вариантах эндоскопического вмешательства на максиллярном синусе. На основе метода вычислительной аэродинамики проанализировать воздушные потоки в верхнечелюстной пазухе при различных вариантах антростомии.

Материалы и методы. Аэродинамические модели верхнечелюстных пазух и полости носа 20 пациентов на основе компьютерных томограмм. Проанализированы воздушные потоки максиллярного синуса при инфундибулотомии, инфратурбинальной антростомии с формированием стойкого соустья (1 см) и малоинвазивном доступе к верхнечелюстной пазухе через нижний носовой ход с пластическим закрытием соустья.

Результаты. Патологическая аэрация между назальной полостью и верхнечелюстной пазухой возникает при формировании стойких соустьев в среднем и нижних носовых ходах, достигая значений 38 мл/с (23,12±2,62) и 17,9 мл/с (11,7±1,96) соответственно. При пластическом закрытии соустья в нижнем носовом хода патологический массообмен не зарегистрирован (0,01мл/с±0,01).

Заключение. Малоинвазивный доступ через нижний носовой ход с пластическим закрытием соустья не приводит к эффекту патологического массообмена между полостью носа и синуса, таким образом не нарушая синоназальную аэродинамику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Keustermans W. et al. High quality statistical shape modeling of the human nasal cavity and applications // *Royal Society open science*. 2018. Vol. 5, No. 12. P. 181558.
2. Карпищенко С.А., Баранская С.В. Малоинвазивный доступ к верхнечелюстной пазухе // *Практическая медицина*. 2015. № 2 С. 9–12. [Karpishchenko S.A., Baranskaya S.V. Minimally invasive approach to the maxillary sinus. *Practical medicine*, 2015, No. 2, pp. 9–12 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Баранская Светлана Валерьевна, sv-v-b@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-

Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; заведующий кафедрой оториноларингологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Станчева Ольга Андреевна — аспирант, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com;

Карпищенко Елена Сергеевна — аспирант, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com.

ОСОБЕННОСТИ УДАЛЕНИЯ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ

С. А. Карпищенко, О. А. Станчева, Е. С. Карпищенко

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Инородные тела верхнечелюстных пазух — нечастая патология, но она наблюдается в наши дни все чаще. Инородные тела попадают в пазуху в результате травмы, военной травмы, вмешательств в области альвеолярного отростка. Единственный метод точной локализации инородного тела — компьютерная томография (мультиспиральная и конусно-лучевая). Хирургическое удаление инородных тел является обязательным для предотвращения развития и распространения воспалительного процесса.

FEATURES OF MAXILLARY SINUS FOREIGN BODIES REMOVAL

Sergey A. Karpishchenko, Olga A. Stancheva, Elena S. Karpishchenko

FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBI «Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Maxillary sinus foreign bodies is not very common pathology but it appears is detected nowadays more often. The origin of foreign bodies can be from trauma of facial skull, military trauma wound and medical procedures in dental area. The only one adequate method to disclose foreign body is computed tomography (conebeam, multispiral). Surgical treatment is indicated to remove foreign body, because localization of it in the sinus can be cause inflammation trigger in this region.

Цель исследования: выявить особенности и сложности, возникающие при диагностике, удалении инородных тел верхнечелюстных пазух, послеоперационном ведении пациентов. Создать рекомендации для выбора хирургического доступа к максиллярному синусу в зависимости от расположения, фиксации и вида инородного тела.

Материалы и методы. В ПСПбГМУ имени акад. И.П. Павлова 189 пациентов с инородными телами верхнечелюстных пазух были прооперированы под контролем навигационного оборудования с января 2013 по декабрь 2020 г. Были использованы четыре различные коммерческие навигационные станции. Две из них были электромагнитные, а две — комбинацией электромагнитной и оптической систем.

Результаты. Конуснолучевая компьютерная томография была выполнена 134 пациентам, мультиспиральная — 55. Все пациенты были прооперированы эндоскопическим трансназальным подходом (через нижний и средний носовой ход). 178 пациентов прооперированы через нижний носовой ход, 11 — через средний носовой ход. Создание дополнительных операционных окон не проводилось. Более 70% пациентов были выписаны из клиники в день операции.

Заключение. Использование навигационной станции может сделать хирургическое вмешательство более быстрым и точным. Хирургия под дополнительным контролем является менее травматичной для пациента. Хирург может создать операционное окно непосредственно возле инородного тела. Навигационное оборудование полезно для обучающихся врачей в осознании сложной 3D анатомии человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Карпищенко С.А., Верещагина О.Е., Болознева Е.В., Карпищенко Е.С. Способы удаления инородных тел верхнечелюстных пазух // *Вестник оториноларингологии*. 2020. Т. 85, № 5. С. 78–82. [Karpishchenko S.A., Vereshchagina O.E., Bolozneva E.V., Karpishchenko E.S. Methods of maxillary sinus foreign body removal. *Vestnik otorhinolaryngologii*, 2020, Vol. 85, No. 5, pp. 78–82 (In Russ.)].
2. Карпищекно С.А., Болознева Е.В., Бибик П.Р., Карпищенко Е.С. Возможности компьютер-ассоциированных навигационных систем в оперативном лечении хронических синуситов, новообразований полости носа и околоносовых пазух // *Вестник оториноларнгологии*. 2019. Т. 84, № 4. С. 6–12. [Karpishchenko S.A., Bolozneva E.V., Bibik P.R., Karpishchenko E.S. Potential of computer-assested navigation system in surgical treatment of chronic sinusitis, nasal cavity and paranasal sinuses tumors. *Vestnik otorhinolaryngologii*, 2019, Vol. 84, No. 4, pp. 6–12 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *17.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Карпищенко Сергей Анатольевич, eskstom@gmail.com*

Сведения об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; заведующий кафедрой оториноларингологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Станчева Ольга Андреевна — аспирант, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com;

Карпищенко Елена Сергеевна — аспирант, федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 190013, Санкт-Петербург, Бронницкая ул., д. 9; spbniilor@gmail.com.

ДИАГНОСТИКА ВСТРЕЧАЕМОСТИ КОРНЕЙ И КАНАЛОВ В ЗУБАХ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

О. Я. Лубашева, В. П. Трутень, Я. А. Лубашев

Медицинское частное учреждение «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

Статистика ошибок при лечении зубов показала, что наиболее часто стоматолог не может найти канал (28,1% случаев), неплотная обтурация корневого канала отмечается в 25,4% случаев, недостаточная длина пломбировки — в 23,4%. При наличии современного стоматологического оборудования вероятная эффективность высокого эндодонтического лечения составляет 43,1%, средняя — 45,9%, низкая — 11,0%. Топическая оценка корней и каналов, их количества необходима для создания стоматологического паспорта пациента.

DIAGNOSTICS OF THE OCCURRENCE OF ROOTS AND CANALS IN THE TEETH OF THE UPPER AND LOWER JAW ACCORDING TO THE DATA OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Olga Ya. Lubasheva, Victor P. Truten, Yakov A. Lubashev
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia
FSBEI HE «Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The statistics of errors in dental treatment showed that most often the dentist cannot find a canal in 28.1%, loose root canal obturation is noted in 25.4% of cases, insufficient filling length — in 23.4%. In the presence of modern dental equipment, the likely effectiveness of high endodontic treatment is 43.1%, average — 45.9%, low — 11.0%. Topical assessment of roots and canals, their number is necessary to create a patient's dental passport.

Цель исследования: уточнение возможностей конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) при обследовании первичного стоматологического пациента в условиях амбулаторного приема в ведомственном здравоохранении с целью создания его стоматологического паспорта.

Материалы и методы. КЛКТ верхнего и нижнего зубного ряда (ВЗР и НЗР) проводилось на системе Gendex CB-500 производства США. Оценивалось количество корней и каналов в резцах, клыках, премолярах и молярах ВЗР и НЗР. КЛКТ -диагностика проводилась методом случайной выборки 100 пациентам. Основная группа пациентов 82 (82,0%) представлена в возрастной категории от 30 до 59 лет. До 29 лет группа пациентов составила 8 (8,0%). Старше 60 лет — 10 (10,0%) человек. Мужчины 53 (53,0%) и женщины 47 (47,0%) распределились равномерно.

Результаты. Частота встречаемости 1-корневых (1К) зубов ВЗР составила в резцах 0,99, в клыках — 1,0, в премолярах — 0,55, в молярах — 0,07. Встречаемость 2-корневых (2К) зубов ВЗР составила в премолярах — 0,43, в молярах — 0,11. Отмечался единичный 3-корневой (3К) резец, встречаемость 3К моляров составила 0,81. Встречаемость 4-корневых (4К) зубов диагностировались в молярах — 0,007. Частота встречаемости 1К зубов НЗР составила в резцах 1,0, в клыках — 0,97, в премолярах — 0,95, в молярах — 0,02. Встречаемость 2К зубов НЗР в клыках составила 0,02, в премолярах — 0,048, в молярах — 0,92. Встречаемость 3К моляров составила 0,04. Встречаемость 4К зубов в молярах составила 0,007. Частота встречаемости 1-канальных зубов ВЗР в резцах составила 094, в клыках — в 0,98, в премолярах — 0,26, в молярах — 0,024. Двухканальные резцы диагностировались с частотой 0,002, клыки — 0,01, премоляры— 0,72, моляры — 0,04. Трехканальные премоляры составили 0,015, моляры — 0,49. Визуализировался единичный 4-канальный резец, в молярах частота встречаемости составила 0,43. В 0,002 случаев встречался 5-канальный моляр. По НЗР 1-канальные резцы встречались в 0,72, 2-канальные — в 0,27; одноканальные клыки — в 0,92, 2-канальные — в 0,08. Одноканальные премоляры НЗР встречались в 0,89, 2-канальные — в 0,09, 3-канальные — в 0,01, 4-канальные — в 0,002. Встречаемость 1-канального моляра составляла 0,003, 2-канального — 0,11, 3-канального — 0,78, 4-канального — 0,13. Диагностированные в 27% 2-канальные резцы и 8% клыки НЗР имели унолатеральное и билатеральное расположение каналов, что затрудняет диагностику при выполнении контактной периапикальной рентгенографии зуба.

Заключение. Однокорневые зубы в нашем исследовании в основном были представлены в резцах ВЗР и НЗР, клыках ВЗР и НЗР, премолярах НЗР. Частота встречаемости двухкорневых зубов отмечалась в премолярах ВЗР и молярах НЧ. Трехкорневые и 4-корневые зубы были представлены в молярах ВЗР и НЗР. Встречаемость одноканальных зубов была представлена широко в резцах, клыках и премолярах. Однако двухканальные зубы диагностировались в однокорневых резцах и клыках НЗР и широко представлены в премолярах ВЗР. Однако трех-, четырех- и пятиканальные зубы отмечались только в группе моляров ВЗР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Манак Т. Н., Девятникова В. Г., Рогожина Е. В. Оценка качества проведенного эндодонтического лечения и апикальной деструкции костной ткани с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии // *Современная стоматология*. 2019. № 2 (75). С. 28–34. [Manak T.N., Devyatnikova V.G., Rogozhina E.V. Evaluation of the quality of endodontic treatment and apical destruction of bone tissue using cone-beam computed tomography // *Modern Dentistry,* 2019, No. 2 (75), pp. 28–34 (In Russ.)]. https: //cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-provedennogo-endodonticheskogo-lecheniya-i-apikalnoy-destruktsii-kostnoy-tkani-s-pomoschyu-konusno-luchevoy.
2. Блинов В.С., Карташов М.В., Жолудев С.Е., Зорникова О.С. Распространенность остеоцементодисплазий у стоматологических пациентов по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // *Проблемы стоматологии*. 2017. № 2. С. 88–94. [Blinov V.S., Kartashov M.V., Zholudev S.E., Zornikova O.S. Prevalence of osteocementodysplasias in dental patients according to cone-beam computed tomography. *Problems of Dentistry*, 2017, No. 2, pp. 88–94 (In Russ.)]. https: //cyberleninka.ru/article/n/rasprostranennost-osteotsementodisplaziy-u-stomatologicheskih-patsientov-po-dannym-konusno-luchevoy-kompyuternoy-tomografii
3. Гизатуллина Э.Р., Маршинская А.А., Яркеева Э.Р., Григорьев И.В. Анатомия каналов постоянных резцов и клыков нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии // *Медицинский вестник Башкортостана*. 2018. № 4 (76). [Gizatullina E.R., Marshinskaya A.A., Yarkeeva E.R., Grigoriev I.V. Anatomy of the canals of the permanent incisors and canines of the lower jaw according to the data of cone-beam computed tomography. *Medical Bulletin of Bashkortostan,* 2018, No. 4 (76) (In Russ.)]. https: //cyberleninka.ru/article/n/anatomiya-kanalov-postoyannyh-reztsov-i-klykov-nizhney-chelyusti-po-dannym-konusno-luchevoy-kompyuternoy-tomografii.
4. Bueno M.R., Estrela C., Azevedo B.C., Diogenes A. Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis // *Braz. Dent. J.* 2018. Vol. 29, No. 6. P. 517–529. doi: 10.1590/0103-6440201802455.
5. Hegde S., Ajila V., Kamath J. S., Babu S., Pillai D. S., Nair S. M. Importance of cone-beam computed tomography in dentistry: An update // *SRM Journal of Research in Dental Sciences*. 2018. Vol. 9, No 4. P. 186. doi: 10.4103/srmjrds.srmjrds_26_18.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Лубашев Яков Александрович, doc.lubashev@mail.ru*

Сведения об авторах:

Лубашева Ольга Яковлевна — заведующий кабинетом рентгеностоматологии отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 196143, Санкт-Петербург, Площадь Победы, д. 2;

Трутень Виктор Павлович — доктор медицинских наук, Отличник здравоохранения РФ, профессор кафедры лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20/1;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, Заслуженный врач Российской Федерации, начальник отдела лучевой диагностики отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 196143, Санкт-Петербург, Площадь Победы, д. 2.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ГОРТАНИ В ОБСЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОДНОСТОРОННИМ ПАРЕЗОМ И ПАРАЛИЧОМ ГОРТАНИ НЕЯСНОЙ ЭТИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОШИБОК

В. А. Нечаев
ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова»
Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия

Продемонстрированы возможности компьютерной томографии в обследовании пациентов с односторонним парезом и параличом гортани неясной этиологии и профилактике диагностических ошибок, описаны основные КТ-признаки характерные для данного состояния и некоторые находки, послужившие тому причиной.

POSSIBILITIES OF COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE LARYNX IN THE EXAMINATION OF PATIENTS WITH UNILATERAL VOCAL CORD PARESIS AND PARALYSIS OF UNKNOWN ETIOLOGY AND PREVENTION OF DIAGNOSTIC ERRORS

Valentin A. Nechaev
City Clinical Hospital named V. M. Buyanova of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

The possibilities of computed tomography were demonstrated in the examination of patients with unilateral vocal cord paresis and paralysis of unknown etiology and prevention of diagnostic errors, describes the main CT signs of this condition and some of the findings that caused it.

Цель исследования: парезы и параличи гортани занимают одно из ведущих мест в структуре хронических заболеваний голосового аппарата. Чаще данное состояние связано с нарушением нормальной функции блуждающего нерва, его верхней или возвратной гортанных ветвей и может быть первым проявлением патологического процесса по ходу вышеназванных нервов [1, 2]. Цель исследования — оценить возможности компьютерной томографии (КТ) в обследовании пациентов с односторонним парезом и параличом гортани неясной этиологии.

Материалы и методы. Обследовано 21 пациент (13 женщин и 8 мужчин) в возрасте от 33 до 84 лет (средний возраст 59,6 года) с направительным диагнозом односторонний парез или паралич гортани неясной этиологии. Всем пациентам была выполнена КТ гортани на свободном дыхании и с функциональной пробой (фонацией звука «И»). При необходимости проводилось внутривенное контрастирование с использованием водорастворимого йодсодержащего контрастного препарата.

Результаты. По данным КТ гортани на стороне поражения были выявлены следующие основные признаки, характерные для одностороннего пареза и паралича гортани: расширение грушевидного синуса (n=18; 85,7%), утолщение и смещение черпалонадгортанной складки кнутри (n=18; 85,7%), расширение желудочка гортани (n=18; 85,7%) и смещение черпаловидного хряща кпереди и кнутри (n=11; 52,4%). Также со стороны поражения отмечалось одностороннее расширение желудочка в виде симптома «паруса» (n=9; 43%) и гипертрофия вестибулярной складки с противоположной стороны (n=2; 9,5%). Дополнительно при фонации звука «И» во всех случаях выявлялось отсутствие подвижности голосовой складки, а также неподвижность черпаловидного хряща со стороны поражения в 4 случаях (19%). В 71,4% случаев патологического процесса на уровне сканирования, который мог бы привести к парезу или параличу гортани выявлено не было. В то же время в 28,6% случаев отмечались следующие изменения со стороны поражения: гломусная опухоль югулотимпанальной локализации (1 случай), образование щитовидной железы (3 случая), центральный рак легкого с распространением в верхнее средостение (1 случай) и образование верхнего средостения (1 случай). Выявленные находки служили этиологическим фактором развития одностороннего пареза или паралича гортани.

Заключение. КТ гортани с функциональной пробой позволяет подтвердить наличие признаков одностороннего пареза и паралича гортани, а также в ряде случаев выявить причину развития данного состояния, тем самым избежав диагностической ошибки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Крюков А.И., Романенко С.Г., Павлизин О.Г. и др. Распространенные ошибки в диагностике патологии гортани // *Российская оториноларингология*. 2020. Т. 19. № 2 (105). С. 93–99. [Kryukov A.I., Romanenko S.G., Pavlikhin O.G. et al. Common mistakes in the diagnosis of laryngeal pathology. *Russian otorhinolaryngology*, 2020, Vol. 19, No. 2 (105), pp. 93–99 (In Russ.)]. doi: 10.18692/1810-4800-2020-2-93-99. doi: 10.18692/1810-4800-2020-2-93-99.
2. Dankbaar J.W., Pameijer F.A. Vocal cord paralysis: anatomy, imaging and pathology // *Insights Imaging*, 2014, Vol. 5 (6), pp 743–751. doi: 10.1007/s13244-014-0364-y.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *19.01.2021 г.*
Контакт/Contact: *Нечаев Валентин Александрович, dfkz2005@gmail.com*

Сведения об авторе:

Нечаев Валентин Александрович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова» Департамента здравоохранения г. Москвы, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26, e-mail: gkb12@zdrav.mos.ru.

АНАЛИЗ КЛИНИКО-ЛУЧЕВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ГРАНУЛЕМАТОЗА С ПОЛИАНГИИТОМ У ПАЦИЕНТОВ ЛОР-КЛИНИКИ

Е. М. Савченко, М. А. Шавгулидзе, А. А. Зубарева
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Гранулематоз с полиангиитом (ГПА) относится к аутоиммунным заболеваниям, которое провоцирует гранулематозно-некротическое воспаление стенок сосудов. Проанализировано одиннадцать пациентов с ГПА в ПСПбГМУ имени акад. И.П. Павлова с 2018 по 2021 г. Всем пациентам выполнялась конусно-лучевая компьютерная томография околоносовых пазух. Наиболее частые признаки: пристеночно-гиперпластические изменения верхнечелюстных синусов, гиперостоз стенок синусов, остеонекроз и множественные перфорации.

ANALYSIS OF CLINICAL AND RADIOLOGICAL MANIFESTATIONS OF GRANULEMATOSIS WITH POLYANGIITIS IN THE ENT CLINIC

Ekaterina M. Savchenko, Marina A. Shavgulidze, Anna A. Zubareva
FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Granulomatosis with polyangiitis (GPA) refers to an autoimmune disease that provokes granulomatous-necrotic inflammation of the vascular walls. Eleven patients with GPA were analyzed at I.P. Pavlov clinic from 2018 to 2021. All patients underwent cone-beam computed tomography of the paranasal sinuses. The most common signs found were: parietal-hyperplastic changes in the maxillary sinuses, hyperostosis of the walls of the affected sinuses, osteonecrosis and multiple perforations.

Цель исследования: охарактеризовать манифестные клинико-лабораторные, инструментальные, рентгенологические и гистологические проявления патологии. Сформулировать критерии клинико-лучевой диагностики специфического синусита при гранулематозе с полиангиитом.

Материалы и методы. Обследовано одиннадцать пациента, находившихся на лечении в клинике ПСПбГМУ имени акад. И. П. Павлова с сентября 2018 по январь 2021 г. Алгоритм обследования помимо стандартных методов обследования включал эндоскопический осмотр, выполнение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) околоносовых пазух (ОНП) и челюстно-лицевой области с постпроцессорным анализом изображения, расширенное гистологическое исследование. По результатам обобщены основные отличительные черты данной выборки пациентов.

Результаты. Соотношение по полу: в исследование включено шесть женщин и пять мужчин, средний возраст составил 50 лет. Клинические проявления были неспецифичны: подострое начало заболевания, нарушение носового дыхания, формирование корок в полости носа. Обращало внимание отсутствие положительной динамики от стандартных методов терапии. Характерным для всех пациентов было выявление гноеродных корок с локальными геморрагиями, диффузной гиперемией слизистой оболочки с проявлениями микроангиопатии, отсутствие признаков экзофитного роста. При культуральных исследованиях мазков из полости носа и ротоглотки выделялась неспецифическая бактериальная флора. По данным КЛ КТ — признаки хронического синусита: пристеночно-гиперпластические изменения верхнечелюстных синусов и остеит стенок заинтересованных синусов. В 60% случаев — остеонекроз стенок заинтересованного синуса, множественные перфорации перегородки полости носа.

Заключение. Основными маркерами специфического риносинусита при ГПА следует считать: отсутствие ответа на стандартные консервативные методы лечения при скудных бактериологических данных, эндоскопическая картина гноеродных корок в сочетании с признаками хронического геморрагического воспалительного процесса полости носа и носоглотки. КЛ КТ-признаки: пристеночно-гиперпластические изменения слизистой оболочки и остеит стенок заинтересованных синусов, возможно формирование остеонекроза, множественных перфораций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Карпищенко С.А., Зубарева А.А., Кучерова Л.Р., Луценко С.С. Особенности течения хронического синусита у больного с гранулематозом Вегенера // *Российская ринология*. 2014. № 2. С. 17–18. [Karpishchenko S.A., Zubareva A.A., Kucherova L.R., Lutsenko S.S. Features of the course of chronic sinusitis in a patient with Wegener's granulomatosis. *Russian rhinology*, 2014, No. 2, pp. 17–18 (In Russ.)].
2. Карпищенко С.А., Александров А.Н., Болознева Е.В., Фаталиева А.Ф. Течение острого гнойного полисинусита у пациента с гранулематозом с полиангиитом // *Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae*. 2017. № 2. С. 80–87. [Karpishchenko S.A., Aleksandrov A.N., Bolozneva E.V., Fatalieva A.F. The course of acute purulent polysinusitis in a patient with granulomatosis with polyangiitis. *Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae*, 2017, No. 2, pp. 80–87 (In Russ.)].
3. Hoffman G.S., Kerr G.S., Leavitt R.Y., Hallahan C.W., Lebovics R.S., Travis W.D., Rottem M., Fauci A.S. Wegener granulomatosis: an analysis of 158 patients // *Ann. Intern. Med.* 1992. Mar 15. Vol. 116 (6). P. 488–498.
4. Greco A., Marinelli C., Fusconi M., Macri G.F., Gallo A., De Virgilio A., Zambetti G., de Vincentiis M. Clinic manifestation in granulomatosis with polyangiitis // *Internal Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2016. Vol. 29 (2). P. 151–159
5. Srouji I.A. Patterns of presentation and diagnosis of patients with Wegener's granulomatosis: ENT aspects // *The Journal of Laryngology and Otology*. 2007. Vol. 121. P. 653–658.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Савченко Екатерина Михайловна, ekaterinasavchenko89@gmail.com*

Сведения об авторах:

Савченко Екатерина Михайловна — очный аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Шавгулидзе Марина Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8;

Зубарева Анна Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии с клиникой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.

ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРАСТНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ СИНДРОМОВ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИЦЕВОГО НЕРВА

И. В. Сажина, А. К. Карпенко, Е. О. Богданова, Т. В. Дементьева
ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
НК и ОЦ «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Институт высоких медицинских технологий ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Магнитно-резонансная томография имеет высокое значение в оценке патологии черепно-мозговых нервов, контрастное усиление увеличивает возможности МРТ в выявлении ряда их заболеваний. Часто патологическое контрастирование черепных нервов является единственным ключом к выявлению основного заболевания и является первым и единственным его проявлением [4].

POSSIBILITIES OF CONTRAST MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF SYNDROMES OF INFLAMMATORY CHANGES IN THE FACIAL NERVE

Irina V. Sazhina, Alla K. Karpenko, Eugeniya O. Bogdanova, Tatyana V. Dementieva
Federal State Establishment Clinical Diagnostic Medical Center, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Magnetic resonance imaging is of great importance in assessing the pathology of cranial nerves, contrast enhancement increases the capabilities of MRI in identifying a number of their diseases. Often, pathological contrasting of the cranial nerves is the only key to identifying the underlying disease and is the first and only manifestation of it [4].

Цель исследования: уточнить возможности магнитно-резонансной томографии с внутривенным контрастированием у пациентов при синдроме воспалительных изменений лицевого нерва, продемонстрировав паттерн контрастирования лицевого нерва, при проведении МРТ исследования головного мозга с анализом полученных изображений и формированием возможного дифференциально-диагностического ряда.

Материалы и методы. МРТ-исследование головного мозга и лицевого нерва было выполнено 3-м пациентам в возрасте от 30–50 лет с признаками воспалительных изменений лицевого нерва. Исследования выполнены на аппарате Siemens Magnetom Avanto 1,5T, с использованием стандартного протокола — T2-ВИ в аксиальной и сагиттальной плоскостях; Flair-ИП в аксиальной плоскости; T1-ВИ в корональной плоскости, DWI-ИП в аксиальной плоскости, SWI-ИП в аксиальной плоскости, также были применены импульсные последовательности 3D-CISS в аксиальной плоскости и 3D-VIBE ИП в аксиальной плоскости с толщиной среза 1 мм. Блок срезов устанавливался аксиально и ориентировался на изображение внутреннего слухового прохода с (последующей вторичной обработкой изображения). Также были получены постконтрастные изображения в трех взаимоперпендикулярных плоскостях в импульсной последовательности T1 и 3D-VIBE. Контрастное исследование проводилось с использованием парамагнитного вещества гадопентетат димеглюмина в концентрации 0,5 ммоль/моль из расчета 0,2 мл/кг массы тела.

Результаты. У всех обследованных пациентов при выполнении стандартного протокола МРТ исследования головного мозга, а также на ИП 3D-CISS и 3D-VIBE ИП патологических изменений стволов лицевых нервов выявлено не было. Были исключены неопластические изменения лицевых нервов, вазоневральный конфликт. На постконтрастных изображениях у двух пациентов дифференцировалось накопление парамагнетика барабанным (горизонтальным) сегментом правого лицевого нерва, что соответствовало клиническим проявлением паралича Бэлла и у одного пациента с синдромом Рамсея Ханта было выявлено постконтрастное усиление МР-сигнала от лабиринтного и тимпанического сегментов лицевого нерва.

Заключение. МРТ с внутривенным контрастированием при синдроме воспалительных изменений лицевого нерва является высокоинформативным для выявления патологических изменений нервов, тогда как бесконтрастное исследование может оказаться неинформативным, что подчеркивает значимость данного метода в спорных диагностических случаях [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Пономарёв В.В. *Аутоиммунные заболевания в неврологии*. Минск, 2010. С. 238–247. [Ponomarev V.V. *Autoimmune diseases in neurology*. Minsk, 2010, pp. 238–247 (In Russ.)].
2. Пономарёв В.В. Синдром Толоса-Ханта: неврологический хамелеон // *Междунар. неврол. журн.* 2007. № 6. С. 78–83. [Ponomarev V.V. Tholos-Hunt Syndrome: A Neurological Chameleon. *Int. neurol. zhurn.*, 2007, No. 6, pp. 78–83 (In Russ.)].
3. Bosch J., Ortega-Aznar A., Tintore V. et al. Hypertrophic pachymeningits. A review of the histories of two cases and pathological relationship with Tolosa-Hunt syndrome and the orbital pseudotumor // *Rev. Neurol.* 2000. Vol. 31, No. 10. P. 946–951.
4. Raghavan P., Mukherjee S., Phillips C. D. Imaging of the facial nerve // *Neuroimaging Clinics of North America*, 2009. Vol. 19, No. 3, pp. 407–425, 2009.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Сажина Ирина Владимировна, pany007@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Сажина Ирина Владимировна — врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург; 197110, г. Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3;

Карпенко Алла Красовна — кандидат медицинских наук, доцент, заместитель главного врача, заведующий ОЛД, федеральное государственное бюджетное учреждение «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург; 197110, г. Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3;

Богданова Евгения Олеговна — кандидат медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург; 197110, г. Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3;

Дементьева Татьяна Валерьевна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург; 197110, г. Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3.

УДК 616.33/.34-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-47-58

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИИ
GASRTROINTESTINAL RADIOLOGY

ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРФУЗИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕВЫХ И ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ

И. К. Боровик, М. Я. Беликова, Т. Л. Горшенин, Е. В. Розенгауз
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург, Россия

При компьютерной томографии опухолевые и воспалительные изменения толстой кишки объединяет ряд общих симптомов, таких как утолщение стенок кишки, уплотнение параколической жировой клетчатки, регионарная лимфаденопатия, что в ряде случаев при фокальном и сегментарном поражении затрудняет дифференциальную диагностику.

CT PERFUSION IN COLON CANCER AND INFLAMMATORY COLON DISEASES DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS

Irina K. Borovik, Mariya Ya. Belikova, Timofey L. Gorshenin, Evgeniy V. Rozengauz
SPb SBEH «The Hospital for Veterans of Wars», St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Colon cancer and inflammatory changes on computed tomography have a similar symptoms, such as thickening of the intestinal walls, paracolic fat densification and regional lymphadenopathy which in some cases, with focal or segmental lesions, complicates differential diagnosis.

Цель исследования: определить возможности перфузионной компьютерной томографии в дифференциальной диагностике опухолевых и воспалительных изменений толстой кишки и выявить наиболее информативные показатели перфузии.

Материалы и методы. Перфузионная компьютерная томография выполнена у 50 пациентов (19 мужчин, 31 женщина) в возрасте от 42 до 98 лет. Злокачественная опухоль толстой кишки выявлена у 35 пациентов, воспалительные изменения — у 15. Все больные оперированы, диагнозы гистологически верифицированы. Исследования проведены на 64-срезовом компьютерном томографе. Протокол включал нативное исследование, КТ-перфузию с последующим выполнением стандартного исследования брюшной полости и малого таза с болюсным внутривенным контрастированием. Постпроцессинговая обработка проведена на рабочей станции с использованием программного пакета CT Perfusion 4D Multi-Organ. Расчет показателей перфузии осуществлен с применением стандартного алгоритма и метода деконволюции.

Результаты. Средние значения показателей при аденокарциноме составили: скорость кровотока (BF) =111,127±38,420 мл/100 г/мин; среднее время возрастания плотности контрастного вещества в ткани (MSI)=3,265±1,250 ед.Х/мин; усредненный показатель плотности (Average)=70,702±11,382 ед.Х, при воспалительных заболеваниях: BF=47,408±27,430 мл/100 г/мин; MSI=1,273±0,619 ед.Х/мин; Average=36,692±13,71 ед.Х. При сочетании трех показателей (Average, BF и MSI) выше уровня пороговых значений относительный риск рака составляет 95,6%. Меньшей информативностью обладают такие показатели как: среднее время прохождения контрастного вещества (MTT, $p<0,025$), время достижения максимальной плотности (TTP, $p<0,005$), максимальное время прохождения контрастного вещества (T_{max}, $p<0,005$). Статистически достоверных различий в показателях объема кровотока (BV, $p<0,10$) и проницаемости стенки капилляров (PS, $p>0,10$) не выявлено. Определены различия в форме кривой плотности на графике зависимости «плотность-время» в виде единственного подъема кривой в опухоли, формирующегося сразу после подъема кривой в афферентной артерии и отсутствия подъема кривой в утолщенной стенке кишки при воспалительном процессе. При построении параметрических карт для опухолевого процесса характерно красное окрашивание на картах скорости кровотока (BF) и среднего времени возрастания плотности контрастного вещества в ткани (MSI), для воспалительных изменений характерно синее окрашивание.

Заключение. Данные перфузионной компьютерной томографии существенно разнятся при раке и воспалительных изменениях толстой кишки и являются ценным критерием в дифференциальной диагностике. Определены наиболее информативные показатели перфузии: BF, MSI и Average, между которыми выявлена статистически достоверные различия ($p<0,001$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Китаев В.М. *Компьютерная томография в диагностике заболеваний кишечника.* М.: МЕДпресс-информ, 2020. 128 с. [Kitaev V.M. *Computed tomography in the diagnosis of intestinal diseases.* Moscow: MEDpress-inform, 2020, 128 p. (In Russ.)].
2. Бекетова О.Г. *Компьютерная томография в оценке локорегионарного распространения рака ободочной кишки:* автореф. дис. ... канд. мед. наук. 2018. 139 с. [Beketova O.G. *Computed tomography in the assessment of the locoregional spread of colon cancer:* author. dis. ... cand. med. sci., 2018, 139 p. (In Russ.)].
3. Colorectal cancer: Parametric evaluation of morphological, functional and molecular tomographic imaging // *World J. Gastroenterol.* 2019. September 21. Vol. 25 (35). P. 5233–5256. https: //doi.org/10.3748/wjg.v25.i35.5233.
4. Sang W.K., Hyeong C.S., Young K. et al. CT Findings of Colonic Complications Associated with Colon Cancer // *Korean J. Radiol.* 2010. Vol. 11. P. 211–221. https: //doi.org/10.3348/kjr.2010.11.2.211.
5. Ismahen B.Ya., Isabelle B., Marie C.J. et al. CT findings of misleading features of colonic diverticulitis // *Insights Imaging.* 2011. Vol. 2. P. 69–84. https: //doi.org/10.1007/s13244-010-0051-6.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *18.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Боровик Ирина Константиновна, dr.borowik@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Боровик Ирина Константиновна — аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru; врач-рентгенолог Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Госпиталь для ветеранов войн»; 193079, Санкт-Петербург, Народная ул. 21, к. 2; e-mail: gvv@zdrav.spb.ru;

Беликова Мария Яковлевна — кандидат медицинских наук, заведующая кабинетом компьютерной томографии Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Госпиталь для ветеранов войн»; 193079, Санкт-Петербург, Народная ул. 21, к. 2; e-mail: gvv@zdrav.spb.ru;

Горшенин Тимофей Леонидович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства

здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru; заведующий хирургическим отделением № 7 Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Госпиталь для ветеранов войн»; 193079, Санкт-Петербург, Народная ул. 21, к. 2; e-mail: gvv@zdrav.spb.ru;
Розенгауз Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

ДИАГНОСТИКА ОСТРОГО ДЕСТРУКТИВНОГО ПАНКРЕАТИТА У ПАЦИЕНТА С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА НА ФОНЕ COVID-19

О. А. Горбатенко
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Отсутствие своевременного хирургического вмешательства в экстренной ситуации приводит к 100% летальности. Множество различных методов исследования усложняют лучевую диагностику, а именно тактическое видение сопутствующей патологии. В то же время нерациональное использование нескольких методов увеличивает продолжительность обследования и делает его более дорогостоящим.

DIAGNOSIS OF ACUTE DESTRUCTIVE PANCREATITIS IN A PATIENT WITH TYPE 2 DIABETES IN THE BACKGROUND OF COVID-19

Olga A. Gorbatenko
Fundamental research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies», FSBEI HE «Smolensk State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

The lack of timely surgical intervention in an emergency situation leads to 100% mortality. Many different research methods complicate radiation diagnostics, namely, tactical vision of concomitant pathology. At the same time, inappropriate use of several methods increases the duration of the survey and makes it more expensive.

Цель исследования: продемонстрировать возможности комплексной лучевой диагностики острого деструктивного панкреатита у пациента с сахарным диабетом 2-го типа на фоне COVID-19.

Материалы и методы. Пациент П., мужчина, 42 лет, в 2020 г. поступил в инфекционный госпиталь города Смоленска с жалобами на выраженную одышку, головную, кашель, температуру до 38,2° С. На основании клинико-лабораторных данных и результатов МСКТ органов грудной клетки был госпитализирован с диагнозом: двусторонняя полисегментарная пневмония, может соответствовать COVID-19. Общий процент поражения обоих легких — 73%, соответствует III степени тяжести. Отмечается анемия II степени тяжести (Hb — 79 г/л, эритроцитов в крови — $6{,}4\times10^{12}$/л, лейкоцитов в крови — $8{,}57\times10^{12}$/л, тромбоцитов — 527×10^{9}/л, СОЭ — 60 мм/ч), креатинин до 830 мкм/л. Профиль глюкозы в крови: 8:00 — 30,0 ммоль/л, 14:00 — 18,1 ммоль/л, 20:00 — 15,2 ммоль/л, что указывает на декомпенсированный сахарный диабет 2-го типа, тяжелое течение. УЗИ почек: в паранефральной клетчатке левой почки определяется количество жидкости до 30 мл. Правая почка увеличена в размерах, контуры ровные, четкие, РКИ (1: 1), ЧЛС правой почки расширена до 16,0 мм, конкременты в верхних и средних чашках до 6,0 мм. Спустя 1 день появились жалобы на резкую боль в животе, тошноту, однократную рвоту. Пациенту выполнена МСКТ органов брюшной полости с контрастным усилением. Заключение МСКТ: объемное образование брюшной полости (вероятно, соответствует панкреонекрозу) с наличием свободной жидкости в брюшной полости. Мезентеральный лимфаденит. Дилатация толстой и двенадцатиперстной кишки. Диффузные изменения паренхимы печени по типу жировой инфильтрации. Гепатомегалия. Рекомендована патоморфологическая верификация этиологического процесса в брюшной полости. Под контролем УЗ-навигации определена наилучшая траектория от поверхности кожи передней брюшной стенки до жидкостного образования. Под местным обезболиванием 0,5% лидокаином — 5,0 мл проведена тонкоигольная аспирационная биопсия под УЗ-навигацией с постановкой дренажа типа «pig tail» диаметром 18 Fr. Пациенту наложена асептическая повязка. Жидкостное содержимое отправлено на посев на микрофлору, амилазу и цитологическое исследование.

Результаты. Во время нахождения пациента в инфекционном госпитале проведено комплексное исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства с использованием миниинвазивных методов диагностики для окончательного подтверждения диагноза. Выполнено УЗИ почек, во время которого выявлено скопление жидкости в паранефральной клетчатке. При МСКТ выявлено жидкостное образование в проекции поджелудочной железы, и эта информация способствовала принятию решения о дальнейшем малоинвазивном вмешательстве с диапевтической целью.

Заключение. Данное клиническое наблюдение продемонстрировало возможность использования мультимодального подхода в диагностике острого деструктивного панкреатита в условиях COVID-19.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Брехов Е.И., Калинников В.В., Коробов М.В., Сычев А.В., Абросов А.Е. Острый панкреатит, взгляд на проблему // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2015. № 3. С. 166–174. [Brekhov E.I., Kalinnikov V.V., Korobov M.V., Sychev A.V., Abrosov A.E. Acute pancreatitis, a look at the problem. *Kremlin medicine. Clinical Bulletin*. 2015. No. 3, pp. 166–174 (In Russ.)].
2. Мамошин А.В., Борсуков А.В., Иванов Ю.В., Истомин Н.П., Мокшина Н.В. Миниинвазивные технологии диагностики и лечения острого деструктивного панкреатита // *Клиническая практика*. 2016. № 2 (26). С. 32–36. [Mamoshin A.V., Borsukov A.V., Ivanov Yu.V., Istomin N.P., Mokshina N.V. Minimally invasive technologies for diagnosis and treatment of acute destructive pancreatitis. *Clinical practice*, 2016, No. 2 (26), pp. 32–36 (In Russ.)].
3. Бородин Н.А., Мальцева О.В., Гиберт Б.К., Зайцев Е.Ю. Современные подходы в лечении деструктивных форм панкреатита, пути снижения летальности // *Медицинская наука и образование Урала*. 2015. Т. 16, № 2–1 (82). С. 70–73 [Borodin N.A., Maltseva O.V., Gibert B.K., Zaitsev E.Yu. Modern approaches in the treatment of destructive forms of pancreatitis, ways to reduce mortality. *Medical Science and Education of the Urals*, 2015, Vol. 16, No. 2–1 (82), pp. 70–73 (In Russ.)].
4. Тарасенко В.С. *Качество жизни и отдаленные результаты лечения больных острым панкреатитом:* автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2007. 18 с. [Tarasenko V.S. *Quality of life and long-term results of treatment of patients with acute pancreatitis:* author. dis. ... cand. med. sci. Saratov, 2007, 18 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *16.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Горбатенко Ольга Александровна,*
olya.gorbatenko.94@mail.ru

Сведения об авторе:

Горбатенко Ольга Александровна — аспирант Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, город Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

АНАЛИЗ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ, ВЫЯВЛЯЕМОЙ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА ВИРУСНУЮ ПНЕВМОНИЮ

М. А. Котов, К. И. Себелев
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-

Петербург, Россия
Центр КТ и МРТ «Ами», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Широкое распространение вируса COVID-19 привело к росту числа выполнения компьютерной томографии органов грудной клетки у пациентов с подозрением на вирусную пневмонию, и не имеющих жалоб со стороны органов брюшной полости. Известно, что при компьютерной томографии грудной клетки в зону сканирования попадают верхние отделы брюшной полости и забрюшинного пространства, анализу выявленной патологии которых, посвящено данное исследование.

ANALYSIS OF THE PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL ORGANS DETECTED DURING THE EXAMINATION OF PATIENTS WITH SUSPECTED VIRAL PNEUMONIA

Maxim A. Kotov, Konstantin I. Sebelev
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
«Ami» CT and MRI Center, St. Petersburg, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The widespread spread of the CAVID-19 virus has led to an increase in the number of chest CT scans performed in patients with suspected viral pneumonia and no complaints from the abdominal organs. It is known that during computed tomography of the chest, the upper parts of the abdominal cavity and retroperitoneal space fall into the scanning zone, the analysis of the revealed pathology of which is devoted to this study.

Цель исследования: анализ патологии органов брюшной полости и забрюшинного пространства в зоне сканирования у пациентов с подозрением на вирусную пневмонию, которым выполнялась компьютерная томография органов грудной клетки.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе центра КТ «Ами», оснащенным 32-срезовым компьютерным томографом Siemens Somatom go.Now, 2019 года выпуска. Проанализированы результаты 328 компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) выполненных в ноябре-декабре 2020 г., из них 186 (56,7%) женщин, средний возраст 46,1±15,1 года и 142 (43,3%) мужчины, средний возраст 47,2±13,9 года. КТ проводилась без контрастного усиления, с толщиной среза сканирования 0,8 мм.

Результаты. Патологические изменения органов брюшной полости выявили у 44 (13,4%) пациентов — 14 (31,8%) мужчин и 30 (68,2) женщин. Наиболее частой находкой была грыжа пищеводного отверстия диафрагмы — 10 (22,7%) находок у 8 (80%) женщин и 2 (20%) мужчин. Желчнокаменная болезнь диагностирована в 6 (13,6%) наблюдениях — у 4 (66,6%) мужчин и 2 (33,4%) женщин. Кисты печени визуализированы у 4 (9,0%) пациентов — 1 (25%) мужчины и 3 (75%) женщин. Грыжа Бохдалека диагностирована у 3 (6,8%) пациентов — 2 (66,6%) мужчин и 1 (33,4%) женщины. Киста почек также диагностирована в 3 (6,8%) наблюдениях — у 2 (66,6%) мужчин и 1 (33,4%) женщина. Мочекаменная болезнь диагностирована у 3 (6,8%) мужчин.

Заключение. При проведении компьютерной томографии органов грудной клетки патология в зоне сканирования органов брюшной полости и забрюшинного пространства диагностируется в 13,4% наблюдений. Следует обращать внимание на доступную для анализа часть брюшной полости и забрюшинного пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ершова Е.С. Анатомия параэзофагальных грыж // *Региональный вестник*. 2020. №. 3. С. 13–15. [Ershova E.S. Anatomy of paraesophageal hernias. *Regional Bulletin*, 2020, No 3, pp. 13–15 (In Russ.)].
2. Соколов В.Н. и др. *Лучевая диагностика поражений надпочечников*. 2020. [Sokolov V.N. et al. *Radiation diagnosis of adrenal lesions* (In Russ.)]. https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/7554.
3. Choi J.Y., Chang D.R. Imaging Diagnosis of Diseases of the Gallbladder: US, CT, and MRI // *Diseases of the Gallbladder. Springer, Singapore*, 2020. С. 45–60.
4. Karstaedt N. et al. Computed tomography of the adrenal gland // *Radiology*. 1978. Т. 129. №. 3. С. 723–730.
5. Turkoglu S., Goya C., Kalayci T. Direct X-ray and CT Findings of GallStone Ileus // *Indian J. of Surgery*. 2020. С. 1–3.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Котов Максим Анатольевич, 89219741445@ya.ru*

Сведения об авторах:

Котов Максим Анатольевич — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; врач-рентгенолог, главный врач центра КТ и МРТ «Ами»; 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 12;

Себелев Константин Иванович — доктор медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л.Поленова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ЧАСТОТА ВОВЛЕЧЕНИЯ СЕЛЕЗЕНОЧНОЙ ВЕНЫ В ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

В. А. Красовская, А. В. Кудрявцева, Д. А. Дубиков, А. С. Грищенков, И. С. Железняк
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Поражение селезеночной вены при остром панкреатите, сопровождающимся явлениями парапанкреатита, является одним из нередких осложнений, что приводит к ее тромбозу и в последствии развитию левосторонней портальной гипертензии, последняя может приводить к такому тяжелому осложнению как кровотечение из варикозно расширенных вен пищевода.

THE FREQUENCY OF INVOLVEMENT OF THE SPLENIC VEIN IN THE PATHOLOGICAL PROCESS OF ACUTE PANCREATITIS.THE FREQUENCY OF INVOLVEMENT OF THE SPLENIC VEIN IN THE PATHOLOGICAL PROCESS OF ACUTE PANCREATITIS

Alina V. Mikhalyuk, Viktoria A. Krasovskaya, Anna V. Kudryavtseva, Alexander S. Grishchenkov, Igor S. Zheleznyak
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The defeat of the splenic vein in acute pancreatitis, which accompanies it with manifistations of parapancreatitis, is one of the common camplications that leads to its thrombosis and the subsequent development of left-sided portal hypertension, the latter can lead to such a severe complication — bleeding from esophageal varices.

Цель исследования: оценить частоту поражения селезеночной вены при остром панкреатите.

Материалы и методы. В ходе работы обследованы 89 пациентов (17 женщин и 72 мужчины в возрасте от 24 до 63 лет) с острым панкреатитом различной степени тяжести. Исследование проводилось на 512-срезовом компьютерном томографе, в стандартный протокол сканирования входили: нативное сканирование, сканирование после введения контрастного вещества в артериальную, портальную и венозную фазы.

Результаты. У 4 пациентов (5%) были выявлены признаки острого панкреатита, у 43 пациентов (48%) явления острого панкреатита сопровождались только проявлениями парапанкреатита, у 12 пациентов (13%) определялся острый панкреатит, парапанкреатит и оментобурсит, у 17 пациентов (19%) — острый панкреатит, парапанкреатит, оментобурсит и истончение селезеночной вены на фоне выявленных изменений, у 13 пациентов (15%) — панкреатит, парапанкреатит и тромбоз селезеночной вены. Среди пациентов с более тяжелыми признаками панкреатита превалировали мужчины в возрасте от 38 до 57 лет. Полученные данные свидетельствуют, что чем тяжелее проявления панкреатита, тем выше вероятность вовлечения в патологический процесс селезеночной вены и истончение последней. Также у пациентов с истончением селезеночной вены при оценке в динамике отмечался ее тромбоз, а у пациентов с сформировавшимся тромбозом селезеночной вены появились признаки левосторонней портальной гипертензии. В связи с этим для более достоверной оценки изменений целесообразно выполнять исследование в режиме ангиографии.

Заключение. По результатам нашего исследования можно сделать вывод, что поражение селезеночной вены является одним из признаков тяжелого течения панкреатита с вероятным развитием жизнеугрожающего состояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ермекова М.А., Алиякпаров М.Т., Черемисин В.М., Шакеев К.Т., Камышанская И.Г. Возможности лучевых методов в диагностике и прогнозе острого панкреатита и его осложнений // *Медицина и экология*. 2019. № 1 (90). [Ermekova M.A., Aliyakparov M.T., Cheremisin V.M., Shakeev K.T., Kamyshanskaya I.G. Possibilities of radiation methods in the diagnosis and prognosis of acute pancreatitis and its complications. Medicine and Ecology, 2019, No. 1 (90) (In Russ.)].
2. Бармина Т. Г. и др. Значение компьютерной томографии в оценке динамики деструктивного панкреатита // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2019. Т. 9. № 1. С. 269–274. [Barmina T.G. et al. The value of computed tomography in assessing the dynamics of destructive pancreatitis. *Russian electronic journal of radiation diagnostics*, 2019, Vol. 9, No. 1, pp. 269–274 (In Russ.)].
3. Ивануса С. Я. и др. Прогностическая модель течения острого панкреатита // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2020. № 3. С. 103–107. [Ivanus S.Ya. et al. Prognostic model of the course of acute pancreatitis. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2020, No 3, pp. 103–107 (In Russ.)].
4. Fung C. et al. CT imaging, classification, and complications of acute pancreatitis // *Abdominal Radiology*. 2020. Vol. 45, No. 5. P. 1243–1252.
5. Anand A. et al. Vascular complications of chronic pancreatitis: A tertiary center experience // *Pancreatology*. 2020. Vol. 20, No 6. P. 1085–1091.
6. Sharma R., Arumugam R. Special Issue on Pancreatic Imaging // *Journal of Gastrointestinal and Abdominal Radiology*. 2020. Vol. 3, No. 01. P. 001–001.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Красовская Виктория Анатольевна, do_do@live.ru*

Сведения об авторах:

Михалюк Алина Владимировна — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Красовская Виктория Анатольевна — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Грищенков Александр Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Железняк Игорь Сергеевич — кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, начальник кафедры рентгенологии и радиологии федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ХОЛАНГИОПАНКРЕАТОГРАФИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ

Е. А. Леушина
ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Киров», Киров, Россия
ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Киров, Россия

В группе пациентов после лапароскопической холецистэктомии выполнена магнитно-резонансная холангиопанкреатография. Анализ полученных изображений позволил уточнить диагноз и выбрать оптимальную тактику лечения.

MAGNETIC-RESONANCE CHOLANGIOPANCREATOGRAPHY IN PATIENTS AFTER LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY

Elena A. Leushina
FSBEI HE «Kirov State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kirov, Russia
PHCF «Russia Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine» of the city of Kirov», Kirov, Russia

Magnetic-resonance cholangiopancreatography was used in a group of patients after laparoscopic cholecystectomy. Analysis of the images obtained made it possible to clarify the diagnosis and choose the optimal treatment tactics.

Цель исследования: изучить возможности магнитно-резонансной холангиопанкреатографии (МР-ХПГ) у пациентов после лапароскопической холецистэктомии.

Материалы и методы. В 2020 г. на гастроэнтерологическом приеме в Клинической больнице «РЖД-Медицина» города Кирова обследованы 30 пациентов обоих полов в возрасте от 35 до 70 лет с признаками дисфункции сфинктера Одди после перенесенной лапароскопической холецистэктомии по поводу желчнокаменной болезни. Проанализированы клинические симптомы, амбулаторные карты, результаты ультразвукового исследования брюшной полости и данные лабораторных исследований. Всем пациентам выполняли МР-ХПГ. Исследование проводилось на высокопольном магнитно-резонансном томографе фирмы Siemens. По полученным данным МР-ХПГ оценивали размер холедоха, его проходимость, наличие или отсутствие конкрементов в протоке, доброкачественные и злокачественные стриктуры, аномалии развития, постоперационные изменения, размер вирсунгова протока.

Результаты. При обследовании по данным МР-ХПГ обнаружены: холедохолитиаз — у 7% пациентов, стриктуры дистальных отделов холедоха — у 20%, холедохоэктазия до 7–8 мм — у 20%, холедохоэктазия до 9–10 мм — у 60%, холедохоэктазия до 11–12 мм — у 20%, расширение вирсунгова протока до 4 мм — у 30% пациентов.

Заключение. МР-ХПГ — относительно новая, неинвазивная холангиографическая методика для выявления внепеченочных протоковых изменений. Наиболее распространенной патологией при исследовании были холедохоэктазия до 9–10 мм и расширение вирсунгова протока до 4 мм. МР-ХПГ у пациентов после лапароскопической холецистэктомии позволяет определить постоперационные протоковые изменения, выявить осложнения и выбрать оптимальную тактику лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ратников В.А., Черемисин В.М., Шейко С.Б. Современные лучевые методы (ультразвуковое исследование, рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография) в диагностике холедохолитиаза (обзор литературы) // *Медицинская визуализация*. 2002. № 3. С. 99–106. [Ratnikov V.A., Cheremisin V.M., Sheyko S.B. Modern radiation methods (ultrasound, X-ray computed and magnetic resonance imaging) in the diagnosis of choledocholithiasis (literature review). *Medical imaging*, 2002, No. 3, pp. 99–106 (In Russ.)].
2. Ратников В.А. Магнитно-резонансная томография при желчнокаменной болезни и ее осложнениях: методика проведения и диагностические возможности // *Медицинская визуализация*. 2002. № 2. С. 52–59. [Ratnikov V.A. Magnetic resonance imaging for cholelithiasis and its complications: technique and diagnostic capabilities. *Medical imaging*, 2002, No. 2, pp. 52–59 (In Russ.)].

3. Леушина Е.А. Компьютерная томография у больных с хроническим панкреатитом // *Лучевая диагностика и терапия*. 2020. № S1. С. 66–67. [Leushina E.A. Computed tomography in patients with chronic pancreatitis. *Radiation diagnostics and therapy*, 2020, No. S1, pp. 66–67 (In Russ.)].
4. Miyatani H., Matsumoto S., Mashima H. Risk factors of post- endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis in biliary type sphincter of Oddi dysfunction in Japanese patients // *Journal of Digestive Diseases*. 2017. Vol. 18, No 10. P. 591–597.
5. Hyun J.J., Kozarek R.A. Sphincter of Oddi dysfunction: sphincter of Oddi dysfunction or discordance? What is the state of the art in 2018? // *Current Opinion in Gastroenterology*. 2018. Vol. 34, No. 5. P. 282–287.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Леушина Елена Александровна, lenalexandrovna@yandex.ru*

Сведения об авторе:

Леушина Елена Александровна — врач-гастроэнтеролог, старший преподаватель федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 610998, г. Киров, ул. К.Маркса, д. 112; врач-гастроэнтеролог частного учреждения здравоохранения «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Киров»; 610001, Кировская обл., Киров Октябрьский пр., д. 151; e-mail: lenalexandrovna@yandex.ru.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФУЗИОННО-ВЗВЕШЕННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ РЕЖИМА АБСТИНЕНЦИИ

Ф. С. Лозбенев, Т. Г. Морозова

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск, Россия

Диффузионно-взвешенное изображение печени (ДВИ) при магнитно-резонансной томографии (МРТ) позволяет неинвазивно определять изменения диффузии в гепатоцитах, которые возникают на разных этапах течения алкогольной болезни печени (АБП), что позволяет при динамическом наблюдении корректировать тактику ведения пациентов с нарушением режима абстиненции.

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF A DIFFUSION-WEIGHTED IMAGE OF THE LIVER WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PATIENTS WITH ABSTINENCE DISORDERS

Fedor S. Lozbenev, Tatyana G. Morozova

FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

The diffusion-weighted image of the liver (DWI) in magnetic resonance imaging (MRI) allows noninvasively determining the changes in diffusion in hepatocytes that occur at different stages of the course of alcoholic liver disease (ALD), which allows for dynamic monitoring to adjust the management tactics of patients with impaired abstinence.

Цель исследования: оценить диагностические возможности диффузионно-взвешенного изображения печени при магнитно-резонансной томографии у пациентов с нарушением режима абстиненции.

Материалы и методы. Обследованы 85 пациентов, 48 мужчин, 37 женщин, в возрасте 46±4,6 года, находившихся на стационарном лечении в гастроэнтерологическом отделении ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» города Смоленска. Пациенты распределены в соответствии с клиническими формами АБП: стеатоз — 20 (24%); стеатогепатит — 19 (22%); гепатит — 21 (25%); цирроз — 25 (29%). Всем пациентам (n=85) выполнена магнитно-резонансная томография в режиме диффузионно-взвешенного изображения (b-фактор 1000) с использованием 16 канальной абдоминальной катушки и датчика дыхательной синхронизации с целью исключения артефактов. УЗИ органов брюшной полости с клинической эластографией — 78 (92%) пациентам. Референтный метод — биопсия печени у 29 (34%) больных.

Результаты. Пациенты наблюдались в течение 12 месяцев. Проводилась качественная оценка ДВИ в сопоставлении с результатами клинической эластографии. Установлено, что для стеатоза характерно отсутствие ограничения диффузии по данным ДВИ и соответствие стадии фиброза F0-F1 (по Чайлд-Пью) по результатам клинической эластографии; при стеатогепатите — нет ограничения диффузии, стадия фиброза F1–F2; при гепатите — есть ограничение диффузии, стадия фиброза F2–F3; при циррозе — нет ограничения диффузии, стадия фиброза F4. В динамическом наблюдении в течение 6 месяцев у 64 пациентов отмечена отрицательная клинико-лабораторная динамика. Через 1 месяц, после коррекции назначенной терапии, у 45 пациентов наблюдалась положительная клинико-лабораторная динамика — нет ограничения диффузии по данным ДВИ. У 19 пациентов с отрицательной клинико-лабораторной динамикой сохранялось ограничение диффузии. Через 12 месяцев у 5 пациентов на фоне терапии сохранялось ограничение диффузии. По данным анамнеза установлено, что данные пациенты нарушали режим лечения и употребляли спиртные напитки на фоне ферментотерапии, дезинтоксикационной терапия и приема гепатопротекторов. На основании полученных данных ДВИ печени при МРТ у пациентов с АБП для оценки клинических форм для качественной характеристики ДВИ была рассчитана площадь под кривой AUROC (AUROC=0,844 (95% ДИ 0,801–0,869)).

Заключение. ДВИ печени при МРТ можно рекомендовать в качестве неинвазивного метода прогнозирования нарушения режима абстиненции у пациентов с АБП, а также своевременной коррекции лечения в динамическом наблюдении за пациентами с АБП. Качественная характеристика ДВИ при положительной клинико-лабораторной динамике определяется отсутствием ограничения диффузии в гепатоцитах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Фишбах Ф., Фишбах К. *МРТ печени: диагностика, дифференциальная диагностика, принципы лечения:* монография: пер. с нем. / под ред. В.Т. Ивашкина, К.Б. Пузакова. М.: МЕДпресс-информ, 2018. 253 с. [Fischbach K. *MRI of the liver: diagnosis, differential diagnosis, treatment principles: monograph:* translated from German / ed. V.T. Ivashkina, K.B. Puzakova. Moscow: MEDpress-inform, 2018, 253 p. (In Russ.)].
2. Павлова С.В. *Алкогольный абстинентный синдром: клиническая картина метаболических нарушений и прогноз осложнений:* дис… канд. мед. наук: 14.01.27 / Павлова Светлана Валерьевна. Томск, 2010. 145 с. [Pavlova S.V. Alcohol withdrawal syndrome: clinical picture of metabolic disorders and prognosis of complications: dis … cand. med. sci.: 14.01.27 / Pavlova Svetlana Valerevna. Tomsk, 2010, 145 p. (In Russ.)].
3. Lewis S., Kamath A. et al. Diffusion-Weighted Imaging of the Liver in Patients With Chronic Liver Disease: Comparison of Monopolar and Bipolar Diffusion Gradients for Image Quality and Lesion Detection // *American Journal of Roentgenology*. 2015. Vol. 204. P. 59–68.
4. Min Ki Shin, Ji Soo Song et al. Liver Fibrosis Assessment with Diffusion-Weighted Imaging: Value of Liver Apparent Diffusion Coefficient Normalization Using the Spleen as a Reference Organ // *Imaging-Histopathology Correlation — «Diagnostics»*. 2019. Vol. 9. P. 107.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *04.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Лозбенев Федор Сергеевич, lozfes@gmail.com*

Сведения об авторах:

Лозбенев Федор Сергеевич — аспирант проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28; e-mail: luchdiag@smolgmu.ru;

Морозова Татьяна Геннадьевна — заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28; e-mail: luchdiag@smolgmu.ru.

ASL-ПЕРФУЗИЯ ПЕЧЕНИ В СТРУКТУРЕ АЛГОРИТМА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ

Т. Г. Морозова, Е. Н. Симакина
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Обследованы 116 пациентов с вирусными гепатитами: 72 (64,3%) мужчин, 40 (35,7%) женщины, возраст 50,1±2,5 лет. Проведено УЗИ с эластографией, ASL-перфузия печени при МРТ. ASL-перфузия имела высокую корреляционную связь с клинической эластографией (r=0,9); ASL-перфузия печени имела среднюю корреляционную связь с клинической эластографией (r=0,7); с УЗИ — высокую при гепатитах и циррозах (r=0,8). Разработана пятиступенчатая шкала прогноза ASL-перфузии печени.

ASL-LIVER PERFUSION IN THE STRUCTURE OF THE ALGORITHM FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH VIRAL HEPATITIS

Tatyana G. Morozova, Elena N. Simakina
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

116 patients with viral hepatitis were examined: 72 (64.3%) men, 40 (35.7%) women, age 50.1±2.5 years. Ultrasound with elastography, ASL — perfusion of the liver with MRI was performed. ASL-perfusion had a high correlation with clinical elastography (r=0.9); ASL-perfusion of the liver had a medium correlation with clinical elastography (r=0.7); with ultrasound — high in hepatitis and cirrhosis (r=0.8). A five — stage scale for the prognosis of ASL-perfusion of the liver was developed.

Цель исследования: определить место ASL-перфузии печени в структуре алгоритма ведения пациентов с вирусными гепатитами.

Материалы и методы. Обследованы 116 пациентов с вирусными гепатитами (ВГ), среди них 72 (64,3%) мужчин и 40 (35,7%) женщины, возраст пациентов составил 50,1±2,5 лет. Пациенты проходили лечении в инфекционном отделении. Всем обследуемым (n=116) было проведено УЗИ органов брюшной полости с доплеровским исследованием сосудов и клинической эластографией, ASL-перфузия печени при магнитно-резонансной томографии (МРТ) с оценкой объемного печеночного кровотока (HBF, мл/100 г/мин). Исследование проводилось на МР — сканере Toshiba Vantage Titan 1,5 Тс. Референтным методом являлась трепан-биопсия печени, иглой G21 у 70 (62,5%) человек. Статистическая обработка полученных результатов исследования проводилась с применением методов описательной статистики и корреляционного анализа (программный пакет — Statistica 8). Проводилось построение ROC-кривой и расчет площади под кривой AUROC

Результаты. Пациенты наблюдались в течение года: при поступлении, через 1, 3, 6, 9, 12 месяцев. Было установлено, что в оценке фиброзного процесса в печени ASL-перфузия печени имела высокую корреляционную связь с клинической эластографией при поступлении и в динамическом наблюдении за пациентами (r=0,9). Диагностическая значимость ASL-перфузии печени у пациентов с ВГ в прогнозировании фиброзного процесса была представлена AUROC 0,889 (95% ДИ 0,801–0,903), клинической эластографии — AUROC 0,888 (95% ДИ 0,801–0,915), биопсии — AUROC 0,978 (95% ДИ 0,974–0,998). В оценке нарушений артериального кровотока ASL-перфузия печени имела среднюю корреляционную связь с клинической эластографией при поступлении и в динамическом наблюдении за пациентами (r=0,7); с УЗИ — высокую при гепатитах и циррозах (r=0,8). На основании карт ASL-перфузии печени была разработана пятиступенчатая шкала прогноза стадий ВГ, в сопоставлении с данными биопсии. Результаты динамическом наблюдения за пациентами позволили определить основные диагностические точки для ASL — мониторинга: при положительной клинико-лабораторной динамики ASL-перфузию печени проводиться при поступлении, через 1 мес, 12 месяцев, при необходимости контроль индивидуально — крастность каждые 3 месяца.

Заключение.

1. ASL-перфузия печени имела высокую корреляционную связь с клинической эластографией при поступлении и при наблюдении за пациентами в динамике (r=0,9).
2. В оценке нарушений артериального кровотока ASL-перфузия печени имела среднюю корреляционную связь с клинической эластографией при поступлении и в динамическом наблюдении за пациентами (r=0,7); с УЗИ — высокую при гепатитах и циррозах (r=0,8).
3. Разработана пятиступенчатая шкала прогноза стадий ВГ в сопоставлении с данными биопсии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Kalchev E., Georgiev R., Balev B. Arterial spin labeling MRI — clinical applications // *Varna Medical Forum*, 2019. Vol. 6, Nj 2. P. 28–32.
2. Кулюшина Е.А. Лучевая диагностика диффузных заболеваний печени: дис. д-ра … мед. наук. М., 2010. 276 с. [Kulyushina E.A. *Radiation diagnosis of diffuse liver diseases*. Doctoral Thesis. Moscow, 2010, 276 p. (In Russ)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *04.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Морозова Татьяна Геннадьевна, t.g.morozova@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Симакина Елена Николаевна — ассистент кафедры инфекционных болезней с курсом эпидемиологии, соискатель кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28; e-mail: adm@smolgmu.ru;

Морозова Татьяна Геннадьевна — заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28; e-mail: luchdiag@smolgmu.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБЪЕМНОЙ КТ-ПЕРФУЗИИ ПЕЧЕНИ ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПЕЧЕНИ

Ф. Г. Назыров, А. И. Икрамов, Н. М. Джураева, У. Р. Салимов, Н. Т. Вахидова, А. Т. Амирхамзаев, Х. В. Абдухалимова
ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени акад. В. Вахидова», Ташкент, Узбекистан

Проведенный нами анализ еще раз подтвердил высокую значимость диагностической оценки показателей перфузии печени по данным КТ. Практическая значимость этой методики заключается не только в возможности верификации степени патологических отклонений объемов портальной и артериальной перфузии на фоне ЦП, но и в другом важном диагностическом преимуществе. Метод КТП печени позволяет количественно оценить показатели кровотока и гемодинамики печени у живого родственного донора.

COMPARATIVE ANALYSIS OF VOLUME CT RESULTS OF LIVER PERFUSION OF DONORS AND RECIPIENTS AFTER LIVER TRANSPLANTATION

Feruz G. Nazyrov, Adham I. Ikramov, Nigora M. Dzhuraeva, Umid R. Salimov, Nargiza T. Vakhidova, Aibek T. Amirhamzaev, Khanum V. Abdukhalimova
SI «Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery named after academician V. Vakhidov», Tashkent, Uzbekistan

The performed analysis confirmed the high significance of the diagnostic assessment of liver perfusion parameters according to CT data. The practical significance of this technique lies not only in the possibility of verifying the degree of pathological deviations in the volumes of PF and AF against the background of CP, but also in another important diagnostic advantage. Liver perfusion CT allows quantitative assessment of liver blood flow and hemodynamic parameters in a living related donor.

Цель исследования: провести сравнительный анализ данных объемной перфузионной КТ (ПКТ) печени доноров и реципиентов после трансплантации печени.

Материалы и методы. В период с 2017 по 2020 г. 88 потенциальным донорам фрагмента печени выполнена объемная ПКТ. 16 реципиентам выполнена родственная трансплантация фрагмента печени. Всем реципиентам после трансплантации фрагмента печени выполнялась ПКТ печени для оценки и сравнения результатов перфузии фрагмента печени. Исследования проводились на широкодетекторном 640-срезовом компьютерном томографе. В качестве контрастного агента использовали «Юнигексол 350» в количестве 50 мл.

Результаты. Показатели ПКТ с «условной нормой» у потенциальных доноров были в пределах: артериальная перфузия (AF) 20,8±0,7 (10,3–42,5) мл/100 мл^3/мин, портальная перфузия (PF) 180,5±2,4 (139,8–230,5) мл/100 мл^3/мин, индекс печеночной перфузии (HPI) 13,8±0,3% (8,9–18,7). Исходно у реципиентов среднее значение PF было на 16,8% меньше, чем у доноров, то после трансплантации этот относительный показатель возрос и был на 2,8% выше, чем у доноров. В среднем прирост PF составил 24,0±2,6% с колебанием показателей от 9,6 до 40,2%. Объем AF у реципиентов к донорам, то исходно это значение было на 64,0% выше, чем у доноров, а после трансплантации этот относительный показатель снизился и отличался только на 4,8% от здоровых лиц. При этом в среднем AF снизилась на 57,1±4,7% с колебанием показателей от 35,3 до 111,4%. В целом относительное снижение значения HPI по сравнению с дооперационными данными колебалось от 25,5 до 109,9% и в среднем составило 61,7±7,2%. При сопоставлении с донорскими показателями у реципиентов до ТП индекс печеночной перфузии был на 81,8% выше (25,1±1,2% против 13,8±0,3%), тогда как после операции это отличие составило только 12,3%

Заключение. При оценке ПКТ печени у реципиентов до и после операции выявлено снижение AF в среднем с 34,1±1,1 до 21,8±0,6 мл/100 мл^3/мин, повышение PF со 150,2±4,0 до 185,6±4,7 мл/100 мл^3/мин и снижение PI с 25,1±1,2 до 15,5±0,3%, что свидетельствует об улучшении гемодинамики трансплантата и возможностях количественной оценки показателей кровотока печени у живого родственного донора при помощи метода КТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Абрамова Н.Н., Муслимов Р.Ш., Уваров К.А. Мультиспиральная компьютерная томография в обследовании доноров при трансплантации фрагмента печени от живого родственного донора // *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2009. Т. XI, № 3. С. 37–41 [Abramova N.N., Muslimov R.Sh., Uvarov K.A. Multislice computed tomography in the examination of donors during transplantation of a liver fragment from a living related donor. *Bulletin of transplantology and artificial organs,* 2009, Vol. XI, No. 3, pp. 37–41 (In Russ)].
2. Шумаков В.И. и др. Ортотопическая трансплантация печени // *Трансплантология и искусственные органы*. 2006. Глава 5. 275 с. [Shumakov V.I. et al. Orthotopic liver transplantation. *Transplantology and artificial organs*. 2006. Chapter 5. 275 p. (In Russ)].
3. Nakashige A., Horiguchi J., Tamura A., Asahara T., Shimamoto F., Ito K. Quantitative measurement of hepatic portal perfusion by multidetector row CT with compensation for respiratory misregistration // *British Journal of Radiology*. 2004. Vol. 77, No. 921. P. 728–734.
4. Miles K.A., Hayball M.P., Dixon A.K. Functional images of hepatic perfusion obtained with dynamic CT // *Radiology*. 1993. Vol. 188. P. 405–411.
5. Chen M.L., Zeng Q.Y., Huo J.W. et al. Assessment of the hepatic microvascular changes in liver cirrhosis by perfusion computed tomography // *World J. Gastroenterol*. 2009. Vol. 15. P. 3532–3537.
6. Kang S.E., Lee J.M., Klotz E. et al. Quantitative color mapping of the arterial enhancement fraction in patients with diffuse liver disease // *AJR Am. J. Roentgenol*. 2011. Vol. 197. P. 876–883.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *14.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Vaxidova Nargiza Tulkinovna, sidikovan@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Назыров Феруз Гафурович — академик, директор государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова», Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Икрамов Адхам Ильхамович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения МР и КТ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова», Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Джураева Нигора Мухсумовна — доктор медицинских наук, заведующий отделением МР и КТ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова»; Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Салимов Умид Равшанович — кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отделения ОПГ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова»; Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Вахидова Наргиза Тулкиновна — младший научный сотрудник отделения МР и КТ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова»; Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Амирхамзаев Айбек Турабаевич — младший научный сотрудник отделения МР и КТ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова»; Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Абдухалимова Ханум Валентиновна — младший научный сотрудник отделения МР и КТ государственного учреждения «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В.Вахидова»; Узбекистан, Ташкент, Чиланзарский район, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО И ОПУХОЛЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ ТОНКОЙ КИШКИ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

В. В. Оточкин, Е. В. Розенгауз, М. Д. Чернышев, С. Е. Занин
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Проанализированы результаты и приведены критерии дифференциальной диагностики воспалительных изменений и опухолевого поражения тонкой кишки при МР-энтерографии у 93 больных.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF INFLAMMATORY AND TUMOR LESIONS OF THE SMALL INTESTINE USING MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Vladimir V. Otochkin, Evgeniy V. Rozengaus,
Mikhail D. Chernyshev, Sergey E. Zanin
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The article presents the results of MR-enterography of 93 people with suspected inflammatory changes in the small intestine. The criteria for differential diagnosis of inflammatory changes and tumor lesions of the small intestine are described.

Цель исследования: определить возможности магнитно-резонансной энтерографии в дифференциальной диагностике воспалительных и опухолевых изменений тонкой кишки.

Материалы и методы. МР-энтерография выполнена у 93 пациентов с различными симптомами поражения желудочно-кишечного тракта, среди которых наиболее часто наблюдались: боли в животе, кровь в стуле, повышение температуры тела. МРТ выполнялась на томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 тесла с получением T1, T2-взвешенных изображений (ВИ) с подавлением жира (2D FIESTA) в трех взаимно перпендикулярных плоскостях и диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ). В качестве перорального контрастного агента использовались препараты, содержащие полиэтиленгликоль и маннитол.

Результаты. Поражение терминального отдела тонкой кишки выявлено у 69 пациентов (n=69; 74%), причем при патоморфологическом исследовании резецированных участков у 7 пациентов (n=7; 10%) выявлена лимфома, у 2 пациентов — рак илеоцекального угла (n=2; 3%), у остальных (n=60) по данным фиброколоноскопической биопсии диагностирована болезнь Крона. Трудности в дифференциальной диагностике природы утолщения стенок были обусловлены схожими сигнальными характеристиками воспалительных изменений и опухолевого поражения: наличием МР-сигнала средней интенсивности на Т1- и Т2-ВИ в зоне патологического процесса, рестрикции на ДВИ и лимфаденопатии брыжеечных лимфатических узлов. При опухолевом поражении тонкой кишки во всех случаях (n=9) отмечалось утолщение стенок до 8–10 мм с полицикличными контурами, с рестрикцией на ДВИ и это было статистически значимыми критериями в дифференциальной диагностике. Утолщение стенок тонкой кишки у пациентов с болезнью Крона во всех случаях не превышало 6 мм. Повышение МР-сигнала на ДВИ от утолщенных стенок было выявлено у 42 пациентов с болезнью Крона (n=42; 70%), из них рестрикция на ADC-картах — лишь у 25 пациентов, утолщение стенок терминального отдела тонкой кишки у остальных пациентов (n=18) было обусловлено поствоспалительным фиброзом с характерным снижением МР-сигнала на Т2-ВИ и отсутствием изменений на ДВИ.

Заключение. Основными критериями, позволяющими дифференцировать воспалительные и опухолевые изменения тонкой кишки при МР-энтерографии, являются: степень утолщения стенок, характер контуров, сигнальные характеристики на ДВИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Дуброва С.Э., Сташук Г.А. Возможности лучевых методов в диагностике воспалительных заболеваний кишечника // *Альманах клинической медицины.* 2016. Т. 44, № 6. С. 757–769. [Dubrova S.E., Stashuk G.A. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of inflammatory bowel diseases. *Almanac of Clinical Medicine*, 2016, Vol. 44, No. 6, pp. 757–769 (In Russ)].
2. Яковлева Е.К., Трофимова Т.Н. Критерии анализа изображений при воспалительных заболеваниях тонкого кишечника // *Лучевая диагностика и терапия*. 2019. № 4. С. 98–108. [Yakovleva E.K., Trofimova T.N. Criteria for image analysis in inflammatory diseases of the small intestine. *Radiation diagnostics and therapy*, 2019, No. 4, pp. 98–108 (In Russ)].
3. Kausal P., Somwaru A.S., Charabaty A. et al. MR Enterography of Inflammatory Bowel Disease with Endoscopic Correlation // *Radiographics*. 2017. Vol. 37, No. 1. P. 116–131.
4. Radmard A.R., Vaghefi R.E., Montazeri S.A. et al. Mesenteric lymph nodes in MR enterography: are they reliable followers of bowel in active Crohn's disease? // *Eur. Radiol*. 2018. No. 28. P. 4429–4437.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Оточкин Владимир Вячеславович, OtoVV@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Оточкин Владимир Вячеславович — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Розенгауз Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41 ; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Чернышев Михаил Дмитриевич — студент федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41 ; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Занин Сергей Евгеньевич — студент федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

ОПТИМИЗАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОЛИПОЗА ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

М. М. Расулова, А. А. Олимов
Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан
Андижанский государственный медицинский институт, Андижан, Узбекистан

Полипоз желчного пузыря, являющийся одной из патологий хронического гиперпластического заболевания желчного пузыря, широко распространены в общей популяции. В связи с этим, вопросы их ранней и уточняющей диагностики остаются актуальными. Ультразвуковое исследование печени и желчного пузыря проведено 50 пациентам с заболеваниями желчного пузыря в возрасте 18–70 лет. Применение современных технологий эхографии позволили проведению уточняющей дифференциальной диагностики полипов желчного пузыря.

OPTIMIZATION OF THE ULTRASOUND IMAGE IN THE DIAGNOSIS OF GALLBLADDER POLYPOSIS

Munisa M. Rasulova, Akromjon A. Olimov
Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, Tashkent, Uzbekistan
Andijan State Medical Institute, Andijan, Uzbekistan

Gallbladder polyposis, which is one of the pathologies of chronic hyperplastic disease of the gallbladder, is widespread in the general population. In this regard, the issues of their early and clarifying diagnosis remain relevant. Ultrasound examination of the liver and gallbladder was performed in 50 patients with gallbladder diseases at the age of 18–70 years. The use of modern echography technologies has made it possible to conduct a clarifying differential diagnosis of gallbladder polyps.

Цель исследования: улучшение методов эхографии полипоза желчного пузыря путем оптимизации ультразвукового изображения.

Материалы и методы. Ультразвуковое исследование печени и желчного пузыря проведено 50 пациентам с заболеваниями желчного пузыря в возрасте 18–70 лет на приборе экспертного класса с использованием мультичастотного конвексного датчика 2–5 МГц. Исследование проводилось по стандартной методике. После обзорного исследования проводился детальный анализ стенки желчного пузыря, используя тканевую гармонику и пульт увеличения изображения «ZOOM» с фокусировкой луча на патологический очаг его стенки, режимы допплерографии.

Результаты. Использование методов оптимизации ультразвукового изображения у 25 (50%) пациентов были обнаружены ранее недиагностированные, трудно доступные для визуализации единичные полипы до 5 мм. Из них в 10 (20%) наблюдениях они располагались в области дна. У 10 (20%) больных на фоне сладжа желчи в желчном пузыре полипы размерами 6 мм и более были локализованы в проекции перешейка. У 25 (50%) пациентов отмечены множественные полиповидные разрастания по всем стенкам желчного пузыря, из них у 20 (40%) они сочетались с разнокалиберными конкрементами в просвете пузыря. При обзорной эхографии на фоне конкрементов дифференциация полипов была затруднена. Улучшая качество изображения, детально проанализированы полипы, которые эхографически были представлены неподвижными при перемене положения пациента округлыми и овоидными изоэхогенными, эхооднородными образованиями размерами в среднем 6±2,1 мм, располагающихся на внутренней поверхности желчного пузыря с вовлечением в свою структуру лишь внутреннего слоя стенки пузыря и сохранностью равномерности толщины стенки вокруг основания полипов. При обзорном исследовании в режиме ЦДК по умолчанию признаков васкуляризации не отмечалось. При оптимизации эхографического изображения, используя тканевую гармонику, пятикратное увеличение анализируемого участка на низкой шкале скоростей кровотока в режиме ЦДК четко дифференцировалась сосудистая ножка у полипов на широком основании размерами более 7 мм. Однако в мелких полиповидных разрастаниях желчного пузыря признаков васкуляризации не было выявлено. Наличие полиповидных разрастаний по нижней стенке у данных пациентов было установлено лишь после резекции желчного пузыря.

Заключение. Таким образом, применение современных технологий эхографии, включающих тканевую гармонику с включением пульта «ZOOM», фокусировки луча на патологический очаг и оптимальной настройки допплерографических режимов способствует проведению уточняющей дифференциальной диагностики полипов желчного пузыря, а также проведению мониторинга проводимых лечебных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Выступец Б.В., Акимов В.П. Ультразвуковая диагностика и показания к оперативному лечению больных полипами желчного пузыря // *Материалы Российской научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты кишечной непроходимости»*. Анапа, 18–19 октября 2007 г. СПб.: СПбГУ, 2007. С. 248–250. [Vystupets B.V., Akimov V.P. Ultrasound diagnostics and indications for surgical treatment of patients with gallbladder polyps. *Materials of the Russian scientific-practical conference with international participation «Modern aspects of intestinal obstruction»*. Anapa, October 18–19, 2007. St. Petersburg: SPbSU, 2007, pp. 248–250 (In Russ)].
2. Иванов В.А. *Ультразвуковая диагностика заболеваний органов билиопанкреато-дуоденальной области:* учебное пособие. М.: РУДН, 2008. 139 с. [Ivanov V.A. *Ultrasound diagnosis of diseases of the organs of the biliopancreatoduodenal region:* a tutorial. Moscow: RUDN, 2008, 139 p. (In Russ)].
3. Илясова Е.Б., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н. *Лучевая диагностика:* учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 280 с. [Ilyasova E.B., Chekhonatskaya M.L., Priezzheva V.N. *Radiation diagnostics:* a tutorial. Moscow: GEOTAR-Media, 2016, 280 p. (In Russ)].
4. Gallahan W., Conwey J. Diagnosis and management of gallbladder polyps // *Gastroenterol Clin North Am.* 2010. Vol. 39. P. 359–367.
5. Stenberg B., Elliot S. Diagnosis of gallbladder problems using threedimensional ultrasound // *Eur. Radiol.* 2010. Vol. 20. P. 908–914.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Расулова Муниса Мирмислимовна, munisa17@mail.ru*

Сведения об авторах:

Расулова Муниса Мирмислимовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Ташкентский институт усовершенствования врачей; 100007, Узбекистан, Ташкент, Паркетская ул., д. 51; e-mail: info@tipme.uz;

Олимов Акрамжон Акмалжон угли — студент 2-го года обучения Андижанского государственного медицинского института; 170100, Узбекистан, Андижан, ул. Атабекова, д. 1.

СТАНДАРТНЫЙ ПРОТОКОЛ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ПОСТПРОЦЕССОРНЫЙ АНАЛИЗ В ВЫЯВЛЕНИИ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ У БОЛЬНЫХ COVID-19

В. А. Ратников, В. С. Декан, А. К. Ратникова, С. К. Скульский

ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Основу диагностики изменений легких при новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, составляют методы лучевой диагностики. Компьютерная томография (КТ) — наиболее информативная методика, позволяющая также мониторировать динамику изменений легких в процессе лечения. К сожалению, оценка полученных данных при использовании стандартных программ анализа КТ-обследования больных COVID-19 редко включает анализ внелегочных проявлений заболевания. Очевидно, что необходимо творчески использовать данные постпроцессорного анализа для объективизации изменений органов ЖКТ у больных COVID-19.

STANDARD PROTOCOL FOR COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE CHEST ORGANS AND POSTPROCESSOR ANALYSIS IN IDENTIFYING GASTROENTEROLOGICAL SYMPTOMS IN PATIENTS WITH COVID-19

Vyacheslav A. Ratnikov, Vyacheslav S. Dekan, Anna K. Ratnikova, Sergei K. Skulskiy

FSBIH «North-Western district scientific and clinical center named after L. G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency of Russia», St. Petersburg, Russia

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The basis for the diagnosis of changes in the lungs in a new coronavirus infection caused by the SARS-Cov-2 virus is the methods of radiological diagnostics. Computed tomography (CT) is the most informative technique that also allows monitoring the dynamics of changes in the lungs during treatment. Unfortunately, the evaluation of the data obtained using standard CT analysis programs for patients with COVID-19 rarely includes an analysis of extrapulmonary manifestations of the disease.

Цель исследования: разработать и внедрить в клиническую практику методологию оценки органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у пациентов с COVID-19 при анализе результатов стандартного КТ-исследования органов грудной клетки.

Материалы и методы. Выполнен анализ результатов обследования и лечения 1470 пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Диагностические и лечебные мероприятия проведены в соответствии с требованиями Временных методических рекомендаций МЗ РФ. Кроме этого, у 85 пациентов изучены комплексные параметры кишечной проницаемости. КТ органов грудной выполнена всем больным на этапе поступления в стационар, в динамике лечения (1–3 раза) и в процессе реабилитации (15%). Математико-статистический анализ проведен с использованием пакета прикладных программ SPSS для Windows.

Результаты. Использован протокол THORAX с захватом верхнего отдела брюшной полости со следующими физико-техническими параметрами сканирования: напряжение на рентгеновской трубке — 120 кВ, экспозиция (мАс) автоматически определялась в соответствии с заложенной программой (35–40), максимальное время сканирования — до 9 сек, коллимация толщины срезов — 0,6 мм (сканирование 64×0,6 мм или 40×0.6 мм). Первичная реконструкция: поле обзора — 300×300 мм, 1-я серия — мягкотканный фильтр с Kernel B31 (окно Mediastinum), толщина среза 1,5 мм, 2-я серия — высокоразрешающий фильтр с Kernel B70 (окно Lung), толщина среза 1,5 мм. Анализ изменений легочной ткани выполняли на изображениях с высокоразрешающим фильтром реконструкции; анализ изменений органов средостения, грудной стенки, паренхиматозных органов брюшной полости, кишки и лимфатических узлов — на изображениях с мягкотканным фильтром. Общая эффективная доза излучения не превышала 3,2–6,1 мЗв. Полученные изображения подвергнуты качественной и количественной постпроцессорной оценке: изучены количество и плотность очагов в легких, плотностные характеристики печени, поджелудочной железы и селезенки (в единицах Хаунсфилда, HU), в баллах оценено наличие метеоризма и диаметры кишки. Выявлена выраженная неоднородность плотностных характеристик печени в разных ее отделах в дебюте заболевания (от 20–30 ед. HU в правой доле и до 40–50 ед. HU — в левой). Рентгеновская плотность селезенки была относительно постоянна и составила 40–45 ед. HU. Важными интегральными показателями, отражающими состояние пациентов, явились индексы соотношений плотности печени и селезенки.

Заключение. Стандартный протокол КТ легких может быть дополнен постпроцессорным анализом для объективизации изменений органов ЖКТ у больных COVID-19. Наиболее важными являются количественные показатели рентгеновской плотности паренхиматозных органов, индексы их соотношений и показатели состояния кишки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Временные методические рекомендации Минздрава РФ. *Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)*. Версии 6–9; М., 2020. [Temporary guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. *Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)*. Versions 6–9; Moscow, 2020 (In Russ.)].
2. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А., Зольникова О.Ю. и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и система органов пищеварения // *Росс. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* 2020. Т. 30, № 3. С. 7–13. [Ivashkin V.T., Sheptulin A.A., Zolnikova O.Yu. et al. New coronavirus infection (COVID-19) and the digestive system. *Ross. zhurn. gastroenterol., hepatol., coloproctol.*, 2020, Vol. 30, No. 3, pp. 7–13 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.22416/1382-4376-2020-30-3-7.

3. Suman G., Panda A., Korfiatis P. et al. Development of a volumetric pancreas segmentation CT dataset for all applications through trained technologists: a study during the COVID-19 containment phase // *Abdominal Radiology*. 2020. Vol. 45. P. 4302–4310. https: //doi.org/10.1007/s00261-020-02741-x.
4. Lan Zh., Ping H. et al. Liver injury in patients with COVID-19: clinical profiles, CT findings, the correlation of the severity with liver injury // *Hepatology International*. 2020. Vol. 14. P. 733–742. https: //doi.org/10.1007/s1207 2-020-10087-1.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Скульский Сергей Константинович, dr.ratnikov@mail.ru*

Сведения об авторах:

Ратников Вячеслав Альбертович — доктор медицинских наук, профессор, врач-рентгенолог, заместитель генерального директора — медицинский директор медицинского многопрофильного центра федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Декан Вячеслав Станиславович — кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Ратникова Анна Константиновна — врач ультразвуковой диагностики, врач-кардиолог приемного отделения федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории кабинета магнитно-резонансной томографии федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com.

ВЫБОР МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ КИСТОЗНОЙ НЕОПЛАЗИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В. А. Ратников, С. К. Скульский, Я. А. Лубашев, Е. В. Севрюкова
ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия

Наличие злокачественного потенциала кистозных неоплазий требует либо активной хирургической тактики, либо активного динамического наблюдения. С учетом анамнеза и клинико-лабораторных данных необходим оптимальный подбор методик лучевой диагностики.

CHOOSING A METHOD FOR DIAGNOSING PANCREATIC CYSTIC NEOPLASMS

Vyacheslav A. Ratnikov, Sergei K. Skulskiy, Yakov A. Lubashev, Ekaterina V. Sevryukova
FSBIH «North-Western district scientific and clinical center named after L. G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency of Russia», St. Petersburg, Russia
ICDC of PAO «Gazprom», ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

The malignant potential of pancreatic cystic neoplasms requires either active surgical tactics or active follow-up. Taking into account the anamnesis and clinical and laboratory data, an optimal selection of methods of radiology is required.

Цель исследования: уточнение оптимальной лучевой диагностики кистозной неоплазии поджелудочной железы.

Материалы и методы. Проведен анализ историй болезни 32 пациентов с патологией поджелудочной железы, проходивших обследование и лечение в ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л. Г. Соколова ФМБА» и ОКДЦ ПАО «Газпром» с использованием ультразвукового исследования (УЗИ) (100% пациентов), магнитно-резонансной томографии (МРТ) (69%), мультисрезовой компьютерной томографии (КТ) (41%), эндоскопической ультрасонографии (ЭУС) (34%). В основу исследования положены параметры качественного и количественного изучения формы, размеров и структуры кистозной неоплазии, оценка паренхимы поджелудочной железы, главного панкреатического и боковых протоков, панкреатического сегмента холедоха.

Результаты. Базовым преимуществом УЗИ в абдоминальной визуализации явилась традиционная доступность в качестве метода первичной диагностики кистозного новообразования. В сочетании с неинвазивностью и возможностью применения в экстренных ситуациях это действительное достоинство как при плановом обращении, так и при проведении диспансеризации. Отсутствие достаточных данных для дифференциальной диагностики выявленного новообразования служит основанием для дополнительного проведения высокотехнологичных методов диагностики. КТ с динамическим контрастным усилением (ДКУ) позволила выявить кистозные новообразования у всех пациентов, оценить размеры, особенности стенки, выявить ее обызвествления, внутрипросветные тканевые новообразования. Однако визуализация внутренней структуры опухоли и оценка взаимоотношения с главным панкреатическим протоком не всегда (18% случаев) отличались достаточной информативностью. МРТ в формате комплексной методологии (с использованием диффузионно-взвешенной последовательности, динамического контрастирования, МР-холангиопанкреатографии) не только позволила визуализировать кистозную неоплазию у всех пациентов, но и оценить внутреннюю структуру опухоли, выявить внутрипросветные пристеночные тканевые компоненты, уточнить взаимоотношения опухоли с протоковой системой органа. ЭУС достаточно инвазивная методика, требующая специальной подготовки больного и применения премедикации. Однако ее преимуществом является возможность проведения не только уточняющей диагностики кистозной неоплазии, но и выполнения аспирационной биопсии с последующим анализом содержимого, перевода в лечебные манипуляции.

Заключение. Диагностика кистозной неоплазии требует обоснованного дифференцированного комплексного подхода с использованием всех указанных методик. При этом именно МРТ обладает большими преимуществами, а ЭУС следует использовать как уточняющую методику с потенциалом перевода в лечебную манипуляцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Солодинина Е.Н., Старков Ю.Г., Замолодчиков Р.Д., Солодинин П.А. Эндосонография в дифференциальной диагностике псевдокист и кистозных опухолей поджелудочной железы // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2016. № 1. С. 71–76. [Solodinina E.N., Starkov Yu.G., Zamolodchikov R.D., Solodinin P.A. Endosonography in the differential diagnosis of pseudocysts and cystic tumors of the pancreas. *Pacific Medical Journal*, 2016, No. 1, pp. 71–76 (In Russ.)].
2. Дибина Т.В., Дроздов Е.С., Кошель А.П., Латыпов В.Р. Применение ультразвуковой эластографии в дифференциальной диагностике кистозных образований поджелудочной железы // *Бюллетень сибирской медицины*. 2018. Т. 17, № 3. С. 45–52. [Dibina T.V., Drozdov E.S., Koshel A.P., Latypov V.R. The use of ultrasound elastography in the differential diagnosis of cystic formations of the pancreas. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2018, Vol. 17, No. 3, pp. 45–52 (In Russ.)].
3. Singh P., Patel K., Ramakrishna B. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: a retrospective analysis of 36 cases from a single institution in India // *Indian J. Cancer*. 2015. Vol. 52, No. 3. P. 439–442.
4. Kadiyala V., Lee L.S. Endosonography in the diagnosis and management of pancreatic cysts // *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2015. Vol. 7, No. 3. P. 213–223.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Скульский Сергей Константинович, skulsky@mail.ru*

Сведения об авторах:

Ратников Вячеслав Альбертович — доктор медицинских наук, профессор, врач-рентгенолог, заместитель генерального директора — медицинский директор медицинского многопрофильного центра федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории кабинета магнитно-резонансной томографии федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com; заведующий кабинетом магнитно-резонансной компьютерной томографии Отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4, Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, заведующий отделом лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории, заведующая отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com.

СТАНДАРТНЫЙ ПРОТОКОЛ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ВЫЯВЛЕНИИ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У БОЛЬНЫХ COVID-19

А. К. Ратникова

ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Концепция раннего выявления и определения оптимальной лечебной стратегии новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, является актуальной для интернистов. Компьютерная томография (КТ) с применением стандартного протокола исследования органов грудной клетки позволяет не только выявить изменения в легких и оценить динамику процесса, но и в постпроцессорном изучении представляет потенциал в изучении органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у больных COVID-19.

STANDARD PROTOCOL FOR COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE CHEST IN IDENTIFYING GASTROENTEROLOGICAL PATHOLOGY IN PATIENTS WITH COVID-19

Anna K. Ratnikova

FSBIH «North-Western district scientific and clinical center named after L. G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency of Russia», St. Petersburg, Russia

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The concept of early detection and determination of the optimal treatment strategy for a new coronavirus infection caused by the SARS-Cov-2 virus is of high relevance practically for internists. The potential of computed tomography (CT) using a standard protocol for examining the chest organs allows not only detecting changes in the lungs and assessing the dynamics of the process, but also in post-processing studies represents potential in studying the organs of the gastrointestinal tract in patients with COVID-19.

Цель исследования: разработать алгоритм эффективного использования потенциала стандартного КТ-исследования органов грудной клетки в изучении органов системы пищеварения у больных COVID-19.

Материалы и методы. В основу положены результаты анализа данных обследования и лечения 1470 пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Объем диагностических и лечебных мероприятий соответствовал требованиям Временных методических рекомендаций МЗ РФ. У части пациентов (85 человек) проведено изучение параметров кишечной проницаемости. КТ органов грудной клетки (протокол THORAX с захватом верхних отделов брюшной полости) выполнена всем больным на этапе поступления в стационар, в динамике лечения (1–3 раза) и в процессе реабилитации (15%). В зависимости от показателей активности трансаминаз больные были условно распределены на три группы: с суммарной активностью АЛТ+АСТ в интервалах менее 80 Ед./л (норма), 80–120 Ед./л (каждый — до 1,5 нормы) и более 120 Ед./л. Рентгеновскую плотность печени (в единицах Хаунсфилда, ед. HU) для расчетов индексов подсчитывали как сумму плотности правой и левой доли с целью компенсации ее плотностной неоднородности (в норме — не менее 100 ед. HU), селезенки — подсчитывали одним замером (в норме в среднем 40–45 ед. HU). Математико-статистический анализ проведен с использованием пакета прикладных программ SPSS для Windows.

Результаты. При использовании первичных реконструкций получены высокоразрешающие изображения легочной ткани, визуализированы мягкотканные структуры груди и живота. Результаты качественной и количественной постпроцессорной оценки показали, что при поступлении пациентов рентгеновская плотность печени (РПП) в каждой доле была на 10–15 ед. HU ниже, чем у селезенки. Установлена выраженная, больше, чем в норме, ее неоднородность: плотность левой доли была выше на 7–18 ед. HU, чем правой ($p=0,06$). РПП в обеих долях была ниже в группе пациентов с суммарным показателем АЛТ+АСТ в интервале 80–120 Ед./л и составила $63,6\pm2,43$ ($p<0,05$). В динамике лечения более выраженно увеличивался индекс соотношения плотности печени и плотности селезенки в группе пациентов суммарной активностью АЛТ+АСТ более 120 Ед./л: с 1,63 до 2,15 ($p<0,05$). Построение мультипланарных реконструкций позволило выявить очевидные признаки зависимости клинического течения COVID-19 от состояния толстой и тонкой кишки. В частности, при тяжелом течении заболевания в кишечнике выявлено большее количество газа, его объема и диаметра органа ($r=0,61$, $p=0,07$).

Заключение. Использование КТ органов грудной клетки составляет основу выявления поражения легких у больных COVID-19. Возможности постпроцессорного анализа полученных изображений не только легких, но и органов ЖКТ углубляют возможности изучения индивидуальных патогенетических особенностей течения COVID-19, создают условия для разработки новых возможностей персонифицированного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Временные методические рекомендации Минздрава РФ. *Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)*. Версии 6–9; М., 2020. [Temporary guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. *Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)*. Versions 6–9; Moscow, 2020 (In Russ.)].
2. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А., Зольникова О.Ю. и др. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) и система органов пищеварения // *Росс. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол.* 2020. Т. 30, № 3. С. 7–13. [Ivashkin V.T., Sheptulin A.A., Zolnikova O.Yu. et al. New coronavirus infection (COVID-19) and the digestive system. *Ross. zhurn. gastroenterol., hepatol., coloproctol.,* 2020, Vol. 30, No. 3, pp. 7–13 (In Russ.)]. https://doi.org/10.22416/1382-4376-2020-30-3-7.
3. Xiao F., Tang M., Zheng X. et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2 // *Gastroenterology*. 2020. Vol. 158. P. 1831–1833.
4. King M.J., Lewis S., Homsi M.El. et al. Lung base CT findings in COVID-19 adult patients presenting with acute abdominal complaints: case series from a major New York City health system // *Europ. Radiology*. 2020. Vol. 30. P. 6685–6693. https://doi.org/10.1007/s00330-020-07040-z.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ратникова Анна Константиновна, infomed@med122.com*

Сведения об авторе:

Ратникова Анна Константиновна — врач ультразвуковой диагностики, врач-кардиолог приемного отделения федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ КИСТОЗНОЙ НЕОПЛАЗИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С. К. Скульский, В. А. Ратников, Я. А. Лубашев, Е. В. Севрюкова
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия
ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

С улучшением доступности высокотехнологичных методов диагностики отмечается увеличение частоты диагностики кистозных новообразований поджелудочной железы. Большинство выявленных кистозных новообразований представлены ложными кистами, меньшая часть — кистозной неоплазией. Однако именно кистозные неоплазии имеют высокий потенциал злокачественной трансформации, что требует их своевременной дифференциальной диагностики.

POSSIBILITIES MRI IN THE DIAGNOSTIC CYSTIC NEOPLASM OF THE PANCREAS

Sergei K. Skulskiy, Vyacheslav A. Ratnikov, Yakov A. Lubashev, Ekaterina V. Sevryukova
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia
FSBIH «North-Western district scientific and clinical center named after L. G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency of Russia», St. Petersburg, Russia

With the improvement in the availability of high-tech diagnostic methods, an increase in the frequency of diagnostics of diagnostic cystic neoplasm of the pancreas is noted. Most of the identified cystic neoplasm are represented by false cysts, the smaller part is cystic neoplasm. However, it is cystic neoplasm that have a high potential for malignant transformation, which requires their timely differential diagnosis.

Цель исследования: оценка возможности дифференциальной диагностики кистозных неоплазий поджелудочной железы с использованием магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Материалы и методы. Проведен анализ результатов МР-исследований (выполненных на высокопольных МР-томографах) 70 пациентов с кистозными новообразованиями поджелудочной железы (ПЖ), проходивших обследование и лечение в поликлинике № 3 ОКДЦ ПАО «Газпром» и ФГБУ «Северо-западный окружной научно-клинический центр имени Л. Г. Соколова ФМБА России». Протокол включал получение изображений традиционных импульсных последовательностей, динамического контрастного усиления (ДКУ) и МР-диффузии. В качестве лечебно-диагностической методики 20 пациентам (28,6%) выполнена эндосонография (ЭУС) с аспирационной биопсией. По результатам лучевых исследований и клинико-лабораторных данных 9 пациентам (12,9%) проведено оперативное лечение.

Результаты. Единичные/множественные кисты ПЖ (11 пациентов, 15,7%), с моно/полисегментарной локализацией, с видимым на нативных холангиограммах сообщением с нерасширенным главным протоком ПЖ, были характерны для внутрипротоковой папиллярной муцинозной неоплазии бокового типа, в сочетании с расширенным главным протоком поджелудочной железы (4 пациента, 5,7%) — для внутрипротоковой папиллярной муцинозной неоплазии смешанного типа. Неравномерное расширение главного протока ПЖ, выявленное у 3 пациентов (4,3%), было расценено как внутрипротоковая папиллярная муцинозная неоплазия I типа. В 6 случаях (8,6%) выполнено оперативное лечение. Мелкоячеистая структура кистозной опухоли со сходящимися к центральному рубцу перегородками, без связи с главным панкреатическим протоком (ГПП), выявленная у 5 пациентов, была патогномонична для микрокистозной формы серозной кистозной неоплазии. Наличие неоплазмы макрокистозной структуры головки, хвоста ПЖ, с единичными, разнонаправленными перегородками, без центрального рубца и без связи с ГПП (6 пациентов, 8,6%) было характерно как для макрокистозной формы серозной кистозной неоплазии (2 пациента, 2,9%), так и для муцинозной цистаденомы (4 пациента, 5,7%), для которой последние имели более толстые перегородки, что было уточнено при проведении ЭУС. Высокий потенциал к злокачественной трансформации опухоли был продемонстрирован у 2 пациентов (2,9%) — в неоплазме выявлен пристеночный тканевой компонент с ограничением диффузии, накапливающий контрастное вещество. У остальных пациентов (41 человек — 58,6%) выявлена МР-картина ложных кист, как правило, являющихся следствием хронического панкреатита, перенесенных эпизодов острого панкреатита, и по данным МРТ имеющих округлую или полигональную форму, плотную капсулу, в 30% случаев — с наличием уровня седиментации, детрита.

Заключение. МРТ является высокоэффективным (точность 96%, специфичность 89%) неинвазивным методом диагностики кистозных неоплазий ПЖ с достаточно широким диапазоном дифференциальной диагностики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Солодинина Е.Н., Старков Ю.Г., Замолодчиков Р.Д., Солодинин П.А. Эндосонография в дифференциальной диагностике псевдокист и кистозных опухолей поджелудочной железы // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2016. № 1. С. 71–76. [Solodinina E.N., Starkov Yu.G., Zamolodchikov R.D., Solodinin P.A. Endosonography in the differential diagnosis of pseudocysts and cystic tumors of the pancreas. *Pacific Medical Journal*, 2016, No. 1, pp. 71–76 (In Russ.)].
2. Дибина Т.В., Дроздов Е.С., Кошель А.П., Латыпов В.Р. Применение ультразвуковой эластографии в дифференциальной диагностике кистозных образований поджелудочной железы // *Бюллетень сибирской медицины*. 2018. Т. 17, № 3. С. 45–52. [Dibina T.V., Drozdov E.S., Koshel A.P., Latypov V.R. The use of ultrasound elastography in the differential diagnosis of cystic formations of the pancreas. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2018, Vol. 17, No. 3, pp. 45–52 (In Russ.)].
3. Singh P., Patel K., Ramakrishna B. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: a retrospective analysis of 36 cases from a single institution in India // *Indian J. Cancer*. 2015. Vol. 52, No. 3. P. 439–442.
4. Kadiyala V., Lee L.S. Endosonography in the diagnosis and management of pancreatic cysts // *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2015. Vol. 7, No. 3. P. 213–223.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Скульский Сергей Константинович, skulsky@mail.ru*

Сведения об авторах:

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории кабинета магнитно-резонансной томографии федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com; заведующий кабинетом магнитно-резонансной компьютерной томографии Отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4, Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Ратников Вячеслав Альбертович — доктор медицинских наук, профессор, врач-рентгенолог, заместитель генерального директора — медицинский директор медицинского многопрофильного центра федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, заведующий отделом лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории, заведующая отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com.

УДК 616.24-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-59-77

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕГКИХ И ОРГАНОВ СРЕДОСТЕНИЯ

THORACIC RADIOLOGY

НОВАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА МЫШЕЧНОЙ МАССЫ НА УРОВНЕ ПОЗВОНКА TH_{XII} И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКОГО ФАКТОРА ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА У ПАЦИЕНТОВ С ПНЕВМОНИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ SARS-CoV2

А. Н. Башков, О. О. Григорьева, А. И. Сушко, Ж. В. Шейх, А. П. Дунаев, А. А. Бузмаков, Ю. Д. Удалов, М. В. Попов, Д. А. Шикунов, А. С. Самойлов
ФГБУ «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр имени А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России», Москва, Россия
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия
ГБУЗ «Московская городская клиническая онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия
ГАУЗ МО «Химкинская областная больница», Москва, Россия

По данным компьютерной томографии органов грудной клетки 247 пациентов с пневмонией в рамках COVID-19 был разработан новый способ вычисления индекса мышечной массы (ИММ) на основе площади поперечного сечения параспинальных мышц на уровне позвонка Th_{XII} и длины грудного отдела позвоночника. При снижении ИММ менее 3,37 см^2/м^2 у мужчин младше 60 лет вероятность летального исхода статистически значимо возрастает в 26,3 раза. У пациентов женского пола пороговое значение ИММ не определено.

A NEW METHOD FOR DETERMINING THE MUSCLE MASS INDEX AT THE LEVEL OF THE TH_{XII} VERTEBRA AND ITS USE AS A PROGNOSTIC FACTOR OF LETHAL OUTCOME IN PATIENTS WITH SARS-CoV2 PNEUMONIA

Andrey N. Bashkov, Olga O. Grigoreva, Aleksander I. Sushko, Zhanna V. Sheikh, Aleksander A. Buzmakov, Yuriy D. Udalov, Maxim V. Popov, Dmitriy A. Shikunov, Aleksander S. Samojlov
FSBI «State Research Center — Federal Medical and Biophysical Center named after A. I. Burnazyan of the Federal Medical and Biological Agency of Russia», Moscow, Russia
FSBEI DPO «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia
GBUZ «Moscow City Clinical Oncological Hospital No 62 of the Moscow City Health Department», Moscow, Russia
GAUZ MO «Khimki Regional Hospital», Moscow, Russia

Based on the CT of the chest of 247 patients with pneumonia in COVID-19, a new method was developed to calculate the muscle mass index (MMI) using the area of the paraspinal muscles at the level of the Th_{XII} vertebra and the length of the thoracic spine. With a decrease in MMI less than 3.37 cm^2/m^2 in men under 60 years of age, the probability of a lethal outcome statistically significant increases 26.3 times. In female patient the threshold value of the MMI was not defined.

Цель исследования: разработать методику определения индекса мышечной массы (ИММ) по данным компьютерной томографии органов грудной клетки с использованием длины грудного отдела позвоночника, а также изучить влияние ИММ на летальный исход от COVID-19 в качестве прогностического фактора.

Материалы и методы. Использованы данные истории болезни и компьютерной томографии органов грудной клетки 247 больных с подтвержденной пневмонией, вызванной SARS-CoV2. Разработана методика определения ИММ на основе площади поперечного сечения параспинальных мышц на уровне позвонка Th_{XII} и длины грудного отдела позвоночника. Проведен корреляционный анализ показателей ИММ на уровне позвонка Th_{XII} с использованием длины грудного отдела позвоночника и по общепринятой методике с использованием роста пациента. Проведен статистический анализ ИММ на уровне позвонка Th_{XII} в различных клинико-возрастных группах в зависимости от исхода заболевания.

Результаты. Выявлена сильная корреляционная связь между показателями ИММ, вычисленными на основе длины грудного отдела позвоночника и роста пациента ($r=0,861$, $p<0,001$). Пороговое значение возраста, которое ассоциируется с увеличением вероятности летального исхода, у мужчин составило 60 лет (Se 77,3%, Sp 60,5%, PPV 51,5%, NPV 83,1%, индекс Юдена 0,378, площадь под ROC-кривой 0,728), у женщин 65 лет (Se 72,2%, Sp 68,6%, PPV 49,1%, NPV 85,5%, индекс Юдена 0,408, площадь под ROC-кривой 0,734). Показатель ИММ, равный 3,37 см^2/м^2, является пороговым значением, менее которого вероятность летального исхода у пациентов мужского пола младше 60 возрастает в 26,3 раза (95% ДИ 4,8–143,0). У пациентов женского пола статистически значимого порогового значения ИММ, который бы ассоциировался с более высоким риском летального исхода, не зарегистрировано.

Заключение. Новый способ определения ИММ на уровне позвонка Th_{XII} на основе длины грудного отдела позвоночника является информативным, если нет данных о росте пациента. Показатель ИММ менее 3,37 см^2/м^2 является прогностическим фактором летального исхода у мужчин младше 60 лет. Необходима дальнейшая работа по изучению влияния ИММ на тяжесть течения и исход от COVID-19 у пациентов женского пола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Масенко В.Л., Коков А.Н., Григорьева И.И., Кривошапова К.Е. Лучевые методы диагностики саркопении // *Исследования и практика в медицине*. 2019. Т. 6, № 4. С. 127–137. [Masenko V.L., Kokov A.N., Grigorieva I.I., Krivoshapova K.E. Radiation methods for the diagnosis of sarcopenia. *Research and practice in medicine*, 2019, Vol. 6, No. 4, pp. 127–137 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.17709/2409-2231-2019-6-4-13.
2. Сулейманова А.К., Сафонова Ю.А., Баранова И.А. Частота саркопении у пациентов со стабильной хронической обструктивной болезнью легких: сравнение диагностических алгоритмов Европейской рабочей группы по саркопении у пожилых людей (редакции 2010 и 2018 гг.) // *Пульмонология*. 2019. Т. 29, № 5. С. 564–570. [Suleimanova A.K., Safonova Yu.A., Baranova I.A. The incidence of sarcopenia in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: a comparison of diagnostic algorithms of the European Working Group on Sarcopenia in the Elderly (2010 and 2018 revisions). *Pulmonology*, 2019, Vol. 29, No. 5, pp. 564–570 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-5-564-570.
3. Elliott J.E., Greising S.M., Mantilla C.B., Sieck G.C. Functional impact of sarcopenia in respiratory muscles // *Respir. Physiol. Neurobiol.* 2016. Vol. 226. P. 137–146. doi: 10.1016/j.resp.2015.10.001
4. Zhao X., Zhang B.L., Pan Ma Ch., Gu J., Hou P., Guo Z., Wu H.-X., Bai Y. Incidence, clinical characteristics and prognostic factor of patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. 2020. 10.1101/2020.03.17.20037572.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Башков Андрей Николаевич, abashkov@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Башков Андрей Николаевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой и радиоизотопной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна

Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Григорьева Ольга Олеговна — врач-рентгенолог отделения лучевой и радиоизотопной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Сушко Александр Игоревич — кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией новых хирургических технологий федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Шейх Жанна Владимировна — доктор медицинских наук, заведующая отделом компьютерной томографии «Городской клинической больницы им. С.П.Боткина Департамента здравоохранения города Москвы»; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5;

Дунаев Алексей Петрович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения города Москвы»; 125130, Москва, Старопетровский пр-д, д. 6;

Бузмаков Александр Александрович — заведующий отделением лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения Московской области «Химкинская областная больница»; 141407, Химки, Московская обл., Куркинское ш., д. 11;

Удалов Юрий Дмитриевич — доктор медицинских наук, доцент, заместитель генерального директора по медицинской части федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Попов Максим Владимирович — врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Шикунов Дмитрий Алексеевич — врач-рентгенолог отделения лучевой и радиоизотопной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru;

Самойлов Александр Сергеевич — чл.-корр. РАН, доктор медицинских наук, генеральный директор федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр — Федеральный медико-биофизический центр им. А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России»; 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23; e-mail: fmbc-fmba@bk.ru.

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ COVID-19

Т. А. Берген, В. Ю. Усов, Е. Э. Бобрикова, А. Р. Таркова, А. М. Чернявский
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

В работе проведен анализ возможностей компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки как метода определения клинически значимых изменений у пациентов, перенесших COVID-19. Результаты исследования указывают, что широкое применение КТ в реабилитационный период не является целесообразным.

ROLE OF LUNG COMPUTED TOMOGRAPHY AFTER COVID-19

Tatyana A. Bergen, Vladimir Yu. Ussov, Eugeniya E. Bobrikova, Aleksandra R. Tarkova, Aleksander M. Chernyavskiy
FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
FSBCI «Tomsk National medical research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia

The authors analyze abilities of lung computed tomography (CT) as a method for quantification of the clinically significant changes in patients who have undergone COVID-19. No significant correlation was reveled when comparing the CT data to results of stress-tests, lung diffusion capacity and of lung artery pressure values. Thus the results of this study argue that the use of CT in the course of rehabilitation period is not advisable in general population.

Цель исследования: оценка возможностей КТ органов грудной клетки в диагностике клинически значимых остаточных изменений после перенесенной COVID-19.

Материалы и методы. В 2020 г. 36 пациентам после перенесенной коронавирусной инфекции средней или тяжелой степени с поражением легких по данным рентгеновских методов не менее 50% в реабилитационный период (1,5–2 месяца после выписки из стационара) проведена КТ органов грудной клетки, на основании направления по результатам госпитализации, а также эхокардиография и оценка функции внешнего дыхания в рамках научно-исследовательской работы ФГБУ «НМИЦ им. акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России. Оценка функции внешнего дыхания включала в себя определение диффузионной способности легких, спирографию, кардиореспираторный нагрузочный тест. Оценка данных ЭхоКГ включала в себя в частности исследование правых отделов сердца с измерением давления в основном стволе легочной артерии. По данным КТ органов грудной клетки оценивали объем остаточных изменений легочного интерстиция. При обработке данных использован многофакторный логистический регрессивный анализ.

Результаты. Из 36 пациентов у 4 (11%) не было изменений на всех трех методах диагностики. У 16 пациентов (44,4%) обнаружено незначительное снижение диффузионной способности легких, по данным ЭхоКГ у всех пациентов в этой группе значительных отклонений не было, однако только у 4 пациентов (11%) в этой группе данные КТ продемонстрировали отсутствие интерстициальных изменений, у 12 пациентов (33,3%) были обнаружены распространенные остаточные интерстициальные изменения. У 10 пациентов (28%) — умеренное снижение диффузионной способности легких без выраженных изменений по данным ЭхоКГ, при этом по данным КТ интерстициальные остаточные изменения разной степени выраженности (преобладали распространенные изменения) зарегистрированы в 8 случаях (22,2%), в 2 случаях (5,6%) КТ продемонстрировало отсутствие патологии. Группа с выраженными нарушениями диффузионной способности легких, изменениями в правых отделах сердца и повышением среднего давления в легочной артерии по данным функциональных методов составила 6 человек (16,6%). Из них без изменений по данным КТ — 2 человека (5,6%), у 4 пациентов (11%) по КТ — распространенные остаточные изменения. Результаты работы демонстрируют отсутствие четкой взаимосвязи данных КТ с функциональными клинически значимыми изменениями, что ставит под сомнение целесообразность использования методов с лучевой нагрузкой в период реабилитации пациентов после перенесенной COVID-19.

Заключение. Использование КТ органов грудной клетки как метода первой линии для диагностики остаточных клинически важных изменений у пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции не является обоснованным, целесообразно в первую очередь использовать методы функциональной диагностики для оценки функции внешнего дыхания и функциональных резервов правых отделов сердца без использования лучевой нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Pontone G., Scafuri S., Manchini M.E. et al. Role of computed tomography in COVID-19. 2020 // *Journal of Cardiovascular Computed Tomography.* Sep 4. doi: 10.1016/j.jcct.2020.08.013.

2. Kwee T.C., Kwee R.M. Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know // *RadioGraphics*. 2020. Vol. 40, No. 7. P. 1848–1865. doi: 10.1148/rg.2020200159.
3. Liu Ch., Ye L., Xia R. et al. Chest Computed Tomography and Clinical Follow-Up of Discharged Patients with COVID-19 in Wenzhou City, Zhejiang, China // *Ann. Am. Thorac. Soc.* 2020. Vol. 17, No. 10. P. 1231–1237. doi: 10.1513/AnnalsATS.202004-324OC

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *15.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

Бобрикова Евгения Эдуардовна — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Таркова Александра Романовна — научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15.

РОЛЬ КОЛЛАТЕРАЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И УТОЛЩЕНИЯ ПЛЕВРЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАПАННОЙ БРОНХОБЛОКАЦИИ

А. Б. Весельский, И. А. Баулин, Е. А. Торкатюк, И. А. Никитина
ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

При анализе 23 случаев клапанной бронхоблокации при деструктивных формах легочного туберкулеза получены данные, согласно которым КТ-признаки коллатеральной вентиляции и грубого спаечного процесса можно рассматривать в качестве предикторов неэффективности вмешательства.

THE ROLE OF COLLATERAL VENTILATION AND PLEURAL THICKENING IN THE TREATMENT OF DESTRUCTIVE FORMS OF LUNG TUBERCULOSIS USING VALVE BRONCHOBLOCATION

Artem B. Veselskii, Ivan A. Baulin, Elena A. Torkatyuk, Inna A. Nikitina
FSBI «St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

In the analysis of 23 cases of the use of valvular bronchial blocking in patients with destructive forms of pulmonary tuberculosis, data were obtained, according to which CT signs of collateral ventilation and gross adhesions can be considered as predictors of the ineffectiveness of the intervention.

Цель исследования: оценка влияния коллатеральной вентиляции и утолщения плевры на закрытие полостей деструкции при клапанной бронхоблокации у пациентов с легочным туберкулезом.

Материалы и методы. Исследование основано на результатах оценки рентгенологом данных МСКТ органов грудной полости 23 пациентов с деструктивными формами туберкулеза легких до и после проведения клапанной бронхоблокации (КББ). Оценивались целостность плевры целевой доли и наличие пересечения ее сосудами, наличие и степень утолщения плевры, изменения объема доли легкого после вмешательства и закрытие полости деструкции. Критериями включения являлись: наличие деструктивной формы легочного туберкулеза, установка бронхоблокатора в долевой бронх, наличие данных КТ до и после бронхоблокации. Критериями исключения являлись: удаление бронхиального клапана при возникновении противопоказаний к продолжению лечения, удаление клапана с целью проведения резекционной операции.

Результаты. Выявлены 4 пациента с целой плеврой без пересечения ее сосудами (17%), 3 пациента с целой плеврой и пересечением ее сосудами (13%), 16 пациентов с нецелой плеврой (70%). Все пациенты имели утолщение плевры: 13 пациентов с утолщением, определяемым менее, чем на 4 срезах толщиной 10 мм (57%), 10 пациентов с утолщением, определяемым на 4 и более срезах толщиной 10 мм (43%). После удаления клапана у 2 пациентов был достигнут ателектаз доли (9%), у 7 пациентов наблюдалась гиповентиляция доли, в том числе участки фиброателектаза (30%), у 14 пациентов не было изменений объема доли (61%). У 18 пациентов было достигнуто закрытие полости деструкции (78%). При статистическом анализе установлена достоверная прямая зависимость частоты уменьшения объема доли после КББ при наличии видимой междолевой плевры на 90% и более ее протяжения. Выявлена прямая достоверная зависимость между закрытием полости деструкции и уменьшением объема доли после КББ, а также между выраженностью плевральных напластований и отсутствием закрытия полости деструкции. Зависимости между утолщением плевры и изменением объема доли после КББ не выявлено.

Заключение. Таким образом, признаки коллатеральной вентиляции, определяемые путем оценки целостности плевры, можно рассматривать в качестве предикторов неэффективности клапанной бронхоблокации. Спаечный процесс в области целевой доли может негативно влиять на закрытие полости деструкции при туберкулезе легких.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Трофимова Т.Н., Назинкина Ю.В., Баулин И.А., Макогонова М.Е., Гаврилов П.В. и др. *Современные стандарты анализа лучевых изображений и принципы построения заключения*. Руководство для врачей. СПб., 2019, 95 с. [Trofimova T.N., Nazinkina Yu.V., Baulin I.A., Makogonova M.E., Gavrilov P.V. et al. *Modern standards for the analysis of ray images and the principles of constructing a conclusion*. A guide for doctors. St. Petersburg, 2019, 95 p. (In Russ.)].
2. Баулин И.А., Весельский А.Б., Табанакова И.А. Роль лучевой визуализации при планировании и контроле лечения пациентов с деструктивными формами туберкулеза легких и применением клапанной бронхоблокации // *Медицинский альянс*. 2020. Т. 8. № 4. С. 73–79. [Baulin I.A., Veselsky A.B., Tabanakova I.A. The role of radiation imaging in planning and monitoring the treatment of patients with destructive forms of pulmonary tuberculosis and the use of valvular bronchial blocking. *Medical Alliance*, 2020, Vol. 8, No. 4, pp. 73–79 (In Russ.)].
3. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Значение флюорографического обследования в выявлении различных форм и фаз туберкулеза легких (на примере республики Коми) // *Торакальная радиология Силлабус Международной конференции и школы для врачей* / под ред. проф. И.Е.Тюрина. 2010. С. 220–221. [Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. The value of fluorographic examination in identifying various forms and phases of pulmonary tuberculosis (on the example of the Komi Republic). *Thoracic Radiology Syllabus International Conference and School for Physicians* / ed. prof. I.E.Tyurin. 2010, pp. 220–221 (In Russ.)].
4. Yakushenko N., Gavrilov P., Archakova L., Kondakova M., Yablonskiy P. X-ray aspects in treatment of destructive tuberculosis with valve lung volume reduction. *European Respiratory Journal*. 2013. Vol. 42, No. S57. P. 594.
5. Gavrilov P., Lazareva A., Zhuravlev V., Malashenkov E., Yablonskii P. CT semiotics of respiratory tuberculosis in HIV-infected patients, depending on the degree of immunosuppression. *European Respiratory Journal*. 2014. Vol. 44, No. S58. P. 2616.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Весельский Артем Борисович, artem.veselsky@gmail.com*

Сведения об авторах:

Весельский Артем Борисович — клинический ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Баулин Иван Александрович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Торкатюк Елена Александровна — кандидат медицинских наук, руководитель учебного отдела федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Никитина Инна Антоновна — клинический ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru.

МОНИТОРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ЛЕГКИХ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ ФОРМАХ ГРИППА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

П. В. Гаврилов, Л. К. Пичкур, А. А. Азаров, Е. А. Торкатюк, Т. И. Виноградова

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования: изучить возможность применения компьютерной томографии для динамического наблюдения изменений паренхимы легких при тяжелых формах гриппа в эксперименте. Клинические данные у инфицированных мышей свидетельствовали об успешности заражения и развитии острого интоксикационного синдрома. Рентгенологические изменения соответствовали проявлениям острого респираторного дистресс-синдрома. Морфологическим субстратом данных изменений было диффузное альвеолярное повреждение легких.

MONITORING BY MEANS OF COMPUTED TOMOGRAPHY CHANGES IN THE LUNGS IN SEVERE FORMS OF INFLUENZA IN EXPERIMENT

Pavel V. Gavrilov, Lolita K. Pichkur, Artyom A. Azarov, Elena A. Torkatyuk, Tatyana I. Vinogradova

FSBI «St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia

The aim of the study was to study the possibility of using computed tomography for dynamic observation of changes in the lung parenchyma in severe forms of influenza in experiment. Clinical data in infected mice indicated the success of infection and the development of acute intoxication syndrome. X-ray changes were consistent with the manifestations of acute respiratory distress syndrome. The morphological substrate of these changes was diffuse alveolar damage to the lung tissue.

Цель исследования: изучить возможность применения компьютерной томографии для прижизненного динамического наблюдения изменений паренхимы легких при тяжелых формах гриппа в эксперименте.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование произведено на 40 мышах линии C57black/6, зараженных штаммом вируса гриппа типа A/PuertoRico/8/34 (H1N1) в инфекционной дозе 4,4 ТИД 50/животное. Было выполнено распределение на группы: 1-я группа — интактные мыши, n=10; 2-я группа — инфицированные, n=30. Компьютерную томографию (КТ) проводили 5 животным из 2-й группы на 1, 3 и 5-е сутки от момента заражения. Исследование проводили, фиксируя мышь в положении лежа на животе, срезами 0,5 мм на томографе Toshiba Aquilion на высокоразрешающем алгоритме Toshiba-FC52, со значениями силы тока 300 мА, 120 кВ. Стандартизованный протокол оценки компьютерной томографии органов грудной полости оценивал следующие параметры: наличие уплотнений легочной ткани по типу «матового стекла», участков консолидации легочной ткани. Объем поражения легочной паренхимы оценивался по общепринятой «эмпирической» визуальной шкале.

Результаты. При анализе компьютерных томограмм, у всех подопытных животных из группы заражения на 1-е и 3-и сутки изменений пневматизации легких не выявлено. На 5-е сутки от момента заражения у всех мышей по данным КТ определялось полисегментарное поражение с наличием выраженных участков уплотнения по типу «матового стекла» и зон консолидации легочной такни. Выраженность поражения легочной ткани, оцененная в процентах по «эмпирической» визуальной шкале, проведена двумя рентгенологами независимо друг от друга и составляла 75–90%, что соответствует субтотальному поражению (КТ4). Гибель зараженных мышей регистрировали с 5-х суток, 100% летальность животных была отмечена на 7-е сутки после инфицирования. При гистологическом исследовании легочная ткань интактных мышей имела типичную структуру с сохраненной воздушностью. В легких инфицированных мышей наблюдалось мультифокальное и субтотальное повреждение легочной ткани с участками ателектаза, выраженный отек с фибринозно-геморрагическим экссудатом и лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрацией, что укладывается в проявления ранней фазы диффузного альвеолярного повреждения.

Заключение. Изменения легочной ткани при КТ отсутствовали до 5 суток от момента заражения, что коррелирует с данными литературы о неэффективности КТ в 1–3-и сутки при острых респираторных заболеваниях. Изменения на 5-е сутки рентгенологически соответствовали проявлениям острого респираторного дистресс-синдрома. Морфологическим субстратом данных изменений было диффузное альвеолярное повреждение легочной ткани. При этом выраженность изменений при компьютерной томографии легких была сопоставима с картиной поражения при морфологическом исследовании, соответственно компьютерная томография может быть эффективным инструментом при динамическом мониторировании изменений в паренхиме легких, обусловленных вирусным поражением, для изучения эффективности различных лекарственных препаратов и вакцин в экспериментальных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гаврилов П.В., Лукина О.В., Смольникова У.А., Коробейников С.В. Рентгенологическая семиотика изменений в легких, связанных с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) // *Лучевая диагностика и терапия*. 2020. Т. 2, № 11. С. 29–36. [Gavrilov P.V., Lukina O.V., Smolnikova U.A., Korobeynikov S.V. Radiological semiotics of changes in the lungs associated with a new coronavirus infection (COVID-19). *Radiation diagnostics and therapy*, 2020, Vol. 2, No. 11, pp. 29–36 (In Russ.)].
2. Гаврилов П.В., Виноградова Т.И., Азаров А.А., Ленская К.В., Романовская-Романько Е.А., Стукова М.А., Васильев К.А., Крылова Ю.С., Пичкур Л.К., Заболотных Н.В., Соколович Е.Г., Яблонский П.К. Применение компьютерной томографии для мониторирования изменений в легких при тяжелых формах гриппа в эксперименте// *Медицинский альянс*. 2020. Т. 8, № 4. С. 65–72. [Gavrilov P.V., Vinogradova T.I., Azarov A.A., Lenskaya K.V., Romanovskaya-Romanko E.A., Stukova M.A., Vasiliev K.A., Krylova Yu.S., Pichkur L.K., Zabolotnykh N.V., Sokolovich E.G., Yablonsky P.K. The use of computed tomography for monitoring changes in the lungs in severe forms of influenza in experiment. *Medical Alliance,* 2020, Vol. 8, No. 4, pp. 65–72 (In Russ.)].
3. Kim Min-Chul et al. CT findings in viral lower respiratory tract infections caused by parainfluenza virus, influenza virus and respiratory syncytial virus // *Medicine*. 2016. Vol. 95. No. 26. P. 40–43.
4. Liu M et al. COVID-19 pneumonia: CT findings of 122 patients and differentiation from influenza pneumonia // *European Radiology*. Vol. 10. No. 30. P. 5463–5469.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Пичкур Лолита Константиновна, spbniifrentgen@mail.ru*

Сведения об авторах:

Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Азаров Артем Андреевич — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Пичкур Лолита Константиновна — клинический ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Азаров Артем Андреевич — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Торкатюк Елена Александровна — кандидат медицинских наук, руководитель учебного отдела федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Виноградова Татьяна Ивановна — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru.

ВАРИАТИВНОСТЬ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕМА ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГОЧНОЙ ТКАНИ ПРИ COVID-19 ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

П. В. Гаврилов, Е. А. Строгонов, А. А. Азаров

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени акад. А. М. Гранова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования: выявить уровень согласия между врачами-рентгенологами при оценке объема поражения легочной ткани по данным компьютерной томографии у пациентов с вирусным поражением легких, вызванным COVID-19. Для оценки уровня согласия между экспертами использовался коэффициент каппа Коэна. Высокая вариабельность мнений экспертов при оценке объема изменений в легких у пациентов с COVID-19 не позволяет говорить о ее надежности.

VARIABILITY OF EXPERT ASSESSMENT OF LUNG TISSUE DAMAGE IN COVID-19 ACCORDING TO COMPUTED TOMOGRAPHY

Pavel V. Gavrilov, Egor A. Strogonov, Artyom A. Azarov

FSBI «St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBI «Russian Scientific Center for Radiology and Surgical Technologies named after acad. A. M. Granov» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The aim of the study was to identify the level of agreement between radiologists when assessing the volume of lung tissue damage according to computed tomography in patients with viral lung disease caused by COVID-19. To assess the level of agreement between experts, the Cohen's Kappa coefficient was used. The high variability of expert opinion in assessing the volume of changes in the lungs in patients with COVID-19 does not allow us to speak about its reliability.

Цель исследования: выявить уровень согласия между врачами-рентгенологами при оценке объема поражения легочной ткани по данным компьютерной томографии у пациентов с вирусным поражением легких вызванном COVID-19.

Материалы и методы. Для проведения эксперимента была использована база компьютерных томограмм (n=100) пациентов с верифицированным COVID-19 и КТ признаками вирусного поражения (участки уплотнения по типу «матового стекла», зоны консолидации, ретикулярные изменения»). Оценка объема изменений в легких у пациентов с COVID-19 проводилась с помощью визуальной оценки согласно временным методическим рекомендациям МЗ РФ «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Три независимых врача-рентгенолога со стажем в рентгенологии 20, 15 и 12 лет соответственно, опытом работы в торакальной радиологии и с пациентами с COVID-19 провели оценки компьютерных томограмм с указанием примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких с интервалом в 10% (от 0 до 10%, 10–20% и т. д.) и по шкале КТ1-КТ4. Распространенность по шкале КТ1-КТ 4 оценивалась следующим образом (минимальный объем <25% объема легких (КТ-1); средний объем 25–50% объема легких (КТ-2); значительный объем 50–75% объема легких (КТ-3); субтотальный объем >75% объема легких (КТ-4).) Для оценки уровня согласия между экспертами использовался коэффициент Каппа Коэна. Уровни согласия оценивались следующим образом <0 хуже случайного, 0 эквивалентно случаю, <0,2 плохой, 0,2–0,39 плохой, 0,4–0,59 средний, 0,6–0,79 хороший, 0,8–0,99 отличный, 1 полное согласие.

Результаты. Наибольший уровень согласия определялся при минимальном объеме поражения — КТ1 (0,375 между экспертом 1 и 2; 0,63 между экспертами 2 и 3 и 0,225 между экспертами 1 и 3). При выставлении среднего объема поражения — КТ2 уровни согласия распределились следующим образом — (–0,03) между экспертом 1 и 2; 0,34 между экспертами 2 и 3 и 0,16 между экспертами 1 и 3. При выставлении значительного объема поражения — КТ3 уровни согласия распределились следующим образом — 0,05 между экспертом 1 и 2; 0,23 между экспертами 2 и 3 и 0,14 между экспертами 1 и 3. При выставлении субтотального объема поражения — КТ4 уровни согласия распределились следующим образом — 0,208 между экспертом 1 и 2; 0,04 между экспертами 2 и 3 и 0,27 между экспертами 1 и 3. При оценке поражения в процентах с разбивкой шкалы по 10% максимальный уровень согласия составил 0,38 при выставлении объема поражения менее 10% между экспертами 1 и 2. В остальных случаях он был существенно ниже и часто принимал отрицательные величины (совпадение хуже, чем случайное).

Заключение. Высокая вариабельность мнении экспертов при оценке объема изменений в легких у пациентов с COVID-19 не позволяет говорить о ее надежности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Временные методические рекомендации *«Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»*. 2020. [Interim guidelines *«Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)»*. 2020 (In Russ.)].
2. Терновой С.К., Серова Н.С., Беляев А.С., Беляева К.А. COVID-19: первые результаты лучевой диагностики в ответе на новый вызов // *REJR*. 2020. Т. 10, № 1. С. 8–15. [Ternovoy S.K., Serova N.S., Belyaev A.S., Belyaeva K.A. COVID-19: the first results of radiation diagnostics in response to a new challenge. *REJR*, 2020, Vol. 10, No. 1, pp. 8–15 (In Russ.)]. doi: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-8-15.
3. Francone M., Iafrate F., Masci G.M. et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis // *Eur. Radiol.* 2020. https: //doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y
4. Matos J., Paparo F., Mussetto I. et al. Evaluation of novel coronavirus disease (COVID-19) using quantitative lung CT and clinical data: prediction of short-term outcome // *Eur. Radiol. Exp.* 2020. Vol. 4, No. 39. https: //doi.org/10.1186/s41747-020-00167-0.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гаврилов Павел Владимирович, spbniifrentgen@mail.ru*

Сведения об авторах:

Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения

«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru;

Строгонов Егор Алексеевич — ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени акад. А. М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, Ленинградская ул., д. 70;

Азаров Артем Андреевич — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru.

ДИНАМИКА РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕГОЧНОЙ ТКАНИ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

А. А. Гаус, Н. В. Климова

ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа — Югры», Сургут, Россия

Морфологически вирус COVID-19 поражает мельчайшие сосуды легких, развивается геморрагическое пропитывание интерстиция и альвеол, высвобождение большого количества цитокинов приводит к ДВС-синдрому, а разрушение сурфактанта легочной ткани — к острому респираторному дистресс-синдрому. Под действием РНК-полимеразы вируса у больных развивается выраженная иммуносупрессия, проявляющаяся оппортунистическими инфекциями и обострениями коморбидных заболеваний.

DYNAMICS OF X-RAY MORPHOLOGICAL CHANGES IN LUNG TISSUE IN CORONAVIRUS INFECTION

Anna A. Gaus, Natalya V. Klimova

SBEE HPE «Surgut State University of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Ugra» Surgut, Russia

Morphologically, the COVID-19 virus affects the smallest vessels of the lungs, hemorrhagic impregnation of the interstitium and alveoli develops, the release of a large amount of cytokines leads to disseminated intravascular coagulation syndrome, and the destruction of the surfactant of the lung tissue leads to acute respiratory dis-stress syndrome. Under the influence of RNA polymerase of the virus, patients develop severe immunosuppression, manifested by opportunistic infections and exacerbations of comorbid diseases.

Цель исследования: изучение особенностей рентгеноморфологической картины воспалительных изменений в легких у больных с COVID-19 в ходе лечения по данным МСКТ.

Материалы и методы. В БУ «Сургутская окружная клиническая больница» за период с марта по июль 2020 г. находились на лечении 990 больных с COVID-19 (мужчин — 564, женщин — 426) в возрасте от 33 до 78 лет. Всем пациентам выполняли МСКТ органов грудной клетки по стандартному протоколу при поступлении, а также в динамике в ходе лечения: через 5–7 дней, перед выпиской, при ухудшении или отсутствии эффекта от проводимой терапии — каждые 3 дня (всего 3692). Лучевая диагностика воспалительных изменений легочной ткани и их динамики у больных с COVID-19 проводилась на основании методических рекомендаций Департамента здравоохранения г. Москвы (версия № 2) от 17.04.2020 г.

Результаты. На основании анализа данных обследованных больных мы выделили наиболее часто встречающиеся рентгеноморфологические особенности разрешения воспалительных изменений в легких при COVID-19. У 43,6% больных (n=432) процесс регрессирования вирусной пневмонии начинался после пиковой стадии (с 10–14-го дня заболевания), когда участки консолидации легочной ткани вновь приобретали вид «матового стекла» (резидуальное «матовое стекло»), рентгеноморфологически имитируя раннюю стадию. Разрешение воспалительных изменений в легких у этой категории больных было полным, и фиброзирования легочной ткани не наблюдалось. Такой тип течения COVID-19 и клинически, и рентгенологически расценивался как благоприятный. При классическом варианте течения COVID-19 консолидация легочной ткани трансформировалась в участки пневмофиброза с резким увеличением денситометрической плотности до 40–50 HU (14,7%, n=146). В дальнейшем степень фиброзирования легочной ткани либо регрессировала (9,7%, n=94), либо сохранялась и усиливалась (5,3%, n=52) в течение всего периода наблюдения. В ряде случаев у больных с COVID-19 в стадии разрешения при рентгеноморфологической картине наблюдались, как участки пневмофиброза, так и резидуального «матового стекла» (22,4%, n=222). Кроме того, при обследовании больных с COVID-19 в ряде случаев выявлялись атипичные варианты течения воспалительного процесса в легких: волнообразный (12,7%, n=126) и затяжной (6,5%, n=64). При волнообразном в процессе лечения наблюдалось ухудшение состояния больных и появление так называемой «второй» пиковой фазы (после 14 дня). В случае затяжного течения COVID-19 у больных участки консолидации легочной ткани по данным МСКТ наблюдались достаточно долго (до месяца). При этом рентгеноморфологическая картина явно не соответствовала (запаздывала) клиническому течению воспалительного процесса в легких у этих больных.

Заключение. Рентгеноморфологические данные изменений легочной ткани, получаемые при МСКТ, являются достоверными признаками особенностей разрешения, а также прогнозирования течения COVID-пневмонии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ледихова Н.В. и др. *Телемедицинские технологии (телерадиология) в службе лучевой диагностики* Вып. 21. М., 2018. 58 с. Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». [Morozov S.P., Vladzimirsky A.V., Ledikhova N.V. et al. *Telemedicine technologies (teleradiology) in the service of radiation diagnostics*. Iss. 21. Moscow, 2018. 58 p. Series «The best practices of radiation and instrumental diagnostics» (In Russ.)].
2. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ветшева Н.Н. и др. Референс-центр лучевой диагностики: обоснование и концепция // *Менеджер здравоохранения*. 2019. № 8. С. 25–34. [Morozov S.P., Vladzimirsky A.V., Vetsheva N.N. et al. Reference center for radiation diagnostics: justification and concept. *Health Manager,* 2019, No. 8, pp. 25–34 (In Russ.)].
3. *Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика:* учебно-методическое пособие № 21. М., 2020. 71 с. [*New coronavirus infection (COVID-19): etiology, epidemiology, clinical picture, diagnosis, treatment and prevention:* teaching aid No. 21. M., 2020. 71 p. (In Russ.)].
4. *Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV):* временные методические рекомендации Министерства здравоохранения РФ. Версия 2 (03.02.2020). [*Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (2019-nCoV):* interim guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation. Version 2 (02/03/2020) (In Russ.)].
5. Шлемская В.В., Хатеев А.В., Просин В.И. и др. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее распространению в Российской Федерации // *Медицина катастроф.* 2020. № 1. С. 57–61. [Shlemskaya V. V., Khateev A. V., Prosin V. I. et al. New coronavirus infection COVID-19: a brief description and measures to counter its spread in the Russian Federation. *Medicine of catastrophes*, 2020, No. 1, pp. 57–61 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гаус Анна Алексеевна, gaa_74_78@mail.ru*

Сведения об авторах:

Гаус Анна Алексеевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры многопрофильной клинической подготовки государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры», ул. Энергетиков, д. 14; e-mail: surgutokb@surgutokb.ru;

Климова Наталья Валерьевна — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой многопрофильной клинической подготовки государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры», ул. Энергетиков, д. 14; e-mail: surgutokb@surgutokb.ru.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ИНФЕКЦИОННОЙ ПРИРОДЫ И БРОНХОЭКТАЗОВ НА КАЧЕСТВО ОЦЕНКИ ЭМФИЗЕМЫ ЛЕГКИХ ПРОГРАММНЫМИ ПРОДУКТАМИ

Н. А. Грива
ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

В нашей работе мы попытались оценить качество программного анализа эмфиземы легких при ее сочетании с деструктивными инфекционными процессами и бронхоэктазами. При наличии полостей деструкции в большинстве случаев они были расценены как участки эмфиземы, бронхоэктазы — в 100% случаев. При сравнении трех программных продуктов отмечалось существенное завышение расчетов при использовании программы В, при хорошей корреляции между программами А и С.

ASSESSMENT OF THE INFECTIOUS DESTRUCTIVE CHANGES AND BRONCHIECTASES IMPACT ON THE QUALITY OF EVALUATION OF LUNG EMPHYSEMA BY SOFTWARE PRODUCTS

Nadezda A. Griva
FSBI «St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

In our study, we attempted to assess the quality of automated emphysema quantification when it is combined with infectious destructive processes and bronchiectases. Lung cavities, if presented, in most cases they were assesed as areas of emphysema, bronchiectasis — in 100% of cases. When comparing the three software products, there was a significant overestimation when using program B, with a good correlation between programs A and C.

Цель исследования: оценить влияние деструктивных изменений инфекционной природы и бронхоэктазов на качество оценки эмфиземы легких программами автоматического анализа.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных МСКТ органов грудной клетки 50 пациентов с эмфиземой легких в сочетании с деструктивными изменениями инфекционной природы и бронхоэктазами. Все исследования были выполнены на томографе TOSHIBA AQUILION 32 по стандартной программе с толщиной среза 1 мм, без внутривенного контрастного усиления. Данные всех пациентов оценивались двумя независимыми рентгенологами. Первично изучение патологических изменений в легких при МСКТ проводились в стандартном «легочном окне» (–1200/–600 HU). Далее для более глубокой оценки использовались три различные программы. Критерии включения: 1) при анализе изображений компьютерной томографии двумя рентгенологами определено наличие эмфиземы в сочетании с деструктивными и/или бронхоэктатическими изменениями; 2) все исследования выполнены на одном аппарате с одинаковыми техническими условиями. Критериями исключения являются наличие операции на легких в анамнезе, а также отсутствие эмфиземы, вызванной дефицитом 1-антитрипсина.

Результаты. Минимальный процент обнаруженных изменений для программ А и С составил 0,2%, для программы В — 0,3%. Различия в программных расчетах у одного пациента колебались от 0 до 17,6%. Из 50 пациентов деструктивные изменения инфекционной природы были обнаружены у 19 пациентов. Бронхоэктазы определялись у 49 пациентов и включались в итоговый объем эмфизематозных изменений в 100% при анализе всеми тремя программами. Полости деструкции определялись у 19 пациентов. В большинстве случаев они расцениваются программными продуктами как участки эмфиземы, при этом программа выдает несколько лучший результат (9 из 19), в сравнении с программами А (11 из 19) и С (13 из 19). При статистической обработке данных и построении графиков линейной регрессии обнаружено существенное завышение итоговых результатов расчетного объема эмфиземы программой В, в то время как различие результатов программ А и С укладывалось в доверительный интервал.

Заключение. Таким образом, наличие деструктивных изменений инфекционного характера и бронхоэктазов у пациентов с эмфиземой существенно влияет на итоговый результат расчета объемных показателей при оценке программами автоматического анализа. При сравнении трех программных продуктов отмечалось существенное завышение расчетов при использовании программы В, при хорошей корреляции между программами А и С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Трофимова Т.Н., Мищенко А.В., Минько Б.А., Морозов С.П., Гележе П.Б. и др. *Современные стандарты анализа лучевых изображений: руководство для врачей* / под ред. проф. Т.Н.Трофимовой. СПб., 2017. 300 с. [Trofimova T. N., Mishchenko A. V., Minko B.A., Morozov S.P., Gelege P.B. et al. *Current Ray Image Analysis Standards: Physician Guide* / ed. prof. T.N.Trofimova. St. Petersburg, 2017, 300 p. (In Russ.)].
2. Трофимова Т.Н., Карлова Н.А., Ратников В.А., Лукина О.В. и др. *Современные классификации RADS и принципы построения заключения* / под ред. проф. Т.Н.Трофимовой. СПб., 2018. [Trofimova T.N., Karlova N.A., Ratnikov V.A., Lukina O.V. et al. *Modern RADS classifications and principles for building a conclusion* / ed. prof. T.N.Trofimova. St. Petersburg, 2018 (In Russ.)].
3. Кирюхина Л. Д., Гаврилов П. В., Михайлов Л.А. и др. Взаимосвязь функциональных нарушений респираторной системы со структурными изменениями в легких по данным компьютерной томографии у больных туберкулезом легких в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких // *Пульмонология*. 2015. Т. 25, № 5. С. 574–580. [Kiryukhina L.D., Gavrilov P.V., Mikhailov L.A. et al. Relationship of functional disorders of the respiratory system with structural changes in the lungs according to computed tomography in patients with pulmonary tuberculosis in combination with chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonology*, 2015, Vol. 25, No. 5, pp. 574–580 (In Russ.)].
4. Kiryukhina L.D., Volodich O.S., Gavrilov P.V., Pavlova M.V., Archakova L.I., Nefedova N.G., Aganezova E.S., Zilber E.K., Yablonskiy P.K.Influence of the association of smoking, CORD and pulmonary tuberculosis on diffusion lung capacity // *European Respiratory Journal*. 2015. Vol. 46, No. S59. P. PA4534–4534.
5. Kiryukhina L., Gavrilov P., Savin I., Tamm O., Demidenko A., Litvishko O., Avetisyan A., Vasilyev I., Yablonsky P. Changes in pulmonary function in patients with lung tuberculoma // *European Respiratory Journal*. 2013. Vol. 42, No. S57. P. 591.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Грива Надежда Алексеевна, grivamd@gmail.com*

Сведения об авторе:

Грива Надежда Алексеевна — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ МЕСТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСЛОЖНЕННОГО РАКА ЛЕГКОГО С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

А. С. Грищенков, А. В. Кудрявцева, А. В. Михалюк, И. М. Кузнецов, В. С. Декан, Г. Е. Труфанов
ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л. Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия
ГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Рак легкого в 13,7–51,4% случаев осложняется изменениями грудной полости. Компьютерная томография позволяет определить истинный размер опухоли и конечную стадию T (опухоль) онкологического процесса. Комбинация опухоли и воспаления в легких затрудняет определение границ опухоли при КТ. Из-за этой комбинации оценка регионального распространения некорректна. Постконтрастная Т1-МРТ дает возможность визуализировать границы опухоли, а также дифференцировать ее от лимфатических узлов.

COMPUTED TOMOGRAPHY AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF LUNG CANCER AND PARACANCEROUS CHANGES IN THE THORACIC CAVITY

*Aleksander S. Grishchenkov, Anna V Kudryavtseva,
Alina V. Mikhalyuk, Igor M. Kuznetsov, Vyacheslav S. Dekan,
Gennady E. Trufanov*
FSBIH «North-Western district scientific and clinical center named after L. G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency of Russia», St. Petersburg, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Lung cancer in 13,7–51,4% cases complicated with changes in the thoracic cavity. Computed tomography allows to detect the true size of the tumor and final stage T of oncological process. Combination of tumor and inflammation in the lungs is difficult to detect the true margins of the tumor by CT. Because of this combination evaluation of regional spread is incorrect. Post contrast T1-MRI gives the opportunity to visualize the margins of tumor, and to differentiate it from the lymph N.

Цель исследования: определение возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографии в оценке степени местного распространения рака легкого при осложненном течении опухолевого процесса.

Материалы и методы. Обследованы 149 больных с верифицированным диагнозом рак легкого. Все больные были разделены на две группы: I группа (51 пациент, 34,2%) — с неосложненным течением рака легкого; II группа (98 больных, 65,8%) — с осложненным раком легкого. Традиционное рентгенологическое исследование выполнено 120 больным. Всем больным (n=149) была выполнена компьютерная томография в различные периоды, магнитно-резонансная томография проведена 27 больным с осложненным течением рака легкого. Анализ совпадений компьютерно-томографических признаков местного распространения рака легкого при осложненном течении и результатов окончательного стадирования показал, что компьютерная томография оказалась информативной только в 59,1% случаев. Более чем в 40% происходила переоценка степени местной распространенности опухоли, приводящая к ошибочной оценке категории Т. У 23 больных компьютерно-томографические признаки поражения сердца и сосудов средостения соответствовали Т4 стадии, что могло привести к отказу от хирургического лечения таких больных. Однако, этим пациентам в дальнейшем была выполнена магнитно-резонансная томография, при которой наличия признаков распространения опухоли на жизненно важные органы выявлено не было. При оценке с помощью методов знаков и критерия Вилкоксона выявлено статистически значимое различие между значениями размеров опухолевого узла, определяемыми при компьютерной томографии и макроскопическом исследовании. При статистической обработке результатов дооперационного стадирования по Т-критерию и окончательной стадии заболевания выявлены статистически значимые различия. При оценке степени корреляции для зависимых выборок определяется средняя сила корреляции между предполагаемой и окончательной стадиями местного распространения опухоли, коэффициент корреляции 0,57 ($p<0,05$).

Результаты. По результатам компьютерной томографии заподозрено прорастание опухоли в грудную стенку у 6 больных, при этом по результатам магнитно-резонансной томографии и патологоанатомического исследования диагноз был подтвержден только у одного больного. При статистической обработке результатов дооперационного стадирования по Т-критерию и окончательной стадии заболевания определяется высокая сила корреляции между предполагаемой стадией по результатам магнитно-резонансной томографии и окончательной стадией заболевания, коэффициент корреляции 0,93, при $p<0,05$.

Заключение. Ведущую роль в оценке местного распространения опухолевого процесса при сочетании рака легкого и вторичных воспалительных изменений играет высокопольная магнитно-резонансная томография, применение которой позволяет определить истинные размеры опухолевого узла на фоне вторичных воспалительных изменений, а также оценить степень местного распространения опухолевого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Акопов А.Л. Современные подходы к классификации рака легкого // *Врач*. 2011. № 11. С. 7–11. [Akopov A.L. Modern approaches to the classification of lung cancer. *Doctor*, 2011, No. 11, pp. 7–11.
2. Барчук А.С., Арсеньев А.И., Левченко Е.В. Скрининг рака легкого // *Вопр. онкологии*. 2009. Т. 55, № 1. С. 7–14. [Barchuk A.S., Arseniev A.I., Levchenko E.V. Lung cancer screening. *Vopr. oncology*, 2009, Vol. 55, No. 1, pp. 7–14 (In Russ.)].
3. Бердников Р.Б., Гринберг Л.М., Сорокина Н.Д. Морфологическая диагностика бронхиолоальвеолярного рака // *Уральский медицинский журнал*. 2009. С. 51–56. [Berdnikov R.B., Grinberg L.M., Sorokina N.D. Morphological diagnosis of bronchioloalveolar cancer. *Ural Medical Journal*. 2009, pp. 51–56 (In Russ.)].
4. *General thoracic surgery* / ed. by Th.W. Shields, J.L. Cicero, R.B. Ponn. Philadelphia, 2009. 2672 p.
5. Shahid M., Malik A., Bhargava R. Bronchogenic carcinoma and secondary aspergillosis-common yet unexplored: evaluation of the role of bronchoalveolar lavage-polymerase chain reaction and some nonvalidated serologic methods to establish early diagnosis // *Int. J. Cancer*. 2008. Vol. 113. P. 547–558.
6. Reinmuth N., Gröschel A., Reck M. New developments in treatment of non-small cell lung cancer // *Pneumologie*. 2013. Vol. 67, No. 11. P. 634–638.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Михалюк Алина Владимировна, gasradiology@mail.ru*

Сведения об авторах:

Грищенков Александр Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Михалюк Алина Владимировна — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Кузнецов Игорь Михайлович — доктор медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии федерального государственного бюджетного военного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Декан Вячеслав Станиславович — кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая больница № 122 им. Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: infomed@med122.com;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГРЫЖИ В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО ГОСПИТАЛЯ

А. В. Еремкина
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

В данном клиническом примере рассматривается диагностика легочной грыжи как осложнения после протезирования аортального клапана

с использованием компьютерной томографии, рентгенографии и ультразвуковой диагностики в инфекционном стационаре.

RADIATION METHODS IN THE VISUALIZATION OF POSTOPERATIVE PULMONARY HERNIA IN AN INFECTIOUS HOSPITAL

Alina V. Eremkina
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

In this clinical example, the diagnosis of pulmonary hernia as a complication after aortic valve replacement is considered using computed tomography, x-ray and ultrasound diagnostics in an infectious hospital.

Цель исследования: оценка возможностей лучевых методов исследования в визуализации легочной грыжи в условиях инфекционного госпиталя у пациента после протезирования аортального клапана.

Материалы и методы. Женщина 71 года в июне 2020 г. поступила в приемное отделение инфекционного госпиталя города Смоленска с жалобами на одышку, повышение температуры тела до 38,7° С, непродуктивный кашель. В 2016 г. пациентка перенесла операцию по поводу протезирования аортального клапана через миниинвазивный доступ — разрез в третьем межреберье по передней поверхности грудной клетки справа. При осмотре — признаки акроцианоза, ЧДД 24 в минуту, пульс 96 в минуту. При аускультации — над всей поверхностью легких сухие хрипы. SaO_2 без респираторной поддержки 86%. В третьем межреберье справа в подключичной области определялся рубец длинной 15 см с образованием, которое появляется над поверхностью грудной клетки во время вдоха и исчезает во время выдоха, мягкотканной консистенции, безболезненное при пальпации. При МСКТ — признаки двусторонней интерстициальной пневмонии с поражением 20% легочной ткани (легкая степень тяжести). Справа по передней поверхности определялось расширенное третье межреберье, через которое в мягкие ткани грудной клетки выходит легочная ткань. Кроме того, визуализировались признаки механического протеза аортального клапана. Через 5 дней в условиях отделения реанимации была выполнена рентгенография органов грудной клетки, при которой были обнаружены признаки двусторонней интерстициальной пневмонии с поражением 50–75% легочной ткани (тяжелая степень тяжести). Справа по передней поверхности грудной клетки определялось расширенное второе межреберье. В результате проведенного УЗИ грудной клетки в проекции рубца визуализировалась неизмененная плевральная линия в сочетании с ее дыхательной подвижностью (неизмененная легочная ткань). Над остальной поверхностью грудной клетки наблюдалась ультразвуковая картина интерстициального поражения легочной ткани в виде вертикальных В-линий. Свободная жидкость в плевральных полостях не определялась.

Результаты. Легочная грыжа зачастую не является поводом для назначения различных методов лучевой диагностики, а лишь попутно обследуется при проведении исследования по поводу основного заболевания. Диагностика легочной грыжи чаще всего не вызывает трудностей, поскольку обнаруживается уже на этапе внешнего осмотра. Лучевые методы диагностики необходимы для подтверждения содержания легочной ткани в составе грыжевого содержимого. Лучше всего с этой задачей справляется компьютерная томография, поскольку при прямой рентгенографии визуализируется лишь расширенное межреберье, а ультразвуковой диагностике — воздушная легочная ткань.

Заключение. Компьютерная томография, рентгенография и ультразвуковая диагностика могут быть использованы для диагностики послеоперационной легочной грыжи в условиях инфекционного госпиталя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Багненко С.Ф., Тулупов А.Н., Кабанов М.Ю., Кулишкин В.А., Мирзабаев А.Т. Межреберная легочная грыжа в результате спонтанного разрыва реберной дуги // *Вестник хирургии им. И.И.Грекова*. 2006. № 3. С. 80–81. [Bagnenko S.F., Tulupov A.N., Kabanov M.Yu., Kulishkin V.A., Mirzabaev A.T. Intercostal pulmonary hernia as a result of spontaneous rupture of the costal arch. *Bulletin of surgery named after I.I.Grekov,* 2006, No. 3, pp. 80–81 (In Russ.)].
2. Шейх Ж.В., Араблинский А.В., Борзунова Н.Н., Ульянов С.А. Лучевая диагностика спонтанной межреберной легочной грыжи (клиническое наблюдение) // *Медицинская визуализация*. 2017. Т. 21, № 1. С. 63–68. [Sheikh Zh.V., Arablinsky A.V., Borzunova N.N., Ulyanov S.A. Radiation diagnosis of spontaneous intercostal pulmonary hernia (clinical observation). *Medical visualization*, 2017, Vol. 21, No. 1, pp. 63–68 (In Russ.)].
3. Saw E.C., Yokoyama T., Lee B.C., Sargent E.N. Intercoastal pulmonary hernia // *Arch. Surg*. 1976. Vol. 111, No. 5. P. 548–551.
4. Bagenal J.D., Capoun R., Casali G. Lung hernia following minithoracotomy for epicardial lead placement // *BMJ Case Rep*. 2013. Apr. 9. doi: 10.1136/bcr-2013-009317.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Еремкина Алина Владимировна,*
alinaeremkina1995@gmail.com

Сведения об авторе:

Еремкина Алина Владимировна — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

ДОБАВОЧНЫЙ ТРАХЕАЛЬНЫЙ БРОНХ: ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Е. С. Калинина, Л. Л. Тарасенко
БУ «Сургутская клиническая травматологическая больница» Сургут, ХМАО-Югры, Россия

При проведении анализа компьютерных томограмм органов грудной клетки и научных трудов отечественных и зарубежных авторов, посвященных исследованию добавочного трахеального бронха выявлена крайне низкая частота данной аномалии. Тем не менее эта аномалия вызывает серьезные патологические процессы в окружающей легочной ткани и проблемы при проведении анестезиологического пособия.

ADDITIONAL TRACHEAL BRONCHUS: JUSTIFICATION OF THE METHODOLOGICAL APPROACH

Ekaterina S. Kalinina, Lyubov L. Tarasenko
BI «Surgut Clinical Traumatological Hospital», Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Ugra, Russia

An analysis of computed tomograms of the chest organs and scientific works of domestic and foreign authors on the study of additional tracheal bronchus revealed an extremely low frequency of occurrence of this anomaly. However, it causes serious pathological processes in the surrounding lung tissue and problems during anesthetic management.

Цель исследования: изучить и обосновать особенности методологического подхода в лучевой диагностике добавочного трахеального бронха (ДТБ).

Материалы и методы. Ретроспективный анализ компьютерных томограмм органов грудной клетки (КТ ОГК) за период с 2011 по 2020 г. с использованием трехмерной реконструкции (MPR) и постпроцессинговой обработки в режиме минимальной интенсивности (MIP). Анализ научных трудов отечественных и зарубежных авторов, посвященный исследованию ДТБ за период с 2002 по 2016 г. включительно.

Результаты. ДТБ был впервые описан Sandifort в 1785 г. и входил в классификацию как нештатный трахеальный бронх (ТБ) правой верхней доли (ВД) наряду со смещенным ТБ правой ВД и смещенным ТБ правой ВД как вариантом трифуркации трахеи. Средняя частота встречаемости ДТБ по данным В. И. Стручкова и соавт. (2013) составила 0,3% — 5 пациентов за 1500 оперированных за 15 лет. M. H. Dave и соавт. (2014) — 11 случаев (1,06%) из 1021 эндоскопического исследования, по данным A. M. Doolittle, E. A. Mair (2002) — у 5 детей в течение 12-летнего периода. При анализе собственных данных КТ ОГК выявлено 6 аномалий (0,8%) за 9-летний период. Этот показатель оказался средним среди данных других авторов. ДТБ является редкой аномалией развития трахеобронхиального дерева.

Ведущим лучевым методом исследования является КТ ОГК с использованием MPR и постпроцессинговой обработки в режиме MIP. Согласно данным А. В. Аверьянова и Ю. В. Кемежа (2013) ДТБ может: заканчиваться слепо дивертикулоподобным выпячиванием, вентилировать часть верхней доли, вентилировать сверхкомплектную долю легкого, вентилировать добавочное третье легкое, сообщаться с кистозной дегенеративной полостью. Аэрация легочной паренхимы ДТБ может осуществляться неполноценно из-за его отхождения от трахеи под прямым углом или слишком узкого устья его. Это является причиной рецидивирующих бронхитов, пневмоний, острого нагноения, туберкулеза. С. Сен и соавт. (2010) представили случай возникновения рака в «истинном» трахеальном бронхе. Недиагностированный ДТБ может вызвать проблемы с дыхательными путями при интубации пациентов, может стать причиной гипоксемии или верхнедолевого ателектаза. При торакальных операциях он может препятствовать изоляции или вентиляции легких в зависимости от особенностей интубации (2016).

Заключение. Проблема, поставленная в докладе, ставит целью выделить особенности критериев сканирования и диагностики пациентов с подозрением на данную аномалию для избежания серьезных патологических процессов в легочной ткани, проблем при проведении анестезиологического пособия пациенту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Аверьянов А.В., Кемеж Ю.В. Добавочный трахеальный бронх // *Russian electronic journal of radiology*. 2013. Т. 56, № 3. С. 63–65. [Averyanov A.V., Kemezh Yu.V. Additional tracheal bronchus. *Russian Electronic Journal of Radiology*, 2013, Vol. 56, No. 3, pp. 63–65 (In Russ.)].
2. Сен С., Сентюрк Е., Пабушчу Е., Сен С. *Верхняя лобэктомия при раке легкого с истинным трахеальным бронхом: уникальная презентация*. 2010. Т. 46, № 6. С. 332–334. [Sen S., Sentürk E., Pabuşçu E., Sen S. *Upper lobectomy for lung cancer with true tracheal bronchus: a unique presentation*, 2010, Vol. 46, No. 6, pp. 332–334. doi: 10.1016 / j. arbres.2009.08.007. Epub 2009. Окт. 12 (In Russ.)].
3. Гороспе Л., Вальдебенито-Монтечино, А.П., Овехеро-Диас А.П. Последствия трахеального бронха у пациента с тимомой // *J. Bras. Pneumol.* 2016. Т. 42, № 3. 227 с. [Gorospe L., Val'debenito-Montechino A.P., Ovekhero-Dias A.P. Implications of a tracheal bronchus in a patient with thymoma. *J. Bras. Pneumol,* 2016, Vol. 42, No. 3, p. 227 (In Russ.)].
4. Дейв М.Х., Гербер А., Бэйли М., Гайсин С., Хоув Н., Хаммер Дж., Николай Т., Вайс М. Распространенность трахеального бронха у детей, перенесших жесткую бронхоскопию // *Бронхология Интервенционный Пульмонол.* 2014. Т. 21, № 1. С. 26–31. [Dave M.H., Gerber A., Bailey M., Gysin C., Hoeve H., Hammer J., Nicolai T., Weiss M. The prevalence of tracheal bronchus in pediatric patients undergoing rigid bronchoscopy. *J. Bronchology Interventional Pulmonol.*, 2014, Vol. 21 (1), pp. 26–31 (In Russ.)].
5. Дулиттл А.М., Майр Е.А. Трахеальный бронх: классификация, эндоскопический анализ и лечение дыхательных путей // *Отоларингол Голова Шеи Сург.* 2002. Т. 126, № 3. С. 240–243. [Doolittle A.M., Mair E.A. Tracheal bronchus: classification, endoscopic analysis, and airway management. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2002, Vol. 126, No. 3, pp. 240–243 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Калинина Екатерина Сергеевна, kalinina_es@mail.ru*

Сведения об авторах:

Калинина Екатерина Сергеевна — врач-рентгенолог, бюджетное учреждение «Сургутская клиническая травматологическая больница»; 628400, Ханты-Мансийский автономный округ, Сургут, Нефтеюганское шоссе, д. 20; e-mail: kalinina_es@mail.ru;

Тарасенко Любовь Леонидовна — врач-рентгенолог, кандидат медицинских наук, доцент, бюджетное учреждение «Сургутская клиническая травматологическая больница»; 628400, Ханты-Мансийский автономный округ, Сургут, Нефтеюганское шоссе, д. 20; e-mail: kalinina_es@mail.ru.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ГЛИКЕМИИ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ COVID-19 ИНФЕКЦИИ НА ИСХОДЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ НА ФОНЕ ПРИЕМА СИСТЕМНЫХ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ

А. В. Ковалев, Т. Г. Морозова
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Представлены результаты обследования 110 пациентов с новой инфекцией COVID-19 и различными видами нарушений углеводного обмена на фоне приема системных глюкокортикостероидов (ГКС), которым проведена лабораторная диагностика уровня гликемии, рентген-диагностика (мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и рентгенография органов (R-гр) органов грудной клетки) и УЗИ органов грудной клетки. Выявлены корреляционные связи уровня гликемии с наличием приема системных ГКС.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF GLYCEMIC LEVELS IN THE SETTING OF A NEW COVID-19 INFECTION ON DISEASE OUTCOMES WHILE TAKING SYSTEMIC GLUCOCORTICOIDS

Aleksej V. Kovalev, Tatyana G. Morozova
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

Presented are the results of a study of 110 patients with a new COVID-19 infection and various types of carbohydrate metabolism disorders while taking systemic glucocorticosteroids (GCS), who underwent laboratory diagnostics of the glycemic level, X-ray diagnostics (multispiral computed tomography (MSCT) and organ radiography (R-gr) chest organs) and ultrasound of the chest organs. Correlations between the level of glycemia and the presence of systemic corticosteroids were revealed.

Цель исследования: оценка влияния уровня гликемии в условиях новой COVID-19 инфекции на исходы заболевания на фоне приема системных глюкокортикостероидов посредствам лучевых методов диагностики.

Материалы и методы. За апрель-июль 2020 г на базе ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» Смоленск проведено 110 обследований пациентов новой инфекцией COVID-19 и различными видами нарушений углеводного обмена: сахарный диабет (СД) 2-го типа, целевой HbA1C <7,0% у 20 (18,2%); СД 2-го типа, целевой HbA1C <7,5% у 22 (20%); СД 2-го типа, целевой HbA1C <8,0% у 21 (19,1%); нарушение толерантности к углеводам (НТКУ) у 21 (19,1%) пациента; ГКС-индуцированная гипергликемия у 26 (23,6%) пациентов. Пациентам проводилась лабораторная диагностика капиллярной крови (в 8:00, 14:00 и 20:00, а также при клинической необходимости); МСКТ, R-гр и УЗИ органов брюшной полости (выбор методик лучевой диагностики проходил в зависимости от веса, состояния тяжести и клинической необходимости). Всем пациентам проводилось лабораторное исследование на наличие РНК-вируса в носу и ротоглотке.

Результаты. Выявлена сильная корреляционная связь ($r=+0,97$) между уровнем гликемии и приемом системных ГКС. Выявлена корреляционная связь ($r=+0,80$) высоких показателей гликемии более 24 ммоль/л на фоне проводимой сахароснижающей терапии и отрицательной динамикой по данным МСКТ, R-гр и УЗИ (3–4 ст по МСКТ; 3–4 ст по R-гр и тяжелой степени по УЗИ), данная связь была характерна для пациентов с подтвержденным диагнозом СД 2-го типа. Средние показатели уровня гликемии, как правило соответствующие целевым значениям для пациентов с подтвержденным СД 2-го типа и НТКУ и имели слабую корреляционную связь ($r=+0,61$) с лучевыми признаками отрицательной динамики течения заболевания. У пациентов с ГКС-индуцированной гипергликемией высокие показатели гликемии более 24 ммоль/л и показатели от 7 до 20 ммоль/л не выявили корреляционных связей ($r=+0,5$) с признаками отрицательной динамики по данным лучевых методов диагностики.

Заключение. 1. Уровень гликемии не является убедительным маркером отрицательной динамики новой COVID-19 инфекции, однако при значениях более 24 ммоль/л на фоне проводимой сахароснижающей терапии у пациентов с подтвержденным СД 2-го типа имеется связь по данным лучевых методов диагностики с увеличением объема патологического процесса, что говорит о комплексных метаболических и иммунных нарушениях при СД 2-го типа в сравнении с другими рассмотренными типами углеводного обмена. 2. Уровень гликемии у пациентов с ГКС-индуцированной гипергликемией и НТКУ не выявил корреляции с тяжестью состояния пациентов по данным лучевых методов диагностики. 3. Выявлена сильная корреляционная связь между уровнем гликемии (во всех группах) и наличием применения системных ГКС, что соответствует имеющийся знаниям в отношении действия системных ГКС на углеводный обмен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов:* препринт № ЦДТ 2020 I / сост. С.П.Морозов, Д.Н.Проценко, С.В.Сметанина и др. Вып. 65. М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. 60 с. Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». [*Radiation diagnosis of coronavirus disease (COVID-19): organization, methodology, interpretation of the results:* preprint No. CDT 2020 I / comp. S.P.Morozov, D.N.Protsenko, S.V.Smetanina and others. 65. Moscow: GBUZ «NPKTs DiT DZM», 2020, 60 p. Series «Best Practices of Radiation and Instrumental Diagnostics» (In Russ.)].
2. Мокрышева Н.Г., Галстян Г.Р., Киржаков М.А., Липатенкова А.К., Мельниченко Г.А. *Пандемия COVID-19 и эндокринопатии* [Mokrysheva N.G., Galstyan G.R., Kirzhakov M.A., Lipatenkova A.K., Melnichenko G.A. *Pandemic COVID-19 and endocrinopathies* (In Russ.)]. https: //rae-org.ru/rekomendacii-dlya-vrachey-po-lecheniyu-endokrinnyh-zabolevaniy-v-usloviyah-pandemii-covid-19.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *04.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ковалев Алексей Викторович, Alcoon@mail.ru*

Сведения об авторах:

Ковалев Алексей Викторович — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, Смоленск, ул. Крупской, д. 28;

Морозова Татьяна Геннадьевна — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В АМБУЛАТОРНОМ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ В ПЕРИОД ЭПИДЕМИИ COVID-19

М. А. Котов, К. И. Себелев

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Центр КТ и МРТ «Ами», Санкт-Петербург, Россия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Развитие пандемии вирусной пневмонии COVID-19 в начале 2020 года убедительно доказало необходимость использования компьютерной томографии органов грудной клетки в качестве рутинного метода оценки состояния паренхимы легочной ткани, в том числе и на амбулаторном этапе лечебно-диагностического процесса.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE CHEST ORGANS IN OUTPATIENT CLINIC, DURING THE COVID-19 EPIDEMIC

Maxim A. Kotov, Konstantin I. Sebelev

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

«Ami» CT and MRI Center, St. Petersburg, Russia

FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The development of the COVID-19 viral pneumonia pandemic at the beginning of 2020 convincingly proved the need to use computed tomography of the chest organs as a routine method for assessing the state of the lung tissue parenchyma, including at the outpatient stage of the treatment and diagnostic process.

Цель исследования: проанализировать результаты компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК), у пациентов с подозрением на развитие вирусной пневмонии, выполненной в условиях амбулаторного лечебно-диагностического учреждения.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе центра КТ Ами, оснащенным 32-срезовым компьютерным томографом Siemens Somatom go.Now, 2019 года выпуска. Проанализированы результаты 328 КТ ОГК выполненных в ноябре-декабре 2020 года, из них женщин 186 (56,7%) средний возраст 46,1±15,1 года, мужчин 142 (43,3%) средний возраст 47,2±13,9 года. КТ проводилась без контрастного усиления, с толщиной среза сканирования 0,8 мм.

Результаты. У 153 (46,4%) пациентов, из них 89 (58,1%) женщины и 64 (41,9%) мужчин, КТ-признаков наличия свежих очаговых и инфильтративных изменений в легких выявлено не было. В 175 (53,6%) случаях выявлены типичные КТ-признаки вирусной пневмонии [2–4], из них женщин 97 (55,4%) и 78 (55,4%) мужчин. В 119 (68,0%) наблюдениях выявлены признаки пневмонии легкой степени тяжести КТ-1, в том числе у 70 (58,8%) женщин и 49 (41,2%) мужчин [1]. Среднетяжелая степень тяжести пневмонии КТ-2 диагностирована у 49 (32.0%) пациентов, из них 24 (48,9%) женщин и 25 (51,1%) мужчин. Тяжелая степень пневмонии КТ-3 диагностирована в 7 (4,0%) случаях, в том числе у 3 (42,8%) женщин и 4 (57,1%) мужчин. Пациентов с критической степенью тяжести пневмонии КТ-выявлено не было.

Заключение. Среди пациентов, с подозрением на наличие вирусной пневмонии, на амбулаторном этапе лечебно-диагностического процесса, преобладают пациенты без КТ-признаков вирусной пневмонии, либо пациенты с признаками пневмонии легкой степени тяжести. Проведение КТ в амбулаторном лечебно-профилактическом учреждении позволяет на раннем этапе выявить пациентов с признаками вирусной пневмонии и установить тяжесть патологического процесса, тем самым разгрузив профильные стационары от необоснованной госпитализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Морозов С.П., Ледихова Н.В., Лобанов М.Н. и др. *Классификация по степени изменений в исследованиях КТ ОГК, подозрительных на COVID-19 (КТ0-КТ4).* М., 2020. [Morozov S.P., Ledekhova N.V., Lobanov M.N. et al. *Classification according to the degree of changes in CT studies of lungs suspected of COVID-19 (CT0-CT4).* Moscow, 2020 (In Russ.)].
2. Liu H. et al. CT radiomics facilitates more accurate diagnosis of COVID-19 pneumonia: compared with CO-RADS // *Journal of translational medicine.* 2021. Vol. 19, No. 1. P. 1–12.
3. Azadbakht J. et al. A review on chest CT scanning parameters implemented in COVID-19 patients: bringing low-dose CT protocols into play // *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2021. Vol. 52. №. 1. С. 1–10.
4. Silva M. et al. Frequency and characterization of ancillary chest CT findings in COVID-19 pneumonia // *The British Journal of Radiology.* 2021. Vol. 93. С. 20200716.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Котов Максим Анатольевич, 89219741445@ya.ru*

Сведения об авторах:

Котов Максим Анатольевич — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; врач-рентгенолог, главный врач центра КТ и МРТ «Ами»; 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 12;

Себелев Константин Иванович — доктор медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики Российского научно-исследовательского нейрохирургического института имени профессора А.Л.Поленова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ РАЗВИТИЯ ЛИМФОАДЕНОПАТИИ СРЕДОСТЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С КТ-ПРИЗНАКАМИ ВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ

М. А. Котов, К. И. Себелев
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
Центр КТ и МРТ «Ами», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Быстрое развитие пандемии вирусной пневмонии COVID-19 в начале 2020 года, массовое применение компьютерной томографии органов грудной у пациентов с подозрением на наличие пневмонии COVID-19 позволило выявить характерные особенности лучевой семиотики заболевания, в том числе и оценить реакцию лимфоузлов средостения.

EVALUATION OF THE FREQUENCY OF MEDIASTINAL LYMPHADENOPATHY IN PATIENTS WITH CT SIGNS OF VIRAL PNEUMONIA

Maxim A. Kotov, Konstantin I. Sebelev
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
«Ami» CT and MRI Center, St. Petersburg, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The rapid development of the COVID-19 viral pneumonia pandemic in early 2020, and the mass use of computed tomography of the thoracic organs in patients with suspected COVID-19 pneumonia allowed us to identify the characteristic features of the radiation semiotics of the disease, including the assessment of the reaction of the mediastinal lymph nodes.

Цель исследования: оценить реакцию внутригрудных лимфоузлов у пациентов с рентгенологическими признаками вирусной пневмонии.

Материалы и методы. исследование проведено на базе центра КТ Ами, оснащенным 32-срезовым компьютерным томографом Siemens Somatom go.Now, 2019 года выпуска. Проанализированы результаты 328 компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) выполненных в ноябре-декабре 2020 года, из них женщин 186 (56,7%) средний возраст 46,1 ±15,1 лет, мужчин 142 (43,3%) средний возраст 47,2±13,9 года. КТ проводилась без контрастного усиления, с толщиной среза сканирования 0,8 мм.

Результаты. У 153 (46,4%) пациентов, из них 64 (41,9%) мужчины и 89 (58,1%) женщин, КТ-признаков вирусной пневмонии отмечено не было. У 175 (53,6%) пациентов наблюдались характерные КТ признаки вирусной пневмонии [2,3,4], из них 78 (55,4%) мужчин и 97 (55,4%) женщин. У 19 (10,8%) пациентов визуализировались увеличенные внутригрудные лимфоузлы, из у 18 (94,7%) была характерная КТ картина инфильтрации легочной ткани, у 1 (5,3%) женщины убедительных данных за наличие признаков вирусной пневмонии не было. У 6 (33,3%) мужчин и 12 (66,7) женщин с вирусной пневмонией выявлена лимфоаденопатия средостения. Среди пациентов с пневмонией и лимфоаденопатией средостения выявлено 6 мужчин и 12 женщин. У пациентов с легкой тяжестью пневмонии лимфоаденопатия средостения выявлена у 8 (6,7%) обследованных, с пневмонией средней степени тяжести — у 8 (16,3%) человек, и в случае тяжелой пневмонии — у 2 (28,5%) пациентов.

Заключение. В случае развития вирусной пневмонии легкой и средней степени тяжести лимфоаденопатия средостения была диагностирована соответственно 6,7% и 16,3% пациентов. В случае развития пневмонии тяжелой степени увеличение внутригрудных лимфоузлов отмечено у 28,5% пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Морозов С.П., Ледихова Н.В., Лобанов М.Н. и др. *Классификация по степени изменений в исследованиях КТ ОГК, подозрительных на COVID-19 (КТ0-КТ4)*. М., 2020. [Morozov S.P., Ledekhova N.V., Lobanov M.N. et al. *Classification according to the degree of changes in CT studies of lungs suspected of COVID-19 (CT0-CT4)*. Moscow, 2020 (In Russ.)].
2. Baek M.S. et al. Clinical and radiological findings of adult hospitalized patients with community-acquired pneumonia from SARS-CoV-2 and endemic human coronaviruses // *PloS one*. 2021, Vol. 16, No. 1. P. e0245547.
3. Chen H.J. et al. Machine Learning-based CT Radiomics Model Distinguishes COVID-19 From Non-COVID-19 Pneumonia. 2021.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Котов Максим Анатольевич, 89219741445@ya.ru*

Сведения об авторах:

Котов Максим Анатольевич — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; врач-рентгенолог, главный врач центра КТ и МРТ «Ами»; 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 12;

Себелев Константин Иванович — доктор медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики Российского научно-исследовательского нейрохирургического института имени профессора А.Л.Поленова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ТЭЛА НЕВЫСОКОГО РИСКА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

А. В. Нефедова, А. Я. Латышева, В. В. Ипатов
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Диагностика и лечение тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и в настоящее время остаются одной из самых актуальных проблем медицины. В настоящее время прижизненная диагностика ТЭЛА существенно не улучшилась, она осуществляется лишь у 25–30% больных, в остальных случаях это смертельно опасное заболевание остается нераспознанным.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF COMPLEX RADIATION DIAGNOSTICS IN PATIENTS WITH LOW-RISK PULMONARY EMBOLISM IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD

Anna V. Nefedova, Anastasia Ya. Latysheva, Victor V. Ipatov
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Diagnosis and treatment of pulmonary embolism (PE) and currently remain one of the most pressing problems of medicine. Currently, the lifetime diagnosis of PE has not significantly improved, it is carried out only in 25–30% of patients, in other cases, this deadly disease remains unrecognized.

Цель исследования: анализ результатов комплексной лучевой диагностики у пациентов с ТЭЛА невысокого риска.

Материалы и методы. Проанализированы лучевые изображения 26 гемодинамически стабильных пациентов в раннем послеоперационном периоде с клинической картиной нарушений респираторной функции, у которых по итогам комплексного клинико-лучевого обследования была установлена либо заподозрена ТЭЛА невысокого риска. Обзорная рентгенография, КТ-ангиография легочной артерии, УЗИ легких и дуплексное сканирование бедренных и подколенных вен нижних конечностей выполнялось в условиях ОАРИТ. Эхокардиография при подозрении у пациентов ТЭЛА невысокого риска не выполнялась.

Результаты. У 15 пациентов определялись достоверные КТ-признаки ТЭЛА: дефекты контрастирования субсегментарных ветвей. в обоих легких на фоне утолщенного интерстиция — многочисленные дольковые участки уплотнения по типу «матового стекла» без четких контуров и участки консолидации. У 11 пациентов достоверные КТ признаки ТЭЛА отсутствовали. Из них у 7 пациентов на УЗИ определялись субплевральные поражения треугольной и округлой формы в заднебазальных отделах легкого на стороне поражения и небольшой плевральный выпот, у 1 — только небольшой выпот. Эти изменения размерами 3–4 мм, при КТ интерпретировались как плевральные спайки, но на эхограммах имели низкую эхогенность, что отличало их от гиперэхогенных плевральных спаек и позволило интерпретировать как проявления инфаркта. При КТ также не были диагностированы мелкие фокальные участки плеврального выпота. Из 15 пациентов с достоверными признаками ТЭЛА у 5 при дуплексном сканировании выявлялась неполная сдавливаемость вены, говорящая о наличии тромба. У 1 пациента визуализировался тромб в подколенной вене. У 2 пациентов был выявлен тромбоз глубоких вен голени, в отсутствии КТ и УЗИ изменений в легких. Полученные результаты позволили интерпретировать клиническую картину, как вероятные проявления ТЭЛА невысокого риска.

Заключение. 1. В раннем послеоперационном периоде у пациентов с ТЭЛА невысокого риска КТ-картина может быть малоинформативна вследствие минимальных объемов поражения легочной паренхимы 2. При наличии признаков нарушения дыхательной функции, подозрительных на проявления ТЭЛА, и отсутствии ее однозначных КТ-симптомов рекомендуется комплексное проведение УЗИ легких, плевральной полости и вен нижних конечностей для выявления минимально выраженных изменений (ассоциированные признаки ТЭЛА) либо картины тромбоза глубоких вен. 3. При УЗИ легких особое внимание следует обращать на зоны предполагаемых по результатам КТ плевральных спаек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Киллу К., Далчевски С., Коба В. *УЗИ в отделении интенсивной терапии* / под ред. Р.Е.Лахин. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 280 с. [Killu K., Dalchevski S., Koba V. *Ultrasound in the intensive care unit* / ed. R.E.Lakhin. Moscow: GEOTAR-Media, 2016, 280 p. (In Russ.)].
2. Лахин Р.Е., Лахин Р.Е., Андреенко А.А. *Ультразвук легких в ОАРИТ:* учебно-методическое пособие. СПб.: ВМедА, 2017. 38 с. [Lakhin R.E., Lakhin R.E., Andreyenko A.A. *Ultrasound of the lungs in OARIT:* teaching aid. St. Petersburg: VMedA, 2017, 38 p. (In Russ.)].
3. Lichtenstein D.A., Meziere G.A. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol // *Chest*. 2008. Vol. 134. P. 117–125.
4. Balik M., Plasil P., Waldauf P., Pazout J., Fric M., Otahal M., Pachl J. Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients // *Intensive Care Med.* 2006. Vol. 32, No. 2. P. 318–321.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ипатов Виктор Владимирович, nevik@bk.ru*

Сведения об авторах:

Нефедова Анна Викторовна — заведующая рентгеновским отделением клиники факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Латышева Анастасия Яковлевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Ипатов Виктор Владимирович — доцент кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОЯВЛЕНИЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Д. В. Никитюк, Н. С. Воротынцева
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Курск, Россия

Установлено, что развитие метаболического синдрома, сахарного диабета, атеросклероза и других патологических состояний, ассоциированных с ожирением, связано в первую очередь с накоплением жировой ткани в висцеральных депо. При обследовании пациентов с патологией грудной клетки для оценки висцерального ожирения, наиболее применимой ввиду своей простоты, доступности и воспроизводимости видится методика оценки перикардиального жирового депо по показателю толщины эпикардиального жира.

RADIATION DIAGNOSTICS OF METABOLIC SYNDROME MANIFESTATIONS IN PATIENTS WITH PATHOLOGY OF THE CHEST ORGANS

Dmitry V. Nikityuk, Natalya S. Vorotyntseva
FSBEI HE «Kursk State Medical University» of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Kursk, Russia

It has been established that the development of metabolic syndrome, diabetes mellitus, atherosclerosis and other pathological conditions associated with obesity is primarily associated with the accumulation of adipose tissue in visceral depots. When examining patients with chest pathology to assess visceral obesity, the most applicable, due to its simplicity, accessibility and reproducibility, seems to be a technique for assessing the pericardial fat depot in terms of epicardial fat thickness.

Цель исследования: изучение возможностей компьютерной томографии для оценки висцеральных жировых депо, оценка эпикардиального жирового депо по показателю толщины эпикардиального жира как наиболее доступная методика выявления метаболического синдрома при проведении компьютерной томографии.

Материалы и методы. Проводилась спиральная компьютерная томография органов грудной клетки по стандартной методике на компьютерном томографе Philips Ingenuity Elite 128. Выполнено обследование 252 пациентов в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст составил 40± 5 лет; мужчин — 122; женщин — 130).

Результаты. Сбор клинико-анамнестических данных проводился непосредственно перед проведением исследования. В исследуемой группе пациентов индекс массы тела более или равен 25 у 88 пациентов (34,9%), более или равен 30 у 65 пациентов (25,8%). В подавляющем большинстве случаев (97,6%) при соблюдении методики исследования, в частности при отсутствии артефактов от дыхательных движений пациента, компьютерная томография органов грудной клетки, проводимая по стандартной методике, была информативна для объективной оценки толщины эпикардиального жирового депо. Толщина эпикардиального жирового депо у обследованных пациентов варьировалась в пределах 3–12 мм. Также при проведении компьютерной томографии органов грудной клетки можно с достаточной уверенностью судить о наличии либо отсутствии стеатоза печени без необходимости проведения дополнительных методов исследования. В частности, у 147 пациентов исследуемой группы определялось достоверное снижение плотностных характеристик печени ниже 55 ед. HU (58,3%).

Заключение. Компьютерная томография органов грудной клетки как объективный метод с возможностью прямой визуализации жировой ткани может эффективно применяться для оценки эпикардиального жирового депо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Успенский Ю.П., Петренко Ю.В., Гулунов З.Х., Шапорова Н.Л., Фоминых Ю.А., Ниязов Р.М. *Метаболический синдром:* учебное пособие. СПб., 2017. [Uspensky Yu.P., Petrenko Yu.V., Gulunov Z.Kh., Shaporova N.L., Fominykh Yu.A., Niyazov R.M. *Metabolic syndrome:* a tutorial. St. Petersburg, 2017 (In Russ)].
2. Чумакова Г.А., Веселовская Н.Г. Методы оценки висцерального ожирения в клинической практике // *Российский кардиологический журнал.* 2016. [Chumakova G.A., Veselovskaya N.G. Methods for assessing visceral obesity in

clinical practice. *Russian Journal of Cardiology,* 2016, Vol. 4, No. 132, pp. 89–96 (In Russ)].

3. Hirooka M. et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography // *Intern. Med.* 2005. Vol. 44. P. 794–799.
4. Cornier M.-A. et al. Assessing Adiposity: A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation.* 2011. Vol. 124. P. 1996–2019.
5. Iacobellis G. et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction // *Obes. Res.* 2003. Vol. 11. P. 304–310.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Никитюк Дмитрий Владимирович, dmitrynikitiuk@gmail.com*

Сведения об авторах:

Никитюк Дмитрий Владимирович — аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, Курск, К.Маркса, д. 3; e-mail: kurskmed@mail.ru;

Воротынцева Наталья Сергеевна — доктор медицинских наук, профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, Курск, К.Маркса, д. 3; e-mail: kurskmed@mail.ru.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО АСПЕРГИЛЛЕЗА ЛЕГКИХ С ПОМОЩЬЮ КТ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОГО IGG К ASPERGILLUS В СЫВОРОТКЕ КРОВИ

Н. Г. Николаева, И. Э. Ицкович, Н. Н. Климко

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Изучены данные компьютерной томографии и результаты анализа сыворотки крови на специфический IgG к *Aspergillus* 58 пациентов с ХАЛ до и после оперативного и консервативного лечения антимикотическими препаратами. Наибольшая статистическая значимость выявлена в изменении титра антител (p=0,009) и уменьшении объема грибкового шара (p=0,06). Закрытие полости по данным КТ также может являться критерием положительного ответа на антимикотическую терапию.

EVALUATION OF THE RESULTS OF TREATMENT OF CHRONIC PULMONARY ASPERGILLOSIS USING CT AND DETERMINATION OF SPECIFIC IGG TO ASPERGILLUS IN BLOOD SERUM

Natalia G. Nikolaeva, Irina E. Itskovich, Nikolay N. Klimko

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The data of computed tomography and the results of the analysis of blood serum for specific IgG to Aspergillus spp. of 58 patients with chronic pulmonary aspergillosis before and after surgical and conservative treatment with antimycotic drugs were researched. The greatest statistical significance was revealed in the change in the antibody titer (p=0.009) and in the decrease in the volume of the fungal ball (p=0.06). Closure of the cavity according to CT data can also be a criterion for a positive response to antimycotic therapy.

Цель исследования: осуществить контроль результатов оперативного и консервативного лечения пациентов с хроническим аспергиллезом легких (ХАЛ) с помощью КТ и динамики титра специфического IgG в сыворотке крови. Определить статистически значимые КТ-параметры в оценке результатов лечения (ХАЛ).

Материалы и методы. Обследованы 58 пациентов (27 мужчин, 31 женщина; средний возраст — 53 года) с верифицированным диагнозом ХАЛ, установленным на основании критериев Европейского Респираторного Общества от 2016 года. Хирургическое лечение выполнено 23 пациентам, 35 пациентов имели противопоказания к оперативному лечению и получали антимикотическую терапию. Уровень IgG к антигенам *Aspergillus* устанавливали с помощью иммуноферментного анализа с применением тест-системы Аспергилл-IgG-ИФА-БЕСТ. КТ-сканирование выполняли на 64-срезовом томографе Toshiba Aquillion с толщиной среза 0,9 мм, питчем 1, напряжением на трубке 120 кВ, с построением многоплоскостных реконструкций. У пациентов, получавших консервативное лечение, оценивали объем грибкового шара и толщину стенки полости до и после проведения антимикотической терапии. Обработку полученных результатов выполняли в электронной системе для статистического анализа StatSoft STATISTICA 12. Достоверность различий полученных результатов определяли с помощью критерия Вилкоксона, со статистической значимостью p<0,05.

Результаты. Контроль после оперативного лечения ХАЛ выполняли через три и 6 месяцев. Признаков рецидива по данным КТ и анализа сыворотки крови не выявлено. Средняя продолжительность антимикотической терапии у пациентов, получавших консервативное лечение, составила 6±3 месяца. У всех 35 пациентов в сыворотке крови выявлены антитела (IgG) к *Aspergillus.* в диагностическом титре (>1:100). При первичном исследовании диапазон титра IgG составил 1:200–1:3200, среднее значение 1:520, на фоне антимикотической терапии диапазон титра специфических антител составил 1:200–1:800, медиана 1:380 (p=0,009). На фоне антимикотической терапии у 10 пациентов (28%) отмечали закрытие полости, что сопровождалось снижением титра IgG к Aspergillus (p=0,03). КТ-признаки аспергиллеза сохранялись в 9 случаях (25%), при этом динамика титра антител наименее значимая. Анализ результатов КТ после антимикотической терапии у 16 пациентов (47%) с типичными лучевыми признаками ХАЛ (полость с мягкотканным субстратом), показал, что уменьшение объема грибкового шара обладает большей статистической значимостью по сравнению с изменением толщины стенки полости (p=0,06 и p=0,3 соответственно), но меньшей — по сравнению с динамикой титра антител.

Заключение. КТ в сочетании с мониторингом титра специфических антител позволяет осуществлять контроль оперативного и консервативного лечения ХАЛ. На фоне лечения статистически значимым является снижение титра специфического IgG к грибам рода *Aspergillus* в сыворотке крови. По данным КТ имеется тенденция к значимому уменьшению размеров грибкового шара. Закрытие полости совпадало со снижением уровня IgG к *Aspergillus* в сыворотке крови.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Козлова Я.И., Кузнецов Д.В., Климко Н.Н. Грибы рода *Aspergillus* и хронические заболевания легких // *Врач.* 2020. Т. 31, № 11. С. 14–20. [Kozlova Ya.I., Kuznetsov D.V., Klimko N.N. Mushrooms of the genus *Aspergillus* and chronic lung diseases. *Doctor*, 2020, Vol. 31, No. 11, pp. 14–20 (In Russ.)].
2. Евсеев П.Ю., Белоказанцева В., Кондакова М.Н., Елькин А.В., Борзова Ю.В., Десятик Е.А. и др. Хронический аспергиллез у пациентов с деструктивным туберкулезом легких // *Проблемы медицинской микологии.* 2018. Т. 20, № 4. С. 24–26. [Evseev P.Yu., Belokazantseva V., Kondakova M.N., Elkin A.V., Borzova Yu.V., Desyatik E.A. et al. Chronic aspergillosis in patients with destructive pulmonary tuberculosis. *Problems of medical mycology*, 2018, Vol. 20, No. 4, pp. 24–26 (In Russ.)].
3. Denning D.W., Cadranel J., Beigelman-Aubry C., Ader F., Chakrabarti A., Blot S. et al. Chronic pulmonary aspergillosis: rationale and clinical guidelines for diagnosis and management // *Eur. Respir. J.* 2016. Vol. 47 (1). P. 45–68. doi: 10.1183/13993003.00583-2015.
4. Godet C., Laurent F., Bergeron A., Ingrand P., Beigelman-Aubry C., Camara B. et al. CT Imaging Assessment of Response to Treatment in Chronic Pulmonary Aspergillosis // *Chest.* 2016. Vol. 150, No. 1. P. 139–147. doi: 10.1016/j.chest.2016.02.640.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Николаева Наталия Георгиевна, nikolasha85@list.ru*

Сведения об авторах:

Николаева Наталия Георгиевна — врач-рентгенолог кабинета КТ, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Ицкович Ирина Эммануиловна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Климко Николай Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической микологии, аллергологии и иммунологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОЧАГОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЛЕГКИХ У ПАЦИЕНТОВ, ОБРАТИВШИХСЯ С ПРИЗНАКАМИ ОСТРОГО РЕСПИРАТОРНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Н. Н. Пасечник
ФГКУ «422 военный госпиталь» Минобороны России, Нижний Новгород, Россия
ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени акад. Н. Н. Бурденко» Минобороны России, Москва, Россия

Проанализированы дополнительные возможности ультразвукового метода диагностики у пациентов с подозрением на острые респираторные заболевания в условиях ограниченных диагностических возможностей. Из 24 больных при УЗИ у 9 (37,5%) выявлены изменения легочной ткани и плевры различной степени. У 4 (16%) пациентов при УЗИ ОГК выявлены изменения, которые не диагностируются при рутинном рентгенологическом исследовании. Данные впоследствии были подтверждены компьютерной томографией.

ADDITIONAL FEATURES OF THE ULTRASOUND EXAMINATION METHOD FOR DETECTING FOCAL LUNG PATHOLOGY IN PATIENTS TREATED WITH SIGNS OF ACUTE RESPIRATORY DISEASE

Nikolai N. Pasechnik
FSGI «422 Military Hospital» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Nizhniy Novgorod, Russia

Additional possibilities of the ultrasound diagnostic method in patients with suspected acute respiratory diseases in conditions of limited diagnostic capabilities are analyzed. Of the 24 patients, ultrasound revealed 9 (37.5%) patients with changes in the lung tissue and pleura of various degrees. In 4 (16%) patients, changes that are not diagnosed during routine X-ray examination were detected during ultrasound of the OGC. The data was subsequently confirmed by a CT scan.

Цель исследования: повышение уровня диагностических возможностей лучевых исследований у пациентов, обратившихся с признаками острого респираторного заболевания в условиях ограниченных диагностических возможностей (отсутствия компьютерной томографии).

Материалы и методы. Всем обратившимся пациентам (n=24) с признаками острого респираторного заболевания была выполнена рентгенография органов грудной клетки в двух проекциях, дополнительно проведено ультразвуковое исследование органов грудной клетки по контрольным точкам. За основу была взята методика выполнения ультразвукового исследования, предложенная в консенсусном заявлении Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине от 2020 г.

Результаты. 1. При рентгенографии ОГК у 2 (8%) из обратившихся пациентов выявлены низкоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы соответствующие легкой степени изменений (РГ-1). У 2 (8%) пациентов выявлены уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности вовлеченностью легочной ткани до 50% соответствующие средней степени изменений (РГ-2). У 1 (4%) пациентов на рентгенограмме ОГК выявлены сливные очаги уплотнения паренхимы с признаками консолидации, вовлеченность легочной ткани составила до 75%, соответствующие тяжелой степени изменений (РГ-3). Предложено дополнительно всем обратившимся с признаками острого респираторного заболевания в условиях ограниченных диагностических возможностей выполнять ультразвуковое исследование ОГК. При применении данного метода следует учитывать ограниченные возможности метода при нахождении патологического процесса не в субплевральных участках ОГК. 2. При последующем проведении ультразвукового исследования органов грудной клетки у 2 (8%) из обратившихся пациентов выявлены ультразвуковые признаки патологических изменений за счет неоднородности плевральных контуров. У 2 (8%) пациентов визуализировалось появление единичных В-линий. У 1 (4%) пациента определялась зона консолидации легочной ткани с наличием плеврального выпота. 3. При компьютерной томографии органов грудной клетки у 8 (34%) обратившихся пациентов выявлены малоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы, вовлеченностью легочной ткани до 25% (КТ-1). У 13 (54%) определялись неоднородные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности преимущественно базального расположения, с вовлеченностью легочной ткани до 50% (КТ-2). Из обследованных пациентов у 2 (6%) изменения носили характер сливных уплотнений паренхимы по типу консолидаций. Уплотнение легочной ткани альвеолярного типа, с вовлеченностью до 75% (КТ-3). У 24 (100%) пациентов в ходе лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 методом ПЦР было получен положительный результат.

Заключение. Ультразвуковое исследование легких является безопасным и доступным методом, в сочетании с рентгенографией позволяет совершенствовать диагностику вирусного поражения легочной ткани при ограниченных диагностических возможностях лечебного учреждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».* 2020. [Interim guidelines *«Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)».* 2020 (In Russ.)]. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/051/777/original/030902020_COVID-19_v8.pdf.
2. Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д. *Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1)* 2020. [Mitkov V.V., Safonov D.V., Mitkova M.D., Alekhin M.N., Katrich A.N., Kabin Yu.V., Vetsheva N.N., Khudorozhkova E.D. *RASUDM Consensus Statement on COVID-19 Lung Ultrasound (Version 1)* 2020 (In Russ.)]. http://vidar.ru/Article.asp?fid=USFD_2020_1_46.
3. Nyhsen C.M., Humphreys H., Koerner R.J. Infection prevention and control in ultrasound — best practice recommendations from the European Society of Radiology Ultrasound Working Group 2020 // *Insights Imaging*. 2017. Vol. 8, No. 6. P. 523–535. doi: 10.1007/s13244-017-0580-3.
4. Smith M.J., Hayward S.A., Innes S.M., Miller A. *Point-of-care lung ultrasound in patients with COVID-19*. 2020 // Anaesthesia. 2020. Vol. 75, No. 8. P. 1096–1104. doi: 10.1111/anae.15082.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *15.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Пасечник Николай Николаевич, n.pase4nik@inbox.ru*

Сведения об авторе:

Пасечник Николай Николаевич — первая врачебная категория, начальник рентгеновского отделения кабинетом КТ федерального государственного казенного учреждения «422 военный госпиталь» Министерства обороны Российской Федерации; 603105, Нижний Новгород, Ижорская ул., д. 25.

МУЛЬТИСРЕЗОВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19

М. Б. Первак, В. В. Герасименко
ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

Проанализированы результаты мультисрезовой компьютерной томографии органов грудной полости у 86 пациентов с COVID-19, у 31 из них проведению исследования предшествовала рентгенография органов грудной полости. Описана компьютерно-томографическая семиотика изменений в легких у данного контингента больных, в том числе без клинических проявлений острого респираторного заболевания. Сопоставлены данные мультисрезовой компьютерной томографии и рентгенографии органов грудной полости.

MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF LUNG CHANGES IN COVID-19

Marina B. Pervak, Valeriya V. Gerasymenko
SEIHPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

The results of chest multislice CT in 86 patients with COVID-19 were analyzed, in 31 of them chest X-Ray was previously performed. The CT-semiotics of changes in the lungs was described in this contingent of patients, including those without clinical manifestations of the acute respiratory disease. The data of multislice CT and chest X-Ray were compared.

Цель исследования: ведущую роль в диагностике патологии легких при COVID-19 играет компьютерная томография [1–4]. Цель работы — изучить возможности мультисрезовой компьютерной томографии (МСКТ) органов грудной полости (ОГП) в выявлении и оценке изменений в легких у больных COVID-19, в том числе без симптомов ОРВИ.

Материалы и методы. Проведена МСКТ ОГП 86 пациентам с положительным ПЦР-скринингом, из них у 31 МСКТ предшествовала рентгенография ОГП. У 54 пациентов были клинические проявления ОРВИ, у 32 отсутствовали.

Результаты. МСКТ-признаки поражения легких выявлены у 75 (87,2%) человек. Инфильтрация по типу «матового стекла» обнаружена у 63 (73,2%) больных, при этом одностороннее поражение легких — у 12 (19%), двустороннее поражение мультифокального полисегментарного характера — у 51 (81%). У 12 (16%) больных, помимо участков «матового стекла», отмечены вариабельные по протяженности участки консолидации, преимущественно в заднебазальных отделах, у 44 (58,7%) — зоны инфильтрации в периферических субплевральных отделах, у 19 (25,3%) — перибронховаскулярная инфильтрация в центральных отделах легких с сужением видимых сосудистых веточек. Результаты МСКТ распределены на 4 группы (согласно визуальной эмпирической шкале оценки объема поражения легочной паренхимы): у 11 пациентов (12,8%) изменения в легких не выявлены — КТ0, у 39 (45,3%) установлена степень КТ1, у 21 (24,4%) — КТ2, у 15 (17,4%) — КТ3. Субтотальный объем поражения паренхимы легких не определялся. У всех больных с КТ0 и у 11 пациентов с КТ1 изменения в легких на рентгенограммах не визуализировались. В 9 случаях протяженность зон уплотнения легочной ткани при рентгенографии была значительно меньшей, чем при МСКТ. Из 32 пациентов без симптомов ОРВИ у 7 изменения не выявлены, у 25 определялось периферическое субплевральное распределение участков уплотнения легочной ткани, при этом двусторонняя инфильтрация легочной ткани отмечалась у 20 (80,0%), односторонняя — у 5 (20%) лиц. При полисегментарном двустороннем поражении легких у 9 (45%) больных определялось вовлечение всех долей, у 11 (55%) — превалирующее вовлечение нижних долей, с нарастанием распределения инфильтрации в краниокаудальном направлении. У 4 пациентов отмечались единичные участки консолидации легочной ткани, сочетающиеся со снижением пневматизации паренхимы по типу «матового стекла», при этом в заднебазальных отделах легких визуализировалась мелкоячеистая структура за счет утолщения междолькового интерстиция. У больных без клинических проявлений ОРВИ отмечалась более округлая форма участков инфильтрации в верхних долях легких, пятнистый характер изменений в нижних отделах легких, с наличием тонких тяжей к плевре.

Заключение. МСКТ — надежный метод для выявления изменений в легких при COVID-19, оценки их локализации, характера, распространенности. У пациентов с положительным ПЦР-скринингом без клинических проявлений ОРВИ частота обнаружения МСКТ-признаков легочной патологии ниже, чем в целом по группе обследованных, однако частота двусторонних поражений практически одинакова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Михайлов А.Н., Нечипоренко А.С., Водянова О.В. КТ-семиотика COVID-19 // *Современные достижения белорусской и мировой медицинской науки и практики*. 2020. № 6. С. 4–8. [Mikhailov A.N., Nechiporenko A.S., Vodianova O.V. CT semiotics of COVID-19. *Modern achievements of Belarusian and world medical science and practice*, 2020, No. 6, pp. 4–8 (In Russ.)].
2. Сперанская А.А. Лучевые проявления новой коронавирусной инфекции COVID-19 // *Лучевая диагностика и терапия*. 2020. Т. 11, № 1. С. 18–25. [Speranskaya A.A. Radiation manifestations of a new coronavirus infection COVID-19. *Radiation diagnostics and therapy*, 2020, Vol. 11, No. 1, pp. 18–25 (In Russ.)].
3. Huang C., Wang Y., Li X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet*. 2020. Vol. 395. P. 497–506.
4. Pan F., Ye T., Sun P. et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia // *Radiology*. 2020. No. 2. P. 715–721.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Первак Марина Борисовна, pervak.m.b@gmail.com*

Сведения об авторах:

Первак Марина Борисовна — доктор медицинских наук, профессор, государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького»; 83003, Украина, Донецк, пр. Ильича, д. 16, e-mail: contact@dnmu.ru;

Герасименко Валерия Вячеславовна — ассистент, государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького»; 83003, Украина, Донецк, пр. Ильича, д. 16, e-mail: contact@dnmu.ru.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ И УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА В ВЫЯВЛЕНИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ COVID-19

И. Е. Попова, В. М. Абучина, Р. Ш. Муслимов, Л. Т. Хамидова, Л. С. Коков
ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Проанализированы результаты КТ и УЗИ участие 65 пациентов (мужчин — 38 (58%), женщин — 27 (42%), средний возраст 59,3±4,5 года), проходивших лечение в инфекционном отделении НИИ СП им Н. В. Склифосовского. Компьютерная томография легких обладает высокой чувствительностью в обнаружении патологических изменений легких при новой коронавирусной инфекции, поэтому для подтверждения заболевания COVID-19 стала основным диагностическим инструментом, который используется в комбинации с клиническими симптомами.

COMPUTED TOMOGRAPHY AND ULTRASOUND DIAGNOSTICS IN THE DETECTION OF NEW CORONAVIRUS PNEUMONIA COVID-19

Irina E. Popova, Vera M. Abuchina, Rustam Sh. Muslimov, Laila T. Khamidova, Leonid C. Kokov
SBEH «N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department», Moscow, Russia

The results of CT and ultrasound examinations were analyzed in 65 patients (men — 38 (58%), women — 27 (42%), mean age 59.3±4.5 years) who were treated in the infectious diseases department of the N. V. Sklifosovsky Research Institute of SP. Computed tomography of the lungs is highly sensitive in detecting pathological changes in the lungs in a new coronavirus infection, so to confirm the disease COVID-19 has become the main diagnostic tool that is used in combination with clinical symptoms.

Цель исследования: изучить возможности компьютерной томографии (КТ) и ультразвуковой диагностики (УЗИ) в выявлении новой коронавирусной пневмонии COVID-19.

Материалы и методы. Проанализированы результаты КТ и УЗИ 65 пациентов (мужчин — 38 (58%), женщин — 27 (42%), средний возраст 59,3±4,5 года), проходивших лечение в инфекционном отделении НИИ СП им Н.В Склифосовского. Критерием включения в исследование являлось наличие положительного результата теста на SARS-CoV-2, выполненные с использованием ОТ-ПЦР. КТ грудной клетки выполняли на многосрезовом аппарате по стандартному протоколу в удобном для пациента положении. УЗИ выполняли на приборе среднего класса с использованием конвексного (абдоминального) и линейного датчиков с использованием специального УЗИ протокола с оценкой 14 зон легких. Все выявленные структурные изменения легочной ткани были соотнесены с соответствующими ультразвуковыми градациями, предложенными консенсусным заявлением РАСУДМ (версия 2).

Результаты. При пневмонии COVID-19 были разной интенсивности инфильтративные изменения. Менее интенсивное уплотнение легких по типу «матового стекла» с плотностью на КТ в среднем -655 HU соответствовало умеренным интерстициальным изменениям (ультразвуковая градация 1а), более интенсивное уплотнение легких по типу «матового стекла» с плотностью на КТ в среднем -267 HU — выраженным интерстициальным изменениям (ультразвуковая градация 1б); уплотнения легких по типу «матового стекла» с наличием ретикулярных изменений («булыжная мостовая») — соответствовали ультразвуковой градации 1а+ или 1б+. Для консолидации характерна была плотность на КТ в среднем +23 HU и в зависимости от объема поражения ультразвуковая градация была 2 или 3. У одного пациента в зависимости от локализации (передняя, боковая и задняя поверхности легких) можно было наблюдать различные по структуре изменения легких. Диагностическая точность УЗИ при выявлении поражения легких при COVID-19 составила 84,4% (95%ДИ 70,5% — 93,5%), КТ — 100,00% (95%ДИ 92,13–100,00%).

Заключение. Компьютерная томография легких обладает высокой чувствительностью в обнаружении патологических изменений легких при новой коронавирусной инфекции, поэтому для подтверждения заболевания COVID-19 стала основным диагностическим инструментом, который используется в комбинации с клиническими симптомами и данными эпидемиологического анамнеза. Высокая чувствительность УЗИ позволяет его использовать в условиях COVID -19. Отсутствие ионизирующего излучения при УЗИ дает ему ряд преимуществ перед КТ в обследовании тяжелых реанимационных больных, беременных.

Сведения об авторах:

Попова Ирина Евгеньевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 1;

Абучина Вера Михайловна — врач отделения ультразвуковых и функциональных методов исследований государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 1;

Муслимов Рустам Шахизмоилович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 1;

Хамидова Лайлаъ Тимарбековна — кандидат медицинских наук, руководитель научного отделения ультразвуковых и функциональных методов исследований государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 1;

Коков Леонид Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделением лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В.Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3, корп. 1; заведующий кафедрой лучевой диагностики Института профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Петриков С.С., Попова И.Е., Абучина В.М., Муслимов Р.Ш., Хамидова Л.Т., Попугаев К.А., Коков Л.С. Диагностические возможности ультразвуковой диагностики изменений легких по сравнению с компьютерной томографией при COVID-19 // *Сеченовский вестник*. 2020. Т. 11 (2). С. 5–18. [Petrikov S.S., Popova I.E., Abuchina V.M., Muslimov R.Sh., Khamidova L.T., Popugaev K.A., Kokov L.S. Diagnostic capabilities of ultrasound diagnostics of lung changes in comparison with computed tomography in COVID-19/ *Sechenovskiy Vestnik*, 2020, Vol. 11 (2), pp. 5–18 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.47093/2218-7332.2020.11.2.5-18.
2. Петриков С.С., Попова И.Е., Муслимов Р.Ш. и др. Возможности компьютерной томографии в оценке степени поражения легких у больных COVID-19 в условиях динамического наблюдения // *REJR* 2020. Т. 10, № 2. С. 14–26. [Petrikov S.S., Popova I.E., Muslimov R.Sh. et al. Possibilities of computed tomography in assessing the degree of lung damage in patients with COVID-19 under dynamic observation // *REJR* 2020. Vol. 10, No. 2. P. 14–26 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-2-14-26.
3. Петриков С.С., Попугаев К.А., Хамидова Л.Т. и др. Первый опыт применения ультразвукового исследования легких у пациентов с острой вирусной инфекцией, вызванной SARS-CoV-2 // *Медицинская визуализация*. 2020. Т. 24, № 2. С. 50–62. [Petrikov S.S., Popugaev K.A., Khamidova L.T. et al. The first experience of using lung ultrasound in patients with acute viral infection caused by SARS-CoV-2 // *Medical imaging*. 2020. Vol. 24, No. 2. P. 50–62. https: //doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-50-62.
4. Soldati G., Smargiassi A., Inchingolo R., et al. Proposal for international standardization of the use of lung ultrasound for COVID-19 patients; a simple, quantitative, reproducible method // *J. Ultrasound. Med.* 2020. Vol. 39, No. 7. P. 1413–1419. https: //doi.org/10.1002/ jum.15285 PMID: 32227492.
5. Lichtenstein D.A., Mezière G.A. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure: The BLUE Protocol // *Chest*. 2008. Jul. Vol. 134, № 1. P. 117–125. https: //doi.org/10.1378/ chest.07–2800 PMID: 18403664.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Попова Ирина Евгеньевна, pikri125@mail.ru*

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ЛЕГКИХ ПРИ COVID-19

Ю. С. Пышкина, Е. Н. Суровцев
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

Вспышка тяжелого острого респираторного синдрома, вызванного коронавирусом-2, быстро достигла масштабов пандемии. Преобладающим клиническим признаком новой коронавирусной инфекции (COVID-19) является острый респираторный синдром различной степени тяжести. Компьютерная томография (КТ) легких имеет решающую роль в диагностике, стратификации риска и лечении пациентов с COVID-19. МРТ способна диагностировать COVID-ассоциированное поражение легких.

RADIATION DIAGNOSIS OF LUNG PATHOLOGY IN COVID-19

Yulia S. Pyshkina, Evgeny N. Surovtsev
FSBEI HE «Samara State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia

The outbreak of severe acute respiratory syndrome caused by coronavirus-2 quickly reached pandemic proportions. The predominant clinical sign of a new coronavirus infection (COVID-19) is acute respiratory syndrome of varying severity. Computed tomography (CT) of the lungs plays a crucial role in the diagnosis, risk stratification, and treatment of patients with COVID-19. MRI is able to diagnose COVID-associated lung damage.

Цель исследования: показать возможности лучевых методов диагностики патологии легких при COVID-19.

Материалы и методы. Выполнен сравнительный анализ серии компьютерных и магнитно-резонансных томограмм органов грудной клетки 30 пациентов с подтвержденным диагнозом или подозрением на наличие COVID-19. Среди пациентов было 18 мужчин и 12 женщин. Средний возраст наблюдаемых составил 56,5±10,4 года. Определяли общий объем поражения легких по компьютерным томограммам. Всем пациентам по показаниям выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) органов брюшной полости с захватом органов грудной клетки.

Результаты. Легкая степень поражения наблюдалась у 8 пациентов (26%), средняя степень — у 12 пациента (41%), тяжелая — у 8 (26%), критическая — у 2 (8%). Инфильтративные изменения по типу «матового стекла» при КТ-исследовании наблюдалось у 30 пациентов (100%), зоны утолщения внутри- и междольковых перегородок по типу «булыжной мостовой» у 8 обследуемых (26,7%), консолидация — у 10 (33%), ретикулярные изменения — у 9 (30%), наличие выпота в плевральных полостях — у 1 (3,3%), увеличение внутригрудных лимфатических узлов — в 3 (11%). На магнитно-резонансных томограммах в наддиафрагмальных отделах легких определялись субплевральные зоны инфильтративных изменений. Выявлено практически полное совпадение формы и размеров зон инфильтрации на КТ и МРТ, при этом выявляемые на МРТ признаки плеврита в 50% случаев не определялись при КТ.

Заключение. КТ является быстрым высокочувствительным тестом, позволяющим в условиях эпидемии оперативно получить важную диагностическую информацию, необходимую для постановки диагноза и оценки тяжести заболевания, что имеет решающее значение, как для своевременного назначения лечения, так и для прерывания эпидемического процесса. КТ — метод с достаточно высокой лучевой нагрузкой, его не следует применять в качестве метода скрининга у пациентов с отрицательным результатом ПЦР из-за повышения риска развития стохастических эффектов. МРТ способна диагностировать COVID-ассоциированное поражение легких.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Устюжанин Д.В., Белькинд М.Б., Гаман С.А., Шария М.А., Терновой С.К. КТ-картина коронавирусной болезни: результаты по итогам работы COVID-центра на базе НМИЦ кардиологии // *REJR*. 2020. Т. 10, № 2. С. 27–38. doi: 10.21569/2222-7415-2020-10-2-27-38. [Ustyuzhanin D.V., Belkind M.B., Gaman S.A., Sharia M.A., Ternovoi S.K. CT picture of coronavirus disease: results of the work of the COVID center based on the National Medical Research Center of Cardiology. *REJR*, 2020, Vol. 10, No. 2, pp. 27–38 (In Russ.)]. doi: 10.21569/2222-7415-2020-10-2-27-38.
2. Гаман С.А., Белькинд М.А., Сивакова О.А., Демченкова А.С., Стукалова О.В., Устюжанин Д.В., Шария М.А., Ежов М.В., Терновой С.К. Динамика КТ-картины поражения легких при вирусной COVID-19 пневмонии тяжелого течения на фоне интенсивной терапии тоцилизумабом // *REJR*. 2020. Т. 10, № 2. С. 39–48. [Gaman S.A., Belkind M.A., Sivakova O.A., Demchenkova A.S., Stukalova O.V., Ustyuzhanin D.V., Sharia M.A., Ezhov M.V., Ternovoy S.K. Dynamics of CT-picture of lung damage in severe viral COVID-19 pneumonia during intensive therapy with tocilizumab. REJR, 2020, Vol. 10, No. 2, pp. 39–48 (In Russ.)]. doi: 10.21569/2222-7415-2020-10-2-39-48.
3. Agricola E., Beneduce A., Esposito A., Ingallina G., Palumbo D., Palmisano A., Ancona F., Baldetti L., Pagnesi M., Melisurgo G., Zangrillo A., De Cobelli F. Heart and lung multimodality imaging in COVID-19 // *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020. Vol. 13, No. 8. P. 1792–1808. doi: 10.1016/j.jcmg. 2020.05.017.
4. Shi H., Han X., Jiang N., Cao Y., Alwalid O., Gu J., Fan Y., Zheng C. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study // *Lancet Infect Dis*. 2020. Vol. 20, No. 4. P. 425–434. doi: 10.1016/S1473-3099 (20) 30086-4.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Пышкина Юлия Сергеевна, yu.pyshkina@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Пышкина Юлия Сергеевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 443099, Российская Федерация, г. Самара, ул. Чапаевская, д. 89; e-mail: info@samsmu.ru;

Суровцев Евгений Николаевич — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 443099, Российская Федерация, г. Самара, ул. Чапаевская, д. 89; e-mail: info@samsmu.ru.

ЧАСТОТА ОШИБОК ВРАЧЕЙ-РЕНТГЕНОЛОГОВ ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ЛЕГКИХ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА ОКРУГЛОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

У. А. Смольникова

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Проведен анализ результатов онлайн-тестирования врачей-рентгенологов, в ходе которого были изучены статистические показатели оценки качества интерпретации цифровых рентгенограмм легких в зависимости от стажа работы специалиста, как предполагаемого фактора диагностической эффективности при выявлении округлых образований в легких.

FREQUENCY OF ERRORS BY RADIOLOGISTS IN INTERPRETING CHEST X-RAY WITH SUSPECTED NODULES OR MASSES IN THE LUNGS

Uliana A. Smolnikova

FSBI «St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The analysis of the results of online testing of radiologists was carried out, during which the statistical indicators of the assessment of the quality of interpretation of chest radiographs, depending on the work experience of a specialist, as a presumed factor of diagnostic efficiency in the detection nodules or masses in the lungs.

Цель исследования: изучить частоту ошибок врачей-рентгенологов при интерпретации рентгенограмм легких с подозрением на округлое образование и выявить зависимость ошибочных результатов от стажа работы.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе ФГБУ «СПбНИИФ» МЗ РФ. Выполнено онлайн-тестирование 516 врачей-рентгенологов со стажем работы от менее 1 года до 20 лет и более. Для оценки использовалась деперсонолизированная выборка цифровых рентгенограмм легких в передней прямой проекции 100 человек, состояние здоровья которых было подтверждено гистологическими и КТ-данными, соотношение норма : патология составило 94:6 (6 человек с подтвержденным наличием синдрома округлого образования в легких и 94 человека без значимой рентгенологической патологии). В ходе тестирования было необходимо классифицировать снимки на две категории: норма и патология.

Результаты. Чувствительность в среднем составила 63,2%, специфичность — 81,3%. Наименьшие показатели чувствительности были у рентгенологов со стажем работы более 10 лет (55,8%), при этом показатель специфичности в этой группе был наиболее высоким (84,1%). Наиболее высокий показатель чувствительности наблюдался у рентгенологов со стажем работы до 5 лет (66,1%), показатель специфичности же был наиболее низким (80%). Прогностическая ценность положительного результата выше у рентгенологов со стажем 3–5 лет — 19,7%, так же как и отношение правдоподобия положительного результата — 3,908. Прогностическая ценность отрицательного результата была немного выше у рентгенологов со стажем работы до 5 лет и составила в среднем 97,4%. Отношение правдоподобия отрицательного результата выше у рентгенологов со стажем более 10 лет (0,524). Показатели гиподиагностики составили в среднем 37,6%, наиболее низкий (33,3%) у врачей со стажем менее 3 лет, наиболее высокий (44,1%) у врачей со стажем более 10 лет. Показатель гипердиагностики постепенно снижался в зависимости от стажа работы рентгенолога: от 22,9% при стаже работы до 1 года и до 15,8% — при стаже более 10 лет.

Заключение. Чувствительность и специфичность выявления врачами-рентгенологами округлых образований в легких на цифровых рентгенограммах составили в среднем 63,2% и 81,3% соответственно. В нашем исследовании, в отличие от зарубежных работ, не было получено доказательств достоверного улучшения качества интерпретации рентгенограмм легких в зависимости от стажа работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гаврилов П.В., Баулин И.А., Лукина О.В. Стандартизованная интерпретация и контроль выявленных одиночных образований в легких по системе

Lung imaging reporting and data system (LUNG-RADS™) // *Медицинский альянс*. 2017. № 3. С. 17–27. [Gavrilov P.V., Baulin I.A., Lukina O.V. Standardized interpretation and control of identified single lung masses according to the Lung imaging reporting and data system (LUNG-RADS ™). *Medical Alliance*, 2017, No. 3, pp. 17–27 (In Russ.)].

2. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Роль массовых флюорографических обследований в выявлении скрыто протекающих заболеваний органов грудной клетки // *Материалы научно- практической конференции «Инновационные технологии в организации фтизиатрической и пульмонологической помощи населению»*. СПб., 2011. С. 50–51. [Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. The role of mass fluorographic examinations in the detection of latent diseases of the chest organs. *Materials of the scientific and practical conference «Innovative technologies in the organization of phthisiatric and pulmonological care to the population»*. St. Petersburg, 2011, pp. 50–51 (In Russ.)].
3. Панченко И.Н., Гаврилов П.В., Арчакова Л.И. Значение флюорографического обследования в выявлении различных форм и фаз туберкулеза легких (на примере республики Коми) // *Торакальная радиология Силлабус Международной конференции и школы для врачей* / под ред. И.Е.Тюрина. 2010. С. 220–221. [Panchenko I.N., Gavrilov P.V., Archakova L.I. The value of fluorographic examination in identifying various forms and phases of pulmonary tuberculosis (on the example of the Komi Republic). *Thoracic Radiology Syllabus of the International Conference and School for Physicians* / ed. I.E.Tyurin, 2010, pp. 220–221 (In Russ.)].
4. Lazareva A., Gavrilov P., Reshetneva E., Malashenkov E., Yablonskiy P. Manifestations of pulmonary tuberculosis on computed tomography in patients with HIV infection, depending on the degree of immunosuppression // *European Respiratory Journal*. 2013. Vol. 42, No S57. P. 949.
5. Gavrilov P., Lazareva A., Zhuravlev V., Malashenkov E., Yablonskii P. CT semiotics of respiratory tuberculosis in HIV-infected patients, depending on the degree of immunosupression // *European Respiratory Journal*. 2014. Vol. 44, No. S58. P. 2616.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Смольникова Ульяна Алексеевна, spbniifrentgen@mail.ru*

Сведения об авторе:

Смольникова Ульяна Алексеевна — врач-рентгенолог, аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 2–4; e-mail: info@spbniif.ru.

УДК 616-006-073
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-78-94

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ

IMAGING IN ONCOLOGY

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФУЗИОННЫХ МЕТОДИК МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ОНКОГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Т. А. Берген, В. А. Фокин, Г. Е. Труфанов
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

В работе проведен анализ значимости диффузионных методик МРТ в прогнозировании течения и исхода заболевания на основании оценки зоны перифокальной инфильтрации при заболеваниях органов таза у женщин.

PREDICTIVE VALUE DIFFUSION MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN ONCOGYNECOLOGICAL PATHOLOGY

Tatyana A. Bergen, Vladimir A. Fokin, Gennady E. Trufanov
FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the
Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The author analyzes the significance of diffusion MRI techniques in predicting the course and outcome of the disease based on the assessment of the perifocal infiltration zone in diseases of the pelvic organs in women.

Цель исследования: определить прогностические возможности использования диффузионных методик магнитно-резонансной томографии (МРТ) на основании оценки зоны перифокальной инфильтрации при заболеваниях органов таза у женщин.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ исследований органов таза у женщин, выполненных на МР-томографе с индукцией поля 1,5 тесла. Всего обследованы 1730 пациентов с патологией органов таза, для гармонизации групп применен метод propensity score matching анализа, после чего выделена группа онкогинекологической патологии (n=128), как группа сравнения выделена группа неопухолевой патологии (n=128). Группа онкологической патологии после propensity score matching анализа составила 128 женщин и включала следующие патологии: рак яичников (n=39), рак тела матки (n=40), рак шейки матки (n=49).

Результаты. Установлено, что числовое значение измеряемого коэффициента диффузии от тазовой клетчатки, прилежащей к пораженному органу при такой злокачественной патологии органов таза как рак яичников, рак тела и шейки матки коррелирует с неблагоприятным исходом. Так, при раке яичников ухудшение прогноза связано с регистрацией значения ИКД от зоны перифокальной инфильтрации выше $0,7\times10^{-3}$ мм^2/с (чувствительность 93,7%, специфичность 52,1%); при раке тела матки — выше $0,3\times10^{-3}$ мм^2/с (чувствительность 88,7%, специфичность 54,8%). При раке шейки матки значение ИКД от зоны перифокальной инфильтрации более чем $1,1\times10^{-3}$ мм^2/с связано с вероятностью ухудшения (чувствительность 80,3%, специфичность 52,2%).

Заключение. При анализе томограмм у пациенток онкогинекологического профиля важно анализировать значение измеряемого коэффициента диффузии не только от патологического образования, но и от клетчатки, находящейся в непосредственной близости от патологических изменений. При повышении значений ИКД от зоны перифокальных изменений при онкогинекологической патологии снижается вероятность благоприятного исхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Nougaret S. et al. Endometrial cancer MRI staging: updated guidelines of the European Society of urogenital radiology // *European radiology*. 2019. Vol. 29, No. 2. P. 792–805.
2. Kim C.K. et al. Detection of recurrent ovarian cancer at MRI: comparison with integrated PET/CT // *Journal of computer assisted tomography*. 2007. Vol. 31, No. 6. P. 868–875.
3. Nougaret S. et al. From staging to prognostication: achievements and challenges of MR imaging in the assessment of endometrial cancer // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. 2017. Vol. 25, No. 3. P. 611–633.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *12.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Фокин Александр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации, заведующий отделом лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ТЕКСТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРАСТИРОВАНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ СТЕПЕНИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ГИПЕРВАСКУЛЯРНЫХ НЕЙРОЭНДОКРИННЫХ ОПУХОЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

И. С. Груздев, В. С. Тихонова, К. А. Замятина, Е. В. Кондратьев,
А. В. Глотов, Г. Г. Кармазановский
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии
имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Текстурные показатели и характеристики контрастирования панкреатических нейроэндокринных опухолей (НЭО) зависят от степени дифференцировки. Мы проанализировали накопление контрастного препарата НЭО и вычислили текстурные показатели, сравнив их между НЭО разной степени дифференцировки. Была построена диагностическая модель, объединяющая контрастные и текстурные показатели и обладающая высокой точностью в определении степени дифференцировки НЭО.

TEXTURE ANALYSIS AND CONTRAST ENHANCEMENT FEATURES IN HYPERVASCULAR PANCREATIC NEUROENDOCRINE TUMORS GRADE PREDICTION

Ivan S. Gruzdev, Valeriya S. Tikhonova, Kseniia A. Zamyatina,
Evgeny V. Kondratyev, Andrey V. Glotov, Grigory G. Karmazanovsky
FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery»
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

The texture and contrast characteristics of pancreatic neuroendocrine tumors (NET) depend on the tumor grade. We analyzed the NET contrast enhancement and calculated the textural features, comparing them between NETs of different grade. A diagnostic model was developed that combines contrast and textural features and has high accuracy in determining the pancreatic NET grade.

Цель исследования: разработать диагностическую модель на основании текстурных показателей и характеристик контрастирования для предоперационного прогнозирования грейда панкреатических НЭО.

Материалы и методы. Текстурный анализ позволяет вычислять количественные характеристики вокселей медицинских изображений. Текстурные показатели нейроэндокринных опухолей (НЭО) поджелудочной железы, как и показатели контрастирования, различаются в зависимости от степени дифференцировки (или грейда) [1, с. 73; 2, с. 201; 3, с. 6880; 4, с. 1]. В исследование ретроспективно были включены 80 пациентов с морфологически верифицированными гиперваскулярными НЭО поджелудочной железы. Критерием включения было наличие данных предоперационной КТ органов брюшной полости с нативной, артериальной, венозной фазами исследования. Вычислены отношение плотностей НЭО и нормальной паренхимы поджелудочной железы, относительный коэффициент накопления НЭО (RTE) в артериальную, венозную фазы исследования, 52 текстурных показателя для каждой фазы исследования и проведено их сравнение у НЭО грейд 1 и НЭО грейд 2/3. Отбор показателей в бинарную логистическую модель выполнялся в 3 этапа: 1) отбор показателей на основе однофакторных логистических моделей и C-индекса (AUC), при условиях padj<0,05 и AUC>0,5; 2) отбор на основе критерия Акаике (AIC); 3) отбор показателей с помощью регуляризации (LASSO-регрессия после стандартизации переменных). Выбранные показатели включались в бинарную логистическую регрессионную модель без взаимодействий.

Результаты. Выявлены статистически значимые различия в 18, 28, 35, 16 текстурных показателях из 52 для нативной, артериальной, венозной, отсроченной фаз исследования, соответственно (p<0,05). В ходе отбора были выбраны показатели RTE и GLZLM_ZLNU в артериальную и SHAPE_Compacity — в венозную фазу исследования, и на их основании построена номограмма. Полученная модель обладала высокими дискриминативными характеристиками (AUC=88%) и показала точность 84% в диагностике НЭО грейд 2/3.

Заключение. Текстурные показатели различаются у НЭО разной степени дифференцировки и повышают точность предоперационной дифференциальной диагностики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Белоусова Е.Л., Кармазановский Г.Г., Кубышкин В.А., Калинин Д.В., Кригер А.Г., Глотов А.В., Калдаров А.Р. КТ-признаки, позволяющие определить оптимальную тактику лечения при нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы // *Медицинская визуализация*. 2015. № 5. С. 73–82 [Belousova E.L., Karmazanovsky G.G., Kubyshkin V.A., Kalinin D.V., Kriger A.G., Glotov A.V., Kaldarov A.R. tactics of treatment for neuroendocrine tumors of the pancreas. *Medical visualization*, 2015, No. 5, pp. 73–82 (In Russ.)].
2. Кригер А.Г., Смирнов А.В., Берелавичус С.В., Горин Д.С., Калдаров А.Р., Карельская Н.А., Ветшева Н.Н., Калинин Д.В., Лебедева А.Н., Дугарова Р.С. Органический гиперинсулинизм: лучевая диагностика и хирургическое лечение // *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова*. 2016. № 6. С. 14–29 [Kriger A.G., Smirnov A.V., Berelavichus S.V., Gorin D.S., Kaldarov A.R., Karelskaya N.A., Vetsheva N.N., Kalinin D.V., Lebedeva A.N., Dugarova R.S. Organic hyperinsulinism: radiation diagnostics and surgical treatment. Surgery. *Journal named after N.I.Pirogov*, 2016, No. 6, pp. 14–29 (In Russ.)].
3. Gu D., Hu Y., Ding H., Wei J., Chen K., Liu H., Zeng M., Tian J. CT radiomics may predict the grade of pancreatic neuroendocrine tumors: a multicenter study // *European radiology*. 2019. Vol. 29, No. 12. P. 6880–6890. doi: 10.1007/s00330-019-06176-x.
4. D'Onofrio M., Ciaravino V., Cardobi N., De Robertis R., Cingarlini S., Landoni L., Capelli P., Bassi C., Scarpa, A. CT enhancement and 3D texture analysis of pancreatic neuroendocrine neoplasms // *Scientific reports*. 2019. Vol. 9, No. 1. P. 1–8. doi: 10.1038/s41598-018-38459-6.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Груздев Иван Сергеевич, gruzdev_van@mail.ru*

Сведения об авторах:

Груздев Иван Сергеевич — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Тихонова Валерия Сергеевна — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Замятина Ксения Андреевна — ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кондратьев Евгений Валерьевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Глотов Андрей Вячеславович — врач-патологоанатом федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кармазановский Григорий Григорьевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru.

НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ В СОСТАВЕ ВЫЖИДАТЕЛЬНОЙ ТАКТИКИ «WATCH AND WAIT» БОЛЬНЫХ ГЛИОМАМИ НИЗКОЙ СТЕПЕНИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ

А. А. Гусев, М. Ю. Курнухина, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

Глиальные опухоли включают целый спектр опухолей, различных по уровню клеточной дифференциации и злокачественности [1]. Продолжительность жизни больных, прежде всего, зависит от гистологического строения глиального новообразования. К сожалению, в настоящее время выбор тактики ведения больных с глиомой низкой степени злокачественности остается спорным вопросом [2–4]. Одним из вариантов ведения данной группы больных является выжидательная тактика «watch and wait».

NEUROIMAGING AS PART OF THE «WATCH AND WAIT» WAITING STRATEGY IN PATIENTS WITH LOW-GRADE GLIOMAS

Aleksander A. Gusev, Mariia Yu. Kurnukhina,
Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Glial tumors include a whole range of tumors that differ in the level of cell differentiation and malignancy [1]. The life expectancy of patients, first of all, depends on the histological structure of the glial neoplasm. Unfortunately, at present, the choice of management tactics for patients with low-grade gliomas remains a controversial issue [2–4]. One of the options for the management of this group of patients is the «watch and wait» strategy.

Цель исследования: анализ изменений качества жизни больных с глиомой низкой степени злокачественности при выборе выжидательной тактики лечения «watch and wait».

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга низкой степени злокачественности в возрасте от 18 до 68 лет (медиана 47 лет). Пациентам проводился МР- и ПЭТ-контроль головного мозга с интервалом 6 месяцев, на протяжении 5 лет. Для оценки исследуемых параметров использовались опросник качества жизни EORTC QLQ-C30 [6].

Результаты. В результате выбора выжидательной тактики лечения «look and wait» отмечено, что в 84% случаев с момента первичного обнаружения образования головного мозга на протяжении 3 лет наблюдения отмечается значимое увеличение размеров образования, увеличение ИН контрастного вещества по ПЭТ ($p<0,05$), увеличение выраженности болевого синдрома, значимое снижение по шкалам когнитивного и социального функционирование ($p<0,05$).

Заключение. Выжидательная тактика «watch and wait» в большинстве случаев приводит к прогрессированию размеров образования и необходимости изменения выбора дальнейшей тактики лечения — оперативному вмешательству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мацко Д.Е., Коршунов А.Г. *Атлас опухолей центральной нервной системы*. СПб.: РНХИ им. проф. А.Л.Поленова, 1998. 197 с [Matsko D.E., Korshunov A.G. *Atlas of tumors of the central nervous system*. St. Petersburg: RNKHI named after prof. A. L. Polenov, 1998, 197 p. (In Russ.)].
2. Newton H.B., Rosenblum M.K., Malkin M.G. Turcot’s syndrome. Flow cytometric analysis // *Cancer*. 1991. Vol. 68, No. 7. P. 1633–1639.
3. Cairncross J.G. Understanding low-grade glioma // *Neurology*. 2000. Vol. 54. P. 1402–1403.
4. Земская А.Г., Лещинский Б.И. *Опухоли головного мозга астроцитарного ряда*. Л., 1987 [Zemskaya A.G., *Leshchinsky B.I. Brain tumors of the astrocytic series*. Leningrad, 1987. (In Russ.)].
5. Larsen J., Hoggard N., McKevitt F.M. Imaging in low-grade glioma: a guide for neurologists // *Pract. Neurol*. 2018. Feb; Vol. 18 (1). P. 27–34. doi: 10.1136/practneurol-2017-001686. Epub 2017 Dec 5. PMID: 29208728.
6. EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). *A practical guide to EORTC studies*. Brussels: EORTC Data Center. 1996. 142 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гусев Александр Александрович, dr.gusev@inbox.ru*

Сведения об авторах:

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

ЭЛАСТОГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ФИБРОБЛАСТИЧЕСКИХ ОПУХОЛЕЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызунов, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, Е. А. Бусько, В. Ю. Халтурин
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Эластографически на аппарате «Hitachi-950» исследованы изменения мягких тканей 218 человек, клинически не исключавшие новообразование фибробластического происхождения. Установлено, что данные эластографии позволяют вероятностно определять фиброматоз десмоидного типа. В остальных случаях обязателен учет клинико-анамнестических и серошкальных эхографических данных. Всегда целесообразна морфологическая верификация.

ELASTOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF FIBROBLASTIC SOFT TISSUE TUMORS

Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Ekaterina A. Busko, Vyacheslav Yu. Halturin
FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Elastographically, the «Hitachi-950» device investigated soft tissue changes of 218 people, clinically not excluding tumors of fibroblastic origin. It has been established that these elastics allow to determine the fibromatosis of desmoid type. In other cases, it is mandatory to take into account clinical and grey scale echoographic data. Morphological verification is always appropriate.

Цель исследования: уточнение места эластографии в дифференциальной диагностике фибробластических опухолей мягких тканей в связи с тем, что фибробластические опухоли мягких тканей встречаются нечасто, но их приходится дифференцировать по характеру и с неопухолевыми изменениями, а для этой цели не всегда информативны традиционные методы диагностики.

Материалы и методы. Эластографически на аппарате «Hitachi-950» исследованы изменения мягких тканей 218 человек, клинически не исключавшие новообразование фибробластического происхождения. Наблюдения верифицированы гистологически, за исключением наблюдавшихся более 12 месяцев 47 посттравматических (21,6%) и 88 послеоперационных (40,4%) участков фиброза. Гистологическая верификация — послеоперационная, показала наличие 43 (19,7%) фиброматозов десмоидного типа, 21 (9,6%) липосаркомы, 17 (7,8%) фибросарком, злокачественной опухоли периферического нервного ствола и участка эндометриоза с интенсивным фиброзированием.

Результаты. Высокая (с эластометрическим коэффициентом более 25) и при этом преимущественно однородная жесткость всегда (43 или 19,7%) соответствовали гистологическому заключению о наличии фиброматоза десмоидного типа. Серошкальная эхографическая нечеткость его границ в 15 (34,9%) случаях вызывала сомнения в степени структурной однородности (в связи с неясностью ее определения в одном либо в другом тканевом объеме), обуславливая обязательность морфологической верификации. Неоднородная (со снижением более 10 единиц) жесткость указывала на нашедшие подтверждение в гистологических данных зоны миксоматоза (16–31% от злокачественных опухолей) либо некроза (5–12,8%) в структуре, не исключая злокачественный процесс и не верифицируя его. Однако, в другом подобном наблюдении длительный анамнез без увеличения размеров образования противоречил представлению о злокачественном его характере, а гистологическое исследование верифицировало эндометриоз. Участки неопухолевых изменений за счет прослоек других тканей имели более неоднородную, в целом более эхогенную структуру при значениях коэффициента жесткости менее 15. Сравнения жесткости разных структурных участков образования с эластичностью окружающих мягких тканей при превышении 50 мм его размера вдоль длинника ультразвукового датчика могли заменяться непосредственным сравнением эластичности его структурных составляющих, так как оно аналогично тем сравнениям по своим конечным результатам, показывающим степень структурной неоднородности исследуемого объекта.

Заключение. Данные эластографии при сравнении результатов неоднократных измерений жесткости образования вдоль его длинника либо при сопоставлении жесткости его внутренних структур позволяют вероятностно выделять в группе клинически подозрительных на фибробластическую опухоль изменений фиброматоз десмоидного типа. В остальных случаях обязателен учет клинико-анамнестических и серошкальных эхографических данных. Всегда целесообразна морфологическая верификация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мацко Д.Е. Современные представления о морфологической классификации сарком мягких тканей и их практическое значение // *Практическая онкология*. 2013. Т. 14, № 2. С. 77–86. [Matsko D.E. Modern concepts of morphological classification of soft tissue sarcomas and their practical significance. *Practical oncology*, 2013, Vol. 14, No. 2, pp. 77–86 (In Russ.)].
2. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelin I.G., Vecmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.)].
3. Duan M., Xing H., Wang K., Niu C., Jiang C., Zhang L., Ezzat S., Zhang L. A large and aggressive fibromatosis in the axilla: a rare case report and review of the literature // *Onco Targets Ther*. 2018. Vol. 11. P. 3179–3184.
4. Ganeshan D., Amini B., Nikolaidis P., Assing M., Vikram R. Current Update on Desmoid Fibromatosis // *J. Comput Assist Tomogr*. 2019. Jan-Feb. Vol. 43, No. 1. P. 29–38.
5. Filippini C., Teh J. Ultrasound features of sole of foot pathology: a review // *J. Ultrason*. 2019. Vol. 19 (77). P. 145–151.
6. Li S., Liu L., Lv G. Diagnostic value of strain elastography for differentiating benign and malignant soft tissue masses // *Oncol. Lett*. 2017. Aug; Vol. 14, No. 2. P. 2041–2044.
7. Liu X., Zong S., Cui Y., Yue Y. Misdiagnosis of aggressive fibromatosis of the abdominal wall. A case report and literature review // *Medicine (Baltimore)*. 2018. Mar. Vol. 97, No. 10. e9925.
8. Lu H., Chen Q., Shen H., Shen X-g., Wu S-c. Fibroma of tendon sheath in planta // *Springerplus*. 2016. Vol. 5. P. 575.
9. Shibayama H., Matsui Y., Kawamura D., Urita A., Ishii C., Kamishima T., Nishida M., Shimizu A., Iwasaki N. Fibroma of tendon sheath of the hand in a 3-year-old boy: a case report // *BMC Musculoskelet Disord*. 2020. Vol. 21. P. 732.
10. Young J.R., Sternbach S., Willinger M., Hutchinson I.D., Rosenbaum A.J. The etiology, evaluation, and management of plantar fibromatosis // *Orthop. Res. Rev*. 2019. Vol. 11. P. 1–7.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*
Контакт/Contact: *Зайцев Александр Николаевич, zansp@mail.ru*

Сведения об авторах:

Зайцев Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Негусторов Юрий Федорович — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Грызунов Владимир Викторович — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Бусько Екатерина Александровна —кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Халтурин Вячеслав Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ОБОДКИ НА ЭХОГРАММАХ ВОКРУГ ЛИПОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ИНКАПСУЛИРОВАННОСТИ

А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызунов, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, В. Ю. Халтурин
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Изучены данные эхографии 210 верифицированных на операции и при гистологическом исследовании липом, в том числе 182 (86,7%) инкапсулированных и 28 (13,3%) диффузных. Выделены четыре возможных ободка по периферии образований. Определены морфологическая природа этих акустических проявлений и частота их встречаемости. Истинная фиброзная капсула визуализировалась у 39 (18,6%) липом. Эластография не улучшала ее дифференциацию, более четко показывая границы образований.

RIMS ON ECHOGRAMS AROUND LIPOMAS OF THE SOFT TISSUES DEPENDING ON THEIR ENCAPSULATION

Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Vyacheslav Yu. Halturin
FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Data of echography of 210 verified on the operation and in histological research lipomas, including 182 (86.7%) encapsulated and 28 (13.3%) diffuse. Four possible rims along the periphery of the formations have been identified. The morphological nature of these acoustic manifestations and the frequency of their occurrence have been determined. Elastography did not improve its differentiation by showing the boundaries of formations more clearly.

Цель исследования: провести анализ эхографических ободков вокруг липом для уточнения возможных ультразвуковых проявлений капсулы и имитирующих ее скиалогических феноменов в связи с тем, что липомы могут различаться по наличию фиброзной капсулы, от которой иногда зависит целесообразность оперативного лечения.

Материалы и методы. Эхографически на аппаратах Hitachi-950, Logiq-400 обследованы 210 первичных липом, 182 из которых (86,7%) на операции и при гистологическом исследовании трактованы как инкапсулированные, а 28 (13,3%) — диффузные. Эластография выполнена в 8 (3,8%) случаях, в том числе двух диффузных липом.

Результаты. На серошкальных эхограммах выявлены следующие ободки на периферии опухолей: неполный гипоэхогенный ободок из компримированной окружающей жировой клетчатки — у 5 (2,4%) липом; неполный гипоэхогенный ободок из мышцы — у 15 (7,1%); гиперэхогенный ободок, обусловленный отражением ультразвука от истинной фиброзной капсулы — у 39 (18,6%); картина двуслойности, обусловленная компримированными липомой мышечными волокнами и находящимися в них фиброзными прослойками — при ложноположительном эхографическом представлении о наличии капсулы — в 14 (6,7%) случаях, а также в двух наблюдениях инкапсулированных липом, когда предполагалась псевдокапсула, а истинная фиброзная оболочка между компримированной мышцей и образованием не дифференцировалась. В остальных наблюдениях ободки отсутствовали, а контуры большинства (113 или 93,4%) инкапсулированных липом без ободков (121 или 66,5%) были четкие. Нечеткость контуров 8 (6,6%) таких образований была обусловлена наличием отека окружающих их мягких тканей, встретившегося вокруг липом размерами более 100 мм. Из приведенных выше типов ободков первые три были присущи инкапсулированным липомам, хотя и не отображали саму их капсулу. Истинно диффузные липомы (14 или 50%) при отсутствии ложного впечатления капсулы имели на разном протяжении нечеткие контуры. Более точно ($p>0,005$) размеры и, соответственно им, границы образований вне зависимости от наличия у них капсулы определялись при эластографии в сравнении с серошкальной эхографией, что мы связываем с возможностью визуальной фиксации при эластографии нарушений (в том числе ограничений подвижности) мышечных волокон, охваченных диффузно распространяющейся между ними жировой клетчаткой, и с более заметной дифференциацией контуров образований с неполной капсулой в серошкально малоконтрастных краевых участках, в частности — при наличии перифокального отека мягких тканей. При этом дифференциацию самой капсулы эластография не улучшала.

Заключение. Наличие или отсутствие фиброзной капсулы может влиять на эхографическую картину новообразования — его серошкальную и эластографическую составляющие. Не все возникающие по периферии липом ободки, визуализация которых зависит от глубины расположения опухоли, обусловливающей жировое либо мышечное ее окружение, являются признаком ее истинной капсулы. В серошкальном изображении липомы могут иметь менее четкие границы в сравнении с эластографической картиной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Огнерубов Н.А., Улитина Е.Д., Огнерубова О.Н. Рецидивирующее течение липомы мягких тканей: клиническое наблюдение // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18, Вып. 5. С. 2860–2861. [Ognerubov N.A., Ulitina E.D., Ognerubova O.N. Recurrent course of soft tissue lipoma: a clinical case. *TSU Bulletin*, 2013, Vol. 18, Iss. 5, pp. 2860–2861 (In Russ.)].
2. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelin I.G., Vecmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.)].
3. Фролова И.Г., Котова О.В., Тюкалов Ю.И., Величко С.А., Боберь Е.Е., Старцева Ж.А., Коновалов А.И., Богоутдинова А.В. Возможности ультразвукового метода в диагностике сарком мягких тканей (обзор литературы) // *Сибирский онкологический журнал*. 2015, № 3. С. 82–89. [Frolova I.G., Kotova O.V., Tyukalov Yu.I., Velichko S.A., Bober EE, Startseva Zh.A., Konovalov A.I., Bogoutdinova A.V. Possibilities of the ultrasound method in the diagnosis of soft tissue sarcomas (literature review). *Siberian Journal of Oncology*, 2015, No. 3, pp. 82–89 (In Russ.)]
4. Peev I., Spasevska L., Mirchevska E., Tudzarova-Gjorgova S. Liposuction Assisted Lipoma Removal — Option or Alternative? // *Open Access Maced J. Med Sci*. 2017. Oct. 15, Vol. 5, No. 6. P. 766–770.
5. Rahmani G., McCarthy P., Bergin D. The diagnostic accuracy of ultrasonography for soft tissue lipomas: a systematic review // *Acta Radiol Open*. 2017. Jun. Vol. 6, No. 6. 2058460117716704.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Зайцев Александр Николаевич, zansp@mail.ru*

Сведения об авторах:

Зайцев Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Негусторов Юрий Федорович — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Грызунов Владимир Викторович — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Халтурин Вячеслав Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ОПЫТ ЭХОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ МЕЛАНОМЕ

А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызунов, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, В. Ю. Халтурин
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Выполнена эхография морфологически верифицированных 33 образований разной природы в мягких тканях (19–57,6%) и в периферических лимфатических узлах (14–42,4%), в том числе 11 (33,3%) метастазов меланом в мягких тканях. Отмечено, что подозрение на наличие метастаза меланомы могут, прежде всего, вызывать низкая эхогенность и дорсальное усиление ультразвука при сомнениях в их кистозной природе.

EXPERIENCE OF ECHOGRAPHIC DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF METASTATIC SOFT TISSUE LESIONS IN MELANOMA

Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Vyacheslav Yu. Halturin
FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation,

St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Was performed the Ultrasound of morphologically verified morphologically verified 33 formations of different natures in soft tissues (19–57.6%) and in peripheral lymph nodes (14–42.4%), including 11 (33.3%) melanoma metastases in soft tissues. It is noted that the suspicion of melanoma metastasis can, first of all, cause low echogenity and dorsal strengthening of ultrasound when doubts in their cystic nature.

Цель исследования: представить собственный опыт визуализации метастазов в связи с тем, что трактовка природы метастаза меланомы в мягких тканях редко успешна до морфологической верификации без известного первичного опухолевого очага.

Материалы и методы. На аппаратах Aloka-650, Hitachi-950, Logiq-400 выполнена эхография морфологически верифицированных метастазов в мягких тканях 11 (33,3% от общего количества (33) образований) меланом, 2 фибросарком, 2 остеогенных сарком, 2 раков щитовидной железы, рака толстой кишки, а также рецидива в мягких тканях хондросаркомы, 12 метастазов меланом и метастаза злокачественной опухоли периферического нервного ствола, метастаза эпителиоидной периневральной саркомы в периферических лимфатических узлах, клинически не исключавших поражение мягких тканей.

Результаты. Форма всех образований была близкой к округлой или овоидной, структура — неоднородной. Метастазы рака щитовидной железы, низкодифференцированной фибросаркомы имели ровные контуры, остальные — неровные. У всех мягкотканных метастазов отмечались участки нечеткости контура. Ровность и четкость контуров при вторичном изменении лимфоузлов зависела от объема их вовлечения в опухолевый процесс, при этом чем меньше были размеры опухолевой ткани в лимфоузле — тем чаще определялся его четкий контур. Эхогенность мягкотканных метастазов меланом частично или полностью была низкой (с анэхогенной составляющей — при тотальной умеренной неоднородности). Многие (7 или 63,6%) мягкотканные метастазы меланом усиливали ультразвук (с разной протяженностью усиления вдоль длинника образования), что было присуще и метастазам рака щитовидной железы, которые содержали кистовидные включения разных размеров (частично — меньшей протяженности, чем акустическое усиление). Замещенные тканью меланомы лимфоузлы частично (в 5 или 41,7%) также имели низкую эхогенность и в 3 случаях (25%) частично усиливали ультразвук. Аналогично выглядел метастаз эпителиоидной периневральной саркомы. Более неоднородная, но низкая эхогенность при центральном усилении ультразвука наблюдалась и у метастаза злокачественной опухоли периферического нервного ствола. Только рецидив хондросаркомы и метастазы остеогенных сарком имели гиперэхогенные включения и центральную тень. Асимметричные латеральные тени отмечены лишь у метастаза рака щитовидной железы. Эластографически значительно повышенной жесткостью выделялись рецидив хрящевой опухоли и депозиты остеосарком. В остальных ультразвуковых проявлениях существенной разницы образований не отмечено.

Заключение. Эхографических проявлений, патогномоничных для метастазов меланомы в мягких тканях, не удается отметить. Наличие образований такой морфологической принадлежности, прежде всего, не исключают их низкая эхогенность и дорсальное усиление ультразвука при сомнениях в кистозной природе эхографических проявлений. Во всех наблюдениях, подозрительных на наличие метастазов в мягких тканях, необходима морфологическая верификация изменений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Васильев Н.В. Лимфогенное метастазирование сарком мягких тканей: частота метастазирования, факторы риска, механизмы возникновения // *Сибирский онкологический журнал*. 2015, № 3. С. 68–75. [Vasiliev N.V. Lymphogenous metastasis of soft tissue sarcomas: frequency of metastasis, risk factors, mechanisms of occurrence. *Siberian Journal of Oncology*, 2015, No. 3, pp. 68–75 (In Russ.)].
2. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelin I.G., Vecmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.)].
3. An Q., Li J., Zhang L., Chen H-D., Gao X-H. Metastatic melanoma misdiagnosed as lipoma manifesting as a subcutaneous soft-tissue mass // *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2019. Jul 20. Vol. 132, No. 14. P. 1760–1762.
4. Białek E.J., Jakubowski W. Mistakes in ultrasound diagnosis of superficial lymph nodes // *J. Ultrason*. 2017. Mar. Vol. 17, No. 68. P. 59–65.
5. Li S., Liu L., Lv G. Diagnostic value of strain elastography for differentiating benign and malignant soft tissue masses // *Oncol. Lett.* 2017. Aug; Vol. 14, No. 2. P. 2041–2044.
6. Yang D.M., Kim H.C., Kim S.W., Won K.Y. Groin abnormalities: ultrasonographic and clinical findings // *Ultrasonography*. 2020. Apr. Vol. 39, No. 2. P. 166–177.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Зайцев Александр Николаевич, zansp@mail.ru*

Сведения об авторах:

Зайцев Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Негусторов Юрий Федорович — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Грызунов Владимир Викторович — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Халтурин Вячеслав Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ВОЗМОЖНОСТИ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

Е. А. Звездкина, А. Г. Кедрова, Д. П. Лебедев, Д. А. Астахов, А. И. Евдокимова, Ю. А. Степанова, Д. Н. Панченков
ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины имени О. К. Скобелкина Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия
ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России», Москва, Россия
ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва,
Россия

Местнораспространенные первичные и рецидивные опухоли шейки и тела матки часто осложняются кровотечением. Развитие рентгенохирургических малоинвазивных технологий позволило помочь этой группе пациенток, сочетая остановку кровотечения с лекарственным противоопухолевым воздействием, и подготовить их к дальнейшей терапии. При этом в планировании и оценке результатов лечения важную роль играет диагностическая служба.

POSSIBILITIES AND EVALUATION OF THE RESULTS OF UTERINE ARTERY CHEMOEMBOLIZATION IN GYNECOLOGICAL ONCOLOGY

Elena A. Zvezdkina, Anna G. Kedrova, Dmitriy P. Lebedev,
Dmitriy A. Astakhov, Yuliya A. Stepanova, Dmitriy N. Panchenkov
FSBI «State Scientific Center of Laser Medicine named after
O. K. Skobelkin of the Federal Medical and Biological Agency of
Russia», Moscow, Russia
FSBI «Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of
Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and
Biological Agency of Russia», Moscow, Russia
FSBEI HE «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and
Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Moscow, Russia
FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery»
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Locally advanced primary and recurrent tumors of the cervix and uterine body are often complicated by bleeding. The development of minimally invasive surgical technologies and the development of drug-saturated microspheres made it possible to help this group of patients by combining hemorrhage arrest with drug effects and prepare them for further treatment. At the same time, the diagnostic department plays an important role in planning and evaluating treatment results.

Цель исследования: оценить возможности рентгенохирургического метода химиоэмболизации маточных артерий (ХЭМА) лекарственно-насыщаемыми микросферами в лечении больных первичным и рецидивным раком тела и шейки матки, определить диагностические критерии результатов лечения.

Материалы и методы. Приводим анализ 37 случаев первичного местнораспространенного рака шейки и тела матки (1 группа), 14 случаев рецидивного рака шейки и тела матки (2 группа), где метод ХЭМА применялся при кровотечении из опухоли и выраженной параметральной инфильтрации, что ограничивало возможности выполнения радикальной операции и проведения химиолучевого лечения. Все больные осматривались онкогинекологом, им проводили забор и морфологическое исследование биопсийного материала, магнитно-резонансную томографию (МРТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости и малого таза, компьютерную томографию (КТ) органов грудной полости для оценки поражений легких, определяли маркеры CA-125, SCC, CA19–9. Общее состояние больных по шкале ECOG оценивалось в 0–1 балл в 41 случае, в 2 балла — в 10 случаях. Изначально ХЭМА выполнялась для остановки кровотечения и лекарственного циторедуктивного эффекта на опухоль, с возможностью дальнейшего комплексного лечения больной.

Результаты. Во всех случаях удалось достичь хорошего контроля над кровотечением к концу 3–4-х суток. Максимальный эффект в отношении самой опухоли достигался к 12–21-му дню. По данным МРТ малого таза (в режиме T1, T2, DWI) размеры опухоли уменьшались на 1,5–3,0 см (что составляло 15–40% от первоначальных размеров), в то время как параметральная инфильтрация сокращалась по площади на 70–80%. Больше всего редукции подвергалась инфильтрация параметральной клетчатки (в том числе переднего параметрия), в меньшей степени — вовлечение тазовой брюшины, стенки мочевого пузыря, прямой и сигмовидной кишки. 25 пациенток 1 группы и 3 пациенток 2 группы удалось прооперировать в объеме передней или задней экзентерации органов малого таза с опухолью. 9 пациенткам начата системная химиотерапия или лучевая терапия. У остальных женщин по данным МРТ на протяжении 3 месяцев сохранялся стабильно положительный ответ, в результате чего в 6 случаях продолжено динамическое наблюдение с контролем уровня онкомаркеров и МРТ каждые 3 месяца, в 8 — выполнены повторные процедуры ХЭМА.

Заключение. На основе наших данных мы сделали вывод, что метод ХЭМА лекарственно-насыщаемыми микросферами эффективен в лечении больных первичным и рецидивным раком тела и шейки матки, сочетая остановку кровотечения с лекарственным противоопухолевым воздействием. ХЭМА позволяет подготовить пациенток к последующим этапам лечения, а в ряде случаев — добиться редукции опухоли и перевести женщин на динамическое наблюдение. При этом врачам-диагностам следует учитывать особенности данного метода для выбора оптимальных сроков контроля и правильной трактовки результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бабаева Н.А., Антонова И.Б., Алешикова О.И. и др. Роль селективной химиоэмболизации маточных артерий в комплексном лечении местнораспространенного рака шейки матки // *Доктор.Ру*. 2018. № 2 (146). С. 20–25. [Babaeva N.A., Antonova I.B., Aleshikova O.I. et al. The role of selective chemoembolization of the uterine arteries in the complex treatment of locally advanced cervical cancer. *Doctor.Ru*, 2018, No. 2 (146), pp. 20–25 (In Russ.)].
2. Кедрова А.Г., Лебедев Д.П., Шабловский О.Р. и др. Современная химиоэмболизация сосудов малого таза как этап лечения злокачественных опухолей шейки и тела матки // *Клиническая практика*. 2016. № 2. С. 50–56. [Kedrova A.G., Lebedev D.P., Shablovsky O.R. et al. Modern chemoembolization of the pelvic vessels as a stage in the treatment of malignant tumors of the cervix and uterine body. *Clinical practice*, 2016, No. 2, pp. 50–56 (In Russ.)].
3. Bandyopadhyay A., Mukherjee U., Ghosh S. et al. Pattern of failure with locally advanced cervical cancer — a retrospective audit and analysis of contributory factors // *Asian. Pac. J. Cancer Prev.* 2018. Vol. 19, No. 1. P. 73–79. doi: 10.22034/APJCP.2018.19.1.73.
4. De Foucher T., Bendifallah S., Ouldamer L. et al. Patterns of recurrence and prognosis in locally advanced FIGO stage IB2 to IIB cervical cancer: Retrospective multicenter study from the FRANCOGYN group // *Eur. J. Surg. Oncol.* 2019. Vol. 45, No. 4. P. 659–665. doi: 10.1016/j.ejso.2018.11.014.
5. Tsubamoto H., Wada R., Kanazawa R. et al. Neoadjuvant transarterial chemoembolization (TACE) using cisplatin with the combination of dose-dense intravenous administration of paclitaxel for the locally advanced cervical adenocarcinoma // *J. Clin. Oncol.* 2009. Vol. 27 (suppl): e16518. doi: 10.1200/jco.2009.27.15_suppl.e16518.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Звездкина Елена Александровна, zvezdkina@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Звездкина Елена Александровна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, научный сотрудник отделения амбулаторной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К.Скобелкина Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия; 121165, Москва, Студенческая ул., д. 40; e-mail: gnc_lazmed@fmbamail.ru;

Кедрова Анна Генриховна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии Академии последипломного образования федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России», главный онколог Федерального медико-биологического агентства России, заведующая отделением онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

Лебедев Дмитрий Петрович — врач по рентгеноэндоваскулярным диагностике и лечению Федерального медико-биологического агентства России, заведующая отделением онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

Астахов Дмитрий Анатольевич — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории минимально инвазивной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., 20, стр. 1; врач-онколог отделения онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

Степанова Юлия Александровна — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лучевых методов диагностики и лечения федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Панченков Дмитрий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией минимально инвазивной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., 20, стр. 1.

РОЛЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ТАКТИКЕ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОК С МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННЫМ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

Д. И. Зидиханов, Э. Ж. Шакирова, Р. С. Куртасанов,
Э. Ю. Миндубаев, Л. К. Сухорукова
ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер»
Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань,
Республика Татарстан

В наблюдение включены 58 пациенток с местнораспространенной формой рака шейки матки, которым проводилась магнитно-резонансная томография (МРТ) до начала сочетанной химиолучевой терапии по радикальной программе и через 6 недель после ее завершения. По данным контрольной МРТ прооперировано 11 пациенток с частичным ответом, во всех случаях изменения при МР-визуализации совпадали с секционным материалом. Продемонстрирована возможность МРТ в выявлении остаточной опухоли после проведенного лечения.

THE ROLE OF THE MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE MANAGEMENT OF THE LOCALLY ADVANCED CERVICAL CANCER

Damir I. Zidikhanov, El'mira Zh. Shakirova, Refat S. Kurtasanov,
Eduard Yu. Mindubaev, Lyubov K. Sukhorukova
SAHI «Republican Clinical Oncological Dispensary» of the Ministry of
Health of the Republic of Tatarstan (Tatarstan Cancer Centre), Kazan,
Republic of Tatarstan

The study included 58 patients with locally advanced cervical cancer, who were underwent primary magnetic resonance imaging (MRI) before the chemoradiation and 6 weeks after treatment (follow-up). According to the follow-up MRI, 11 patients with a partial response were underwent to the adjuvant surgery, compliance between MRI and postsurgical findings was in all cases. The possibility of MRI in a residual tumour detecting after the treatment was demonstrated.

Цель исследования: определить порядок и сроки выполнения магнитно-резонансной томографии (МРТ) при ведении пациенток с местнораспространенным раком шейки матки (РШМ). Высокая смертность от рака шейки матки является актуальной проблемой в онкогинекологии [1], а оценка эффекта лечения на основе МРТ является перспективным направлением в онкорадиологии в связи с возможностями метода [2, 3, 4].

Материалы и методы. С 2019 по 2020 г. в ГАУЗ «РКОД МЗ РТ» в наблюдение включены 58 пациенток с местнораспространенным раком шейки матки, которым выполнялась МРТ до начала лечения с целью оценки распространенности процесса (первичное исследование) и через 6 недель после завершения сочетанной химиолучевой терапии по радикальной программе (контрольное исследование). По результатам контрольного исследования пациентки были разделены на две группы: пациентки с полным ответом (без МР-признаков остаточной опухоли) и пациентки с частичным ответом (с МР-признаками остаточной опухоли). Критерием остаточной опухоли являлось наличие на Т2-взвешенных изображениях гиперинтенсивной массы, схожей по характеристикам с первичной опухолью. Пациенткам с частичным ответом была выполнена адъювантная операция. Пациентки с полным ответом оставались на динамическом наблюдении.

Результаты. По результатам контрольного исследования, проведенного через 6 недель после завершения химиолучевой терапии, выявлено 47 пациенток с полным ответом, которые оставались на динамическом наблюдении и 11 пациенток с частичным ответом, которые были прооперированы, при этом в 9 случаях была выполнена экстирпация матки с придатками, в 2 случаях, в связи распространенностью опухолевого процесса, была выполнена эвисцерация органов малого таза. Совпадение находок при контрольной МРТ с секционным материалом отмечено во всех 11 случаях. Секционный материал подтверждал наличие остаточной опухоли, при патоморфологическом исследовании определялась III степень лечебного патоморфоза опухолевой ткани (по Г. А. Лавниковой).

Заключение. Проведение МРТ через 6 недель после химиолучевой терапии может позволить своевременно выявить и прооперировать пациенток с остаточной опухолью. Таким образом, проведение контрольной МРТ на сроке 6 недель после завершения химиолучевой терапии может быть включено в стандарт наблюдения при ведении пациенток с местнораспространенным раком шейки матки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Злокачественные новообразования в России в 2018 г. (заболеваемость и смертность)*. М.: МНИОИ имени П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. 249 с. [Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. *Malignant neoplasms in Russia in 2018. (morbidity and mortality)*. Moscow: Moscow Scientific Oncological Institute named after P.A.Gercen — Branch «National Medical Research Radiological Center», Ministry of Healthcare of Russia, 2019, 249 p. (In Russ.)].
2. Рубцова Н.А., Синицын В.Е., Бойко А.В., Новикова Е.Г., Пузаков К.Б. Возможности функциональных методик МРТ в оценке эффективности неоадъювантной химиолучевой терапии у больных раком шейки матки // *Вестник РНЦРР*. 2011. № 11. [Rubtsova N.A., Sinitsyn V.E., Boyko A.V., Novikova E.G., Puzakov K.B. Possibilities of functional MRI techniques in an efficiency estimation neoadjuvant chemoradiation therapy at patients with cervical cancer. *Vestnik RNCRR*, 2011, No. 11 (In Russ.)].
3. Hameeduddin A., Sahdev A. Diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced MRI in assessing response and recurrent disease in gynaecological malignancies. *Cancer Imaging*. 2015. Mar 15. Vol. 15, No. 1. P. 3 (In Russ.)]. doi: 10.1186/s40644-015-0037-1. PMID: 25889065; PMCID: PMC4432943.
4. Otero-García M.M., Mesa-Álvarez A., Nikolic O., Blanco-Lobato P., Basta-Nikolic M., de Llano-Ortega RM., Paredes-Velázquez L., Nikolic N., Szewczyk-Bieda M. Role of MRI in staging and follow-up of endometrial and cervical cancer: pitfalls and mimickers // *Insights Imaging*. 2019. Feb. 13. Vol. 10, No. 1. P. 19. doi: 10.1186/s13244-019-0696-8. PMID: 30758678; PMCID: PMC6375059.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Зидиханов Дамир Ильшатович, dz2805x@gmail.com*

Сведения об авторах:

Зидиханов Дамир Ильшатович — врач-рентгенолог отдела лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

Шакирова Эльмира Жамилевна — кандидат медицинских наук, врач-онколог онкологического отделения № 7 государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

Куртасанов Рефат Сеитосманович — кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан;

420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

Миндубаев Эдуард Юнусович — кандидат медицинских наук, заведующий 2-м радиологическим отделением государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

Сухорукова Любовь Константиновна — врач-онколог поликлиники государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

И. В. Стрижеус, С. В. Серебрякова, И. С. Железняк,
П. Н. Ромащенко, С. Г. Блюмина
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает достаточно высокой чувствительностью в диагностике образований надпочечников (НП), что важно учитывать при выборе визуализирующей методики исследования у больных с почечной недостаточностью.

POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS ADRENAL TUMORS IN PATIENTS WITH RENAL INSUFFICIENCY

Igor V. Strizheus, Svetlana V. Serebryakova, Igor S. Zheleznyak,
Pavel N. Romashchenko, Sofia G. Blumina
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Magnetic resonance imaging (MRI) has a fairly high sensitivity in the diagnosis of adrenal gland formations, which is important to consider when choosing an imaging technique for research in patients with renal failure.

Цель исследования: оценить возможности магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике опухолей надпочечников у больных с почечной недостаточностью.

Материалы и методы. В качестве исследуемой группы отобраны 53 пациента с образованиями НП, которым выполнялась МРТ в связи с невозможностью проведения компьютерной томографии с внутривенным контрастированием по причине наличия у них почечной недостаточности. Проведенное исследование позволило установить диагноз аденомы НП (n=48), феохромоцитомы (n=3), рака (n=1), метастатической карциномы (n=1).

Результаты. МРТ позволяет оценить размер, форму, контур, структуру, содержание липидов в опухолевом массиве, а также наличие или отсутствие признаков инвазии в соседние сосуды и органы. Установлено, что характерными признаками аденом НП являются: размер 4,5±2,4 см ($p \leq 0{,}0001$), круглая или овальная форма ($p \leq 0{,}001$), наличие четкого ровного контура ($p \leq 0{,}0002$), гомогенная жировая структура ($p \leq 0{,}004$), отсутствие признаков инвазии ($p \leq 0{,}0001$). Достоверными МР-признаками феохромоцитом являются: размер 6,0±3,1 см ($p \leq 0{,}005$), круглая или овальная форма ($p \leq 0{,}002$), четкие ровные контуры ($p \leq 0{,}002$), негомогенная структура (очаги распада, некроза, кальцинаты; $p \leq 0{,}001$), отсутствие (или низкое содержание) липидов в ткани ($p \leq 0{,}005$), а также признаков инвазии опухоли ($p \leq 0{,}001$). Для адренокортикального рака: размер 7,6±2,5 см ($p \leq 0{,}004$), неправильная форма ($p \leq 0{,}0002$), нечеткие неровные контуры ($p \leq 0{,}003$), негомогенная структура (очаги некроза, кровоизлияния, кальцинаты; $p \leq 0{,}0005$), отсутствие содержание липидов в ткани ($p \leq 0{,}001$), наличие признаков инвазии ($p \leq 0{,}005$). Метастатические карциномы НП: размер 4,0±2,6 см ($p \leq 0{,}02$), неправильная форма ($p \leq 0{,}07$), четкий контур ($p \leq 0{,}5$), негомогенная структура (очаги некроза, распада, кальцинаты; $p \leq 0{,}04$), отсутствие липидов, отсутствие признаков инвазии ($p \leq 0{,}5$). Всем больным выполнено оперативное вмешательство. Проведенные морфологические исследования удаленных НП с опухолью подтверждали дооперационный диагноз у 100% больных.

Заключение. Использование возможностей магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике опухолей надпочечников целесообразно у больных с почечной недостаточностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бельцевич Д.Г., Мельниченко Г.А., Кузнецова Н.С. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по дифференциальной диагностике инциденталом надпочечников // *Эндокринная хирургия*. 2016. Т. 10, № 4. С. 31–42. [Bel'tsevich D.G., Melnichenko G.A., Kuznetsova N.S. et al. Clinical guidelines of the Russian Association of Endocrinologists for Differential Diagnosis of Adrenal Glands Incidental // *Endocrine surgery*, 2016, Vol. 10, No. 4, pp. 31–42 (In Russ)].
2. Inan N., Arslan A., Akansel G. et al. Dynamic contrast enhanced MRI in the differential diagnosis of adrenal adenomas and malignant adrenal masses // *European Journal of Radiology*. 2008. Vol. 65. P. 154–162.
3. Adam S.Z., Nikolaidis P., Horowitz J.M. et al. Chemical Shift MR Imaging of the Adrenal Gland: Principles, Pitfalls, and Applications // *Radiographics*. 2016. Vol. 36, No. 2. P. 414–432.
4. Schieda S., Siegelman E.S. Update on CT and MRI of Adrenal Nodules // *American Journal of Roentgenology*. 2017. Vol. 208, No. 6. P. 1206–1217.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Блюмина Софья Григорьевна, dr.igor.strizheus@gmail.com*

Сведения об авторах:

Стрижеус Игорь Владимирович — врач-рентгенолог клиники рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Светлана Владимировна Серебрякова — доктор медицинских наук доцент, преподаватель кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Ромащенко Павел Николаевич — чл.-корр. РАН, профессор, начальник кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Блюмина Софья Григорьевна — преподаватель кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru.

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ И КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИРУРГИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ

И. С. Железняк, П. Н. Ромащенко, С. Г. Блюмина, И. В. Стрижеус
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Использование аддитивных технологий на базе компьютерно-томографической (КТ) сегментации изображений позволяет создать виртуально-образное восприятие об индивидуальных особенностях расположения надпочечника (НП) с опухолью и спланировать наиболее безопасный вариант доступа для адреналэктомии (АЭ).

APPLICATION OF ADDITIVE AND COMPUTED TOMOGRAPHY TECHNOLOGIES IN ADRENAL SURGERY

Igor S. Zheleznyak, Pavel N. Romashchenko, Sofya G. Blumina, Igor V. Strizheus
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The use of additive technologies based on computed tomographic (CT) image segmentation makes it possible to create a virtual-shaped perception of the individual characteristics of the location of the adrenal gland with a tumor and to plan the safest access option for adrenalectomy (AE).

Цель исследования: демонстрация возможности проектирования безопасного доступа для адреналэктомии с использованием трехмерных печатных моделей, основанных на предоперационных компьютерно-томографических данных.

Материалы и методы. Изучены возможности дооперационного проектирования доступа для АЭ у 362 пациентов опухолями НП. В 3 клинических случаях проектирование доступа было дополнено созданием трехмерной печатной модели НП с опухолью при помощи программного обеспечения Slicer 4.10.1.

Результаты. Причинными факторами, увеличивающими время выполнения правосторонней АЭ, достоверно являются: ИМТ $\geqslant 30$ кг/м^2; диаметр образования НП $\geqslant 8$ см; расположение НП с опухолью в воротах почки, относительно нижней полой вены (ретрокавальная позиция), а также нижней правой печеночной вены (НППВ); короткая центральная вена (ЦВ) НП и ее впадение в заднюю стенку НПВ; наличие добавочных вен НП; наличие признаков сосудистой инвазии ($p \leqslant 0{,}05$). Факторами, удлиняющими выполнение доступа к левому НП, являются: ИМТ $\geqslant 30$ кг/м^2, диаметр образования НП $\geqslant 8$ см; расположение НП с опухолью в области ворот почки, аорторенального сосудистого треугольника, вблизи сосудов селезенки, а также признаки сосудистой инвазии опухоли ($p \leqslant 0{,}05$). У больных с пограничным количеством критериев риска развития технических трудностей (с правосторонней локализацией опухоли НП — 4 критерия, с левосторонней локализацией — 3 критерия) можно столкнуться со сложностями при выборе оптимального хирургического доступа для АЭ. У пациентов с пограничным числом критериев риска на основании цифровых данных, полученных при проведении КТ-исследования с внутривенным контрастированием и применением специализированного программного обеспечения Slicer, формировали трехмерную модель зоны интереса (органокомплекс НП с опухолью, воротами почки, центральной веной НП и другими сосудистыми структурами). Далее ее преобразовывали в набор управляемых команд для 3D-принтера и создавали твердотельный объект, соответствующий разработанным геометрическим характеристикам. Предложенным способом выбор доступа был осуществлен у 3 больных, во всех случаях удалось добиться абсолютно точной визуализации органов и структур в условиях опухолевого роста. Технических трудностей, которые могли бы привести к удлинению оперативного вмешательства или развитию осложнений как во время, так и после хирургического лечения, не отмечено.

Заключение. Создание 3D-модели НП с опухолью на основе КТ-изображений позволяет при пограничном числе критериев риска развития технических трудностей во время операции (для правого НП $\geqslant 4$, для левого НП $\geqslant 3$) спланировать наиболее безопасный вариант хирургического доступа для АЭ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Емельянов С.И., Вередченко В.А., Митичкин А.Е. Использование трехмерной компьютерной томографии в планировании лапароскопической адреналэктомии // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2008. Т. 1, No. 1. С. 13–16. [Emelyanov S.I., Veredchenko V.A., Mitichkin A.E. The use of three-dimensional computed tomography in the planning of laparoscopic adrenalectomy. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery*, 2008, Vol. 1, No. 1, pp. 13–16 (In Russ.)].
2. Ромащенко П.Н., Железняк И.С., Блюмина С.Г., Довганюк В.С. КТ-планирование доступа для адреналэктомии // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2019. Т. 1, № 65. С. 105–109. [Romashchenko P.N., Zheleznyak I.S., Blyumina S.G., Dovganyuk V.S. CT planning of access for adrenalectomy. *Vestnik Rossijskoj Voenno-medicinskoj Akademii*, 2019, Vol. 1, No. 65, pp. 105–109 (In Russ.)].
3. Rowe S.P., Lugo-Fagundo C., Ahn H., Fishman E. K., Prescott J. D. What the radiologist needs to know: the role of preoperative computed tomography in selection of operative approach for adrenalectomy and review of operative techniques. *Abdominal radiology*. 2019. Vol. 44, No. 1, pp. 140–153.
4. Souzaki R., Kinoshita Y., Ieiri S., Kawakubo N., Obata S., Jimbo T., Koga Y., Hashizume M., Taguchi T. Preoperative surgical simulation of laparoscopic adrenalectomy for neuroblastoma using a three-dimensional printed model based on preoperative CT-Images // *Journal of pediatric surgery*. 2015. Vol. 50, No. 12. P. 2112–2115.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Блюмина Софья Григорьевна, dr.igor.strizheus@gmail.com*

Сведения об авторах:

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Ромащенко Павел Николаевич — чл.-корр. РАН, профессор, начальник кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Блюмина Софья Григорьевна — преподаватель кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

Стрижеус Игорь Владимирович — врач-рентгенолог клиники рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНВАЗИИ АДЕНОМЫ ГИПОФИЗА В КАВЕРНОЗНЫЙ СИНУС ПО KNOSP-SCALE КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МР-ДИАГНОСТИКЕ ХИАЗМАЛЬНО-СЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ

М. Ю. Курнухина, А. А. Гусев, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия

Распространение аденомы гипофиза в полость кавернозного синуса встречается в 10–15% случаев [1]. Благодаря данным МРТ хиазмально-селлярной области определение степени инвазии аденомы гипофиза возможно на предоперационном этапе, а также после выполненного оперативного лечения, как МР-контроль. Важность оценки по Knosp Scale по данным МРТ связана с высокой частотой инвазии в кавернозный синус, а также как контроль эффективности оперативного лечения.

DETERMINATION OF THE DEGREE OF INVASION OF PITUITARY ADENOMA IN THE CAVERNOUS SINUS BY KNOSP-SCALE AS ONE OF THE IMPORTANT INDICATORS IN THE MR DIAGNOSIS OF THE CHIASMAL-SELLAR REGION

Mariia Yu. Kurnukhina, Aleksander A. Gusev, Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The spread of pituitary adenoma into the cavity of the cavernous sinus occurs in 10–15% of cases [1] Due to the MRI data of the chiasmal-sellar region, it is possible to determine the degree of invasion of pituitary adenoma at the pre-operative stage, as well as after surgical treatment, as an MR control. The importance of the Knosp Scale assessment based on MRI data is associated with the high frequency of invasion of the cavernous sinus, as well as as a control of the effectiveness of surgical.

Цель исследования: на основании данных МРТ хиазмально-селлярной области, оценка влияния степени инвазии аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp Scale на качество жизни и интеллектуально-мнестическую функцию в до- и послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 45 больных с аденомой головного мозга в возрасте от 22 до 63 лет (медиана 45 лет). Для оценки исследуемых параметров использовались опросник качества жизни EORTC QLQ-C30, тесты интеллекта — тесты Амтхауэра, Равена; тесты памяти — тест 10 слов, шкала Векслера [2–7]

Результаты. Для определения степени инвазии аденомы гипофиза в полость кавернозного синуса были использованы МРТ-срезы на уровне турецкого седла и Knosp Scale. У исследуемых больных присутствовали различные степени: Grade 0–13,3%, Grade I — 71,1%, Grade II — 8,9%, Grade III — 6,7%. Выявлено, что у пациентов с Grade III в послеоперационном периоде чаще сохранялись зрительные расстройства ($p<0,05$). Обнаружено, что при Grade III пациентов до операции более часто беспокоили нарушения сна, в позднем послеоперационном периоде были более низкими значения по физическому, ролевому, когнитивному, эмоциональному функционированию, повышенная утомляемость, выраженный болевой синдром, финансовые затруднения и более низкая оценка своего состояния здоровья ($p<0,05$). Также на всех этапах лечения отмечалось снижение мнестических способностей (по тесту Амтхауэра); в позднем послеоперационном периоде — более частые мнестические нарушения, снижение долговременной памяти, снижение долговременной памяти в легкой степени ($p<0,05$). Таким образом, Grade III инвазия аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp Scale на всех этапах лечения негативно влияет на качество жизни и интеллектуально-мнестическую функцию.

Заключение. Определение степени инвазии аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp-Scale является одним из важных показателей в МР-диагностике хиазмально-селлярной области для оценки эффективности оперативного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Knosp E., Steiner E., Kitz K., Matula C. Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings // *Neurosurgery*. 1993. Oct. Vol. 33, No. 4. P. 610–617. doi: 10.1097/00006123-199310000-00008.
2. EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). A practical guide to EORTC studies. Brussels: EORTC Data Center, 1996. P. 142.
3. Amthauer Rudolf. Intelligenz-Struktur-Test — Göttingen.: Verl. f. Psychologie, 1955. 2. erw. u. verb. Aufl. S. 43.
4. Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time // *Cognitive Psychology*. 2000. Vol. 41, No. 1. P. 1–48.
5. Лурия А.Р. Заучивание 10 слов // *Альманах психологических тестов*. М., 1995. С. 92–94. [Luria A.R. Memorizing 10 words. *Almanac of psychological tests*. Moscow, 1995, pp. 92–94 (In Russ.)].
6. Wechsler D. A standardized memory scale for clinical use // *Journal of Psychology*. 1945. Vol. 19. C. 87–95, 92–94.
7. Войтенко Р.М., Саковская В.Г., Филиппова М.П. *Изменения психических процессов и методы их исследования*. Значение в МСЭ: учебно-методическое пособие. СПб.: АЙСИНГ, 2012. С. 27–33. [Voitenko R.M., Sakovskaya V.G., Filippova M.P. *Changes in mental processes and methods for their study*. Significance in ITU: teaching aid. St. Petersburg: AISING, 2012, pp. 27–33 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Курнухина Мария Юрьевна, al-mary@mail.ru*

Сведения об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ГЛИОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

М. Ю. Курнухина, А. А. Гусев, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Введение: на протяжении последних 50 лет имеется стойкая тенденция роста летальности от опухолей головного мозга в развитых странах Европы и Америки [1]. В 60% случаев опухоли головного мозга развиваются из глиальных клеток [2]. Лечение пациентов с глиомами комбинированное — хирургическое вмешательство дополняется лучевым воздействием и химиотерапией [3]. Одной из целей лечения больных глиомами головного мозга является улучшение качества жизни больного [4].

THE EFFECT OF COMBINED TREATMENT ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH BRAIN GLIOMAS

Mariia Yu. Kurnukhina, Aleksander A. Gusev, Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Introduction: over the past 50 years, there has been a persistent trend of increasing mortality from brain tumors in the developed countries of Europe and America [1]. In 60% of cases, brain tumors develop from glial cells [2]. Treatment of patients with gliomas is combined-surgical intervention is supplemented with radiation exposure and chemotherapy [3]. One of the goals of treatment of patients with brain gliomas is to improve the quality of life of the patient [4].

Цель исследования: анализ и оценка изменении качества жизни больных с глиомой головного мозга после комбинированного лечения.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга. Установление диагноза у исследуемых больных основывалось на клинико-лабораторных данных, данных лучевых и инструментальных методов исследования. Всем исследуемым пациентам в послеоперационном периоде применялась лучевая терапия и химиотерапевтическое лечение. Анализ качества жизни проводился у больных в дооперационном периоде, а также через 3–6 месяцев после комбинированного лечения. Возраст исследуемых больных варьировал от 25 до 65 лет, медиана составила 56,5 года. Для оценки качества жизни исследуемых в до- и послеоперационных периодах нами был выбран специальный опросник-EORTC QLQ-C30 [5] Опросник был использован во многих международных клинических исследованиях.

Результаты. Отмечено, что у 10% больных через 3–6 месяцев после проведенного комбинированного лечения отмечалось отсутствие жалоб, очаговой симптоматики, отсутствие МР-данных за наличие патологического объемного образования головного мозга (100% по шкале Карновского и 0 баллов по ECOG-ВОЗ). По результатам комбинированного лечения, по сравнению с дооперационным периодом, отмечена положительная динамика по всем функциональным шкалам: улучшилось физическое (с 72,6±21 до 80,1±17,8), ролевое (с 66,1±34,4 до 82,3±30), когнитивное (с 51,7± до 78,4±29,7), эмоциональное (с 31,7±33,8 до 77,3±29,2; p<0,05), социальное (с 66,7±45,5, до 80,6±32,2) функционирование.

Заключение. При исследовании различных показателей качества жизни до и после комбинированного лечения у пациентов с глиомой головного мозга, выявлено, что комбинированное лечение приводит к улучшению качества жизни больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Legier J.M., Gloeckler Ries L.A., Smith M.A. et al. Brain and other central nervous system cancers: recent trends in incidence and mortality // *JNCI*. 1999. Vol. 91, No. 16. P. 1382–1390.
2. Зозуля Ю.А., Пацко Я.В., Никифорова А.Н. Эпидемиологические исследования в нейроонкологии: современное состояние на Украине и за рубежом // *Вопросы нейрохирургии имени Бурденко*. 1998. № 3. С. 50–54. [Zozulya Yu.A., Patsko Ya.V., Nikiforova A.N. Epidemiological studies in neurooncology: the current state in Ukraine and abroad. *Questions of neurosurgery named after Burdenko*, 1998, No. 3, pp. 50–54 (In Russ.)].
3. Newton H.B., Rosenblum M.K., Malkin M.G. Turcot's syndrome. Flow cytometric analysis // *Cancer*. 1991. Vol. 68, No. 7. P. 1633–1639.
4. Новик А.А., Ионова Т.И. Качество жизни контэссенция помощи в онкологии // *Паллиативная медицина и реабилитация*. 2002. № 1. С. 9–15 [Novik A.A., Ionova T.I. Quality of life quintessence of care in oncology. *Palliative medicine and rehabilitation*, 2002, No. 1, pp. 9–15 (In Russ.)].
5. EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). *A practical guide to EORTC studies*. Brussels: EORTC Data Center. 1996.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Курнухина Мария Юрьевна, al-mary@mail.ru*

Сведения об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ОЧАГОВ С ПОМОЩЬЮ Т1-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА НАМАГНИЧЕННОСТИ

М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, А. А. Ермакова, В. Ю. Усов
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

Критерии оценки ответа — это зарекомендовавшие себя показатели, которые широко используются для определения ответа на лечение злокачественных опухолей. Однако эти показатели имеют ограничения, так как они оцениваются в одной плоскости. Для оценки терапевтического ответа полезна оценка физиологических и функциональных изменений поражений печени. Нежизнеспособные части опухоли можно отличить по различиям в контрастном усилении, так как некротические части опухоли показывают уменьшение усиления.

DETERMINATION OF VASCULARIZATION OF METASTATIC FOCUS USING T1-WEIGHTED IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION TRANSFER

Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Anastasiya A. Ermakova, Vladimir Yu. Ussov
FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

The Response evaluation criteria in solid tumors are established metrics widely used to measure the treatment response for tumors. However, these indicators have limitations, since they are evaluated in the same plane. To assess the therapeutic response it is useful to assess the physiological and functional, and changes in liver lesions. Non-viable tumor parts can be distinguished by differences in contrast enhancement, since necrotic parts of the tumor show a decrease enhancement.

Цель исследования: оценить васкуляризацию очагов вторичного поражения печени с помощью статических Т1-взвешенных изображений с эффектом переноса намагниченности.

Материалы и методы. МРТ-исследования проводились на базе высокопольного магнитно-резонансного томографа Toshiba Titan Octave напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 55 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартный протокол сканирования органов брюшной полости с динамическим контрастным усилением на 3-й минуте после внутривенного введения контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности, с параметрами внерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса =–200 Гц и углом поворота=600°. Васкулярность оценивали следующим образом, если интенсивность очага в артериальную фазу контрастного усиления была выше интенсивности паренхимы поджелудочной железы, то очаг относили к группе гиперваскулярный, если напротив, то гиповаскулярный. Контрастный эффект оценивался с помощью коэффициента контраста, рассчитанного по формуле: КК= (I (очаг) — I (печень)) /I (печень))×100%, где I (очаг) и I (печень) — интенсивность МР сигнала очага и паренхимы печени после контрастирования. Для определения пороговых значений изоваскулярных образований проведен кластерный анализ. Статистическую обработку результатов выполняли при помощи программ MedCalc 12.1.14.0 и SPSS 11.0. Данные были представлены в процентах и медианных значениях.

Результаты. Нами проанализировано 178 очаговых образований. При сравнении коэффициентов контрастности в каждую фазу динамического контрастного усиления (ДКУ) и в постконтрастную фазу с эффектом переноса намагниченности (T1-TSE-MTC) независимых групп пациентов с гиперваскулярными и гиповаскулярными метастазами выявлено наличие статистически значимых различий коэффициентов контрастности при ДКУ в артериальную, венозную и смешанную фазы, а также на изображениях с эффектом переноса намагниченности (критерий Манна–Уитни, p<0,001). При выполнении ROC-анализа определено пороговое значение коэффициента контрастности КК=32,35, позволяющее дифференцировать характер васкуляризации очага: при значении КК<32,35 очаги относятся к гиповаскулярным, а при большем или равном значении — к гиперваскулярным (чувствительность 60,8; специфичность 82,5). Кластерный анализ показал, что изоваскулярные образования имеют пороговые значения коэффициента контраста в пределах от 27,3 до 39,8%, гиповаскулярные — от –19,2 до 8,09%, гиперваскулярные — от 55,85 до 77,09%.

Заключение. Определены пороговые значения гипо-, изо- и гиперваскулярных очаговых образований печени вторичного характера. Данные пороги могут изменяться с увеличением выборки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Sobhani F. et al. Hypo-vascular liver metastases treated with transarterial chemoembolization: assessment of early response by volumetric contrast-enhanced and diffusion-weighted magnetic resonance imaging // *Translational oncology*. 2016. Vol. 9, No. 4. P. 287–294.
2. Assumpcao L. et al. Functional MR imaging as a new paradigm for image guidance // *Abdominal imaging*. 2009. Vol. 34, No. 6. P. 675–685.

3. Li Z. et al. Islet cell liver metastases: assessment of volumetric early response with functional MR imaging after transarterial chemoembolization // *Radiology*. 2012. Vol. 264, No. 1. P. 97–109.
4. Braga L., Semelka R. C., Pietrobon R., Martin D., De Barros N., Guller U. Does hypervascularity of liver metastases as detected on MRI predict disease progression in breast cancer patients? // *American Journal of Roentgenology*. 2004. Vol. 182, No. 5. P. 1207–1213.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Санников Максим Юрьевич — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

Бородин Олег Юрьевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

Ермакова Анастасия Александровна — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СИМПТОМА «МИШЕНИ» МЕТАСТАЗОВ В ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКУЮ ФАЗУ И НА ПОСТКОНТРАСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА НАМАГНИЧЕННОСТИ

М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, В. Ю. Усов
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

Многие радиологические сообщества рекомендуют МРТ печени с гадоксетовой кислотой для предоперационной оценки метастазов. Однако изображения артериальной фазы часто сопровождаются артефактами движения, а поскольку наибольшая точность выявления метастазов достигается на 12-й минуте, возникает необходимость модифицирования протокола сканирования. Регистрация семиотических признаков, определяемых на 12-й минуте, на первых постконтрастных изображениях может стать новым решением в диагностике метастазов.

COMPARATIVE ESTIMATION OF THE SYMPTOM OF A «TARGET» OF METASTASES IN THE HEPATOSPECIFIC PHASE AND ON POST-CONTRAST IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION TRANSFER

Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Vladimir Yu. Ussov
FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

Many radiological societies recommend MRI of the liver with gadoxetic acid for the preoperative assessment of metastases. However, images of the arterial phase are often accompanied by motion artifacts, and since the highest accuracy of detecting metastases is achieved at 12 minutes, it becomes necessary to modify the scanning protocol. Registration of semiotic signs determined at 12 minutes on the first post-contrast images can become a new solution in the diagnosis of metastases.

Цель исследования: провести сравнительную оценку выявления симптома «мишени» метастазов в гепатоспецифическую фазу и на постконтрастных изображениях с эффектом переноса намагниченности.

Материалы и методы. МРТ-исследования проводились на магнитно-резонансном томографе Toshiba Titan Octave с напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 15 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартный протокол сканирования органов брюшной полости на 3-й минуте после внутривенного введения гепатотропного контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг и на 13-й минуте выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности (T1-TSE-MTC), с параметрами внерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса =– 200 Гц и углом поворота =600°. Исследуемые очаги были разделены по характеру васкуляризации: если интенсивность очага в артериальную фазу контрастного усиления выше интенсивности паренхимы поджелудочной железы, то очаг является гиперваскулярным, если напротив, то гиповаскулярным. Для определения контрастного эффекта рассчитывали коэффициент контраста по формуле: КК=(Iочаг — Iпечень) / Iпечень)×100%, где Iочаг и Iпечень — интенсивность МР сигнала очага и паренхимы печени после контрастирования. Регистрация семиотических признаков проводилась визуально. Статистический анализ проводили с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни и теста Фридмана с помощью статистического пакета MedCalc.

Результаты. Проанализировано 69 метастазов. Сравнение коэффициентов контраста между независимыми группами пациентов с гипер- и гиповаскулярными метастазами выявило значимые различия ($p<0,05$) на изображениях 3D быстрого градиентного эха с жироподавлением (T1–3D-FFE-FSAT) во все фазы контрастного усиления (артериальная, венозная, транзиторная и гепатоспецифическая). На изображениях T1-TSE-MTC статистически значимых различий между гипер- и гиповаскулярными очагами не выявлено ($p>0,05$). В гепатотропную фазу на T1–3D-FFE-FSAT наблюдался симптом «мишени» по типу гиперинтенсивного внутреннего ободка в 60% случаев. При статистическом анализе не выявлено различий коэффициента контрастности симптом «мишени» между гипер- и гиповаскулярными метастазами ($p>0,05$). В постконтрастную фазу (3-я минута) на T1-TSE-MTC также выявлялся симптом «мишени» со значимым повышением коэффициента контраста внутреннего ободка в сравнении с T1–3D-FFE-FSAT на 12-й минуте ($p<0,05$). В то же время различий между коэффициентами контраста внутреннего кольца на 3-й и 12-й минутах на T1-TSE-MTC не выявлено ($p>0,05$).

Заключение. Изображения на T1-TSE-MTC обладают большей чувствительностью к контрастному усилению, чем изображения T1–3D-FFE-FSAT в связи с отсутствием различий визуализации накопления парамагнетика гипер- и гиповаскулярными метастазами на 3-й и 12-й минутах. Симптом «мишени» для метастатических очагов печени определяется в постконтрастную фазу (на 3 минуте) на T1-TSE-MTC со значимым повышением контрастности внутреннего кольца ($p<0,05$) в сравнении с изображениями T1–3D-FFE-FSAT на 12-й минуте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Kim J.W. et al. Abbreviated gadoxetic acid–enhanced mri with second-shot arterial phase imaging for liver metastasis evaluation // *Radiology: Imaging Cancer*. 2019. Vol. 1, No. 1. P. e190006.
2. Braga L., Semelka R.C., Pietrobon R., Martin D., De Barros N., Guller U. Does hypervascularity of liver metastases as detected on MRI predict disease progression in breast cancer patients? // *American Journal of Rentgenology*. 2004. Vol. 182, No. 5. P. 1207–1213.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Санников Максим Юрьевич — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

Бородин Олег Юрьевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК T1-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА НАМАГНИЧЕННОСТИ МЕТАСТАЗОВ В ПЕЧЕНЬ С ДИНАМИЧЕСКИМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ И ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ФАЗОЙ

М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, В. Ю. Усов
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

В настоящее время наиболее эффективная диагностика метастатического поражения печени проводится с помощью гепатотропных контрастных препаратов. Самая высокая диагностическая точность выявления очаговых изменений в печени достигается с использованием динамического контрастного усиления и гепатоспецифической фазы. В то же время не изучено использование эффекта переноса намагниченности в диагностике метастазов в печени с гепатотропными контрастными препаратами.

COMPARISON OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF T1-WEIGHED IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION OF METASTASES IN THE LIVER WITH DYNAMIC CONTRAST ENHANCEMENT AND HEPATOSPECIFIC PHASE

Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Vladimir Yu. Ussov
FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

Currently, the most effective diagnosis of metastatic lesions of the liver is carried out using hepatotropic contrast agents. The highest diagnostic accuracy of detecting focal changes in the liver is achieved using dynamic contrast enhancement and hepatospecific phase. At the same time, the use of the magnetization transfer effect in the diagnosis of liver metastases with hepatotropic contrast agents is not studied.

Цель исследования: сравнить качественные характеристики постконтрастных T1-взвешенных изображений метастатических очагов печени с использованием эффекта переноса намагниченности относительно динамического контрастного усиления и гепатоспецифической фазы.

Материалы и методы. МРТ-исследования проводились на высокопольном магнитно-резонансном томографе Toshiba Titan Octave напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 15 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартном протоколе сканирования органов брюшной полости на 3-й минуте после внутривенного введения гепатотропного контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг и в гепатоспецифическую фазу выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности, с параметрами внерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса=–200 Гц и углом поворота=600°. Исследуемые очаги были разделены по размеру: 5 мм, 5–10 мм и 10 мм и более. Для оценки качественных характеристик применили две 3-точечных шкалы для импульсных последовательностей — ДКУ (3D_FFE), T1 TSE MTC на 3-й минуте, гепатотропная фаза (3D_FFE на 12-й минуте) и T1 TSE MTC на 13-й минуте. Оценивали вклад в постановку диагноза по рангам: 1 — не позволил выявить метастаз; 2 — улучшило выявление; 3 — не мог быть установлен без импульсной последовательности. Выявление оценивали по рангам: 1 — не выявлял; 2 — сомнительное выявление; 3 — выявлял достоверно как монометод. Статистический анализ проводили с использованием теста Фридмана для связанных групп с помощью статистического пакета MedCalc.

Результаты. Нами проанализировано 69 очаговых образований. В группах по размерам метастатических очагов до 5 мм и 5–10 мм наибольшее количество выявляется на T1-взвешенных изображениях на основе 3D быстрого градиентного эха со стандартным жироподавлением (T1–3D-FFE-FSAT) в гепатоспецифическую фазу ($p<0,05$). При ранговом анализе в постконтрастную фазу (на 3-й минуте) выявлен значимо меньший вклад в постановку диагноза о метастатическом поражении печени в случае постконтрастных T1-взвешенных изображений с эффектом переноса намагниченности за счет более высокой чувствительности протокола к парамагнетику со значимым снижением контрастности очагов к фону и значимым снижением числа визуализируемых очагов относительно динамического протокола сканирования и гепатоспецифической фазы на основе T1–3D-FFE-FSAT ($p<0,05$). При очагах от 5–10 мм на динамическом контрастном усилении (T1–3D_FFE) и последовательности с эффектом переноса намагниченности в гепатоспецифическую фазу (на 13-й минуте) внесение вклада в постановку диагноза и способность выявлять метастазы не имели статистически значимых различий ($p>0,05$). При очагах 10 мм и более определены равнозначный вклад в постановку диагноза и выявляемость у всех используемых последовательностей.

Заключение. T1-взвешенные изображения с эффектом переноса намагниченности обладают наибольшей чувствительностью визуализации контрастного усиления в области очагов печени со значимым снижением их контрастности в группе до 10 мм ($p<0,05$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Asato N. et al. Comparison of gadoxetic acid-enhanced dynamic MR imaging and contrast-enhanced computed tomography for preoperative evaluation of colorectal liver metastases // *Japanese journal of radiology*. 2017. Vol. 35, No. 4. P. 197–205.
2. Choi S. H. et al. Diagnostic performance of CT, gadoxetate disodium-enhanced MRI, and PET/CT for the diagnosis of colorectal liver metastasis: Systematic review and meta-analysis // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2018. Vol. 47, No. 5. P. 1237–1250.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Санников Максим Юрьевич — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

Бородин Олег Юрьевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

РОЛЬ МР-ДИФФУЗИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОРТАНИ

А. Л. Серебряков, Ю. Н. Припорова, А. С. Грищенков, А. Д. Головатая
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Обследованы 37 пациентов со злокачественными образованиями гортани с T1-T2 стадией, выявленных при эндовидеоларингоскопии. Всем пациентам выполнена МРТ, а также гистологическая верификация. Исследование проводили на томографе Philips Ingenia 1,5. Протокол обследования включал нативное исследование по T1 и T2 с использованием жироподавления в стандартных плоскостях с контрастным усилением и МР-диффузию с коэффициентами b=0; b=800 с последующим построением ИКД-карт.

THE ROLE OF MR-DIFFUSION IN THE DETECTION OF LARYNGEAL MALIGNANCIES

Artem L. Serebryakov, Julia N. Priporova, Aleksander S. Grischenkov, Anna D. Golovataya
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

A total of 37 patients with stage T1-T2 laryngeal malignancies identified by endovideolaryngoscopy were examined. All patients underwent MRI, as well as histological verification. The study was performed on a Philips Ingenia 1.5 tomograph. The examination protocol included a native T1 and T2 study using fat suppression in standard planes with contrast enhancement and MR diffusion with coefficients b=0; b=800, followed by the construction of ADC maps.

Цель исследования: в структуре обследованных пациентов соотношение мужчин и женщин составило 2:1. Возраст пациентов варьировал от 27 до 71 года, средний возраст 49 лет. По результатам биопсии у 35 (94%) человек выявлен плоскоклеточный рак при этом в 8 случаях (21%) — высокодифференцированный, в 27 (77%) — опухоли более низкой степени дифференцировки (умеренно дифференцированные и низкодифференцированные); у 2 (5%) пациентов структура образований соответствовало соединительной ткани (фиброма).

МРТ показала высокую чувствительность в выявлении злокачественных образований (90%) в виде асимметрии просвета гортани, деформации и отека прилежащих тканей.

На постконтрастных изображениях оценивали степень накопления контрастного препарата, размеры образований и их локализацию. В 21% случаях образования не изменяли свои сигнальные характеристики на Т1-ВИ+С, при этом доброкачественные образования (фибромы) достаточно активно накапливали контрастное вещество. Специфичность контрастного усиления составила 67%.

Повышение сигнала на b=800 и снижение на ИКД-картах выявлено в 77% случаев. Данные образования соответствовали низко- и умеренно-дифференцированным карциномам ($p<0{,}01$).

Доброкачественные образования и высокодифференцированные раки в 26% наблюдений не имели изменений сигнала при проведении МР-диффузии. Специфичность составила 78,4%.

Заключение. На основании проведенного исследования выделены следующие. Применение МР-диффузии позволяет повысить специфичность МРТ-исследования образований гортани с 67 до 78% и показывает высокую чувствительность — до 90%. МР-диффузия помогает дифференцировать злокачественную и доброкачественную природу опухолей гортани, но недостаточно специфична в выявлении высокодифференцированной природы злокачественных опухолей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Злокачественные новообразования в России в 2016 г.* / под ред. А.Д.Каприна, В.В.Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ имени П.А.Герцена, 2018. 250 с. [*Malignant neoplasms in Russia in 2016* / ed. A.D.Kaprina, V.V.Starinsky, G.V.Petrova. Moscow: P.A. Herzen, 2018, 250 p. (In Russ.)].
2. Ремакль М., Эккель Х.Э. *Хирургия гортани и трахеи:* пер. с англ. М.: Бином, 2014. 368 с. [Remakl M., Ekkel H.E. *Surgery of the larynx and trachea:* trans. from English Moscow: Binom, 2014, 368 p. (In Russ.)].
3. Пачес А.И. *Опухоли головы и шеи*. М.: Медицина, 2000. 480 с. [Paches A.I. *Tumors of the head and neck*. Moscow: Medicine, 2000, 480 p. (In Russ.)].
4. Ростовцев М.В., Кармазановский Г.Г., Литвиненко И.В. *Лучевая диагностика рака гортани (тактика, трудности, ошибки)*. М.: Видар, 2013. С. 47–70. [Rostovtsev M.V., Karmazanovsky G.G., Litvinenko I.V. *Radiation diagnosis of laryngeal cancer (tactics, difficulties, mistakes)*. Moscow: Vidar, 2013, pp. 47–70 (In Russ.)].
5. Сперанская А.А., Черемисин В.М. *Компьютерно-томографическая диагностика новообразований глотки, челюстно-лицевой области и гортани*. СПб.: Элби-СПб, 2005. С. 10–40. [Speranskaya A.A., Cheremisin V.M. *Computed tomographic diagnostics of neoplasms of the pharynx, maxillofacial region and larynx*. St. Petersburg: Elbi-SPb, 2005, pp. 10–40 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *15.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Серебряков Артем Леонидович, artserebr@mail.ru*

Сведения об авторах:

Серебряков Артем Леонидович — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Припорова Юлия Николаевна — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Грищенков Александр Сергеевич — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Головатая Анна Дмитриевна — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА У ПАЦИЕНТА С ПОДОЗРЕНИЕМ НА РАК ПОЧКИ В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО СТАЦИОНАРА

А. О. Тагиль
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Представлены материалы клинического случая пациента М., 71 года, с почечно-клеточной аденокарциномой правой почки, который проходил лечение по поводу двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной SARS-CoV-2, в инфекционном госпитале города Смоленска. Пациенту выполнено УЗИ почек и МСКТ с внутривенным контрастированием. В ходе исследований в нижнем полюсе и среднем сегменте правой почки выявлено объемное образование. Пациенту назначена консультация онколога и ТАБ под контролем УЗИ.

USE OF AN INSTRUMENTAL DIAGNOSTIC COMPLEX IN A PATIENT WITH SUSPECTED KIDNEY CANCER IN AN INFECTIOUS HOSPITAL

Anton O. Tagil
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

The materials of the clinical case of patient M., 71 years old with renal cell adenocarcinoma of the right kidney, who was treated for bilateral polysegmental pneumonia caused by SARS-CoV-2, in the infectious diseases hospital of the city of Smolensk, are presented. The patient underwent ultrasound of the kidneys and MSCT with intravenous contrast. In the course of studies, a volume formation in the right kidney was revealed. The patient underwent a fine-needle aspiration biopsy under ultrasound.

Цель исследования: определить возможности и эффективность использования инструментального диагностического комплекса (УЗИ и МСКТ с внутривенным контрастированием) в выявлении рака почки в условиях пандемии COVID-19.

Материалы и методы. Представлены материалы клинического случая пациента М., 71 года, с почечно-клеточной аденокарциномой правой почки. Пациент находился в инфекционном госпитале в ноябре 2020 г. по поводу лечения двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией, среднетяжелой степени, 32% поражения легочной ткани по данным МСКТ. В ходе лечения пациент также предъявил жалобы на повышение артериального давления и появления незначительных отеков нижних конечностей. Пациенту выполнено УЗИ почек и МСКТ с внутривенным контрастированием.

Результаты. При ультразвуковом исследовании в нижнем полюсе и среднем сегменте правой почки визуализировалось объемное образование размерами 112×102×91 мм, ближе к неправильной форме, с нечеткими неровными контурами, неоднородной гетероэхогенной структуры, с наличием внутри микрокальцинатов и кровотока по данным ЦДК. С подозрением на онкологический процесс пациенту выполнено дополнительно МСКТ органов брюшной полости с контрастным усилением, при котором на уровне среднего сегмента и нижнего полюса почки определялось объемное образование неправильной формы с неровными нечеткими контурами, размером 92×112×113. С неоднородным накоплением контраста и наличием участков пониженной плотности до 3,9 HU (вероятно, за счет некротического компонента), с участками локального обызвествления. Учитывая результаты инструментального диагностического комплекса, пациенту назначена консультация онколога и проведение тонкоигольной аспирационной биопсии очагового образования почки под ультразвуковым контролем с дальнейшей цитологической верификацией. По данным цитологического заключения пациенту выставлен диагноз почечно-клеточной аденокарцином правой почки с последующем направлением в профильное учреждение после выписки из инфекционного стационара.

Заключение. Данное клиническое наблюдение показывает необходимость и эффективности использования инструментального диагностического комплекса в диагностике почечно-клеточной аденокарциномы в условиях пандемии COVID-19, с целью определения дальнейшей лечебной тактики пациента после выписки из инфекционного стационара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Борсуков А.В., Шолохов В.Н. Практическое руководство. *Малоинвазивные технологии под ультразвуковой навигацией в современной клинической практике*. Смоленск, 2009. [Borsukov A.V., Sholokhov V.N. A practical guide. *Minimally invasive technologies under ultrasound navigation in modern clinical practice*. Smolensk, 2009 (In Russ.)].
2. Попков В. М. и др. Лучевые методы диагностики рака почки // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012. Т. 8. № 3. [Popkov V.M. et al. Radiation methods for the diagnosis of kidney cancer. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*, 2012, Vol. 8, No. 3 (In Russ.)].
3. Volpe A. et al. Techniques, safety and accuracy of sampling of renal tumors by fine needle aspiration and core biopsy // *The Journal of urology*, 2007, Vol. 178, No. 2. P. 379–386.
4. Motzer R. J. et al. Kidney cancer // *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*. 2009. Vol. 7, No. 6. P. 618–630.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *17.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Тагиль Антон Олегович, anton.tagil95@gmail.com*

Сведения об авторе:

Тагиль Антон Олегович — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, город Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

ВОЗМОЖНОСТИ КТ-ПЕРФУЗИИ В ВЫЯВЛЕНИИ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т. Н. Трофимова, М. Я. Беликова
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург, Россия

При стандартном протоколе компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием аденокарцинома поджелудочной железы проявляется очагом сниженного накопления контрастного препарата, оптимально видимым в панкреатическую фазу. Однако от 14 до 27% опухолей не отличаются по плотности от паренхимы поджелудочной железы во все фазы сканирования и оказываются не видны. Это создает значительные трудности и в ряде случаев делает невозможной дифференциальную диагностику хронического псевдотуморозного панкреатита и аденокарциномы поджелудочной железы.

POSSIBILITIES OF CT PERFUSION IN DETECTING OF PANCREAS CANCER

Tatyana N. Trofimova, Mariya Ya. Belikova
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
SPb SBEH «The Hospital for Veterans of Wars», St. Petersburg, Russia

With the standard protocol of computed tomography with intravenous bolus contrast, adenocarcinoma of the pancreas is manifested as a focus of reduced accumulation of the contrast agent, which is optimally visible in the pancreatic phase. However, from 14 to 27% of tumors do not differ in density from the pancreatic parenchyma in all scanning phases and are not visible. This creates significant difficulties and in some cases makes it impossible to differential diagnosis of chronic pseudotumorous pancreatitis and pancreatic adenocarcinoma.

Цель исследования: изучить возможности перфузионной компьютерной томографии в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы, сравнить возможности стандартного протокола и КТ-перфузии.

Материалы и методы. Обследован 161 пациент, из них 94 (58,4%) мужчины и 67 (41,6%) женщины в возрасте от 28 до 96 лет (71,8±12,4 года) с верифицированной при гистологическом исследовании аденокарциномой поджелудочной железы. Панкреатодуоденальная резекция выполнена 32 (19,8%) больным. Всем пациентам выполнена компьютерная томография на компьютерном томографе GE 64 Optima 660 по стандартному протоколу и с применением перфузионной программы. Стандартный протокол включал нативное исследование органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза, трехфазное исследование органов брюшной полости и малого таза в артериальную (на 25 с), панкреатическую (на 45 с) и портовенозную (на 75 с) фазы. Перфузионная компьютерная томография (ПКТ) выполнена вторым этапом на дополнительном внутривенном болюсном введении 40 мл контрастного вещества с концентрацией йода 350 мг/мл, со скоростью 4,5 мл/с и динамическим исследованием в течение 60 с на уровне поджелудочной железы с шириной рамки сканирования 8 см. Постпроцессорная обработка данных проведена на рабочей станции Adwantage Workstation VS5 с использованием программного пакета CT Perfusion 4D Multi-Organ, заключалась в расчете показателей перфузии с использованием алгоритмов максимального наклона и деконволюции, построении графика зависимости «плотность-время» и цветных параметрических карт. Рассчитывались следующие показатели перфузии: скорость кровотока (BF — blood flow, мл/100 г/мин), объемный кровоток (BV — blood volume, мл/100 г), среднее время прохождения контрастного вещества (MTT — mean transit time, с), время достижения максимальной плотности контрастного вещества в ткани (TTP — time to peak, с), времени достижения максимальной плотности контрастного препарата в ткани (MSI — mean slope of increase), проницаемость стенок капилляров в интерстициальную фазу (PS — permeability surface-area product, мл/100 г/мин). Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по стандартным формулам.

Результаты. В большинстве (n=124, 77%) случаев при стандартном протоколе КТ аденокарцинома в нативную фазу не отличалась по плотности от окружающей паренхимы поджелудочной железы, была изоденсной, в 37 (22,9%) гиподенсной. В панкреатическую фазу у 123 (76,4%) пациентов опухоль проявилась очагом сниженного накопления контрастного вещества, у 38 (24%) не отличалась по интенсивности накопления и была не видна. При перфузионной компьютерной томографии у всех пациентов с гиподенсными и в 36 (94,7%) из 38 случаях с изоденсными опухолями (n=159, 98,8%) при стандартном протоколе КТ на картах BF, BV и MSI в поджелудочной железе выявлен очаг синего окрашивания. На карте PS у 157 (97,5%) пациентов опухоли имели красное окрашивание. На графике зависимости «время — плотность» кривая в аденокарциномах характеризовалась отсутствием подъема, крайне слабым постепенным накоплением контрастного вещества в диапазоне плотности от «0» до «50» единиц HU. Числовые значения показателей тканевой перфузии, рассчитанные в опухолях у обследованных пациентов, составили: в центральных отделах — BF — 35,52±12,78 мл/100 г/мин; BV — 5,21±3,15 мл/100 г; MTT — 11,49±4,37 с; TTP — 42,64±7,55 с; PS — 13,65±7,28 мл/100 г/мин, в периферических: BF — 47,10±12,47 мл/100 г/мин; BV — 6,19±3 мл/100 г; MTT — 11,36±4,57 с; TTP — 41,48±7,77 с; PS — 17,28±7,39 мл/100 г/мин. При стандартном протоколе КТ ложноотрицательные результаты имели место в 7 случаях, ложноположительные — в двух, диагностическая эффективность в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы составила: чувствительность 95,8%, специфичность 98,7%, диагностическая точность 94,7%. При ПКТ ложноотрицательные результаты имели место в двух случаях, ложноположительный — в одном, диагностическая эффективность оказалась выше: чувствительность 98,7%, специфичность 99,3%, диагностическая точность 99%.

Заключение. Перфузионная компьютерная томография позволяет выявлять аденокарциномы поджелудочной железы, изоденсные при стандартном протоколе КТ-исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Aslan S. Efficacy of perfusion CT in differentiating of pancreatic ductal adenocarcinoma from mass-forming chronic pancreatitis and characterization of isoattenuating pancreatic lesions // *Abdom. Radiol. (NY)*. 2019. 44 (2). P. 593–603. http:// doi.org/10.1007/s00261–018–1776–9.
2. Grözinger G., Grözinger A., Horger M. The role of volume perfusion CT in the diagnosis of pathologies of the pancreas // *Rofo*. 2014. Dec. Vol. 186, No. 12. P. 1082–1093. http://doi: 10.1055/s-0034–1384876.
3. Harmsen F.R. Discriminating chronic pancreatitis from pancreatic cancer: Contrastenhanced EUS and multidetector computed tomography in direct comparison // *Endosc. Ultrasound*. 2018. 7 (6). P. 395–403. http:// doi.org/10.4103/eus.eus_24_18.
4. Somers I. Contrast-enhanced CT in determining resectability in patients with pancreatic carcinoma: a metaanalysis of the positive predictive values of CT // *Eur. Radiol*. 2017. Vol. 27, No. 8. P. 3408–3435.
5. Кармазановский Г.Г. Дифференциальная диагностика и определение резектабельности рака поджелудочной железы с помощью МСКТ и МРТ // *Анналы хирургической гепатологии*. 2019. Т. 24, № 3. С. 22–35. [Karmazanovsky G.G. Differential diagnosis and determination of pancreatic cancer resectability using MSCT and MRI. *Annals of Surgical Hepatology*, 2019, Vol. 24, No. 3, pp. 22–35 (In Russ.)]. https: // doi.org/10.16931/1995-5464.2019322-35.
6. Шима В., Кауэлблингер К. Аденокарцинома поджелудочной железы: выявление, определение стадии и дифференциальная диагностика // *Медицинская визуализация*. 2015. № 5. С. 52–72. [Shima V., Kauelblinger K. Adenocarcinoma of the pancreas: identification, staging and differential diagnosis. *Medical imaging*. 2015. No. 5, pp. 52–72 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *2021 г.*

Контакт/Contact: *Трофимова Татьяна Николаевна,*
trofimova-tn@avaclinic.ru

Сведения об авторах:

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист по лучевой диагностике Минздрава по СЗФО и Комитета здравоохранения СПб, профессор кафедры рентгенологии и радиационной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Беликова Мария Яковлевна — кандидат медицинских наук, заведующий кабинетом компьютерной томографии Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Госпиталь для ветеранов войн»; 193079, Санкт-Петербург, Народная ул. 21, к. 2; e-mail: gvv@zdrav.spb.ru.

УДК 616.12-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-95-104

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

CARDIAC RADIOLOGY

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ПЛАНИРОВАНИИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ АОРТЫ И ЕЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ

Т. А. Берген, В. Ю. Усов, Е. Э. Бобрикова, Д. А. Сирота, А. М. Чернявский
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия
НИИ кардиологии, ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

Проведен анализ возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) артериальной стенки с контрастированием в диагностике поражения аорты и ее магистральных ветвей. Результаты исследования указывают, что методика может эффективно применяться в сложных диагностических случаях для выбора оптимальной тактики лечения.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PLANNING SURGICAL TREATMENT FOR PATHOLOGY OF THE AORTA AND ITS MAIN BRANCHES

Tatyana A. Bergen, Vladimir Yu. Ussov, Eugeniya E. Bobrikova, Dmitry A. Sirota, Aleksandr M. Chernyavskiy
FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
Research Institute of Cardiology, FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Tomsk, Russia

Authors analyzes the capabilities of contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the arterial wall in the diagnosis of pathology of the aorta and its main branches. The results of the study indicate that the method can be effectively applied in difficult diagnostic cases to select the optimal outcomes treatment.

Цель исследования: оценка возможностей МРТ в диагностике патологии артериальной стенки.

Материалы и методы. В 2020 г. в наших учреждениях 15 пациентам с патологией аорты и ее магистральных ветвей проведена МРТ артериальной стенки с контрастированием. Распределение патологий: атеросклероз — 80% (12 пациентов, из них атеросклероз брахиоцефальных артерий — 11, атеросклероз аорты — 1), аневризма грудной части аорты без упоминания о разрыве — 3 (20%). Показаниями к проведению МРТ сосудистой стенки служили: гемодинамически значимый атеросклероз сонных артерий, аневризма грудной части аорты пограничных размеров (48–52 мм в диаметре). Всем пациентам до введения контрастного средства выполнялся сбор Т2- и Т1-взвешенных изображений на основании спинового и градиентного эхо с кардиосинхронизацией при необходимости, далее выполнялась контрастная МР-ангиография и сбор Т1-постконтрастных данных зоны интереса.

Результаты. По собранным данным оценивали: толщину артериальной стенки, патологическую васкуляризованность артериальной стенки, протяженность изменений артериальной стенки. Всем пациентам после МРТ выполнено оперативное лечение. По результатам оперативного лечения проведено сопоставление томографических данных с данными патоморфологии. В 14 случаях из 15 по данным МРТ получена клинически значимая информация, повлиявшая на принятие решения об оперативной тактике. При исходе вторичного васкулита в дистрофические изменения аортальной стенки с формированием аневризмы по данным МРТ получена информация о толщине стенки аорты что определило зону дистальной резекции. При атеросклеротическом поражении аорты и ее магистральных ветвей на МРТ были выявлены зоны гиперваскулярности сосудистой стенки, что определило объем оперативного вмешательства. В единственном случае, когда данные МРТ не повлияли на объем и тип оперативного вмешательства, у пациента имелся синдром Марфана.

Заключение. Использование МРТ с контрастированием на этапе предоперационной диагностики у пациентов с патологией аорты и ее магистральных ветвей дает возможность осуществить четкое планирование оперативного лечения что улучшает прогноз течения и исхода заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Shin W., Kim S. M., Hyeon Y. et al. High-resolution MR Imaging of Carotid Atherosclerotic Plaques // *Journal of the Korean Society of Magnetic Resonance in Medicine*. 2012. Vol. 16 (2). P. 97–102.
2. Daghem M., Bing R., Zahi A. et al. Noninvasive Imaging to Assess Atherosclerotic Plaque Composition and Disease Activity: Coronary and Carotid Applications // *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020. Vol. 13, Issue 4. P. 1055–1068.
3. Singh N., Moody A.R., Roifman I. et al. Advanced MRI for carotid plaque imaging // *Int. J. Cardiovasc. Imaging*. 2016. Vol. 32. P. 83–89.
4. Wonseon Shin, Sung Mok Kim, Yeon Hyeon et al. High-resolution MR Imaging of Carotid Atherosclerotic Plaques // *Journal of the Korean Society of Magnetic Resonance in Medicine*. 2012. Vol. 16 (2). P. 97–102.
5. Daghem M., Bing R., Zahi A. et al. Noninvasive Imaging to Assess Atherosclerotic Plaque Composition and Disease Activity: Coronary and Carotid Applications // *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020. Vol. 13, Issue 4. P. 1055–1068.
6. Singh N., Moody A.R., Roifman I. et al. Advanced MRI for carotid plaque imaging // *Int. J. Cardiovasc. Imaging*. 2016. Vol. 32. P. 83–89.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *12.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

Бобрикова Евгения Эдуардовна — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Сирота Дмитрий Андреевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ЛИМФОГРАФИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

О. Ю. Бородин, О. С. Курочкина, Е. Н. Карпов, А. А. Колотушкин, С. О. Софья, В. Ф. Байтингер, В. Ю. Усов
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия
АНО «Научно-исследовательский институт микрохирургии», Томск, Россия
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

МР-лимфография позволяет оценить тяжесть лимфедемы и в сочетании с клиническими проявлениями определять тактику ведения таких пациентов в качестве ведущего метода. Вопросы реконструкции лифооттока наиболее актуальны для пациентов онкологического профиля в послеоперационном периоде, так как более чем 2/3 пациентов с лимфедемой конечностей вторичного генеза в результате комплексного лечения онкологического заболевания. Разработан протокол сканирования лимфатических сосудов нижних конечностей.

MAGNETIC RESONANCE LYMPHOGRAPHY OF THE LOWER EXTREMITIES

Oleg Yu. Borodin, Oksana S. Kurochkina, Evgeniy N. Karpov, Aleksey A. Kolotushkin, Sofya O. Borodina, Vladimir E. Baitinger, Vladimir Yu. Ussov
SRAB HCI «Tomsk Regional Oncology Center», Tomsk, Russia
ANO «Research Institute of Microsurgery», Tomsk, Russia
FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia

MR-lymphography allows us to assess the severity of lymphedema and to determine the tactics of management of such patients as a leading method in combination with clinical manifestations. The issues of lymph outflow reconstruction are most relevant for patients with oncological profile in the postoperative period, because lymphedema of the limbs of more than 2/3 of patients has secondary origin as a result of complex treatment of cancer. A protocol for scanning the lymphatic vessels of the lower.

Цель исследования: изучение семиотических особенностей лимфостаза нижних конечностей методом неконтрастной МРЛ в зависимости от стадии заболевания

Материалы и методы. В исследование МРЛ нижних конечностей результаты диагностики 24 пациентов без контрастирования и 2 пациентов с контрастированием, из них 14 пациентов прошли микрохирургическое лечение в объеме лимфо-венулярного шунтирования. Все исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе с напряженностью магнитного поля 1.5 тесла (Titan Octave, Toshiba, Япония). Протокол сканирования включал в себя получение изображений на трех уровнях (голени, бедра и малый таз): 1. T2-FATSAT; 2. Сильно Т2-взвешенные 3D-FASE FATSAT изображения лимфатических коллекторов (МРЛ). Контрастная МРЛ выполнялась на основе 3DFFE-FATSAT на 30 и 60 минуте после внутрикожного введения парамагнетика. Выявление семиотических особенностей изменений лимфатического оттока нижних конечностей проводилось визуально путем оценки нативных изображений T2-FATSAT и 3D-FASE при различных стадиях лимфедемы.

Результаты. На основании стадирования лимфедемы были сформированы следующие группы: 0 — латентная (N=1), 1 — обратимая (N=5), 2- самостоятельно необратимая (N=5), 3 — необратимая (N=3). Латентная стадия характеризовалась отсутствием отека подкожной клетчатки и дермы в сочетании со значительным расширением глубоких лимфатических коллекторов голени и/или бедра, а также поверхностной лимфатической сети дермы в сочетании с увеличением размеров паховых лимфоузлов. Обратимая стадия сопровождалась стойким отеком дермы и/или подкожной клетчатки на уровне голеностопного сустава или голени с обогащением лимфатического рисунка поверхностных и глубоких коллекторов. Маркерами перехода латентной стадии в обратимую являлось появление визуализации медиального коллектора и отека подкожной клетчатки поверхностных или глубоких надфасциальных отделов. Стадия самостоятельно необратимых изменений на МРЛ дополнительно сопровождалась наличием грубых изменений подкожной клетчатки с формированием хилезных полостей (каверн) и фиброза окружающей клетчатки на протяжении голени или всей нижней конечности, на фоне обеднения лимфатического рисунка на стороне поражения и увеличения паховых лимфоузлов на стороне поражения. В стадию необратимых изменений, на фоне фиброза и кавернозной трансформации подкожной клетчатки, дифференцировать поверхностные коллекторы стало затруднительным или невозможным. В эту стадию паховые калибр лимфоузлов меньше, чем на противоположной стороне или не определяются совсем. При выполнении контрастной МРЛ визуализировались венозные магистральные сосуды и функционирующие лимфатические коллекторы, а также функционирующие лимфатические узлы.

Заключение. МРЛ позволяет проводить неинвазивную диагностику лимфедемы нижних конечностей и стадировать нарушение лимфоттока в полном объеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Жуков Б.Н., Столяров С.А. *Лимфоотток при хронической венозной недостаточности нижних конечностей*. Самара: РППО «Росбланкиздат», 1995. 116 с. [Zhukov B.N., Stolyarov S.A. *Lymphatic drainage in chronic venous insufficiency of the lower extremities*. Samara: RPPO «Roslankizdat», 1995, 116 p. (In Russ.)].
2. Foldi M., Foldi E., Kubik S. *Lehurbuch der Lymphologe*. Aufloge: Urbon & Fisher, 2005. 768 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Бородин Олег Юрьевич, oyborodin@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Бородин Олег Юрьевич — кандидат медицинских наук, высшей категории, заведующий отделением лучевой диагностики, старший научный сотрудник отделения рентгеновских и томографических методов диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115; e-mail: oyborodin@yandex.ru;

Курочкина Оксана Сергеевна — кандидат медицинских наук, высшей категории, врач-хирург областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Карпов Евгений Николаевич — заведующий отделом радионуклидной диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Колотушкин Алексей Андреевич — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Бородина Софья Олеговна — студент лечебного факультета;

Байтингер Владимир Федорович — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, отличник здравоохранения, президент автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский институт микрохирургии»; 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

А. В. Еремкина
Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

В данном исследовании проводилась оценка возможностей использования телемедицинских технологий в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний при проведении скрининговой эхокардиографии и многоканальной объемной сфигмографии в условиях пандемии.

THE USE OF TELEMEDICINE TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN A PANDEMIC

Alina V. Eremkina
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

This research evaluated using of telemedicine technologies in assessing the risk of cardiovascular diseases during screening echocardiography and multichannel volumetric sphygmography in a pandemic.

Цель исследования: оценка возможностей использования телемедицинских технологий в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний в условиях пандемии.

Материалы и методы. В течение 2020 г. выполнено одномоментное скрининговое обследование 86 жителей Смоленской области (n=86), среди них женщин — 65 (76%), мужчин — 21 (24%) в возрасте от 47 до 73 лет. Выездная диагностическая бригада проводила обследование жителей сельской местности в виде скрининговой эхокардиографии с помощью мобильного ультразвукового комплекса с определением конечно-диастолического (КДР) и конечно-систолического (КСР) размеров левого желудочка, фракции выброса (ФВ), массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ). Измерение артериального давления проводилось с использованием аппарата для многоканальной объемной сфигмографии (МОС) с автоматическим расчетом значений лодыжечно-плечевых индексов (ЛПИ) и скорости каротидно-феморальной пульсовой волны (СПВкф). Все полученные результаты измерений отправлялись в виртуальную систему поддержки принятия решений «ABI Assist», которая автоматически формировала заключение и давала возможность удаленной экспертной оценки результатов.

Результаты. В ходе исследования было зарегистрировано 14 случаев (16%) снижения ФВ (ФВ<55%) и 79 случаев (92%) повышения ММЛЖ (для мужчин более 225 г, для женщин более 163 г). Степени гипертрофии левого желудочка распределились следующим образом: 27 случаев (31%) нерезко выраженной, 34 случая (40%) умеренной и 18 случаев (21%) выраженной гипертрофии. У 5 пациентов (6%) был увеличен КДР левого желудочка (КДР>5,5см), что в каждом случае сочеталось со снижением систолической функции и соответствовало перенесенному инфаркту миокарда. При проведении МОС было зарегистрировано 67 случаев (78%) САД ⩾130 мм рт.ст. на правой руке и 64 (74%) — на левой. Кроме того, было выявлено 5 случаев (6%) значимой асимметрии САД на нижних конечностях (ΔСАДн ⩾15 мм рт.ст.), что может свидетельствовать об атеросклеротическом поражении артерий нижних конечностей. Патологическое значение ЛПИ (ЛПИ ⩽0,9) зарегистрировано в 3 (4%) случаях, что позволяет предположить о наличии атеросклеротических изменений артерий нижних конечностей. Чрезмерное повышение скорости каротидно-феморальной пульсовой волны (СПВкф>10 м/с) выявлено в 33 (38%) случаях, что свидетельствует о повышении жесткости сосудистой стенки. После отправки полученных результатов в виртуальную систему поддержки принятия решений и экспертной оценки их всем пациентам было выдано заключение с индивидуальными рекомендациями по дополнительному обследованию, консультаций специалистов, и корректировки получаемой терапии.

Заключение. Телемедицинские технологии возможно применять в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний с проведением скрининговой эхокардиографии и многоканальной объемной сфигмографии. Проведение данного комплекса исследований особенно важно в условиях пандемии в связи с трудностями в получении экспертной консультации жителями удаленных районов при действии ограничительных противоэпидемических мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Атьков О.Ю., Балахонова Т.В., Горохова С.Г. *Ультразвуковое исследование сердца и сосудов*. 2-е изд., доп. и расшир. Москва: Эксмо, 2015. 456 с.: ил. [Atkov O.Yu., Balakhonova T.V., Gorokhova S.G. *Ultrasound examination of the heart and blood vessels*. 2nd ed., Add. and expanded. Moscow: Eksmo, 2015, 456 p.: ill. (In Russ.)].
2. Хохлов Р.А., Гайдашев А.Э., Ахмеджанов Н.М. Предикторы атеросклеротического поражения артерий конечностей по данным кардиоангиологического скрининга взрослого населения // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2015. Т. 11, № 5. С. 470–476. [Khokhlov R.A., Gaidashev A.E., Akhmedzhanov N.M. Predictors of atherosclerotic lesions of the arteries of the extremities according to the data of cardioangiological screening of the adult population. *Rational pharmacotherapy in cardiology*. 2015, Vol. 11, No. 5, pp. 470–476 (In Russ.)].
3. Хохлов Р.А., Остроушко Н.И., Гайдашев А.Э., Кирсанов Д.В. и др. Использование многоканальной объемной сфигмографии для кардиоангиологического скрининга взрослого населения // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2015. Т. 11, № 4. С. 371–379. [Khokhlov R.A., Ostroushko N.I., Gaidashev A.E., Kirsanov D.V. et al. The use of multichannel volumetric sphygmography for cardioangiological screening of the adult population. *Rational pharmacotherapy in cardiology*, 2015, Vol. 11, No. 4, pp. 371–379 (In Russ.)].
4. Clark C.E., Campbell J.L., Evans P.H., Millward A. Prevalence and clinical implications of the inter-arm blood pressure difference: a systematic review // *Journal of Human Hypertension*. 2006. Vol. 20. P. 923–931.
5. Clark C.E., Campbell J.L., Powell R.J. The interarm blood pressure difference as predictor of cardiovascular events in patients with hypertension in primary care: cohort study // *Journal of Human Hypertension*. 2007. Vol. 21. P. 633–638.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Еремкина Алина Владимировна,*
alinaeremkina1995@gmail.com

Сведения об авторе:

Еремкина Алина Владимировна — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, город Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ СЕРДЦА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С НИЗКОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

В. В. Истомина, Н. Н. Руденко, А. В. Журавель, А. Ю. Скрипник
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

При обследовании пациентов педиатрического профиля с заболеваниями сердечно-сосудистой системы для исключения наличия врожденных пороков сердца (ВПС) выполняется компьютерно-томографическая ангиография (КТА). Мы столкнулись с проблемой невозможности применения стандартных протоколов сканирования у пациентов с низкой фракцией выброса (НФВ). Изменение времени начала сканирования у данной группы пациентов приводит к получению удовлетворительного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов.

NEW PROTOCOL FOR COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHIC OF THE HEART FOR CHILDREN WITH LOW LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION

Victoriia V. Istomina, Nataliya N. Rudenko, Anna V. Zhuravel, Aleksey Yu. Skripnik
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

When examining children with diseases of the cardiovascular system, computed tomographic angiography (CT) is performed to exclude the presence of congenital heart defects. We were faced with the problem of the inability to use standard scanning protocols in a separate group of patients, in particular, in patients with a low ejection fraction. The change in the start time of scanning in this group of patients leads to a satisfactory contrast between the chambers of the heart and the main vessels.

Цель исследования: модернизировать протокол сканирования КТА сердца для получения своевременного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов у пациентов с НФВ.

Материалы и методы. В данное исследование были включены 19 пациентов в возрасте от 1 до 18 лет, проходившие стационарное лечение на отделении Детской кардиологии и медицинской реабилитации в ФГБУ «НМИЦ имени В.А. Алмазова». Всем пациентам предварительно выполнялась эхокардиография (ЭХОКГ), с обязательной оценкой фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Впоследствии выполнялась КТА, для исключения наличия ВПС. КТА проводили на компьютерном томографе Ingenuity Elite (128-срезов, Philips, Нидерланды) с использованием болюсного внутривенного введения контрастного препарата (Йомерон/Йоверсол — 300/370 мг/мл в дозе 1,5–2 мл на кг массы тела). Определяли время начала сканирования в раннюю (РА), позднюю (ПА) артериальные фазы, а также в венозную (В) фазу сканирования.

Результаты. Выборка пациентов осуществлялась на основании показателя ФВ ЛЖ, роста и возраста пациентов. С учетом данных показателей, было сформировано четыре группы пациентов: 2 группы с НФВ (1 и 2) и 2 контрольные группы, соответствующие по росту и возрасту исследуемым группам (к1 и к2), не имеющие нарушений гемодинамики. Данные возраста (Ме, 25'; 75'), роста и ФВ (Ме, 25'; 75') в группах: 1-я группа: возраст 2 (2; 3), рост 60–100 см, ФВ 34 (23; 34,1); 1к группа: возраст 5 (2; 6), рост 60–110 см, ФВ 70 (60; 76); 2-я группа: возраст 12 (11; 13), рост 125–180 см, ФВ 25 (14; 25); 2к группа: возраст 11 (10; 13,5), рост 130–180 см, Ме ФВ 66,1 (62; 71,5). Выявлена прямая зависимость времени начала сканирования от ФВ ЛЖ и роста пациента. Таким образом, для пациентов с НФВ были созданы протоколы исследования, в которых смещение времени начала сканирования было равно: для 1 группы в РА фазу +3с, в ПА фазу +5с, в В фазу +5с; для 2 группы в РА фазу +5с, в ПА фазу +5с, в В фазу +22с.

Заключение. Разработанный нами протокол сканирования отвечает заданным диагностическим требованиям у детей с НФВ. Смещение времени сканирования у данной категории пациентов ведет к получению своевременного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов, что необходимо для адекватной визуализации и интерпретации полученных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Азхар А.С. Детская идиопатическая дилатационная кардиомиопатия: опыт единого центра // *Nat. Sci. Biol. Med.* 2013. Т. 4, № 1. С. 145–148.doi: 10.4103/0976-9668.107279 [Azhar A. S. Pediatric idiopathic dilated cardiomyopathy: A single center experience. *J. Nat. Sci. Biol. Med.* 2013, Vol. 4, No. 1, pp. 145–148. doi: 10.4103/0976–9668.107279 (In Russ.)].
2. Кимберли Ю. Лин, Шелли Д. Миямото, Шумахер Курт Р. *Сердечная недостаточность у детей и молодых людей.* 2018. С. 203–213. [Lin K.Y., Miyamoto S.D., Schumacher K.R. *Heart Failure in the Child and Young Adult.* 2018, pp. 203–213 (In Russ.)].
3. Калиш К., Раджия П. Компьютерная томография кардиомиопатий. *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017. Октябрь. Vol. 7, No 5. С. 539–556. [Kalisz K., Rajiah P. Computed tomography of cardiomyopathies». Cardiovasc. Diagn. Ther. 2017. Oct. Vol. 7, No. 5. P. 539–556. (In Russ.)].
4. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медпомощи детям с кардиомиопатиями. 2014

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Истомина Виктория Викторовна, Erbium.68@ya.ru*

Сведения об авторах:

Истомина Виктория Викторовна — ординатор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Руденко Наталья Николаевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Журавель Анна Викторовна — ординатор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Скрипник Алексей Юрьевич — заведующий отделением врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

КТ СЕРДЦА ПЕРЕД КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИЕЙ ИСТОЧНИКОВ АРИТМИЙ: ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВЕННОГО КОНТРАСТНОГО УСИЛЕНИЯ

Н. Ю. Каштанова, Г. Г. Кармазановский, Е. В. Кондратьев
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Современные достижения кардиохирургии позволяют устранить фокусы аритмогенной активности с применением минимально инвазивных катетерных методик. Большое значение для безопасного проведения процедуры имеет предоперационная топическая диагностика источников аритмий с использованием методов лучевой диагностики. Высокая достоверность анатомических данных напрямую зависит от выбранной методики контрастного усиления.

CARDIAC CT BEFORE CATHETER ABLATION OF ARRHYTHMIA SOURCES: FEATURES OF CONTRAST ENCHANCEMENT

Nataliya Yu. Kashtanova, Grigory G. Karmazanovsky,
Evgeny V. Kondratyev
FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Current achievements in cardiac surgery make it possible to eliminate the foci of arrhythmogenic activity using minimally invasive catheter techniques. Preoperative topical diagnosis of arrhythmia sources based on radiology techniques is important for the safe conduct of the procedure.The high reliability of anatomical data directly depends on the chosen contrast enchancement technique.

Цель исследования: рассмотреть влияние методики внутривенного контрастного усиления при компьютерной томографии на визуализацию анатомических структур правых и левых камер сердца при планировании катетерной аблации источников аритмий.

Материалы и методы. 111 пациентам с аритмиями (69% предсердных) выполнена КТ сердца для подготовки к катетерной аблации. Преобладали пациенты мужского пола (56%), среднего возраста (55,4 лет), с повышенной массой тела (ИМТ 28,4 кг/м^2). В зависимости от протокола контрастного усиления (КУ) пациенты были разделены на 3 группы: I монофазное (49 пациентов); II: сплит-болюс (⅔ объема контрастного средства (КС), затем ⅓ — в пропорции с физиологическим раствором 1:1 (32 пациента)), III: предварительный болюс (ПБ), затем после паузы основной болюс по параметрам II группы (30 пациентов). Результаты томографии оценивались качественно (гомогенность КУ камер сердца, артефакты); и количественно (плотность крови в камерах сердца и магистральных сосудах, расчет вентрикуло-миокардиального отношения контрастирования VM-LV и VM-RV для левого и правого желудочка [1]).

Результаты. Все применяемые технологии КУ позволяли в достаточной степени визуализировать левые камеры сердца (средняя плотность крови выше 275 HU, VM-LV значимо не различалось среди групп, в среднем 0,61±0,11). В I группе средняя плотности крови в правых отделах не превышала 176 HU, VM-RV 0,25, что связано с поступлением неконтрастированной крови из нижней полой вены (НПВ). Визуализация эндокардиального контура правого предсердия (ПП) и желудочка (ПЖ) была затруднена. Дробное введение КС [2] позволило предотвратить его быстрое вымывание из правых отделов, с улучшением их визуализации (плотность ПП 270 ± 93 HU, ПЖ 241±72 HU, VM-RV 0,51±0,24 во II группе; ПП 301±89 HU, ПЖ2 70±76 HU, VM-RV 0,5±50,23 в III группе, $p<0,001$). Во II группе смешивание КС и неконтрастированной крови из НПВ приводило к гетерогенности полости ПП, что затрудняло выделение границ эндокарда. Технология введения ПБ, изначально предложенная для дифференцировки тромбоза и эффекта замедленного контрастирования ушка левого предсердия[3], в нашем исследовании использовалась для повышения плотности НПВ (плотность печеночного сегмента в I и II группах составила 81±34 HU и 80±34 HU, в III группе — 123±36 HU ($p<0,001$)). В итоге в III группе отмечалось повышение гомогенности полости ПП, более четкая визуализация внутреннего контура камеры за счет смешивания в полости контрастированной крови, поступающей из обеих полых вен.

Заключение. Стандартная монофазная технология введения КС и методы дробного введения позволяют получить высокую степень контрастирования левых камер сердца. Для получения достаточного контрастирования правых отделов необходимо дробное введение (методики сплит-болюс и с предварительным болюсом). Однако технология с использованием предварительного болюса обеспечивает более гомогенное контрастирование правого предсердия, что позволяет более точно выделить эндокардиальный контур камеры при неинвазивном картировании сердца, и обеспечивает более точную топическую диагностику фокусов аритмии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Utsunomiya D., Awai K., Sakamoto T. et al. Cardiac 16-MDCT for anatomic and functional analysis: assessment of a biphasic contrast injection protoco // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2006. Vol. 187, No. 3. P. 638–664. doi: 10.2214/AJR.05.0612.
2. Lu J.G., Lv B., Chen X.B. et al. What is the best contrast injection protocol for 64-row multi-detector cardiac computed tomography? // *Eur. J. Radiol.* 2010. Vol. 75. P. 159–165. doi: 10.1016/j.ejrad.2009.04.035.
3. Hur J., Pak H.N., Kim Y.J. et al. Dual-enhancement cardiac computed tomography for assessing left atrial thrombus and pulmonary veins before radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation // *Am. J. Cardiol.* 2013. Vol. 112, No. 2. P. 238–244. doi: 10.1016/j.amjcard.2013.03.018.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Каштанова Наталия Юрьевна, nat.y.kashtanova@mail.ru*

Сведения об авторах:

Каштанова Наталия Юрьевна — аспирант отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кармазановский Григорий Григорьевич — чл.-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кондратьев Евгений Валерьевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РАССЛОЕНИЕМ АОРТЫ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Е. Кобелев, Т. А. Берген, Д. А. Сирота, А. М. Чернявский, А. А. Шаданов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия

В работе проведен анализ возможностей компьютерно-томографической ангиографии (КТА) аорты у пациентов с расслоением до и после гибридной реконструкции грудного отдела аорты. Положительным результатом оперативного вмешательства считается увеличение истинного просвета (ИП) аорты при одновременном уменьшении ложного просвета (ЛП), или стабильном объеме аорты. Измерение объемов ИП и ЛП аорты по КТА имеет потенциал и может рассматриваться как наиболее объективный метод оценки изменений в динамике.

THE POSSIBILITIES OF COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY IN THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH AORTIC DISSECTION AFTER SURGERY

Evgenii Kobelev, Tatyana A. Bergen, Aldar Shadanov, Alexander M. Chernyavskiy

FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia

The authors analyzes the capabilities of CTA of the aorta in patients with dissection before and after hybrid reconstruction of the thoracic aorta. An increase in the true lumen (TL) of the aorta with a simultaneous decrease in the false lumen (FL), or a stable volume of the aorta, are considered a positive result of surgery. The measurement of the volumes of IP and LA of the aorta has potential and can be considered as the most objective method for assessing changes in follow-up.

Цель исследования: выявить потенциальные возможности КТА для вычисления объема истинного и ложного просвета у пациентов до и после гибридного протезирования грудного отдела аорты.

Материалы и методы. Ретроспективно были проанализированы КТА аорты у 13 пациентов. Средний период наблюдения составил 3,5 года (от 1 до 7 лет). При анализе КТА вся аорта была разделена на 3 сегмента: первый сегмент — уровень стент-графта, 2 сегмент — от дистального конца стент-графта до чревного ствола, 3 сегмент от чревного ствола до бифуркации аорты. На всех уровнях рассчитывались объемы ИП и ЛП, а также объем тромбированного и функционирующего просветов ложного канала. Все полученные результаты оценивались как в абсолютных, так и в относительных процентных значениях относительно предыдущих исследований. Изменения истинного просвета аорты ИП>10% при стабильных значениях общего объема аорты, оценивались как положительные, изменения в пределах от -10% до +10% расценивались, как стабильные, все другие изменения, как отрицательные.

Результаты. Положительное ремоделирование ИП аорты в первом сегменте в первый год после операции отмечалось у 7 пациентов (54%), стабилизация отмечалась у 3 пациентов (23%). В послеоперационном периоде у 11 пациентов (84%) отмечалось уменьшение объема функционирующего просвета ЛП с соответствующим его тромбозом у 10 пациентов (76%). У 7 пациентов — увеличение общего объема аорты, что было расценено как расширение ИП за счет стент-графта, у 4 пациентов (31%) — стабилизация общего объема аорты с результирующим уменьшением объема ЛП. В отдаленном периоде через 1 и 3 года только у 2 пациентов (15%) зарегистрировано уменьшение объема истинного канала с последующей стабилизацией. Положительное ремоделирование ИП аорты во втором сегменте в первый год после операции отмечалось у 5 пациентов (38%), стабилизация — у 2 пациентов (15%). Через 1 год положительное ремоделирование — у 8 пациентов (61%), стабилизация у 3 пациентов (23%), у 7 пациентов (54%) — уменьшение объема функционирующего просвета ложного канала с результирующим его тромбозом. В отдаленный период — 7 лет реканализация ЛП аорты зарегистрирована только у 1 пациента. Положительное ремоделирование ИП аорты в третьем сегменте в первый год после операции имелось у 2 пациентов (15%), стабилизация — у 5 пациентов (15%), отрицательное — у 3 пациентов (23%). В отдаленный период имелось постепенное тромбирование ЛП. Увеличение общего объема ложного канала выявлено только у 1 пациента через 4 года после операции.

Заключение. Определение объема ИП и ЛП по данным КТА после оперативного лечения расслоения аорты дает представление о ремоделировании сосуда в динамике, что потенциально может служить определяющим фактором в тактике ведения пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Dohle D.S., Tsagakis K., Janosi R.A., Benedik J., Kühl H., Penkova L., Stebner F., Wendt D., Jakob H. Aortic remodelling in aortic dissection after frozen ele-

phant trunk // *Eur. J. Cardiothorac Surg*. 2016. Vol. 49, No. 1. P. 111–117. doi: 10.1093/ejcts/ezv045. Epub 2015 Feb 24. PMID: 25715431.

2. Jakob H., Dohle DS., Piotrowski J., Benedik J., Thielmann M., Marggraf G., Erbel R., Tsagakis K. Six-year experience with a hybrid stent graft prosthesis for extensive thoracic aortic disease: an interim balance // *Eur. J. Cardiothorac. Surg*. 2012. Vol. 42, No. 6. P. 1018–1025. doi: 10.1093/ejcts/ezs201. Epub 2012 May 25. PMID: 22634630.
3. Uchida N., Shibamura H., Katayama A., Shimada N., Sutoh M. Total arch replacement with an open stent graft for acute type A aortic dissection: fate of the false lumen // *Eur. J. Cardiothorac Surg*. 2009. Vol. 35, No. 1. P. 83–88. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.09.034. Epub 2008 Nov 8. PMID: 18996712.
4. Bernard Y., Zimmermann H., Chocron S., Litzler JF., Kastler B., Etievent JP., Meneveau N., Schiele F., Bassand JP. False lumen patency as a predictor of late outcome in aortic dissection // *Am. J. Cardiol*. 2001. Vol. 87, No. 12. P. 1378–1382. doi: 10.1016/s0002-9149 (01) 01556-9. PMID: 11397357.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *15.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Кобелев Евгений, kobelev_e@meshalkin.ru*

Сведения об авторах:

Кобелев Евгений — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики, федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Сирота Дмитрий Андреевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Шаданов Алдар Андреевич — аспирант центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ СОСУДИСТОЙ СЕТИ В ЛУЧЕВОЙ ЯЗВЕ, ИНДУЦИРОВАННОЙ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Л. В. Курсова
Медицинский радиологический научный центр имени А. Ф. Цыба — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Обнинск, Россия

В процессе радикального курса лучевой терапии злокачественных опухолей возникают кожные лучевые реакции (ЛР), в патогенезе которых ведущую роль играет острое нарушение микроциркуляции с угнетением репаративных возможностей тканей. Для купирования ЛР в комплексе лечебных мероприятий используется низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение (НИЛИ). Изучен эффект развития микрососудистого русла в зоне острой лучевой язвы под влиянием НИЛИ. Показано увеличение общего диаметра сосудов.

EFFECT OF LOW-INTENSITY INFRARED LASER RADIATION ON THE DEVELOPMENT OF THE VASCULAR NETWORK IN AN X-RAY-INDUCED RADIATION ULCER

Larisa V. Kursova
National Medical Research Radiological Centre named after A. F. Tsyba — branch of the FSBI «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Obninsk, Russia

A study of the effect of laser radiation on the growth of the blood vessels in a radiation uscer by mictoangiographic method. Laser radiation is shown to increase a total diameter of the vascular sistem.

Цель исследования: показать влияние НИЛИ на развитие и заживление острой лучевой язвы у крыс.

Материалы и методы. В качестве источника лазерного излучения — аппарат «Элат». Облучение осуществляли в трех диапазонах частот — 0,03; 0,07; 0,13 Дж/см^2. Микроангиографическое исследование кожи в зоне лучевой реакции проводили в день образования язвы, на 7, 14, 21 и 28-е сутки. Для исследования сосудов был использован принцип контролируемого прижизненного введения контрастного вещества в сосудистое русло.

Результаты. Отмечена активная реакция сосудов окружающей кожи в опытных группах: сосуды перестраивались по направлению к язве с открытием дополнительных и образованием новых капилляров — отмечены два пика васкуляризации на 7 и 21-е сутки за счет сосудов диаметром 0,025 мм. В контроле максимум развития мелких сосудов на 28-е сутки. В день образования язвы количество сосудов диаметром 0,025 мм в опытной группе (62,6±2,3) больше ($p<0,001$) по сравнению с контролем (39,4>2,4). Такая же степень достоверности при сравнении опытных групп с контролем на 7-е (102,8±16,5 и 52,7±5,9), 14-е (93,4±6,7 и 60,5±2,5) и 21-е (109,0±3,7 и 66,4±1,9) сутки. К 28-м суткам показатели уравниваются. Количество сосудов диаметром 0,05 в опытных группах на 7-е и 14-е сутки больше, чем в контроле ($p<0,001$), на 21-е сутки только в одной из опытных групп их количество преобладает над контролем ($p<0,01$). В количестве сосудов диаметром 0,1 мм достоверная разница в сравнении с контролем отмечена только на 7-е сутки ($p<0,01$). Общее количество сосудов и суммарный диаметр в опытных группах на 1, 7, 14, 21-е сутки достоверно ($p<0,01$) больше, чем в контрольных.

Заключение. НИЛИ способствует увеличению в 1,5–2 раза суммарного диаметра сосудистого русла в лучевой язве и окружающих ее тканях за счет включения в кровоток ранее не функционировавших и развития новых сосудов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Важенин А. В. Лазероторопия эпителиитов, индуцированных лучевой терапией // *Проблемы современной онкологии:* Тезисы докладов IV всероссийского съезда онкологов. Ростов-на-Дону, 1995. [Vazhenin A.V. Laserthoropia of epithelitis induced by radiation therapy. *Problems of modern oncology:* Abstracts of the IV All-Russian Congress of Oncologists. Rostov-on-Don, 1995 (In Russ.)].
2. Каплан М.А., Никитина Р.Г., Малыгина А.И. и др. Рентгенологическая оценка реакций микрососудов различных органов и тканей на воздействие низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения // *Физическая медицина*. 1994. [Kaplan M.A., Nikitina R.G., Malygina A.I. et al. X-ray assessment of the reactions of microvessels of various organs and tissues to the effect of low-intensity infrared laser radiation. *Physical Medicine*. 1994 (In Russ.)].
3. Soriano F. A. Ga As *Diode laser LLLT enhances healing of vasculogenic uclers of the lower extremitics* / Laser Barselona, by ILTA Publishers, LTD, 1994.
4. Yamamoto H et al. An approach to biological effects of the lasers // *Kokubyo Gakkai Lasshi*. 1990.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Курсова Лариса Викторовна, larisa@mrrc.obninsk.ru*

Сведения об авторе:

Курсова Лариса Викторовна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Медицинского радиологического научного центра им. *А.Ф.Цыба* — филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 249031, Калужская область, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, д. 10.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА СТОП В ОЦЕНКЕ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ

А. Е. Лобищева, В. М. Черемисин, И. Г. Камышанская, В. М. Кенис
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Плоскостопие — распространенная и социально значимая патология, влияющая на качество жизни человека. Ведущий метод диагностики плоскостопия — рентгенография стоп с последующим измерением угла свода стопы. Однако эта методика несовершенна. Компьютерная томография стоп, выполненная пациенту в положении стоя на специальном оборудовании, расширяет диагностические возможности. Необходимо разработать методику анализа КТ-сканов стоп, внеся коррективы в классификацию степени плоскостопия.

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF THE DOMESTIC COMPUTER TOMOGRAPH OF THE FEET IN THE ASSESSMENT OF LONGITUDINAL FLAT FEET

Alina Ye. Lobishcheva, Vladimir M. Cheremisin, Irina G. Kamyshanskaya, Vladimir M. Kenis
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia
FSBI «H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Flat feet are a socially significant pathology that affects the quality of a person's life. The leading method of diagnosis of flat feet is X-ray of the feet with measurement of the angle of the arch of the foot. However, this technique is imperfect. A CT scan of the patient's feet performed in a standing position on special equipment expands the diagnostic capabilities. The development of a method for analyzing CT scans of the feet will make adjustments to the classification of flat feet.

Цель исследования: определить потенциальные возможности отечественного рентгеновского компьютерного томографа стоп в оценке продольного плоскостопия.

Материалы и методы. В ходе эволюции стопа человека приобрела уникальные особенности, только для него характерные [1]. Полная или частичная потеря высоты медиального продольного свода стопы является ключевым звеном плосковальгусной деформации стопы. Частота плоскостопия варьирует от 5% до 60%. Такой широкий диапазон связан с высокой погрешностью диагностики и отсутствием единых критериев статистической обработки [2]. Нами проведен анализ литературы по лучевым методикам оценки продольного плоскостопия с возможностью получения более точной и расширенной информации. Анализ проводился путем поиска в медицинских информационных системах.

Результаты. Данные научной литературы показали, что до настоящего времени в России ведущим диагностическим методом определения высоты и угла продольного свода стопы является рентгенография стоп в боковой проекции под нагрузкой. В основе методики анализа рентгенограмм лежит метод Богданова И.О. На рентгенограмме определяют угол продольного свода стопы, вершинами которого являются: нижние точки головки I плюсневой кости, суставных поверхностей ладьевидной и клиновидной костей, а также нижняя точка бугра пяточной кости. Однако у данного метода есть недостатки. Выполняется съемка в положении пациента на одной ноге, что не физиологично для человека и может привести к искажению истинного угла продольного свода стопы. При интерпретации рентгенограммы нужно учитывать суммационный эффект. На точность измерений угла свода стопы может влиять положение стопы по отношению к источнику и/или детектору рентгеновского излучения. Ключом к решению этой проблемы может стать отечественная разработка нового аппарата для проведения рентгеновской компьютерной томографии стоп в положении пациента стоя на двух ногах с равномерно распределенной нагрузкой. Аналогичное оборудование используется в других странах [3,4]. Главной особенностью аппарата является то, что исследование проводится в физиологическом положении пациента стоя, что дает возможность оценить не только весь спектр сопутствующей патологии, но и степень плоскостопия. С появлением данного аппарата стала возможна визуализация взаимного расположения суставов стопы и голеностопа, определение истинных параметров костей, выявление подвывихов и вывихов. Этот метод имеет несомненное преимущество перед ранее используемой стандартной компьютерной томографией в положении пациента лежа на спине [5].

Заключение. С появлением компьютерного томографа стоп для выполнения снимка в положении пациента стоя на обеих ногах, расширяется спектр диагностических возможностей в определении степени опущения продольного свода стопы. Однако методика анализа КТ стоп еще не разработана. На ее основе можно будет внести коррективы в имеющуюся классификацию степени плоскостопия, используя метод КТ стоп в повседневной практике ортопедов-травматологов и лучевых диагностов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. *Анатомия человека:* учебник. СПб.: СПбМАПО, 2004. [Prives M.G., Lysenkov N.K., Bushkovich V.I. *Human anatomy:* textbook. for Russian and foreign students. student of medical universities and faculty. St. Petersburg, 2004 (In Russ.)].
2. Кенис В.М., Димитрева А.Ю., Сапоговский А.В. Вариабельность частоты плоскостопия в зависимости от критериев диагностики и способа статистической обработки // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2019. Т. 2, № 7. С. 41–50. [Kenis V. M., Dimitreva A. Yu., Sapogovsky A.V. Variability of the frequency of flat feet depending on the diagnostic criteria and the method of statistical processing. *Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery of children*, 2019, Vol. 2, No. 7, pp. 41–50 (In Russ.)].
3. Willey M. C. et al. Weight-bearing CT scan after tibial pilon fracture demonstrates significant early joint-space narrowing // *JBJS*. 2020. Vol. 102, No. 9. P. 796–803.
4. Richter M., Zech S., Hahn S. PedCAT for radiographic 3D-imaging in standing position // *Fuß & Sprunggelenk*. 2015. Vol. 13, No. 2. P. 85–102.
5. Терновой С. К. и др. Методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике плоскостопия взрослых // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2017. Т. 7. № 1. С. 94–100. [Ternovoy S. K. et al. The method of functional multispiral computed tomography in the diagnosis of adult flat feet. *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostic*s, 2017, Vol. 7, No. 1, pp. 94–100 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Камышанская Ирина Григорьевна, alina.lobishcheva@gmail.com*

Сведения об авторах:

Лобищева Алина Евгеньевна — аспирант кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Черемисин Владимир Максимович — доктор медицинских наук, профессор курса лучевой диагностики и лучевой терапии кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

Камышанская Ирина Григорьевна — кандидат медицинских наук, доцент курса лучевой диагностики и лучевой терапии кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9, irinaka@mail.ru;

Кенис Владимир Маркович — доктор медицинских наук, заместитель директора по инновационному развитию и работе с регионами, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера» Минздрава России; профессор кафедры детской травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ВОЗМОЖНОСТИ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРЫ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ АРТЕРИЙ КАРОТИДНОГО БАССЕЙНА

С. С. Рачейскова, А. В. Кудрявцева, С. Ю. Голохвастов,
В. А. Красовская, Л. В. Воронков
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Компьютерно-томографическая ангиография артерий каротидного бассейна является высокоинформативным методом диагностики положения атеросклеротической бляшки, ее стабильности и процента стеноза артерии. Стабильная бляшка-бляшка без признаков изъязвления, с минимальным количеством жира и преобладанием кальцинированного компонента. Нестабильная бляшка — бляшка с признаками изъязвления, подрытыми краями, преобладанием фиброзных волокон и жира, с минимальным количеством кальцинированного компонента.

POSSIBILITIES OF DUAL-ENERGY COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF ATHEROSCLEROTIC PLAQUE IN THE ARTERIES OF THE CAROTID BASIN

Sofia Racheiskova, Anna Kudryavceva, Sergey Golokhvastov,
Viktoria Krasovskaya, Leonid V. Voronkov
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Computed tomographic angiography of the carotid arteries is a highly informative method for diagnosing the position of an atherosclerotic plaque, its stability and the percentage of artery stenosis. Stable plaque is a plaque without signs of ulceration, with a minimum amount of fat and a predominance of the calcified component. An unstable plaque is a plaque with signs of ulceration, undermined edges, predominance of fibrous fibers and fat, with a minimum amount of calcified component.

Цель исследования: оценка возможности двухэнергетической компьютерной томографии при определении состава атеросклеротической бляшки артерий каротидного бассейна.

Материалы и методы. Обследованы 15 пациентов средний возраст 62±7,74 года, из них 14 мужчин и 1 женщина с цереброваскулярной болезнью, которым была выполнена компьютерно-томографическая ангиография брахиоцефальных артерий в режиме двухэнергетического сканирования на томографе 512 срезов с последующей оценкой полученных данных на рабочей станции томографа.

Результаты. У 12 пациентов по данным лучевых методов исследований обнаружены атеросклеротические бляшки, из них у 2 пациентов (13,3%) — признаки нестабильной бляшки, у 10 пациентов (66,7%) — признаки стабильной бляшки, у 5 пациентов (33,3%) — окклюзия одной из сонных артерий. У 3 пациентов (20%) — наличие бляшки не подтвердилось. Нестабильные атеросклеротические бляшки по данным компьютерно-томографической ангиографии преимущественно состояли из мягкотканного компонента (81,4±13,1%), также в составе бляшки присутствовали жировой компонент (14,9±14,1%) и включения кальция (3,7±4,1%). Стабильные атеросклеротические бляшки преимущественно состояли из включений кальция (41,7±3,8%), также в составе выявлен мягкотканый компонент (33,9±6,1%) и жировой компонент (24,4±9,5%). При окклюзии тромботические массы по плотности соответствуют мягкотканому компоненту атеросклеротической бляшки, в связи с чем невозможно достоверно оценить состав последней.

Заключение. В настоящий момент компьютерно-томографическая ангиография является лучшим неинвазивным методом визуализации просвета сосуда, его стенки и окружающих структур, а также позволяет оценить степень каротидного стеноза. Двухэнергетическая компьютерная томография позволяет определить плотность атеросклеротической бляшки и другие ее особенности, такие как кальциноз, липоидоз и фиброзную строму, что в следствие помогает оценить стабильность бляшки, что важно при прогностической оценке рисков сосудистых событий и для определения тактики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Копылов Ф.Ю., Быкова А.А., Щекочихин Д.Ю. и др. Бессимптомный атеросклероз брахиоцефальных артерий — современные подходы к диагностике и лечению // *Терапевтический архив*. 2017. Т. 04. С. 95–100. [Kopylov F.Yu., Bykova A.A., Schekochikhin D.Yu. et al. Asymptomatic atherosclerosis of the brachiocephalic arteries — modern approaches to diagnosis and treatment. *Therapeutic archive*, 2017, Vol. 04, pp. 95–100 (In Russ.)].
2. Беляев А.А. Цереброваскулярные заболевания и атеросклеротический стеноз сонных артерий: хирургические и медикаментозные подходы к терапии // *Фарматека*. 2019. Т. 26, № 9. С. 54–58. [Belyaev A.A. Cerebrovascular diseases and atherosclerotic stenosis of the carotid arteries: surgical and drug approaches to therapy. *Farmateka*, 2019, Vol. 26, No. 9, pp. 54–58 (In Russ.)].
3. Keyhani S., Cheng E.M., Hoggatt K.J. et al. Comparative Effectiveness of Carotid Endarterectomy vs Initial Medical Therapy in Patients With Asymptomatic Carotid Stenosis // *JAMA Neurol*. 2020. Vol. 77, No. 9. P. 1110–1121.
4. *High-risk atherosclerotic plaques: mechanisms, imaging, models, and therapy*. Edited by L. M. Khachigian. N. Y.: CRC Press, 2005; 203 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Рачейскова Софья Сергеевна,*
sofaracheyskova@gmail.com

Сведения об авторах:

Рачейскова Софья Сергеевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением компьютерной томографии, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Голохвастов Сергей Юрьевич — кандидат медицинских наук, врач-невролог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Красовская Виктория Анатольевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Воронков Леонид Васильевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

СЛУЧАЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА МЕЯ–ТЕРНЕРА

Т. Б. Харламова
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Синдром Мея–Тернера (СМТ) является анатомическим вариантом артериовенозного «конфликта», при котором происходит компрессия левой общей подвздошной вены (ОПВ) правой общей подвздошной артерией (ОПА), который может являться причиной нарушения венозного оттока из левой нижней конечности и тазовых органов, вызывая их варикозную трансформацию с последующими явлениями венозной недостаточности. Чаще всего заболевание манифестирует в подростковом возрасте.

CASE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MEY–TURNER SYNDROME

Tatyana B. Kharlamova
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

May–Thurner syndrome (MTS) is a condition in which compression of the common venous outflow tract of the left lower extremity may cause discomfort, swelling, pain or clots (deep venous thrombosis) in the iliofemoral veins.

Specifically, the problem is due to left common iliac vein compression by the overlying right common iliac artery. This leads to stasis of blood, which predisposes to the formation of blood clots. CT Angiography will demonstrate the classical syndrome when causing deep venous.

Цель исследования: оценить значимость МСКТ флебографии в оценке анатомии и диагностике патологии нижней полой вены, подвздошных вен, у пациентов в предоперационном и послеоперационном периодах.

Материалы и методы. Пациентка М., 36 лет, обратилась на прием к гинекологу с жалобами на периодический дискомфорт в левой подвздошной области и левой нижней конечности. Из анамнеза известно, что жалобы у пациентки возникли в юности, повторяются периодически, проходила лечение по поводу дисменореи. Проведено обще клинико-лабораторное обследование, трансабдоминальное УЗДГ нижних конечностей, таза, НПВ, трансабдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование малого таза. По данным ультразвукового исследования определяется варикозное расширение вен малого таза, патологических образований, способных вызвать компрессию не выявлено, заподозрены изменения сосудистого характера в виде конфликта двух систем, пациентка была направлена на диагностическую КТ-ангиографию с визуализацией артериального и венозного русла. МСКТ выполнено на сканере Siemens Somatom Sensation 16, на задержке дыхания, со следующими параметрами сканирования: напряжение 120 кВ, сила тока 400 мА, толщина среза 1,25 мм, коллиматор 1,0 мм; скорость стола 1,5 мм за оборот; полный оборот 0,5 сек. Пациентам вводилось внутривенно болюсно 100 мл неионного контрастного вещества «Ультравист 300», со скоростью 3,5 мл/сек, сканирование начиналось в каудо-краниальном направлении при достижении пика на артериальном триггере +120 единиц HU и визуализацией артериального русла, далее на 90-й секунде и 180-й секунде от момента введения контрастного вещества для визуализации венозного русла.

Результаты. При анализе данных у пациентки выявлены компрессия левой подвздошной вены правой подвздошной артерий на ½ просвета, а также аномалия расположения левой почечной вены в виде ретроаортального хода и сужение на ½ просвета, выраженные сосудистые венозные сети таза. Пациентке проведено стентирование левой подвздошной вены и ретроаортально расположенной левой почечной вены. В отдаленном послеоперационном периоде пациентке выполнено контрольное исследование КТ ангиографии с аналогичными параметрами, при котором отмечены удовлетворительное положение и полная проходимость установленных стентов.

Заключение. Приведенное наблюдение демонстрирует сложность выявления синдрома Мея–Тернера ввиду отсутствия типичной клинической картины и подтверждает необходимость точной верификации пред началом лечения конкретного пациента. Непрямая МСКТ ангиография является ценным дополнительным диагностическим методом, который позволяет визуализировать нижнюю полую вену и вены таза на всем протяжении, оценивать, как нормальную, так и вариантную анатомию области исследования, выполнять более точные измерения в зоне интереса, выявлять дефекты наполнения и тромботические массы, экстравазальную компрессию, оценить соотношение с другими органами, что позволит направить лечащего врача к оптимальному выбору тактики и контроля лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Жуков О.Б., Уколов В.А., Сниткин В.М. и др. Синдром Мэя–Тернера у мужчин // *Андрология и генитальная хирургия*. 2017. Т. 18, № 1. С. 39–47. [Zhukov O.B., Ukolov V.A., Snitkin V.M. May-Turner syndrome in men. *Andrology and genital surgery,* 2017, Vol. 18, No. 1, pp. 39–47 (In Russ.)].
2. Гераськин А.В., Поляев Ю.А., Гарбузов Р.В., Константинов К.В. Возможности эндоваскулярного и хирургического лечения нарушений венозного оттока при аномалиях вен таза // *Педиатрия*. 2012. Т. 91, № 3. С. 159–163. [Geraskin A.V., Polyaev Yu.A., Garbuzov R.V., Konstantinov K.V. Possibilities of endovascular and surgical treatment of venous outflow disorders in case of pelvic venous anomalies. *Pediatrics*, 2012, Vol. 91, No. 3, pp. 159–163 (In Russ.)].
3. Butros S.R., Liu R., Oliveira G.R., Ganguli S., Kalva S. Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management // *Br. J. Radiol*. 2013. Vol. 86, No. 1030.
4. May R., Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins // *Angiology*. 1957. Vol. 8, No. 5. P. 419–427.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Харламова Татьяна Борисовна, harlaus@mail.ru*

Сведения об авторе:

Харламова Татьяна Борисовна — высшая категория, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

ОЦЕНКА МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С НЕИЗМЕНЕННЫМИ КОРОНАРНЫМИ АРТЕРИЯМИ ПРИ РАСШИРЕНИИ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ ПО ДАННЫМ МРТ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ

Т. А. Шелковникова, В. Ю. Усов

НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

Обследованы и распределены на 2 группы 26 пациентов в возрасте 49,5 [42; 62] лет с неизмененными коронарными артериями и расширением полостей сердца: 1-ю группу составили 11 пациентов с нетрансмуральным ПИКС в сочетании с очагами поствоспалительного фиброза, 2-ю группу — 15 пациентов только с поствоспалительными изменениями в миокарде. В 1-й группе был достоверно больше ($p<0,05$) поперечный размер восходящей аорты и более низкая фракция выброса ЛЖ — 34,2% [27; 39] против 45,5% [25; 49]

ANALYSIS OF CHANGES IN THE MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH NON-OBSTRUCTIVE CORONARY ARTERIES WITH DILATION OF THE ASCENDING AORTA ACCORDING TO CONTRAST-ENHANCED MRI

Tatyana A. Shelkovnikova, Vladimir Yu. Ussov

FSBCI «Tomsk National medical research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia

26 patients aged 49.5 [42; 62] years with non-obstructive coronary arteries and dilated heart cavities were examined and divided into 2 groups: group 1 consisted of 11 patients with nontransmural postischemic cardiosclerosis in combination with foci of post — inflammatory fibrosis, group 2–15 patients with only post-inflammatory foci. In group 1, the transverse size of the ascending aorta was significantly larger ($p<0.05$) and the LV ejection fraction was lower — 34.2% [27; 39] vs 45.5% [25; 49].

Цель исследования: проверить гипотезу, что расширение восходящей аорты способствует субэндокардиальному повреждению миокарда левого желудочка при неизмененных коронарных артериях, особенно у пациентов с расширением полостей сердца и низкой фракцией выброса левого желудочка.

Материалы и методы. В исследование были включены 26 пациентов в возрасте 49,5 [42; 62] лет с неизмененными коронарными артериями, расширением полостей сердца. Всем пациентам проведена МРТ сердца на магнитно-резонансном томографе Vantage Titan (Toshiba) 1,5 Тл с ЭКГ-синхронизацией и получением изображений миокарда по короткой и длинной осям до и после введения контрастного препарата (Гадовист из расчета 0,1 мл на 1 кг массы тела пациента). Протокол МРТ-исследования включал использование T1-, T2-взвешенных последовательностей и последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани для визуальной оценки состояния, динамических SSFP последовательностей для функционального исследования сердца, оценки его региональной и общей сократимости. Для определения характера контрастирования миокарда использовалась градиентная последовательность инверсия — восстановление (GR-IR). Визуально оценивался факт патологического накопления контрастного препарата поврежденным миокардом, протяженность и локализацию измененных участков (с учетом общепринятого сегментарного строения миокарда левого желудочка). Статистический анализ проводился с использованием SPSS Statistics.

Результаты. У всех пациентов наблюдалось расширение полостей сердца и снижение фракции выброса левого желудочка. По результатам МРТ-исследования пациенты были распределены следующим образом:

1-ю группу составили 11 пациентов с нетрансмуральными постишемическими кардиосклеротическими изменениями в сочетании с интрамуральными/субэпикардиальными очагами поствоспалительного фиброза. Во 2-ю группу вошли 15 пациентов с субэпикардиальными и интармуральными поствоспалительными изменениями. В 1-й группе поперечный размер восходящей аорты был достоверно больше — 36,3±3,8 мм против 32,07±2,2 во 2-й группе, $p<0,05$. Масса поврежденного миокарда в первой группе составила 6,3 [2,5; 8,9] г, что выше значения второй группы — 5,8 [2,9; 8,1] г. Также у пациентов с накоплением контрастного вещества в субэндокардиальных отделах миокарда (1-я группа) отмечалась более низкая фракция выброса — 34,2% [27; 39] против 45,5% [25; 49].

Заключение. Таким образом, расширение восходящего отдела аорты способствует субэндокардиальному повреждению миокарда, даже при неизмененных коронарных артериях, в виду снижения коронарного кровотока, влияет на сократительную функцию ЛЖ, более выраженную, чем у пациентов с изолированными поствоспалительными изменениями в миокарде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Карпов Р.С., Дудко В.А. *Атеросклероз: патогенез, клиника, функциональная диагностика, лечение.* Томск: STT; 1998. 656 с. [Karpov R.S., Dudko V.A. *Atherosclerosis: pathogenesis, clinical picture, functional diagnostics, treatment.* Tomsk: STT; 1998, 656 p. (In Russ.)].
2. Бокерия Л.А. *Нормальное сердце и физиология кровообращения. Хирургическая анатомия сердца.* М.: Издательство НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 1997. 196 с. [Bockeria L.A. *Normal heart and circulatory physiology. Surgical anatomy of the heart.* Moscow: Publishing house NTs SSKh im. A.N. Bakuleva RAMS, 1997, 196 p. (In Russ.)].
3. Echegaray K., Andreu I., Lazkano A., Villanueva I., Sáenz A., Elizalde MR., Echeverría T., López B., Garro A., González A., Zubillaga E., Solla I., Sanz I., González J., Elósegui-Artola A., Roca-Cusachs P., Díez J., Ravassa S., Querejeta R. Role of Myocardial Collagen in Severe Aortic Stenosis With Preserved Ejection Fraction and Symptoms of Heart Failure // *Rev. Esp. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2017. Vol. 70, No. 10. P. 832–840. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2016.12.038. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28215921.
4. Bonapace S., Rossi A., Cicoira M., Golia G., Zanolla L., Franceschini L., Conte L., Marino P., Zardini P., Vassanelli C. Aortic stiffness correlates with an increased extracellular matrix turnover in patients with dilated cardiomyopathy // *Am. Heart J.* 2006. Vol. 152, No. 1. P. 93. e1–6. doi: 10.1016/j.ahj.2006.04.026. PMID: 16824836.
5. Pepine C.J., Nichols W.W., Conti C.R. Aortic input impedance in heart failure // *Circulation*. 1978. Vol. 58 (3 Pt 1). P. 460–465. doi: 10.1161/01.cir.58.3.460. PMID: 679436.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Шелковникова Татьяна Александровна, fflly@mail.ru*

Сведения об авторах:

Шелковникова Татьяна Александровна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

УДК 618.19-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-105-110

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В МАММОЛОГИИ

BREAST IMAGING

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С КОНТРАСТИРОВАНИЕМ

Ю. В. Бикеев, А. Н. Сенча, В. В. Родионов, Ю. П. Гайлиш
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В. И. Кулакова» Минздрава России, Москва

Рак молочной железы (РМЖ) занимает первое место в структуре заболеваемости злокачественными опухолями у женщин. В настоящее время остается актуальной проблема поиска технологий лучевой диагностики с более высокой точностью, в том числе усовершенствование ультразвукового исследования в ранней и дифференциальной диагностике опухолевой патологии молочной железы (МЖ).

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF BREAST TUMORS USING CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND

Yury V. Bikeev, Aleksander N. Sencha, Valery V. Rodionov, Yury P. Gaylish
FSBI «National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after academician V. I. Kulakov», Moscow, Russia

Breast cancer still is the most widespread tumor disease in women population. Currently, the problem of finding technologies with higher accuracy remains urgent, including the improvement of ultrasound research in the early and differential diagnosis of breast tumor pathology.

Цель исследования: провести оценку информативности ультразвукового исследования с контрастированием (КУУЗИ) и сравнить с методиками эхографии без применения контрастирования при проведении дифференциальной диагностики опухолевой патологии МЖ.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов комплексного ультразвукового исследования с использованием методик мультипараметрической эхографии и контрастированием 145 пациенток с узловыми образованиями МЖ: 82 пациентки с диагнозом РМЖ и 63 пациентки с доброкачественными узловыми образованиями МЖ.

Результаты. Статистически значимыми качественными параметрами КУУЗИ для дифференциальной диагностики новообразований МЖ являются: четкость границ (чувствительность 79,27%, специфичность 63,41%), скорость накопления эхоконтрастного препарата (чувствительность 78,05%, специфичность 80,95%), скорость вымывания эхоконтраста (wash-out) из узлового образования (чувствительность 68,29%, специфичность 95,24%), наличие дефектов перфузии ($p<0,05$). При оценке количественных параметров в узловом образовании МЖ выявлены следующие показатели ($p<0,05$): GOF, BI, AS, TTP, PI, DT/2, DS, AUC. Данные количественных показателей в злокачественных узлах достоверно выше (GOF 0,84±0,01, BI 9,3±0,33, AS 0,4±0,04 дБ/с, PI 14,72±0,43 дБ, DS -0,11±0,011 дБ/с, AUC 1019,88±37,21 дБ/с) средних значений в доброкачественных узловых образованиях (GOF 0,77±0,02, BI 8,05±0,38, AS 0,22±0,022 дБ/с, PI 11,73±0,48 дБ, DS -0,59±0,01 дБ/с, AUC 834.75±39,75 дБ/с); в доброкачественных опухолях среднее значение показателей TTP и DT/2 достоверно выше, чем в злокачественных новообразованиях. При анализе количественных параметров в перитуморальной паренхиме достоверно различимыми ($p<0.05$) оказались 3 показателя: GOF, DT/2, DS. Среднее значение показателя GOF и DS в перитуморальной паренхиме доброкачественных образований достоверно выше средних значений этих показателей в злокачественных опухолях; среднее значение показателя DT/2 при злокачественном процессе достоверно выше, чем в перитуморальной паренхиме доброкачественных новообразований. После проведенного анализа чувствительность КУУЗИ составила 96,3%, специфичность — 92,1%. Использование методики КУУЗИ в диагностических комплексах достоверно повысило чувствительность ультразвукового исследования в В-режиме с 78,7 до 96,3%, специфичность — с 76,2 до 92,1%, точность мультипараметрического ультразвукового исследования увеличивалась с 80,6 до 94,2% ($p<0,05$).

Заключение. Анализ учитываемых показателей КУУЗИ позволил выявить ряд качественных и количественных параметров как в узловых образованиях, так и в перитуморальной паренхиме МЖ, позволяющих проводить дифференциальную диагностику опухолей МЖ. Повышение диагностической эффективности позволяет включить данную методику в диагностический алгоритм у пациенток с опухолевой патологией МЖ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бусько Е.А. Паттерны контрастного ультразвукового исследования молочной железы // *Радиология — практика*. 2017. № 4 (64). С. 6–17. [Busko E.A. Breast contrast ultrasound patterns. *Radiology — practice,* 2017, No. 4 (64), pp. 6–17 (In Russ.)].
2. Зубарев А.В., Фёдорова А.А., Чернышев В.В. и др. Применение эхоконтрастных препаратов в клинике и перспективы синхронизации УЗИ, КТ- и МРТ-изображений (собственный опыт и обзор литературы) // *Медицинская визуализация*. 2015. № 1. С. 94–114. [Zubarev A.V., Fedorova A.A., Chernyshev V.V. and others. The use of echocontrast drugs in the clinic and the prospects for synchronization of ultrasound, CT and MRI images (own experience and literature review). *Medical Imaging,* 2015, No. 1, pp. 94–114 (In Russ.)].
3. Cao X.L., Bao W., Zhu S.G. et al. Contrast-enhanced ultrasound characteristics of breast cancer: correlation with prognostic factors // *Ultrasound in medicine and biology*. 2014. Vol. 40. P. 11–17.
4. Janu E., Krikavova L., Little J., Dvorak K. Prospective evaluation of contrast-enhanced ultrasound of breast BI-RADS 3–5 lesions // *BMC Medical Imaging*. 2020. № 20. P. 1–9.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 22.01.2021 г.

Контакт/Contact: Бикеев Юрий Васильевич, yu.bikeev@gmail.com

Сведения об авторах:

Бикеев Юрий Васильевич — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва;

Сенча Александр Николаевич — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва;

Родионов Валерий Витальевич — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва; ,

Гайлиш Юрий Петрович — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва.

СРАВНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ МАММОГРАФИИ И МРТ-ПРОТОКОЛОВ В ДИАГНОСТИКЕ РАННЕГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

И. Я. Васильева
Европейский Медицинский Центр, Москва, Россия

EARLY BREAST CANCER SCREEENING COMPARING DIGITAL X-RAY MAMMOGRAPHY WITH MRI PROTOCOLS

Irina Ya. Vassilieva
European Medical Center, Moscow, Russia

Цель исследования: оценить эффективность маммологических исследований в отношении выявляемости раннего РМЖ.

Материалы и методы. В исследование включено 49 женщин от 41 года до 62 лет (медиана 51,5). Им были выполнены цифровая рентгеновская маммография с томосинтезом, трижды за три года, МРТ молочных желез с внутривенным контрастированием, не менее одного исследования по стандартному протоколу (25 минут) и МРТ молочных желез с внутривенным контрастированием по короткому протоколу, не менее двух исследований. Исследования проводили на цифровом рентгеновском маммографе Selenia Dimentions Hologic, Logic E9 GE, Magnetom Aera 1.5 T Siemens. Стандартный МР-протокол включал одну преконтрастную и 4-минутную серию постконтрастных Т1-изображений, последовательность Т2 без подавления сигнала от жировой ткани, STIR, серию диффузно-взвешенных изображений. Короткий протокол включал пре и -постконтрастную серию Т1, Т2 серию с подавлением сигнала от жировой ткани. Степень рентгенологической плотности распределили следующим образом: А-9 пациенток (9/49, 18,4%), В-12 пациенток (12/49, 24,5%), С-18 пациенток (18/49, 36,7%), D-10 пациентов (10/49, 20,4%). Оценку результатов проводили по шкале BI-RADS.

Результаты. Из 49 пациенток после выполнения маммографического исследования изменений не было найдено у 14 (14/49, 28,6%). У 23 (23/49, 46,9%) пациенток были выявлены доброкачественные изменения и у 1 (1/49, 2,0%) пациентки выявленные изменения были интерпретированы как BI-RADS 3. У 13 (13/49, 26,5%) пациенток обнаружены кисты и мелкие фиброаденомы. Всем пациенткам выполнили стандартный и два коротких МРТ протокола за период 3 года. После выполнения стандартного МРТ протокола у 1 (1/49, 2,0%) пациентки выявлено патологическое образование 4,6 мм в диаметре. Результат был интерпретирован по категории BI-RADS 4, что подтверждено данными гистологического исследования- инвазивная протоковая карцинома. У 2 (2/49, 4,1%) выявлены протоковые папилломы с признаками атипии до 5 мм в диаметре и в 1 (1/49, 2,0%) случае найдена зона non-mass контрастирования атипической протоковой гиперплазии. Через год от выполнения стандартного МРТ протокола при проведении первичной короткой МРТ у 1 (1/49, 2,0%) пациентки выявлена инвазивная протоковая карцинома 3,2 мм. У 1 (1/49, 2,0%) пациентки обнаружены участки non-mass контрастирования до 4–5 мм, верифицированные как LCIS. При повторной короткой МРТ у 1 (1/49, 2,0%) пациентки выявлен рецидив инвазивной протоковой карциномы до 4 мм в диаметре. Всем пациенткам выполнены МР биопсии и оперативные вмешательства. Результаты постбиопсийных и постхирургических гистологических и ИГХ исследований были

Заключение. Данная работа подтвердила увеличение эффективности лучевого обследования молочных желез при выполнении МРТ после проведенной цифровой рентгеновской маммографии с томосинтезом. Причем в случае отсутствия выявленных при маммографии изменений необходим вариант короткого протокола, а при подозрительных находках рекомендуется стандартный МРТ протокол.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность)* / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2018. С. 250. [*Malignant neoplasms in Russia in 2017 (morbidity and mortality)* / ed. HELL. Kaprina, V.V. Starinsky, G.V. Petrova. Moscow: MNIOI them. P.A. Herzen — branch of the Federal State Budgetary Institution «NMIRC» of the Ministry of Health of Russia, 2018, 250 p. (In Russ.)].
2. Алиева Г.С., Корженкова Г.П. Колядина И.В. Комплексная лучевая диагностика раннего рака молочной железы // *Современная онкология*. 2019. Т. 21, № 3. С. 26–32. [Alieva G.S., Korzhenkova G.P. I. V. Kolyadina Complex radiation diagnostics of early breast cancer. *Modern Oncology*, 2019, Vol. 21, No. 3, pp. 26–32 (In Russ.)].
3. Riedl C.C., Luft N., Bernhart C., Weber M., Bernathova M., Tea M.K.M., Rudas M., Singer C.F., Helbich T.H. Triple-Modality Screening Trial for Familial Breast Cancer Underlines the Importance of Magnetic Resonance Imaging and Questions the Role of Mammography and Ultrasound Regardless of Patient Mutation Status, Age, and Breast Density // *Journal of Clinical Oncology*, 2015.
4. Plaza A.M.J., Perea E., Sanchez-Gonzalez M.A. Abbreviated Screening Breast MRI in Women at Higher-than-Average Risk for Breast Cancer with Prior Normal Full Protocol MRI // *Journal of Breast Imaging*. 2020. July/August. P. 343–351.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *08.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Яковлевна Ирина Васильева, ivassilieva@emcmos.ru*

Сведения об авторах:

Васильева Ирина Яковлевна — заведующий отделением маммологии; руководитель Клиники маммологии Европейского Медицинского Центра; 129090, Москва, ул. Щепкина, д. 35; e-mail: allassistentsbreastcenter@emcmos.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭХОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕВОЧЕК

М. М. Расулова, А. И. Берёзкина, У. М. Кдирбаева
Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан
Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан
СП ООО «Vitamed-medical center», Ташкент, Узбекистан

Изучение возможностей технологий мультипараметрического ультразвукового исследования в детской маммологии является актуальным. Обследованы 80 девочек, обратившихся с жалобами на масталгию, асимметрию молочных желез и наличия уплотнений. Применение комплексной эхографии позволяет проводить уточняющую диагностику узловых образований у девочек. Нами отмечена зависимость между размерами, усилением интранодулярной васкуляризации и увеличения жесткости узлов.

POSSIBILITIES OF MODERN ECHOGRAPHY TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSIS OF FOCAL BREAST DISEASES IN GIRLS

Munisa Rasulova, Alfia Berezkina, Umida Kdirbaeva
Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, Tashkent, Uzbekistan
Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan
JV LLC «Vitamed-medical center», Tashkent, Uzbekistan

The multiparametric ultrasound technology and the study of their possibilities in pediatrics mammology are of current interest. There were 80 girls medically examined who had complaining of mastalgia, asimmetry of mammary glands with presence of seals. The use of complex echography allows for a clarifying diagnosis of nodular formations in girls. We have noted the relationship between the size, the increase in intranodular vascularization and the increase in the stiffness of the nodes.

Цель исследования: улучшение своевременной и уточняющей диагностики заболеваний молочных желез у девочек путем применения современных технологий эхографии.

Материалы и методы. Эхография молочных желез проведена 90 девочкам в возрасте до 18 лет после клинического осмотра на приборе экспертного класса с использованием мультичастотного датчика 5–13 МГц по стандартной методике в сочетании режимов «увеличение (ZOOM)» и иммерсионной эхографии. Для оценки наличия органного кровотока применены режимы допплерографии и для определения степени жесткости очаговых изменений применена технология компрессионной эластографии (RTE), где степень жесткости соответствует определенному цвету (мягкие ткани — красно-желто-зеленый цвет, жесткие — синий) с определением коэффициента жесткости (Strain Ratio).

Результаты. У 30 девочек, обратившихся с жалобами на масталгию и асимметрию молочных желез, признаков патологии не было выявлено. Кисты молочных желез диагностированы у 18 девочек-подростков в возрасте 12–18 лет, из них у 3 с признаками абсцедирования. По результатам комплексного ультразвукового исследования у 32 девочек-подростков выявлены фиброаденомы, представленные в виде горизонтально ориентированных, гипоэхогенных образований с ровными, четкими контурами. У 2 фиброаденомы локализовались в добавочных дольках молочных желез в подмышечных областях. При проведении компрессионной эластографии у 15 девочек в возрасте 12–18 лет был определен 1 эластотип по A. Itoh и соавт. размерами до 1,5 см (Strain-Ratio 2,1±1,22), с слабо выраженной интранодулярной васкуляризацией при ЦДК в узлах размерами более 1 см у 7 девочек. У 10 девочек в возрасте 12–16 лет отмечен 2 эластотип узлов (Strain-Ratio 2,9±1,8), локализованный преимущественно в центральных отделах железы с мозаичной васкуляризацией в периферических отделах и низкоскоростными параметрами кровотока. 3-й эластотип узлов, отмеченный у 7 девушек старше 15 лет, размерами более 20 мм, Strain Ratio составил 4,98±1,9. В режиме ЦДК отмечена интранодулярная ветвистая васкуляризация в центральных отделах узлов. У 10 девочек диагностирована лимфаденопатия внутриорганных лимфатических узлов вследствие патологии молочной железы, бронхолегочной патологии и системных заболеваний. Эхографически они характеризовались утолщенным гипоэхогенным корковым слоем и несколько сдавленной мозговой сердцевиной. В режиме ЦДК у ворот узлов отмечалась усиленная васкуляризация. Жесткость лимфатических узлов зависела от степени выраженности воспалительного процесса и не превышала показателя Strain Ratio 4,9±3,2. Выявленные кисты и фиброаденомы у детей соответствовали категории BI-RADS 2, внутриорганные лимфатические узлы — BI-RADS 3, кисты с признаками абсцедирования и фиброаденомы крупных размеров — BI-RADS 4A.

Заключение. Применение современных технологий ультразвуковой диагностики позволяют проведению уточняющей диагностики очаговых заболеваний молочных желез у девочек и своевременному проведению лечебно-оздоровительных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Сенча А.Н., Фазылова С.А., Евсеева Е.В., Гус А.И. *Ультразвуковое мультипараметрическое исследование молочных желез*. М.: ГЭОТАР Медиа, 2017. С. 120–122. [Sencha A.N., Fazylova S.A., Evseeva E.V., Gus A.I. *Ultrasound multiparametric examination of the mammary glands*. Moscow: GEOTAR Media, 2017, pp. 120–122 (In Russ.)].
2. Фазылов А.А., Берёзкина А.И., Расулова М.М. Ультразвуковое мультипараметрическое исследование в диагностике доброкачественных образований молочной железы // *Хирургия Узбекистана*. 2019. № 4. С. 45–48. [Fazylov A.A., Berezkina A.I., Rasulova M.M. Ultrasound multiparametric examination in the diagnosis of benign breast masses. *Surgery in Uzbekistan,* 2019, No. 4, pp. 45–48 (In Russ.)].
3. Itoh A., Ueno E. Tohno E., Kamma H. et al. Breast Disease: Clinical application of US elastography for diagnosis // *Radiology*. 2006. P. 239–345.
4. Barr R.G. *Breast Elastography*. Thieme Medical Publishers, Inc., 2015. P. 22–23.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Расулова Муниса Мирмислимовна, munisa17@mail.ru*

Сведения об авторах:

Расулова Муниса Мирмислимовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Ташкентского института усовершенствования врачей; 100007, Узбекистан, Ташкент, ул. Паркент, д. 51;

Берёзкина Альфия Ильдаровна — врач УЗД СП ООО «Vitamed-medical center»; 100070, Узбекистан, Ташкент, ул. Шота Руставели, д. 109;

Кдирбаева Умида Максетовна — студент магистратуры 2-го года обучения по специальности «Медицинская радиология» Ташкентского педиатрического медицинского института, 100140, Узбекистан, Ташкент, ул. Богишамол, д. 223.

СТЕРЕОТАКСИЧЕСКАЯ БИОПСИЯ НЕПАЛЬПИРУЕМЫХ ЭХОНЕГАТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ПОД КОНТРОЛЕМ ЦИФРОВОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ

Ю. Ф. Романовсков, К. В. Ящук, А. В. Терехов
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет», г. Барнаул, Россия
КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края», г. Барнаул, Россия

Проанализированы данные цифровой рентгеновской маммографии, классифицируемые как BI-RADS 4, 5, и пункционной биопсии 650 пациенток с непальпируемыми образованиями молочных желез в возрасте от 32 до 80 лет у которых отсутствовали изменения при УЗИ молочных желез. Большую долю в структуре исследования составили доброкачественные изменения молочных желез, которые рентгенологически «имитировали» узловые формы рака молочной железы размером до 10 мм.

STEREOTACTIC BIOPSY OF NON-PALPABLE ECHONEGATIVE MAMMARY GLAND FORMATIONS UNDER THE CONTROL OF DIGITAL RADIOGRAPHY

Yuriy F. Romanovskov, Konstantin V. Yashchuk,
Aleksander V. Terekhov
SBHI «Diagnostic Center of the Altai Territory», Barnaul, Russia
FSBEI HE «Altai State Medical University», Barnaul, Russia

The data of digital X-ray mammography classified as BI-RADS 4, 5 and puncture biopsy of 650 patients with non-palpable breast formations aged from 32 to 80 years who had changes during breast ultrasound were analyzed. A large share in the structure of the study was made up of benign changes in the mammary glands, which radiologically «imitated» nodular forms of breast cancer up to 10 mm in size.

Цель исследования: определение нозологической структуры непальпируемых образований молочных желез, выявленных с помощью цифровой рентгенографии, не находящих отображения при УЗИ молочных желез.

Материалы и методы. Сопоставлены результаты цифровой рентгеновской маммографии и пункционной биопсии молочных желез 650 пациенток с непальпируемыми образованиями молочных желез, не имеющих отображения при УЗИ в возрасте от 32 до 80 лет. Пункционная биопсия молочных желез проводилась под контролем рентгенографии с использованием системы пистолет-игла на цифровом маммографе «Маммо-4МТ» со стереотаксическим наведением иглы. Выполнялись цитологическое и гистологическое исследования полученного материала.

Результаты. Выделены 3 группы пациенток. Первую группу составили 485 (75%) пациенток с узловыми образованиями (УО) от 5 до 10 мм, вторую группу — 85 (13%) с наличием сгруппированных микрокальцинатов (МК), третью группу — 80 (12%) пациенток с тяжистой перестройкой структуры молочных желез. Рак молочной железы (РМЖ) диагностирован у 30 (4,6%) пациенток с УО со спикулообразными и в 32 случаях с нечеткими контурами (4,9%), из них включение МК отмечалось в 19 наблюдениях. У 162 пациенток с УО однородной структуры с четкими ровными контурами и у 52 с неровными контурами выявлена фиброаденома молочной железы (33%), из них с включением кальцинатов 2–5 мм наблюдалось в 24 случаях. Пролиферативные формы мастопатии были обнаружены у 209 (32%) пациенток с УО однородной структуры как с ровными четкими, так и с нечеткими контурами. У 29 пациенток со скоплением МК плотностью более 30 шт. на 1 см^3 диагностирован РМЖ (4,5%). В 47 случаях со скоплением МК плотностью менее 15 шт. на 1 см^3 выявлены доброкачественные изменения: пролиферативные формы мастопатии у 26 (4%) пациенток, фиброзно-жировая инволюция молочных желез у 21 (3,2%) женщин. Пролиферативные формы мастопатии наблюдались в 23 (3,5%) случаях, фиброзно-жировая инволюция молочных желез у 35 (5,5%) пациенток с тяжистой перестройкой структуры молочных желез. Малоинформативные исследования составили 4,8%, были обусловлены невозможностью забора достаточного столбика ткани при отсутствии УО на фоне инволютивных изменений молочных желез или забором неинформативных клеточных структур.

Заключение. РМЖ в структуре непальпируемых образований молочных желез, выявленных при проведении цифровой рентгеновской маммографией, невизуализируемых при УЗИ составил 14%, фиброаденома — 33%. Большую долю в структуре нашего исследования составили пролиферативные формы мастопатии — 39,5%, при которых имелись УО менее 10 мм со схожими рентгенологическими проявлениями с узловой формой РМЖ. На долю фиброзно-жировой инволюции молочных желез пришлось 8,7%, что обусловлено выполнением биопсии у пациенток со скоплением МК плотностью менее 15 шт. на 1 см^3 и с тяжистой перестройкой структуры молочных желез на фоне инволютивных изменений, у которых отсутствовал архив предыдущих маммограмм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Манихас Г.М., Сафронова О.Б., Худякова Т.Г. и др. Стереотаксическая биопсия образований молочных желез под рентгеновским контролем // *Современная онкология*. 2015. Т. 17, № 2. С. 40–44. [Manikhas G.M., Safronova O.B., Khudjakova T.G. et al. Stereotactic biopsy of breast lesions under X-ray control. *Journal of modern oncjlogy*, 2015, Vol. 17, No. 2, pp. 40–44 (In Russ.)].
2. Мазо М.Л., Рожкова Н.И., Прокопенко С.П., Бурдина И.И., Запирова С.Б., Якобс О.Э. Инвазивная лучевая диагностика рака молочной железы. Тонкоигольная биопсия или трепан-биопсия? // *Медицинская визуализация*. 2015. № 4. С. 79–86. [Mazo M.L., Rozhkova N.I., Prokopenko S.P., Burdina I.I., Zapirova S.B., Yakobs O.E. Diagnostics of Breast Lesions. A Fine-Needle Aspiration Biopsy or a Core-Biopsy? *Medical Visualization*, 2015, No. 4, pp. 79–86 (In Russ.)].
3. Рахимжанова Р.И., Абдрахманова Ж.С., Адамкалиева А.М. и др. Стереотаксическая биопсия опухолей молочной железы на цифровом маммографе: техника и результаты // *Астана медициналық журналы* // Международная научно-практ. конференция «Современные подходы в диагностике и лечении злокачественных новообразований», посвященная 60-летию «Онкологический центр» г. Астана. 2017. № 1. С. 43–49. [Rahimzhanova R.I., Abdrahmanova Zh.S., Adamkalieva A.M. et al. Stereotactic biopsy of breast tumors using a digital mammography: technique and results. *Astana medicine journals*. International scientific and practical. conference «Modern approaches in the diagnosis and treatment of malignant neoplasms» dedicated to the 60th anniversary of the «Cancer Center» Moscow, st. Astana, 2017, No. 1, pp. 43–49 (In Russ.)].
4. Huang M.L., Paramagul C. et al. Stereotactic breast biopsy: pitfalls and pearls // *Tech. Vasc. Interv. Radiol.* 2014. Vol. 17, No. 1. P. 32–39.
5. Naseem M., Murray J., Hilton J.F. et al. Mammographic microcalcifications and breast cancer tumorigenesis: a radiologic-pathologic analysis // *BMC Cancer*. 2015. Vol. 15. P. 2–9.
6. Willems S.M., van Deurzen C.H.M., van Diest P.J. Diagnosis of breast lesions: fine-needle aspiration cytology or core needle biopsy? A review // *J. Clin. Pathol.* 2012. Vol. 65. P. 287–292.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *12.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Романовсков Юрий Федорович, ryf.67@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Романовсков Юрий Федорович — врач-рентгенолог краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края»; 656038, Алтайский край, Барнаул, Комсомольский пр., д. 75А; кандидат медицинских наук, доцент федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет»; 656038, Алтайский край, Барнаул, пр. Ленина, д. 40; e-mail: kafluch@mail.ru;

Ящук Константин Валерьевич — врач-рентгенолог краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края»; 656038, Алтайский край, Барнаул, Комсомольский пр., д. 75А;

Терехов Александр Васильевич — врач-хирург-маммолог краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Диагностический центр Алтайского края»; 656038, Алтайский край, Барнаул, Комсомольский пр., д. 75А.

РОЛЬ МАММОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У МУЖЧИН. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

И. М. Стрижанков, О. Б. Сафронова
СПб ГУЗ «Городской клинический онкологический диспансер»,
Санкт-Петербург, Россия

Гистологически у 13 пациентов была верифицирована инфильтративная протоковая карцинома. На основании проведенного исследования выделены следующие маммографические критерии РМЖМ: локализация — субареолярно/центральная часть; форма — узел повышенной плотности с нечеткими контурами; без микрокальцинатов. У 15% пациентов на момент первичной диагностики определялись метастатические поражения. Следует внимательнее относиться к жалобам на болезненность и уплотнения в области молочных желез у мужчин.

ROLE OF MAMMOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF BREAST CANCER IN MEN. A RETROSPECTIVE REVIEW

Innokentii M. Strizhankov, Olga B. Safronova
SPb FIH «City Clinical Oncological Dispensary», St. Petersburg, Russia

Determination of the main mammographic criteria for breast cancer in men. Histologically, an Invasive breast carcinoma (ductal carcinoma) was verified in 13 patients by histological examination. Based on the analyzed data, breast cancer in men aged >40 years is most commonly manifested on mammography as a central mass with increased density and indistinct contours, without microcalcifications. In some patients (15%), at the time of initial diagnosis, metastatic lesions were determined.

Цель исследования: определение основных маммографических критериев рака молочной железы у мужчин (РМЖМ). Рассмотрение целесообразности проведения профилактических маммографических исследований у мужчин.

Материалы и методы. Пациенты амбулаторно-поликлинического отделения СПБГУЗ ГКОД, обследованные в отделении лучевой диагностики № 1. Исследование проводилось на маммографе Siemens MAMMOMAT 3000 Nova. Всем обследованным пациентам выполнена трепан биопсия под контролем УЗИ. Гистологически у 13 пациентов была верифицирована инфильтративная протоковая карцинома. Иммуногистохимические данные рецепторного статуса Her 2 New положительные у 4 пациентов, отрицательные у 9. Возраст пациентов колебался от 45 до 85 лет.

Результаты. При ретроспективном анализе верифицированных 13 случаев РМЖМ: в 23% — метастазы в аксиллярных лимфатических узлах; у 15% при первичной диагностике определялись метастазы в легкое или кости; у 2 из 13 пациентов РМЖМ выявлен на фоне основного заболевания — рака простаты или гортани соотв. РМЖМ на маммограмме определялся узлом: округлой формы у 39%, неправильной — у 61%. Депозиты выявлялись в 23% соучаев, макрокальцинаты — в 7%, высокая плотность узла — в 85%, низкая — в 15%, отек кожи — в 23%, деформация контура железы определялась в 30% случаев.

Заключение. На основании проведенного исследования выделены следующие маммографические критерии РМЖМ: локализация — субареолярно/центральная часть; форма — узел повышенной плотности с нечеткими контурами; без микрокальцинатов. Так как в 15% РМЖМ был выявлен на фоне рака другой локализации, целесообразно рассмотреть проведение профилактических маммографических исследований у мужчин. Кроме того, следует внимательнее относиться к жалобам на болезненность и уплотнения в области молочных желез у мужчин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Шумакова Т.А., Сафронова О.Б., Савелло В.Е., Серебрякова С.В. *Применение международной классификации BI-RADS в маммологической практике*. 2019. С. 63. [Shumakova T.A., Safronova O.B., SavelloV.Ye., Serebryakova S.V., *Application of the international classification BI-RADS in mammological practice*, 2019, p. 63 (In Russ.)].
2. Семиглазов В.Ф. Семиглазов В.В. *Рак молочной железы местное и системное лечение*. 2014. С. 298–331. [Semiglazov V.F. Semiglazov V.V. *Breast cancer local and systemic treatment*, 2014, pp. 298–331 (In Russ.)].

3. Giordano S.H., Cohen D.S. et al. Breast carcinoma in men: A population-based study // *Cancer*. 2004. Vol. 101. P. 51–57.
4. Korde L.A., Zujewsri J.A. et al. *Multidisciplinary Meeting on Male Breast Cancer:* Recommendations. 2010. Vol. 28. P. 2114–2122.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Стрижанков Иннокентий Максимович, strizh-95@mail.ru*

Сведения об авторах:

Стрижанков Иннокентий Максимович — врач-рентгенолог Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городской клинический онкологический диспансер»; 197022, Санкт-Петербург, 2-я Березовая аллея, д. 3/5;

Сафронова Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики № 1 Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городской клинический онкологический диспансер»; 197022, Санкт-Петербург, 2-я Березовая аллея, д. 3/5; e-mail: oldspbgkod@yandex.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРАСТНОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МАММОГРАФИИ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ МУЛЬТИЦЕНТРИЧНОЙ И МУЛЬТИФОКАЛЬНОЙ ФОРМЫ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А. В. Чёрная, Р. Х. Ульянова, П. В. Криворотько, Л. Н. Шевкунов, С. Н. Новиков, А. Н. Зайцев, В. В. Данилов, П. Н. Братков

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Контрастная спектральная двухэнергетическая маммография (КСДМ) является новым перспективным методом визуализации изменений молочной железы (МЖ). Накопленный опыт свидетельствует, что исследование хорошо зарекомендовало себя в качестве оценки степени распространения рака молочной железы (РМЖ), в частности при выявлении мультифокальной (МФ) и мультицентричной (МЦ) формы РМЖ. Нами выполнено сравнение диагностической эффективности цифровой маммографии (ММГ) и КСДМ при выявлении МФ и МЦ РМЖ.

DIAGNOSTIC PERFOMANCE OF CONTRAST ENHANCED DUAL-ENERGY SPECTRAL MAMMOGRAPHY IN THE DETECTION OF MULTIFOCAL AND MULTICENTRIC BREAST CANCER

Antonina V. Chernaya, Roksana Kh. Ulyanova, Petr V. Krivorotko, Lev N. Shevkunov, Sergey N. Novikov, Aleksander N. Zaitsev, Vsevolod V. Danilov, Pavel N. Bratkov

FSBI «NMRC of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) is a new promising imaging modality for detection of pathological lesions in breast. The accumulated experience suggests that the modality allows accurate assessment of the spread of a breast cancer (BC), particularly, identifying multifocal (MF) and multicentric (MC) forms of breast cancer. We compared the diagnostic efficiency of full-field digital mammography (FFDM) and CESM in detecting MF and MC BC.

Цель исследования: провести сравнительный анализ диагностической эффективности при стадировании РМЖ с помощью ММГ и КСДМ.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова». В исследовании проанализированы данные 114 пациенток со злокачественными образованиями МЖ, обследованных за период с августа 2018 г. по декабрь 2020 г. Средний возраст женщин составил 50 лет. В исследуемой группе диагностировано 78 унифокальных форм РМЖ, 36 случаев МФ и МЦ форм рака. Эталонным стандартом оценки информативности ММГ и КСДМ являлась гистологическая верификация операционного материала. Положительными заключениями метода считалось выявление МФ или МЦ форм РМЖ. Отрицательными заключениями метода — унифокальная форма РМЖ. Эффективность ММГ и КСДМ оценена с помощью таких показателей как чувствительность, специфичность, точность диагностического метода, положительное и отрицательное прогностическое значение.

Результаты. Чувствительность, специфичность и общая точность ММГ в диагностике МФ и МЦ форм РМЖ составили 77,8%, 98,7%, 92,1%, соответственно, при КСДМ — 94,4%, 96,1%, 95,6%, соответственно. Прогностическая точность положительных результатов ММГ соответствует 96,6%, а при КСДМ — 91,9%. Прогностическая точность отрицательных результатов КСДМ соответствует 97,4% и превышает данные ММГ — 90,6%.

Заключение. Полученные результаты указывают на высокую информативность КСДМ при выявлении МФ и МЦ форм РМЖ. Несмотря на то, что КСДМ несколько уступает ММГ в специфичности, контрастная методика позволяет повысить чувствительность с 77,8% до 94,4%. Результаты данного исследования убедительно показали необходимость более широкого внедрения КСДМ в практику с целью улучшения эффективности предоперационного стадирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Оксанчук Е.А., Колесник А. Ю., Меских Е.В. Контрастная маммография в дифференциальной диагностике заболеваний молочных желез: первые результаты // *II Национальный конгресс «Онкология репродуктивных органов: от профилактики и раннего выявления к эффективному лечению»*. 2017. С. 73. [Oksanchuk E.A., Kolesnik A. Yu., Meskikh E.V. Contrast mammography in the differential diagnosis of breast diseases: first results. *II National Congress «Oncology of the reproductive organs: from prevention and early detection to effective treatment»*, 2017, p. 73 (In Russ.)].
2. Чёрная А.В., Новиков С.Н., Криворотько П.В., Ульянова Р.Х., Данилов В.В. Новые технологии при выявлении рака молочной железы — контрастная двухэнергетическая спектральная маммография // *Медицинская визуализация*. 2019. № 2. С. 49–61. [Chernaya A.V., Novikov S.N., Krivorotko P.V., Ulyanova R.Kh., Danilov V.V. New technologies for detecting breast cancer — contrast dual-energy spectral mammography. *Medical imaging*. 2019, No. 2, pp. 49–61 (In Russ.)]. doi.org/10.24835/1607-0763-2019-2-49-61.
3. Cheung Y.C., Juan Y.H., Lo Y.F., Lin Y.C., Yeh C.H., Ueng S.H. Preoperative assessment of contrast-enhanced spectral mammography of diagnosed breast cancers after sonographic biopsy: Correlation to contrast-enhanced magnetic resonance imaging and 5-year postoperative follow-up // *Medicine (Baltimore)*. 2020. Vol. 99, No. 5. e19024. doi: 10.1097/MD.0000000000019024. PMID: 32000448; PMCID: PMC7004697
4. Deng CY., Juan Y.H., Cheung Y.C., Lin Y.C., Lo Y.F., Lin G., Chen S.C., Ng S.H. Quantitative analysis of enhanced malignant and benign lesions on contrast-enhanced spectral mammography // *Br. J. Radiol.* 2018. Vol. 91, No. 1086. 20170605. doi: 10.1259/bjr.20170605. Epub 2018 Feb 27. PMID: 29451413; PMCID: PMC6223273.
5. Tardivel AM., Balleyguier C., Dunant A., Delaloge S., Mazouni C., Mathieu MC., Dromain C. Added Value of Contrast-Enhanced Spectral Mammography in Postscreening Assessment // *Breast J.* 2016. Vol. 22, No. 5. P. 520–528. doi: 10.1111/tbj.12627. Epub 2016 Jun 27. PMID: 27345656.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ульянова Роксана Хачиковна, dr.chernaya@mail.ru*

Сведения об авторах:

Чёрная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, врач-рентгенолог высшей категории федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Криворотько Петр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий хирургическим отделением опухолей молочной железы, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Шевкунов Лев Николаевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики, старший научный сотрудник научного отделения интервенционной и диагностической радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Новиков Сергей Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением радиотерапии, заведующий научным отделением, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Зайцев Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Данилов Всеволод Вячеславович — врач-рентгенолог отделения радионуклидной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

Братков Павел Николаевич — врач-ординатор отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова»; 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская область, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru.

УДК 616.7-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-111-125

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЯ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

IMAGING OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ЛУЧЕВОЙ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ НАЧАЛЬНЫХ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ВИЗУАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ СУБАКРОМИАЛЬНОЙ ЗОНЫ

Е. А. Андронников, Р. Н. Драндров, Н. В. Гогулина, Т. В. Алексеева
ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии
и эндопротезирования» Минздрава России, Чебоксары, Россия

Для выявления ранних изменений субакромиального пространства в диагностике импиджмент-синдрома плечевого сустава лучевыми и ультразвуковым методами обследованы 48 пациентов с болью в плечевом суставе. Критической отметкой признаны сужение субакромиального пространства до 5,0 мм и гипоэхогенная зона 1,5–3,0 мм в нем. Высота субакромиального пространства, структурные изменения субакромиальной сумки — критерии ранней диагностики дегенеративно-дистрофических изменений в плечевом суставе.

POSSIBILITIES OF COMPLEX RADIATION AND ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF INITIAL DEGENERATIVE-DYSTROPHIC CHANGES IN VISUAL ASSESSMENT OF THE SUBACROMIAL ZONE

Evgeniy A. Andronnikov, Rodion N. Drandrov, Natalya V. Gogulina, Tatyana V. Alekseeva
FSBI «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation Cheboksary, Russia

To identify early changes in the subacromial space in the diagnosis of shoulder impingement syndrome by radiation and ultrasound methods, 48 patients with pain in the shoulder joint were examined. Narrowing of the subacromial space up to 5.0 mm and a hypoechoic zone of 1.5–3.0 mm in it were recognized as a critical mark. The height of the subacromial space, structural changes in the subacromial bursa are the criteria for early diagnosis of degenerative-dystrophic changes in the shoulder joint.

Цель исследования: выявить начальные признаки дегенеративно-дистрофических изменений субакромиального пространства у пациентов с клиническими признаками синдрома ущемления ротаторной манжеты методами ультразвуковой и лучевой диагностики.

Материалы и методы. Обследованы 48 пациентов в возрасте 37–60 лет (8 мужчин, 40 женщин) с постоянной болью в плечевом суставе в течение 1–6 мес, ограничением движения, неэффективностью консервативного лечения, отсутствием признаков вертеброгенной патологии, септического воспаления в суставе, рентгенологически значимой костной патологии. Исследование проводили на 1,5 Т МРТ, УЗ-сканерах, рентгенодиагностическом комплексе. МРТ-исследование плечевого сустава выполнялось с достоверной оценкой фиброзных изменений субакромиальной сумки и возможностью построения мультипланарных реконструкций. Измерялось расстояние от нижнего края акромиального конца лопатки до верхней границы радиуса головки плеча. Рентгенография сустава проводилась в стандартной проекции, с измерением расстояния от головки плечевой кости до акромиального отростка, и во вспомогательных проекциях, с целью более точного изучения контуров нижней поверхности акромиона и прилежащей поверхности головки плечевой кости.

Результаты. При рентгенографии у 17 пациентов (35,4%) выявлено сужение субакромиального пространства до 5,5 мм, у остальных — в пределах нормы, без признаков наличия костных разрастаний у всех обследованных пациентов. У 9 пациентов (18,8%), по УЗИ расстояние от нижнего края акромиального конца лопатки до верхней границы головки плечевой кости составило 4,2–5,0 мм, у них же, по данным МРТ, 4,0–4,8 мм. У 39 (81,3%) пациентов это расстояние составило 6,8–8,7 мм. Данной группе обследуемых было проведено физиотерапевтическое лечение с положительным эффектом. МРТ-исследование выявило начальные проявления дистрофических изменений субакромиального пространства в виде локального фиброзного уплотнения толщиной 1,4–3,0 мм без костных разрастаний. При УЗИ мягких тканей параартикулярной зоны у всех пациентов определялась гипоэхогенная зона в области субакромиального пространства толщиной 1,5–3,0 мм, соответствующая фиброзным изменениям вследствие перенесенного субакромиального бурсита. Девяти пациентам с субакромиальным пространством высотой до 5,0 мм (что признано нами критической отметкой для принятия решения о тактике лечения) проведена артроскопическая субакромиальная декомпрессия с последующим клиническим улучшением.

Заключение. Важными критериями диагностики начальных признаков дегенеративно-дистрофических изменений в плечевом суставе являются высота субакромиального пространства в совокупности со структурными изменениями в области субакромиальной сумки. Выявление данных признаков лежит в основе выбора метода лечения пациентов с синдромом сдавления ротаторной манжеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Доманцевич В.А., Михайлов А.Н. Ультразвуковая диагностика импинджмент-синдрома плечевого сустава // *Актуальные вопросы лучевой диагностики (первый уровень визуализации):* материалы респ. науч.-практ. конф. Минск, 3 ноября 2016 г. / БелМАПО ; под ред. акад. НАН Беларуси А.Н.Михайлова. Минск, 2016. С. 49–54. [Domantsevich V.A., Mikhailov A.N. Ultrasound diagnostics of shoulder joint impingement syndrome. *Actual problems of radiation diagnostics (the first level of visualization):* materials of the rep. scientific-practical conf., Minsk, November 3, 2016 / BelMAPO; ed. Academician of the National Academy of Sciences of Belarus A.N.Mikhailov. Minsk, 2016, pp. 49–54 (In Russ.)].
2. Balke M., Liem D., Greshake O., Hoeher J., Bouillon B., Banerjee M. Differences in acromial morphology of shoulders in patients with degenerative and traumatic supraspinatus tendon tears. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2016. Jul. Vol. 24 (7). P. 2200–2205. https: //doi.org/10.1007/s00167-014-3499-y. Epub 2014 Dec 30. PMID: 25547273.
3. Elnour E.F.A., Abdalla E.A., Malik B.A., Ayad C.E. Diagnostic value of Sonography and MR Imaging in rotator cuff for patients with shoulder pain // *IOSR Journal of Dental and Medical Scienc-es (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279–0853, p-ISSN: 2279–0861. Vol. 16, Issue 9 Ver. VIII (Sep. 2017). P. 65–71.
4. Cherchi L., Ciornohac J.F., Godet J., Clavert P., Kempf J.F. Critical shoulder angle: Measurement reproducibility and correlation with rotator cuff tendon tears // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2016. Vol. 102 (5). P. 559–562. https: //doi.org/10.1016/j.otsr.2016.03.017. Epub 2016 May 26. PMID: 27238292.
5. Roddy E., Ogollah R.O. et al. Optimising outcomes of exercise and corticosteroid injection in patients with subacromial pain (impingement) syndrome: a factorial randomized trial // *Br. J. Sports Med.*, first published as 10.1136/bjsports-2019–101268 on 19 August 2020.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Андронников Евгений Александрович, alenka_22@bk.ru*

Сведения об авторах:

Андронников Евгений Александрович — заведующий отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 428003, Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 33; e-mail: fc@orthoscheb.com;

Драндров Родион Николаевич — врач ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 428003, Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 33; e-mail: fc@orthoscheb.com;

Гогулина Наталья Витальевна — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 428003, Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 33; e-mail: fc@orthoscheb.com;

Алексеева Татьяна Васильевна — врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 428003, Чебоксары, ул. Федора Гладкова, д. 33; e-mail: fc@orthoscheb.com.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ДИФФУЗИОННО-ТЕНЗОРНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЗОН РОСТА

Д. А. Бровин, Т. Н. Трофимова, В. М. Кенис
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБУН «Институт мозга человека им. Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

Диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография обладает способностью визуализировать движение жидкости вдоль структур метаэпифизарной пластинки (зоны роста). Получены диффузионно-тензорные изображения коленных суставов условно здоровых пациентов и пациентов с патологией зоны роста. При помощи программы DSI STUDIO построены тракты соответствующей зоны роста. Параметры трактов у здоровых пациентов были выше чем у пациентов с патологией зоны роста.

DIFFUSION TENSOR MAGNETIC RESONANCE IMAGING TO ASSESS THE FUNCTIONAL STATE OF GROWTH PLATE

Daniil A. Brovin, Tatyana N. Trofimova, Vladimir M. Kenis
FSBI «H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBIS «N. P. Bechtereva Institute of the Human Brain» RAS, St. Petersburg, Russia

Diffusion tensor magnetic resonance imaging has the ability to visualize the movement of fluid along the structures of the metaepiphyseal plate (growth plate). Diffusion tensor images of the knee joints of conventionally healthy patients and patients with pathology of the growth zone were obtained. Using the DSI STUDIO software, tracts of the corresponding growth plate were built. The parameters of the tracts in healthy patients were higher than in patients with pathology of the growth zone.

Цель исследования: определение возможности применения методики диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии в оценке функционального состояния зоны роста у детей.

Материалы и методы. На базе Национального медицинского исследовательского центра детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера 10 условно здоровым пациентам и 5 пациентам с различными патологиями зоны роста дистального отдела бедренной кости были проведены МР-исследования коленного сустава с получением диффузионно-тензорных изображений в корональной плоскости. МР-исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе Philips IngeniaElitionX с напряженностью магнитного поля 3,0 Т. Полученные данные обрабатывались в программе DSI STUDIO с последующим получением трактов зоны роста дистального отдела бедренной кости и оценкой параметров данных трактов.

Результаты. При оценке основных параметров построенных трактов отмечается, что у пациентов с установленной патологией зоны роста средняя длина трактов и общий объем трактов ниже чем у условно-здоровых пациентов сходной возрастной группы. Наибольшие отличия заметны при исследовании обоих коленных суставов у пациентов с различной длиной конечности.

Заключение. Диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография может применяться для оценки функционального состояния зон роста, однако на данный момент не произведена валидация данной методики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Заварухин В.И., Моренко Е.С., Свиридов М.К, Говоров А.В. Эмбриональное развитие и строение зоны роста // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2015. No. 2. [Zavarukhin V.I., Morenko E.S., Sviridov M.K., Govorov A.V. Embryonic development and structure of the growth zone. *Pediatric Traumatology, Orthopedics and Reconstructive Surgery*. 2015. No. 2 (In Russ.)].
2. Карпенко А.К., Ярнова Е.А., Погорелый С.Н., Яновская И.В., Кириллова Е.С. МРТ-диагностика нарушений зон роста у детей // *Медицинская визуализация*. 2009. No. 4. [Karpenko A.K., Yarnova E.A., Pogorely S.N., Yanovskaya I.V., Kirillova E.S. MRI diagnostics of disorders of growth zones in children. *Medical visualization*, 2009, No. 4 (In Russ.)].
3. Barrera C., Bedoya M., Delgado J., Berman J., Chauvin N., Edgar J., Jaramillo D. Correlation between diffusion tensor imaging parameters of the distal femoral physis and adjacent metaphysis, and subsequent adolescent growth // *Pediatric Radiology*. 2019. Vol. 49 (9). P. 1192–1200.
4. Bedoya M., Delgado J., Berman J., Chauvin N., Zurakowski D., Ramirez-Grueso R., Ntoulia A., Jaramillo D. Diffusion-tensor imaging of the physes: A possible biomarker for skeletal growth-experience with 151 children // *Radiology*. 2017. Vol: 284 (1). P. 210–218.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *14.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Бровин Даниил Алексеевич, danbrovin@mail.ru*

Сведения об авторах:

Бровин Даниил Алексеевич — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт мозга человека им. Н.П.Бехтеревой» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: office@ihb.spb.ru;

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории нейровизуализации федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт мозга человека им. Н.П.Бехтеревой» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: office@ihb.spb.ru;

Кенис Владимир Маркович — доктор медицинских наук, заместитель директора по инновационному развитию и работе с регионами, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера» Минздрава России; профессор кафедры детской травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОГО ТОМОСИНТЕЗА В ДИАГНОСТИКЕ САКРОИЛЕИТОВ

А. С. Гайдук, И. С. Железняк, В. В. Тыренко, Д. Ю. Анохин, М. М. Топорков, Д. С. Аганов, К. Ю. Волков
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Спондилоартриты, характеризующиеся воспалительным поражением позвоночника, суставов и энтезисов, в настоящее время занимают одно из лидирующих мест по распространенности среди ревматологических заболеваний. Несмотря на сложности в интерпретации рентгенограмм, по-прежнему основным методом диагностики спондилоартритов является рентгенографическое исследование, позволяющее диагностировать сакроилеит и его стадии, что приводит к снижению риска прогрессирования заболевания и ранней инвалидизации.

POSSIBILITIES OF DIGITAL TOMOSYNTHESIS IN THE DIAGNOSIS OF SACROILIITIS

Aleksandra S. Gaiduk, Igor S. Zheleznyak, Vadim V. Tyrenko, Dmitry Yu. Anokhin, Mikhail M. Toporkov, Dmitry S. Aganov, Konstantin Yu. Volkov
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Spondyloarthritis, characterized by inflammatory lesions of the spine, joints and entheses, currently occupies one of the leading places in the prevalence of rheumatological diseases. Despite the difficulties in interpreting radiographs, X-ray examination is still the main method of diagnosing spondyloarthritis, which makes it possible to diagnose sacroiliitis and its stages, which leads to a reduction in the risk of disease progression and early disability of patients.

Цель исследования: сравнение эффективности цифрового линейного томосинтеза и цифровой рентгенографии в диагностике поражений крестцово-подвздошных сочленений при спондилоартритах.

Материалы и методы. Исследование проводилось в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова на базе клиники факультетской терапии. Нами обследованы 34 пациента со спондилоартритами в возрасте от 19 до 71 лет. Среди них было 24 пациента с болезнью Бехтерева, 4 пациента с псориатическим спондилитом, 4 пациента с аксиальным спондилоартритом, 2 пациента с реактивным артритом. Обследования проводились на рентгеновском диагностическом телеуправляемом комплексе «ТелеКоРД- МТ» с функцией линейного томосинтеза.

Результаты. Оценивалась суставная щель на всем ее протяжении у 34 пациентов, из них в режиме цифрового томосинтеза визуализация всех отделов была возможна у 32 пациентов (94%), тогда как при традиционной рентгенографии оценить суставную щель на всем ее протяжении возможно было только у 14 пациентов (41%). Так же нами оценивались изменения костной ткани. Склеротическое уплотнение костной ткани было выявлено у 28 пациентов, из них у 27 пациентов (96%) при цифровом томосинтезе, у 23 пациентов (82%) при традиционной рентгенографии. Четко визуализировались неровности и нечеткости контуров суставных поверхностей у 30 пациентов, из них при цифровом томосинтезе у 17 пациентов (85%), при традиционной рентгенографии у 7 пациентов (35%). Краевые деструкции (эрозии) были выявлены у 28 пациентов, из них у 13 пациентов (62%) при цифровом томосинтезе, у 8 пациентов (38%) при цифровой рентгенографии.

Заключение. Цифровой линейный томосинтез дает более четкую и объемную визуализацию костной структуры, уменьшает наложение (суммацию) близлежащих органов, что позволяет оценить рентгеновскую суставную щель на всем ее протяжении, повышает точность выявления эрозий суставных поверхностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Галушко Е.А., Насонов Е.Л. Распространенность ревматических заболеваний в России // *Альманах клинической медицины*. 2018. Т. 46, № 1. С. 32–39. [Galushko E.A., Nasonov E.L. The prevalence of rheumatic diseases in Russia. *Almanac of Clinical Medicine*, 2018, Vol. 46, No. 1, pp 32–39 (In Russ.)]. doi: 10.18786/2072–0505–2018–46–1–32–39.
2. *Ревматология. Клинические рекомендации. Анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева)*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. [*Rheumatolia. Clinical guidelines. Ankylosing spondylitis (ankylosing spondylitis)*. Moscow: GEOTAR-Media, 2017 (In Russ.)].
3. Смирнов А.С. *Рентгенологическая диагностика анкилозирующего спондилита (болезнь Бехтерева)*. М.: ИМА-ПРЕСС, 2013. 112 с.; ил. [Smirnov A.S. *X-ray diagnostics of ankylosing spondylitis (ankylosing spondylitis)*. Moscow: IMA-PRESS, 2013, 112 p. (In Russ.)].
4. Van derLinden S., Valkenburg H.A., Cats A. Modified New York criteria 1984 (Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria) // *Arthritis Rheum*. 1984. No. 27. P. 361–368.
5. Slobodin G., Lidar M., Eshed I. Clinical and imaging mimickers of axial spondyloarthritis // *Semin. Arthritis Rheum*. 2017. Vol. 47, No. 3. P. 361–368.
6. Tada K., Ogasawara M., Inoue H., Yamaji K., Kobayashi S., Tamura N. Clinical images: nonradiographic axial spondyloarthritis with sacroiliitis detected by tomosynthesis // *Arthritis Rheumatol*. 2017. Vol. 69, No. 8. P. 1706.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гайдук Александра Сергеевна, aliksSg@mail.ru*

Сведения об авторах:

Гайдук Александра Сергеевна — заведующая рентгеновского кабинета кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук начальника кафедры, доцент, рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Тыренко Вадим Витальевич — доктор медицинских наук, профессор, начальника кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Анохин Дмитрий Юрьевич — кандидат медицинских наук, начальник радиологического отделения клиники ВПТ федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Топорков Михаил Михайлович — кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Аганов Дмитрий Сергеевич — кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Волков Константин Юрьевич — старший ординатор кафедры факультетской терапии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

ВОЗМОЖНОСТИ ИМПУЛЬСНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ Т2 DIXON В ДИАГНОСТИКЕ САКРОИЛЕИТА МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

К. А. Завылова, Д. В. Сафонов, Ю. Ю. Коноплева
ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия
ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия

МРТ эффективно используется как первичный метод оценки изменений в хряще периферических суставов, этот метод способен выявлять сакроилеит на ранней стадии [1, 2]. Использование режима DIXON может иметь преимущество в связи с более высокими значениями SNR и лучшим пространственным разрешением.

POSSIBILITY OF T2 DIXON SEQUENCE IN THE DIAGNOSIS OF SACROILITIS BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Ksenia A. Zavylova, Dmitrii V. Safonov, Yulia Yu. Konopleva
FSBEI HE «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhniy Novgorod, Russia
Ltd «Regional Diagnostic Center», Nizhniy Novgorod, Russia

MRI is effectively used as a primary method for assessing changes in the cartilage of peripheral joints; this method is able to detect sacroiliitis at an early stage [1, 2]. Using T2 DIXON mode can have a significant advantage due to higher SNR values and better spatial resolution.

Цель исследования: изучить эффективность T2 DIXON импульсной последовательности для визуализации зоны отека в крестцово-подвздошных сочленениях, а также сравнить ее с другими импульсными последовательностям, позволяющими получить подавление сигнала от жировой ткани (T2 STIR, T2 FS, PD FS).

Материалы и методы. 27 пациентам с сакроилеитом проведена магнитно-резонансная томография в режимах: T2 STIR, T2 FS, PD FS, T2 DIXON с получением 4 серий («только жир», «только вода», «в фазу», «в противофазу». Количественные измерения значений SNR проводились в 5 анатомических областях, видимых во всех режимах, выполненных в корональной плоскости. Анатомические области для обработки были определены следующим образом: интактная кость, зона отека костного мозга, мышца, спинномозговая жидкость, сосудисто-нервные сплетения. Проведен сравнительный анализ изображений, полученных при использовании традиционных последовательностей и метода T2 DIXON.

Результаты. Среднее значение SNR в зоне отека в режиме T2 DIXON («только вода») было значительно выше, чем в T2 STIR ВИ, T2 FS, PD FS на 101%, 75% и 86%, соответственно ($p<0,05$). Среднее значение SNR в зоне отека в режиме T2 DIXON (субтракция серий «только вода» и «только жир») было значительно выше, чем в T2 STIR ВИ, T2 FS, PD FS на 156%, 124%, 137%, соответственно ($p<0,05$). После статистической обработки результатов получено, что модификация режима T2 DIXON с выполнением субтракции серий «только вода» и «только жир» обеспечивает достоверно более высокую контрастность зоны отека в крестцово-подвздошных сочленениях по сравнению с режимами T2 STIR, T2 FS TSE, PD FS, T2 TSE. Данные результаты подтверждены и при субъективном визуальном анализе.

Заключение. Полученные данные демонстрируют существенное преимущество МР-последовательности T2 DIXON с предложенной схемой субтракции серий томограмм в диагностике сакроилеита по сравнению со стандартными импульсными последовательностями T2 FS TSE, T2 TSE, T2 STIR, PD FS. Более высокие значения SNR и CNR в режиме T2 DIXON могут быть полезными в клинической практике для визуализации зон отека малых размеров и для дифференциальной диагностики с сосудисто-нервными сплетениями в области крестца. Для получения оптимальных результатов в протоколе сканирования крестцово-подвздошных сочленений рекомендуется использовать комбинацию импульсных последовательностей T2 STIR, T2 DIXON и T1 TSE.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Смирнов А.В., Эрдес Ш.Ф. Диагностика воспалительных изменений осевого скелета при анкилозирующем спондилите по данным магнитно-резонансной томографии // *Научно-практическая ревматология*. 2016. Т. 54, № 1. С. 53–59. [Smirnov A.V., Erdes S.F. Magnetic resonance imaging diagnosis of inflammatory changes of the axial skeleton in ankylosing spondylitis. *Rheumatology Science and Practice*, 2016, Vol. 54, No. 1, pp. 53–59 (In Russ.)]. doi: 10.14412/1995–4484–2016–53–59.
2. Сулейманова Р.А., Джанабаева Р.К., Жарыкбасов М.М., Досымбаева Р.Р., Сыдыкова Л.Б. Магнитно-резонансная томография в диагностике сакроилеита // *Лучевая диагностика и терапия*. 2017. Т. 3, № 8. С. 127. [Suleimenova R.N., Dzhanabayeva R.K., Zharykbassov M.M., Dossymbayeva R.R., Sydykova L.B. Magnetic Resonance Imaging In the Diagnostics of Sacroiliitis. *Diagnostic radiology and radiotherapy*, 2017, Vol. 3, No. 8, p. 127 (In Russ.)].
3. Румянцева Д.Г., Эрдес Ш.Ф., Смирнов А.В. Воспалительные и поствоспалительные очаги в крестцово-подвздошных суставах и поясничном отделе позвоночника по данным магнитно-резонансной томографии у пациентов с ранним аксиальным спондилоартритом // *Научно-практическая ревматология*. 2019. Т. 57, № 1. С. 28–32. [Rumyantseva D.G., Erdes Sh.F., Smirnov A.V. Inflammatory and post-inflammatory lesions in the sacroiliac joints and lumbar spine according to magnetic resonance imaging in patients with early axial spondyloarthritis. *Rheumatology Science and Practice*. 2019, Vol. 57, No. 1, pp. 28–32 (In Russ.)].
4. Schueller-Weidekamm C, Mascarenhas VV et al. Imaging and interpretation of axial spondylarthritis: the radiologist's perspective — Consensus of the Arthritis Subcommittee of the ESSR // *Semin Musculoskelet Radiol.* 2014. Vol. 18, No. 5. P. 523–524. doi: 10.1055/s-0034–1395421.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Завылова Ксения Александровна, stayerK@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Завылова Ксения Александровна — врач-рентгенолог ООО «Региональный диагностический центр»; 603000, г. Нижний Новгород, Советская ул., д. 12;

Сафонов Дмитрий Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФДПО федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; e-mail: postdiplom@pimunn.ru;

Коноплева Юлия Юрьевна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1; e-mail: postdiplom@pimunn.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ПОЧЕЧНО-КЛЕТОЧНОМ РАКЕ

Н. А. Карлова, Я. П. Зорин, Д. В. Семенов, М. Г. Бойцова
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Научно-клинический и образовательный центр «Лучевая
диагностика и ядерная медицина», Санкт-Петербург, Россия
СПб ГУЗ «Городской клинический онкологический диспансер»,
Санкт-Петербург, Россия

Проведен ретроспективный анализ лучевых исследований пациентов с костными метастазами почечно-клеточного рака (ПКР). Оценена информативность цифровой рентгенографии (ЦР), мультиспиральной компьютерной (МСКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронно-эмиссионной томографии. Комплексный подход к применению современных методов лучевой визуализации позволяет добиться максимально информативной диагностики метастатического поражения скелета.

POSSIBILITIES OF MODERN DIAGNOSTIC IMAGING METHODS AT METASTATIC BONE CHANGES IN PATIENTS WITH RENAL CELL CARCINOMA

Natalia A. Karlova, Yaroslav P. Zorin, Dmitry V. Semyonov, Marina G. Boitsova
FSBEI HE «St. Petersburg State University», Scientific and clinical and educational center «Medical Radiology and Nuclear Medicine» of the Institute if High medical technologies, St. Petersburg, Russia
SPb FIH «City Clinical Oncological Dispensary», St. Petersburg, Russia

A retrospective analysis of the diagnostic imaging reports of patients with bone metastases of renal cell carcinoma was performed. The informativeness of digital radiography, multispiral computed tomography, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography was evaluated. A comprehensive approach to the application of modern methods of diagnostic imaging allows to achieve the most informative diagnosis of metastatic skeletal lesions.

Цель исследования: изучить возможности современных методов лучевой диагностики метастатических изменений в костной ткани при ПКР.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов ЦР, МСКТ и МРТ, позитронно-эмиссионной томографии 57 пациентов (мужчин 42, женщин 15) с метастазами ПКР в кости, проходивших обследование в Городском клиническом онкологическом диспансере в 2018–2020 г.

Результаты. Анализ результатов ЦР продемонстрировал низкую возможность оценки структуры костной ткани при деструктивных очагах малых размеров и небольшой плотности, и невозможность оценить состояние костного мозга. МСКТ, выполненная всем пациентам, позволила оценить состояние костной ткани и визуализировать мягкотканые структуры при костных метастазах ПКР. Семиотика МСКТ-картины метастатического поражения при ПКР характеризовалась локальной потерей изображения трабекул, и отсутствием нормальной структуры в области патологического очага. Прилегающая костная ткань не имела склеротической зоны. Исследование показало, что МСКТ, как и цифровая рентгенография позволяет выявить вторичные поражения костной ткани при ПКР, но только при наличии разрушения костного вещества, то есть в стадии разгара. Проведенное 29 пациентам МРТ на ранних стадиях, позволило выявить отек костного мозга с зонами низкоинтенсивного сигнала на T1-ВИ и высокоинтенсивным сигналом на Т2-ВИ и изображениях, выполненных в программе жироподавления. При метастазах в телах позвонков выявлен фокально-угловой разрыв замыкающих пластинок, что являлось патогномоничным для метастатического процесса. Позитронно-эмиссионная томография с ^{18}F (ФДГ) выполненная 8 больным продемонстрировала, что эффективность ФДГ-ПЭТ была выше при наличии литических метастазов. Сопоставление результатов исследований показало, что МРТ всего тела является наиболее чувствительным методом для выявления метастазов в кости при ПКР.

Заключение. Комплексный подход к использованию методов лучевой визуализации, и в частности, сочетанное применение МРТ всего тела и ФДГ-ПЭТ позволяет уточнить характер вторичного поражения костной ткани при ПКР, что помогает выбрать тактику лечебных мероприятий и снизить уровень смертности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Снеговой А.В., Ларионова В.Б., Кононенко И.Б. Современные возможности диагностики и мониторинга лечения при метастазах в кости // *Вестник ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина.* 2016. Т. 27, № 2. [Snegovoy A.V., Larionova V.B., Kononenko I.B. Modern possibilities of diagnostics and monitoring of treatment for bone metastases. *Blokhin Russian Cancer Research Center Bulletin*, 2016, Vol. 27, No. 2. (In Russ.)].
2. Неледов Д.В., Шавладзе Н.З. Диагностика метастазов в кости: возможности методики магнитно-резонансной томографии всего тела // *Сибирский онкологический журнал,* 2009. Приложение № 1. С. 142–143. [Neledov D.V., Shavladze N.Z. Diagnosis of bone metastases: the possibilities of the whole body magnetic resonance imaging technique. *Siberian Journal of Oncology*, 2009. Appendix No. 1. P. 142–143 (In Russ.)].
3. Ljungberg B., Campbell S.C., Choi H.Y., Jackmin D., Lee J.E. et al. The epidemiology of renal cell carcinoma // *Eur. Urol.* 2011. Vol. 60. P. 615–621.
4. Santoni M., Conti A., Procopio G., Porta C., Ibrahim T., mBarni S. Bone metastasesin patients withmetastatic renal cell carcinoma // *J. Exp. Clin. Canc. Res.* 2015. No. 34 (1).

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*
Контакт/Contact: *Зорин Ярослав Петрович, mgboitsova@mail.ru*

Сведения об авторах:

Карлова Наталия Александровна — доктор медицинских наук, профессор, академик МАНЭБ, профессор научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: spbu@spbu.ru;

Зорин Ярослав Петрович — кандидат медицинских наук, доцент научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: spbu@spbu.ru;

Семенов Дмитрий Владимирович — кандидат медицинских наук, врач-уролог онколог высшей категории, государственное учреждение здравоохранения «Городской клинический онкологический диспансер; 197022, Санкт-Петербург, 2-я Березовая аллея, д. 3/54;

Бойцова Марина Геннадьевна — кандидат медицинских наук, доцент научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: spbu@spbu.ru.

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЖИВЛЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ТАЗА

А. В. Кустурова, В. И. Кустуров, И. К. Паладий, Г. Сыргий
Государственный университет медицины и фармации
имени Н. Тестемицану, Кишинев, Молдова
Институт срочной медицины, лаборатория «Политравма», Молдова,
Кишинев, Молдова

Исследованы результаты лечения 207 пациентов и клинико-рентгенологическую картину сращения переломов таза. Установлено, что мониторинг рентгенологической картины сращения переломов позволяет контролировать репаративный процесс, осуществлять коррекцию с помощью внешнего устройства, что обеспечивает позитивные результаты лечения (по шкале Majeed S.A.). В клинической практике основным методом оценки формирования костного сращения переломов таза до сих пор остаются рентгенологические признаки.

CLINICAL AND RADIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PELVIS FRACTURES HEALING

Anna V. Kusturova, Vladimir I. Kusturov, Irina K. Paladii,
Grigorii Sirghii
State Medical and Pharmaceutical University name after Nicolae
Testemitanu, Kishinev, Republic of Moldova
Institute of Urgent Medicine, Kishinev, Republic of Moldova

We studied treatment outcomes of 207 patients and clinical and radiological aspects of their pelvis fractures healing. Monitoring of radiological picture in fracture healing allowed to control the restoration process, to perform the correction by external device that permitted us to achieve positive results (by Majeed scale). In daily practice the basic method to evaluate the bone callus formation in pelvic fractures are radiological signs.

Цель исследования: изучение клинико-рентгенологической картины сращения переломов костей таза.

Материалы и методы. Изучены клинико-рентгенологическая картина сращения переломов костей таза и результаты лечения у 207 пациентов с множественной и сочетанной травмой. Все наблюдения разделены по типу перелома, классификация M. Tile [3]. В первую группу включены 75 пострадавших с переломами таза типа A2–A2.3, им выполнен ранний остеосинтез таза. Во вторую группу были включены пациенты (n=65) с переломами таза типа B1 и B2, тяжесть повреждения по шкале ISS составляла 25–37 баллов ($34{,}52 \pm 0{,}11$, $p<0{,}01$). Также им выполняли стабильную фиксацию таза наружным устройством, у части пациентов, после стабилизации гемодинамики проводили окончательную репозицию в устройстве. В третью группу исследования включены пациенты (n=59) с переломами таза типа С, у них наблюдалась более продолжительная нестабильная гемодинамика, стабилизацию таза выполняли после устранения повреждений внутренних органов. Исследование выполнено при финансовой поддержке Национального агентства исследований и разработок в рамках научно-исследовательских проектов № 20.80009.8007.07 и № 20.80009.8007.11.

Результаты. Клинико-рентгенологическая картина заживления переломов в группах на раннем этапе имела некоторые отличия, но после окончательной стабилизации тазового кольца наблюдалось нивелирование степени тяжести, сроков восстановления функции. Изучение рентгеновских данных показало, что через три месяца после травмы в зоне переломов костей таза процесс костеобразования продолжался: периостальные напластования на концах отломков уплотнялись, щели между ними заполнялись более порозной костной тканью, чем структура кортикального слоя. К концу четвертого месяца после остеосинтеза появлялась тенденция к нивелированию рентгенологической картины между группами, формировалась зрелая костная ткань с прогрессивным убыванием периостальных напластований. Анализ результатов лечения больных, перенесших травму таза, проведен по шкале Majeed S.A [4] у 154 (66,09%) пациентов, в сроки от 1,5 года до 16 лет после операции. У всех больных было сращение костей таза и функциональное восстановление. Пациенты могли стоять, ходить и сохранять функциональную устойчивость отдельных сегментов нижних конечностей и тазового кольца в целом при статических физических нагрузках и в динамике.

Заключение. Современные методики функциональной рентгенодиагностики позволяют установить характер смещения фрагментов, степень нарушения стабильности тазового кольца. Основываясь на результатах анализа клинических и рентгенологических данных сращения переломов таза, пришли к выводу, что адекватная хирургическая коррекция повреждений тазового кольца возможна практически во всех случаях. Мониторинг изменения рентгенологической картины сращения переломов позволяет четко следить за процессом сращения тазовых костей, управлять им, вносить необходимую коррекцию и определять сроки прекращения фиксации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Дулаев А.К., Дыдыкин А.В., Метленко П.А. Лучевая диагностика у пострадавших с нестабильными повреждениями тазового кольца // *Материалы VII российского национального конгресса «Человек и его здоровье»*. СПб., 2002. С. 150–151. [Dulaev A.K., Dydykin A.V., Metlenko P.A. Radiation diagnostics in patients with unstable injuries of the pelvic ring. *Materials of the VII Russian National Congress «Man and His Health»*, St. Petersburg, 2002, pp. 150–151 (In Russ.)].
2. Барабаш А.П., Барабаш Н.П., Кустуров В.И., Ларионов А.А. Сравнительная рентеноденситометрическая и морфологическая оценка образования костной ткани при замещении обширного дефекта трубчатой кости по методу Илизарова // *Вестник рентгенологии и радиологии*. 1982. № 4. С. 74–75. [Barabash A.P., Barabash N.P., Kusturov V.I., Larionov A.A. Comparative X-ray densitometric and morphological assessment of bone tissue formation during the replacement of an extensive tubular bone defect using the Ilizarov method. *Bulletin of radiology and radiology*, 1982, No. 4, pp. 74–75 (In Russ.)].
3. Tile M., Helfet D., Kellam J. *Fractures of the pelvis and acetabulum*. 3^d ed. Baltimore, 2003. 830 p.
4. Majeed S.A. Grading the outcome of pelvic fractures // *J. Bone Joint Surg*. 1989. Vol. 71, pp. 304–306.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Кустурова Анна Владимировна, anna.kusturova@gmail.com*

Сведения об авторах:

Кустурова Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ортопедии и травматологии, научный сотрудник лаборатории «Политравма», Институт срочной медицины; Государственный университет медицины и фармации им. Н.Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001;

Кустуров Владимир Иванович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гепато-панкреато-билиарной хирургии, директор лаборатории «Политравма», Институт срочной медицины; Государственный университет медицины и фармации им. Н.Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001;

Паладий Ирина Константиновна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории Гепато-панкреато-билиарной хирургии; Государственный университет медицины и фармации им. Н.Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001;

Сыргий Григорий — докторант кафедры ортопедии и травматологии, научный сотрудник научно-клинической лаборатории «Политравма», Институт срочной медицины; Государственный университет медицины и фармации им. Н.Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001.

КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КАК ПРИОРИТЕТНАЯ МЕТОДИКА В ДИАГНОСТИКЕ АНОМАЛИЙ КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ У ДЕТЕЙ

Я. А. Лубашев, А. Д. Петрова, О. Я. Лубашева
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,
Москва, Россия

Поиск приоритетного метода диагностики аномалий краниовертебральной области у детского населения является актуальной проблемой. Высокая степень полиморфизма клинических проявлений при аномалиях краниовертебральной области, хроническое прогрессирующее течение нередко приводят к стойкой потере трудоспособности, развитию сопутствующей патологии и осложнениям.

CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, AS A PRIORITY TECHNIQUE IN THE DIAGNOSTICS OF CRANIOVERTEBRAL ANOMALIES IN THE PEDIATRIC POPULATION

Yakov A. Lubashev, Aleksandra D. Petrova, Olga Ya. Lubasheva
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

The search for a priority method for diagnosing craniovertebral anomalies in the pediatric population is an urgent problem. A high degree of polymorphism of clinical manifestations with anomalies of the craniovertebral region, chronic progressive course, often leads to persistent disability, the development of concomitant pathology and complications.

Цель исследования: оценка возможностей конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в диагностике аномалий краниовертебральной области (КВО) у детей. Разнообразие клинических проявлений этих патологических состояний, отсутствие специфических неврологических синдромов обусловливают значительные трудности их раннего выявления. Алгоритм использования современных и максимально информативных методов лучевой диагностики для решения вопросов лечебно-профилактических мероприятий, прогноза, трудовой экспертизы и динамического наблюдения у данной категории пациентов является актуальной проблемой.

Материалы и методы. Обследованы 65 пациентов детского возраста с различными аномалиями краниовертебральной области в возрасте от 3 до 17 лет. КЛКТ проводилась на аппарате Gendex CB 500 (США). Перед выполнением исследований от каждого пациента (или от его представителя) было получено добровольное информированное согласие.

Результаты. Данные, полученные при проведении КЛКТ, обработаны методами статистического анализа. В ходе постпроцессорной обработки выявлено, что изображения, полученные, при КЛКТ отличались высоким пространственным разрешением, возможностью построения мультипланарных реконструкций (MPR). MPR при КЛКТ позволили определить пространственное положение анатомических структур основания черепа, детальное изображение костных и мягкотканных структур, оценить измененный связочный аппарат. Значительное снижение лучевой нагрузки на пациента при КЛКТ достигалось за счет импульсного сканирования рентгеновской трубки однократно вокруг зоны интереса, что явилось главным условием для использования данного метода диагностики у детского населения. Средняя доза облучения при КЛКТ в нашем исследовании составила 0,031 мЗв.

Заключение. КЛКТ КВО, учитывая высокую разрешающую способность, при сравнительно низкой дозовой нагрузке в отношении традиционной рентгенографии (ТР), может использоваться как приоритетная методика для диагностики аномалий КВО у детей. Широкий спектр возможностей постпроцессорной обработки изображений КЛКТ позволяет исключить малоинформативные методики (ТР) из диагностического поиска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Хамидулина О.Н., Погосян И.А., Марчук Ю.В., Кожевников М.А., Ткаченко Т.Я. Оптимизация диагностики и лечения патологии краниовертебральной области у детей // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2014. № 5 (51). С. 46–50. [Khamidulina O.N., Pogosyan I.A., Marchuk Yu.V., Kozhevnikov M.A., Tkachenko T.Ya. Optimization of diagnosis and treatment of pathology of the craniovertebral region in children. *Bulletin of the Ural Medical Academic Science*, 2014, Vol. 5, No. 51, pp. 46–50 (In Russ.)].
2. Некрылов Д.В., Шалаев О.Ю., Селина О.Б. Преимущества конусно-лучевой компьютерной томографии по сравнению со стандартным рентгенологическим обследованием // *Врач-аспирант*. 2013. Т. 61, № 6.3. С. 431–435. [Nekrylov D.V., Shalaev O.Yu., Selina O.B. The advantages of cone-beam computed tomography in comparison with standard X-ray examination. *Postgraduate doctor*, 2013, Vol. 61, No. 6.3, pp. 431–435 (In Russ.)].
3. Talukdar R., Yalawar R.S., Kumar M. Imaging in Craniovertebral Junction (CVJ) Abnormalities // *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-*

JDMS). 2015. Vol. 14, Iss. 12. P. 33–49. doi: 10.9790/0853–141223349 www.iosrjournals.org33.

4. Pang D., Thompson D.N. Embryology and bony malformations of the craniovertebral junction // *Child's Nervous System*. 2011. Vol. 27, No. 4. P. 523–564. doi 10.1007/s00381-010-1358-9.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *19.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрова Александра Дмитриевна, doc.lubashev@mail.ru*

Сведения об авторах:

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Петрова Александра Дмитриевна — врач-рентгенолог, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашева Ольга Яковлевна — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОБОСТРЕНИЙ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

А. В. Михалюк, А. В. Кудрявцева, А. С. Грищенков, И. С. Железняк

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Определение наличия отека костного мозга как критерий обострения хронического остеомиелита с помощью двуэнергетического КТ-сканировании путем вычитания плотностей кальция, гидроксиапатита кальция и воды в постобработке данных двухэнергетического КТ-сканирования.

EXPERIENCE OF DUAL ENERGY CT IN DIAGNOSIS JF ACUTE EXACERBATION OF CHRONIC JSTEOMYELITIS

Alina V. Mikhalyuk, Anna V. Kudryavtseva, Aleksander S. Grishchenkov, Igor S. Zheleznyak

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Finding bone marrow edema as a criteria for acute exacerbation of a chronic osteomyelitis with dual energy CT by density subtraction of calcium, calcium hydroxyapatite and water in post-processing.

Цель исследования: оценить возможности двухэнергетического КТ-сканирования костей в выявлении отека костного мозга как критерий обострения хронического остеомиелита.

Материалы и методы. Обследованы 32 пациента с хроническим остеомиелитом костей верхних и нижних конечностей, в возрасте от 18 до 62 лет. Пациенты были разделены на две группы: первая группа — пациенты с наличием клинических признаков обострения хронического остеомиелита (n=14); вторая группа — пациенты без каких-либо клинических проявлений обострения процесса (n=18). Пациентам выполнено КТ-исследование на 512-срезовом компьютерном томографе в режиме двухэнергетического сканирования с последующей обработкой полученных данных, поочередным вычитанием плотностей воды, гидроксиапатита кальция, кальция.

Результаты. У пациентов с наличием клинических признаков обострения хронического остеомиелита при вычитании при вычитании воды плотность либо не изменялась (у 72% пациентов первой группы), либо снижалась незначительно (у 28% пациентов первой группы) относительно выраженного снижения плотности окружающих мягких тканей, при вычитании кальция и гидроксиапатита кальция плотность не изменялась. У всех пациентов второй группы признаков отека костного мозга не получено. При вычитании воды плотность не изменялась, при вычитании кальция и гидроксиапатита кальция плотность костной ткани значительно снижалась, что свидетельствовало о наличии склеротической перестройки костной ткани.

Заключение. КТ-исследование в режиме двухэнергетического сканирования не позволяет достоверно выявить отек костного мозга при обострении хронического остеомиелита на фоне отека окружающих мягких тканей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Игнатьев Ю.Т., Никитенко С.А., Рожков К.Ю., Резник Л.Б., Крупко Н.Л., Пеньков Е.В. Двухэнергетическая компьютерная томография в контроле репаративной регенерации переломов трубчатых костей голени // *Лучевая диагностика и терапия*. 2016, № 1. С. 64–68. [Ignatiev Yu.T., Nikitenko S.A., Rozhkov K.Yu., Reznik L.B., Krupko N.L., Penkov E.V. Dual-energy computed tomography in the control of reparative regeneration of fractures of the tibial bones. *Radiation diagnostics and therapy*, 2016, No. 1, pp. 64–68 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.22328/2079-5343-2016-1-64-68.
2. *Двухэнергетическая компьютерная томография спектральная КТ от теории к практике:* сборник клинических наблюдений / под ред. В.Е.Спицина [*Dual-energy computed tomography spectral CT from theory to practice:* collection of clinical observations / ed. V.E. Spitsin (In Russ.)].
3. Cao J.X., Wang Y.M., Kong X.Q., Yang C., Wang P. Good interrater reliability of a new grading system in detecting traumatic bone marrow lesions in the knee by dual energy CT virtual non-calcium images // *Eur. J. Radiol.* 2015. Vol. 84, No. 6. P. 1109–1115. doi: 10.1016/j.ejrad.2015.03.003. Epub 2015 Mar 16.
4. Zhang P et al. Spectral CT not only shows bone erosion and sclerosis, but also shows and quantitatively measures bone marrow edema in the sacroiliac joints of SpA patients // *J. Formos Med. Assoc.* 2016. Vol. 115, No. 8. P. 658–664. PMID: 26341148 Conclusion:

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 24.01.2021 г.

Контакт/Contact: Михалюк Алина Владимировна, alinochka.mikhalyuk@mail.ru

Сведения об авторах:

Михалюк Алина Владимировна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующая КТ кабинетом амбулаторных пациентов, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Грищенков Александр Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОСТЕЙ В РЕЖИМЕ ДВУХ ЭНЕРГИЙ В ВЫЯВЛЕНИИ ОТЕКА КОСТНОГО МОЗГА И СКЛЕРОЗА КОСТНОЙ ТКАНИ

А. В. Михалюк, А. В. Кудрявцева, А. С. Грищенков, И. С. Железняк

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Определение наличия отека костного мозга и склероза путем поочередного вычитания плотностей кальция, гидроксиапатита кальция и воды в постобработке при двухэнергетическом КТ-сканировании.

DUAL TNTRGY CT OF BONE MARROW EDEMA AND BONE TISSUE SCLEROSIS

Alina V. Mikhalyuk, Anna V. Kudryavtseva,
Aleksander S. Grishchenkov, Igor S. Zheleznyak
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Determination of the presence of edema of bone marrow and sclerosis by alternately subtracting calcium, hydroxyapatite calcium and water in post-processing for dual-energy CT scanning.

Цель исследования: оценить возможности двухэнергетического КТ-сканирования костей в дифференциальной диагностике отека костного мозга и ее склеротической перестройки.

Материалы и методы. Обследованы 80 пациентов с импрессионными и компрессионными переломами костей скелета, в возрасте от 18 до 45 лет. Пациенты были разделены на 2 группы: первая группа — пациенты с острой травмой (n=56); вторая группа — пациенты, перенесшие травму кости в анамнезе (n=24). Пациентам выполнено КТ-исследование на 512-срезовом компьютерном томографе в режиме двухэнергетического сканирования с последующей обработкой полученных данных, поочередным вычитанием плотностей воды, гидроксиапатита кальция, кальция.

Результаты. У пациентов с острой травмой (до 1 недели) выявлены признаки отека костного мозга: при вычитании воды плотность значительно снижалась, при вычитании кальция и гидроксиапатита кальция плотность не изменялась, что свидетельствовало за наличие отека костного мозга. При острой травме описанный паттерн наблюдался у 80% пациентов. У всех пациентов второй группы признаков отека костного мозга не получено. При вычитании воды плотность не изменялась, при вычитании кальция и гидроксиапатита кальция плотность костной ткани значительно снижалась, что свидетельствовало за наличие склеротической перестройки косной ткани.

Заключение. КТ-исследование в режиме двухэнергетического сканирования позволяет дифференцировать отек костного мозга от склеротической перестройки, что является важным для оценки давности повреждения кости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Игнатьев Ю.Т., Никитенко С.А., Рожков К.Ю., Резник Л.Б., Крупко Н.Л., Пеньков Е.В. Двухэнергетическая компьютерная томография в контроле репаративной регенерации переломов трубчатых костей голени // *Лучевая диагностика и терапия*. 2016. № 1. С. 64–68. [Ignatiev Yu.T., Nikitenko S.A., Rozhkov K.Yu., Reznik L.B., Krupko N.L., Penkov E.V. Dual-energy computed tomography in the control of reparative regeneration of fractures of the tibial bones. *Radiation diagnostics and therapy,* 2016, No. 1, pp. 64–68 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.22328/2079-5343-2016-1-64-68.
2. *Двухэнергетическая компьютерная томография спектральная КТ от теории к практике:* сборник клинических наблюдений / под ред. В.Е.Спицина [*Dual-energy computed tomography spectral CT from theory to practice:* collection of clinical observations / ed. V.E. Spitsin (In Russ.)].
3. Dareez N.M., Dahlslett K.H., Engesland E., Lindland E.S. Scaphoid fracture: Bone marrow edema detected with dual-energy CT virtual non-calcium images and confirmed with MRI // *Skeletal Radiol.* 2017. Dec. Vol. 46, No. 12. P. 1753–1756. doi: 10.1007/s00256-017-2730-6. Epub 2017 Jul 29.
4. Wang C.K., Tsai J.M., Chuang M.T., Wang M.T., Huang K.Y., Lin R.M. Bone marrow edema in vertebral compression fractures: detection with dual-energy CT // *Radiology*. 2013. Nov. Vol. 269, No. 2. P. 525–533. doi: 10.1148/radiol.13122577. Epub 2013 Jun 25.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Михалюк Алина Владимировна, alinochka.mikhalyuk@mail.ru*

Сведения об авторах:

Михалюк Алина Владимировна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук врач-рентгенолог, заведующая КТ кабинетом амбулаторных пациентов, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Грищенков Александр Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПИГМЕНТНОГО ВИЛЛОНОДУЛЯРНОГО СИНОВИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

А. М. Муравлева
ГБУЗ «Волгоградский областной клинический кардиологический центр», Волгоград, Россия

Пигментный виллонодулярный синовит (ПВНС) — редкое деструктивно-пролиферативное заболевание синовиальной оболочки суставов, характеризующееся отложением гемосидерина. ПВНС не имеет специфической клинической симптоматики, данные рентгенографии, УЗИ, КТ зачастую не выявляют изменений. Метод магнитно-резонансной томографии (МРТ) позволяет дифференцировать данную патологию на раннем этапе [1, 2].

DIAGNOSTIC FEATURES OF PIGMENTED VILLONODULAR SYNOVITIS OF THE KNEE BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING (LITERATURE REVIEW AND CASE REPORT)

Anna M. Muravleva
SBEH «Volgograd State Cardiology Center», Volgograd, Russia

Pigmented villonodular synovitis is a rare disease that affect the synovial membrane of joints. There is not specific clinical symptoms, radiographic, US and CT findings. MRI identifying hemosiderosis which is typical for PVNS [3].

Цель исследования: оценить возможности и преимущества метода МРТ в диагностике ПВНС коленного сустава.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ истории болезни пациентки Л., 32 лет с ПВНС коленного сустава. С октября 2019 г. предъявляет жалобы на боль и отечность коленного сустава. В марте 2020 г. данные рентгенографии без патологических изменений. В июле 2020 г. проведено исследование на МР-томографе Siemens 1,5 Тл с включением в протокол T2* (GRE) последовательности.

Результаты. Выявлены два узловых утолщения синовиальной оболочки коленного сустава, гипоинтенсивных во всех последовательностях, включая T2* (GRE), что обусловлено накоплением в очагах гемосидерина, т.е. парамагнитным эффектом железа [4].

Заключение. Метод МРТ с включением в протокол T2* (GRE) последовательности позволяет выявить узловые/ворсинчатые разрастания синовиальной оболочки с патогномоничным признаком накопления гемосидерина у пациентов с ПВНС и оценить распространенность процесса для выбора оптимальной тактики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Луценко П.Е. Диагностика пигментного виллонодулярного синовита методом магнитно-резонансной томографии // *Медицинская визуализация*. 2015. № 1. С. 69–74. [Lutsenko P.E. Diagnosis of pigmentary villonodular synovitis by magnetic resonance imaging. *Medical imaging*, 2015, No. 1, pp. 69–74 (In Russ.)].

2. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. *Магнитно-резонансная томография в остеологии*. М.: Медицина, 2006. 200 с. [Bryukhanov A.V., Vasiliev A.Yu. *Magnetic resonance imaging in osteology*. Moscow: Medicine, 2006, 200 p. (In Russ.)].
3. Mingxuan Gao, Hong Li et al. Multifocal pigmented villonodular synovitis coexisting in both the knee joint and the patella. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017. Vol. 18, No. 293.
4. Brahmi M., Vinceneux A., Cassier P.A. Current systemic treatment options for Tenosynovial Giant cell tumor/pigmented Villonodular Synovitis: targeting the CSF1/CSF1R Axis // *Curr. Treat Options in Oncol.* 2016. Vol. 17, No. 2. P. 10.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Муравлева Анна Михайловна, aniuta.guskova@yandex.ru*

Сведения об авторе:

Муравлева Анна Михайловна — врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ отдела лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Волгоградский областной клинический кардиологический центр»; Волгоград, Университетский просп., д. 106; e-mail: vokkc@volganet.ru.

СТРОЕНИЕ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ У ДЕТЕЙ 4–7 ЛЕТ В НОРМЕ И С ПРИЗНАКАМИ СИСТЕМНОЙ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

О. М. Нажмудинова, Л. А. Удочкина, Л. А. Гончарова, М. О. Иванов

ГБУЗ Астраханской области «Областной онкологический диспансер», Астрахань, Россия

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, Россия

С использованием программы Radian DICOM viewer проанализировано 58 компьютерных томограмм головы и шейного отдела позвоночника детей мужского и женского пола в возрасте 4–7 лет без патологии опорно-двигательного аппарата и 56 — с рецидивирующим подвывихом в сегменте C_{I}–C_{II} на фоне системной дисплазии соединительной ткани. Выявлены различия в строении второго шейного позвонка у детей с признаками системной дисплазии соединительной ткани.

STRUCTURE OF FIRST AND SECOND CERVICAL VERTEBRAE IN 4–7 YEARS OLD CHILDREN ACCORDING TO THE DATA OF COMPUTED TOMOGRAPHY

Oksana M. Nazhmudinova, Larisa A. Udochkina, Lyudmila A. Goncharova, Mikhail O. Ivanov

FSBEI Astrakhan Region «Regional Oncological Dispensary», Astrakhan, Russia

FSBEI HE «Astrakhan State Medical University» of the Ministry of Health of Russian Federation, Astrakhan, Russia

Using the Radian DICOM viewer program, 58 CT scans of head and cervical spine of male and female children of 4–7 years old without pathology of the musculo-skeletal system and 56 with systemic dysplasia of connective tissue and recurrent subluxation in the C_{I}–C_{II} segment were analyzed. Discrepancies in structure of the second cervical vertebra were revealed in children with systemic connective tissue dysplasia.

Цель исследования: определить анатомические особенности первого и второго шейных позвонков (C_{I} и C_{II}) у детей 4–7 лет в норме и при системной дисплазии соединительной ткани по данным компьютерной томографии.

Материалы и методы. Проанализировано 58 компьютерных томограмм головы и шейного отдела позвоночного столба детей мужского и женского пола в возрасте 4–7 лет без патологии опорно-двигательного аппарата (ОДА) и 56 компьютерных томограмм детей с рецидивирующим подвывихом в сегменте C_{I}–C_{II} на фоне клинических признаков системной дисплазии соединительной ткани (СДСТ). Морфометрия проводилась с использованием программы Radian DICOM viewer во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях. Краниотип определяли как отношение поперечного размера черепа к его продольному размеру. В соответствии с данными краниометрии [1] были отобраны дети с индексом более 80% (брахикрания), составившие 52,6% обследованных детей. Пол не учитывался. Статистическая обработка полученных данных проведена методами вариационной статистики для признаков с нормальным распределением. Степень точности исследования определена вероятностью безошибочного прогноза, меньшей или равной 0,95%; уровнем значимости $p \leqslant 0{,}05$; использован критерий Стьюдента $t=2$ [2].

Результаты. Исследование показало, что форма отверстия атланта близка к кругу в обеих группах, так как отношение продольного и поперечного его диаметров составило у детей без патологии ОДА 0,99±0,01 с СДСТ — 1,04±0,01. Соотношение продольного и поперечного размеров нижних суставных поверхностей C_{I} в группах обследованных детей не имело значимых различий. При анализе морфометрических данных C_{II} выявлено, что соотношение высоты тела (продольный размер) C_{II} и высоты его зуба имело достоверно меньшие значения у детей с СДСТ (1,54±0,03), чем у здоровых (1,23±0,01), а угол наклона зуба в сагиттальной плоскости у обследованных с СДСТ был значимо больше, чем у детей без патологии ОДА (152,21±0,21° и 143,88±0,14° соответственно). Угол между продольной осью зуба и суставными поверхностями C_{II} во фронтальной плоскости также имел различия, составив у детей из группы сравнения 131,4±0,12° и 131,7±0,13° соответственно справа и слева, а у детей с рецидивирующим подвывихом на фоне системной дисплазии соединительной ткани — 129,51±0,14° и 130,07±0,13° соответственно справа и слева.

Заключение. Таким образом, компьютерная томография позволяет выявить различия в строении второго шейного позвонка у детей с признаками системной дисплазии соединительной ткани и рецидивирующим подвывихом в сегменте C_{I}–C_{II}.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Кузьменко Е.В., Усович А.К. Кефалометрические характеристики мужчин 17–24 лет, проживающих в Республике Беларусь // *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2016. Т. 5, № 1. С. 38–44. [Kuzmenko E.V., Usovich A.K. Cephalometric characteristics of men 17–24 years old living in the Republic of Belarus. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2016. Vol. 5, No. 1, pp. 38–44 (In Russ.)].
2. Лакин Г.Ф. *Биометрия*. М.: Высшая школа, 1990, 350. [Lakin G.F. *Biometrics*. Moscow: Higher school, 1990, 350 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Удочкина Лариса Альбертовна, udochkin-lk@mail.ru*

Сведения об авторах:

Нажмудинова Оксана Магомедшакировна — врач-рентгенолог высшей категории государственного бюджетного учреждения здравоохранения Астраханской области «Областной онкологический диспансер»; 414041, Астрахань, ул. Бориса Алексеева, д. 57;

Удочкина Лариса Альбертовна — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой нормальной и патологической анатомии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 414000, г. Астрахань, Бакинская ул., д. 121;

Гончарова Людмила Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 414000, г. Астрахань, Бакинская ул., д. 121;

Иванов Михаил Олегович — студент III курса лечебного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 414000, г. Астрахань, Бакинская ул., д. 121.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А. Д. Петрова, О. Я. Лубашева, Я. А. Лубашев
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,
Москва, Россия

Поиск новых возможностей метода лучевой диагностики, повышающих его диагностическую информативность,— актуальная проблема. В настоящее время конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) относится к приоритетному методу диагностики для оценки лечения пациентов с патологией челюстно-лицевой области (ЧЛО) и смежных анатомических областей. При этом на полученных изображениях для морфометрии одновременно доступны краниовертебральный переход, большое затылочное отверстие, атлантоосевой сустав.

NEW POSSIBILITIES AND APPROACHES TO THE USE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSTICS OF PATHOLOGICAL CHANGES IN THE CRANIOVERTEBRAL REGION

Aleksandra D. Petrova, Olga Ya. Lubasheva, Yakov A. Lubashev
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

The search for new possibilities of the method of radiation diagnostics, which increase its diagnostic information content, is an urgent problem. Currently, cone-beam computed tomography (CBCT) is a priority diagnostic method for evaluating the treatment of patients with pathology of the maxillofacial region and adjacent anatomical areas. At the same time, on the obtained images for morphometry, the craniovertebral junction, foramen magnum, and atlanto-axial joint are simultaneously available.

Цель исследования: определение возможностей использования КЛКТ в диагностике патологических изменений краниовертебральной области (КВО) у пациентов с патологией смежных областей.

Материалы и методы. Осуществлен анализ амбулаторных карт и лучевых изображений пациентов (как ретроспективно, так и в ходе текущей работы) с патологией ЧЛО и воспалительными заболеваниями околоносовых пазух. Проанализированы изображения 130 человек в возрасте 6–78 лет. Всем пациентам выполнялась КЛКТ на системе Gendex CB 500 (США), дополнительно проводилась оценка КВО с измерением угловых и линейных показателей.

Результаты. При ретроспективном анализе диагностический поиск сводился к выявлению патологических изменений КВО, как смежной зоны при обследовании ЧЛО и околоносовых пазух. У 48 пациентов (38%) выявлялись признаки частичного обызвествления атлантоокципитальной мембраны, у 27 пациентов (21%) — полное обызвествление. Дисплазия затылочных мыщелков с наличием проатланта отмечена в 22 случаях (18%). У 14 пациентов (10%) выявлены аномалии краниовертебрального перехода, такие как платибазия у 8 пациентов (6%), платибазия с базилярной импрессией в 6 случаях (4%). У 5 пациентов (3%) выявлено нарушение энхондрального формирования зуба CII (Os apices dens).

Заключение. Проведенный анализ лучевых изображений пациентов показал, что методика КЛКТ расширяет возможности рентгеновской диагностики в обследовании пациентов с патологией ЧЛО и околоносовых пазух, повышает ее диагностическую информативность, за счет дополнительного выявления патологических изменений КВО. Таким образом, имеется необходимость в дополнении традиционного протокола КЛКТ-исследования диагностическим протоколом измерений КВО, что позволит сократить время диагностического поиска патологических изменений, скорректировать дальнейшую тактику ведения пациентов с привлечением специалистов смежных специальностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Корсунская Л.Л., Волкодав О.В., Зинченко С.А., Бунчук М.М., Леутина Н.А., Намировская А.А., Абросимова Л.И., Онищенко З.В., Дмитрук С.Д., Синявер С.В., Козловская Н.В. Лечебно-диагностические аспекты больших аномалий развития краниовертебральной зоны // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. 2012. № 1–2 (5–6). С. 58–62. [Korsunskaya L.L., Volkodav O.V., Zinchenko S.A., Bunchuk M.M., Leutina N.A., Namirovskaya A.A., Abrosimova L.I., Onishchenko Z.V., Dmitruk S.D., Sinyaver S.V., Kozlovskaya N.V. Therapeutic and diagnostic aspects of large anomalies in the development of the craniovertebral zone. *Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 2012, No. 1–2 (5–6), pp. 58–62 (In Russ.)].
2. Чибисова М.А., Дударев А.Л., Зубарева А.А. Конусно-лучевая компьютерная томография — основа междисциплинарного взаимодействия специалистов при лечении патологии головы и шеи // *Лучевая диагностика и терапия*. 2017. № 2 (8). С. 73. [Chibisova M.A., Dudarev A.L., Zubareva A.A. Cone beam computed tomography is the basis for interdisciplinary interaction of specialists in the treatment of head and neck pathology. *Radiation diagnostics and therapy*, 2017, No. 2 (8), p. 73 (In Russ.)].
3. Liang X., Chen L., Nguyen D., Zhou Z., Gu X., Yang M., Jiang S. Generating synthesized computed tomography (CT) from cone-beam computed tomography (CBCT) using CycleGAN for adaptive radiation therapy // *Physics in Medicine & Biology*. 2019. Vol. 64, No. 12. P. 125002.
4. Gaunt T., Mankad K., Calder A., Tan A.P., Talenti G., Watson T.A., Thompson D. Abnormalities of the craniovertebral junction in the paediatric population: a novel biomechanical approach // *Clin. Radiol*. 2018. Vol. 73, No 10. P. 839–854.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрова Александра Дмитриевна, p-aleksa-93@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Петрова Александра Дмитриевна — врач-рентгенолог, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашева Ольга Яковлевна — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОБАМИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ АТЛАНТОАКСИАЛЬНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ У ДЕТЕЙ

А. Д. Петрова, Е. В. Севрюкова, О. Я. Лубашева
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,
Москва, Россия

Одной из важных задач диагностики костной патологии у детей является поиск информативного метода с минимальной дозой облучения. Основной диагностической методикой для определения патологических изменений КВО у детей остается рентгенография, но снимки обеспечивают только двухмерное отображение трехмерных структур, поэтому многие изменения остаются незамеченными. С применением методики КЛКТ стало возможным получение высококачественных изображений при сравнительно низкой лучевой нагрузке.

POSSIBILITIES OF METHODS OF RADIATION DIAGNOSTICS WITH FUNCTIONAL TESTS IN THE DIAGNOSIS OF INSTABILITY OF THE ATLANTO-AXIAL JOINT IN CHILDREN

Aleksandra D. Petrova, Ekaterina V. Sevryukova, Olga Ya. Lubasheva
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

One of the important tasks of diagnosing bone pathology in children is the search for an informative method with a minimum dose of radiation. Radiography remains the main diagnostic technique for determining pathological changes in CVO in children. But the images only provide a two-dimensional representation of three-dimensional structures, so many changes go unnoticed. With the use of the CBCT technique, it became possible to obtain high-quality images at a relatively low radiation dose.

Цель исследования: оценка возможностей методов традиционной рентгенографии (ТР) и конусно-лучевой компьютерной томографии

(КЛКТ) в диагностике нестабильности атлантоаксиального сочленения (ААС) у пациентов детского возраста.

Материалы и методы. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) проводилась на системе конусно-лучевой волюметрической томографии и панорамной дентальной рентгенографии Gendex CB-500 производства США по разработанной нами методике (Патент на промышленный образец № 121589, заявка № 2020502365, приоритет промышленного образца 26 мая 2020 г, дата государственной регистрации в Государственном реестре промышленных образцов РФ 15 сентября 2020 г.). Традиционная рентгенография (ТР) выполнялась на аппарате CLINODIGITAL (Italray, Италия). Обследованы 25 пациентов в возрасте от 4 до 17 лет, с подозрением на нестабильность в ААС. 15 пациентам (60%) выполнили КЛКТ с функциональными пробами, 10 пациентам (40%) ТР с функциональными пробами.

Результаты. При анализе полученных изображений ААС в стандартной укладке и с функциональными пробами диагностический поиск сводился к оценке и измерению основных и дополнительных кранио- и спондилометрических параметров, характеризующих анатомию собственно ААС, оценки его стабильности, а также выявление нестабильности или гипермобильности позвоночно-двигательных сегментов. Средняя доза облучения одного пациента на ТР составила 0,19 мЗв, на КЛКТ — 0,14 мЗв. У 8 человек (32%) на ТР, и у 4 пациентов (16%) на КЛКТ-исследовании выявлены признаки нестабильности и гипермобильности ААС. У 17 пациентов (68%) на ТР, и у 6 пациентов (24%) на КЛКТ-исследовании обнаружены признаки артроза ААС, наличие признаков артроза сустава Крювелье.

Заключение. Таким образом, значительное снижение лучевой нагрузки на пациента при помощи метода КЛКТ, достигается за счет импульсного сканирования одного оборота рентгеновской трубки вокруг зоны интереса обследуемого объекта. Метод рентгенологического исследования следует выбирать с учетом минимизации лучевой нагрузки на пациента, особенно если речь идет о диагностике пациентов детского возраста. С целью динамического наблюдения за лечением и анализом отдаленных результатов лечения, с минимальной лучевой нагрузкой методом выбора служит метод КЛКТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Годанюк Д.С., Гуляев Д.А., Бирагов Д.В., Кондюков Д.А. *Способ спондилодеза в области краниовертебрального перехода и верхнешейного отдела позвоночника кровоснабжаемыми аутокостными лоскутами.* Пат. 2687777 Российская Федерация, опубл. 16.05.2019. [Godanyuk D.S., Gulyaev D.A., Biragov D.V., Kondyukov D.A. *The method of fusion in the area of the craniovertebral junction and the upper cervical spine with blood supplied autobone flaps.* Pat. 2687777 Russian Federation, publ. 05/16/2019 (In Russ.)].
2. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Лепилин А.В., Фомин И.В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (часть II) // *Институт стоматологии.* 2019. № 1 (82). С. 72–76. [Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V., Fomin I.V. Diagnostic capabilities of cone-beam computed tomography during craniomorphological and craniometric studies in assessing individual anatomical variability (part II). *Institute of Dentistry,* 2019, No. 1 (82), pp. 72–76 (In Russ.)].
3. Srivastava S.K., Raj A., Bhosale S., Purohit S., Marathe N., Gaddikeri M. Management of congenital craniovertebral anomalies: a single-centre experience of 71 cases by an algorithmic approach // *European Spine Journal.* 2020. Vol. 29, No 11. P. 2758–2768.
4. Lopez A.J., Scheer J.K., Leibl K.E., Smith Z.A., Dlouhy B.J., Dahdaleh N.S. Anatomy and biomechanics of the craniovertebral junction // *Neurosurg. Focus.* 2015. Vol. 38, No. 4. P. E2. doi: 10.3171/2015.1.FOCUS14807.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрова Александра Дмитриевна,*
p-aleksa-93@yandex.ru

Сведения об авторах:

Петрова Александра Дмитриевна — врач-рентгенолог, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашева Ольга Яковлевна — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ТРАДИЦИОННОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ И КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОБАМИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ АТЛАНТОАКСИАЛЬНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ У ДЕТЕЙ

А. Д. Петрова, Е. В. Севрюкова, О. Я. Лубашева, Я. А. Лубашев
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,
Москва, Россия

Поражение лиц детского возраста приводит к выраженной клинической картине, что обусловливает высокую медико-социальную значимость данной проблемы.

COMPARISON OF THE METHODS OF TRADITIONAL RADIOGRAPHY AND CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY WITH FUNCTIONAL TESTS IN THE DIAGNOSIS OF INSTABILITY OF THE ATLANTO-AXIAL JOINT IN CHILDREN

Aleksandra D. Petrova, Ekaterina V. Sevryukova, Olga Ya. Lubasheva, Yakov A. Lubashev
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

Comparison of the methods of traditional radiography and cone-beam computed tomography with functional tests in the diagnosis of instability of the atlanto-axial joint in children.

Цель исследования: поиск метода диагностики с минимальной лучевой нагрузкой в диагностике нестабильности атлантоаксиального сочленения (ААС) у пациентов детского возраста.

Материалы и методы. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) проводилась на системе конусно-лучевой волюметрической томографии и панорамной дентальной рентгенографии Gendex CB-500 производства США по разработанной нами методике (Патент на промышленный образец № 121589, заявка № 2020502365, приоритет промышленного образца 26 мая 2020 г, дата государственной регистрации в Государственном реестре промышленных образцов Р.Ф. 15 сентября 2020 г.). Традиционная рентгенография (ТР) выполнялась на аппарате CLINODIGITAL (Italray, Италия). Обследованы 25 пациентов в возрасте от 4 до 17 лет, с подозрением на нестабильность в ААС. 15 пациентам (60%) выполнили КЛКТ с функциональными пробами, 10 пациентам (40%) ТР с функциональными пробами.

Результаты. При анализе полученных изображений ААС в стандартной укладке и с функциональными пробами диагностический поиск сводился к оценке и измерению основных и дополнительных кранио- и спондилометрических параметров, характеризующих анатомию собственно ААС, оценки его стабильности, а также выявление нестабильности или гипермобильности позвоночно-двигательных сегментов. Средняя доза облучения одного пациента на ТР составила — 0,19 мЗв, на КЛКТ — 0,14 мЗв. У 8 человек (32%) на ТР, и у 4 пациентов (16%) на КЛКТ-исследовании были выявлены признаки нестабильности и гипермобильности ААС. У 17 пациентов (68%) на ТР, и у 6 пациентов (24%) на КЛКТ-исследовании были выявлены признаки артроза ААС, наличие признаков артроза сустава Крювелье.

Заключение. Таким образом, значительное снижение лучевой нагрузки на пациента при помощи метода КЛКТ, достигается, за счет импульсного сканирования одного оборота рентгеновской трубки вокруг зоны интереса обследуемого объекта. Метод рентгенологического исследования следует выбирать с учетом минимизации лучевой нагрузки на пациента, особенно если речь идет о диагностики пациентов детского возраста. С целью динамического наблюдения за лечением и анализом отдаленных результатов лечения, с минимальной лучевой нагрузкой методом выбора служит метод КЛКТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Годанюк Д.С., Гуляев Д.А., Бирагов Д.В., Кондюков Д.А. *Способ спондилодеза в области краниовертебрального перехода и верхнешейного отдела позвоночника кровоснабжаемыми аутокостными лоскутами.* Пат. 2687777 Российская Федерация, опубл. 16.05.2019. [Godanyuk D.S., Gulyaev D.A., Biragov D.V., Kondyukov D.A. *The method of fusion in the area of the craniovertebral junction and the upper cervical spine with blood supplied autobone flaps.* Pat. 2687777 Russian Federation, publ. 05/16/2019 (In Russ.)].
2. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Лепилин А.В., Фомин И.В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (часть II) // *Институт стоматологии.* 2019. № 1 (82). С. 72–76. [Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V., Fomin I.V. Diagnostic capabilities of cone-beam computed tomography during craniomorphological and craniometric studies in assessing individual anatomical variability (part II). *Institute of Dentistry,* 2019, No. 1 (82), pp. 72–76 (In Russ.)].
3. Srivastava S.K., Raj A., Bhosale S., Purohit S., Marathe N., Gaddikeri M. Management of congenital craniovertebral anomalies: a single-centre experience of 71 cases by an algorithmic approach // *European Spine Journal.* 2020. Vol. 29, No. 11. P. 2758–2768.
4. Lopez A.J., Scheer J.K., Leibl K.E., Smith Z.A., Dlouhy B.J., Dahdaleh N.S. Anatomy and biomechanics of the craniovertebral junction // *Neurosurg. Focus.* 2015. Vol. 38, No. 4. P. E2. doi: 10.3171/2015.1.FOCUS14807.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрова Александра Дмитриевна, p-aleksa-93@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Петрова Александра Дмитриевна — врач-рентгенолог, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашева Ольга Яковлевна — врач-рентгенолог первой квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ АКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ МИОПАТИЯХ

М. А. Тавлуй, О. Б. Богомякова
«МРТ технологии» ФГБУН «Институт «Международный томографический центр» СО РАН, Новосибирск, Россия
ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», Новосибирск, Россия

Воспалительные миопатии — это группа аутоиммунных заболеваний, которые проявляются поражением мышц, кожи и других систем органов, что приводит к мышечной слабости и инвалидизации пациентов. Использование магнитно-резонансной томографии в диагностике этих патологий позволяет получить информацию о распространенности процесса, оценить поражение и глубоких, и поверхностных мышц, определить оптимальные участки для проведения биопсии и количественно оценить поражение мышечной ткани.

POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN ASSESSING THE DEGREE OF PROCESS ACTIVITY IN INFLAMMATORY MYOPATHIES

Marina A. Tavluy, Olga B. Bogomyakova
«MRI technologies» Institute «International Tomographic Center» SB RAS, Novosibirsk, Russia
FSAEI HE «Novosibirsk National Research State University», Novosibirsk, Russia

Inflammatory myopathies are a group of autoimmune diseases that are manifested by damage to muscles, skin, and other organ systems, which leads to muscle weakness and disability in patients. The use of magnetic resonance imaging in the diagnosis of these pathologies makes it possible to obtain information on the extent of the process, to assess the lesion of both deep and superficial muscles, to determine the optimal sites for biopsy, and to quantify the damage to muscle tissue.

Цель исследования: выявить МР-признаки, характерные для воспалительных миопатий и определить количественные различия времени Т2 релаксации, значений фракционной анизотропии и коэффициента диффузии в группе контроля и группе пациентов.

Материалы и методы. Работа проводилась на МР-томографе Philips Ingenia с напряженностью магнитного поля 3Т. В исследовании приняли участие 6 пациентов (средний возраст — 44,2 года) с воспалительной миопатией разной степени активности. Также в исследование была включена группа контроля — 9 человек (средний возраст — 37,5 лет). Всем добровольцам проведено МР-исследование, включающее рутинные МР-последовательности (Т1- и Т2-взвешенные изображения, изображения с подавлением жировой ткани STIR, PD-SPAIR) и специализированные методики: Т2-картирование, диффузионно-взвешенные и диффузионно-тензорные изображения. На полученных снимках, на мышцах бедра (прямая, широкая латеральная и большая приводящая) и голени (передняя большеберцовая, камбаловидная, медиальная и латеральная головки икроножной), проводилось измерение времени Т2-релаксации, значений коэффициента диффузии и фракционной анизотропии. Оценка достоверности различий проводилась с использованием U-критерия Манна–Уитни.

Результаты. На рутинных МР-последовательностях у пациентов в острой фазе отмечалось значительное повышение интенсивности сигнала на STIR и SPAIR за счет отечных изменений мышечной ткани, а также выявлено достоверное увеличение времени Т2-релаксации (на 40–49% по сравнению с группой контроля), увеличение значений фракционной анизотропии на 23–44% и уменьшение значения коэффициента диффузии на 22–32% в пораженных мышцах. У пациентов с подострой фазой заболевания значимого изменения интенсивности сигнала выявлено не было, однако определялось достоверное увеличение времени Т2-релаксации на 15–25%.

Заключение. Полученные данные показывают, что МР-визуализация позволяет не только качественно, но и количественно определить поражение мышечной ткани при воспалительных миопатиях, что помогает дифференцировать острую и подострую стадию заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Олдройд А., Лиллекер Дж., Чиной Х. Идиопатические воспалительные миопатии — руководство по подтипам, диагностическому подходу и лечению // *Clin Med.* 2017. Т. 17, № 4. С. 322–328. [Oldroyd A., Lilleker J., Chinoy H. Idiopathic inflammatory myopathies — a guide to subtypes, diagnostic approach and treatment. *Clin. Med.,* 2017, Vol. 17, No. 4, pp. 322–328 (In Russ.)]. doi: 10.7861/clinmedicine.17-4-322.
2. Литвиненко И.В., Живолупов С.А., Бардаков С.Н., Самарцев И.Н., Рашидов Н.А., Яковлев Е.В. Воспалительные миопатии: патогенез, клиника, диагностика, лечение // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2015. Т. 3, № 51. С. 217–226. [Litvinenko I.V., Zhivolupov S.A., Bardakov S.N., Samartsev I.N., Rashidov N.A., Yakovlev E.V. Inflammatory myopathies: pathogenesis, clinical presentation, diagnosis, treatment. *Bulletin of the Russian military medical academy,* 2015, Vol. 3, No. 51, pp. 217–226 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2021 г.

Контакт/Contact: Тавлуй Марина Алексеевна, m.tavlui@g.nsu.ru

Сведения об авторах:

Тавлуй Марина Алексеевна — студентка VI курса Института медицины и психологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: medf@medf.nsu.ru;

Богомякова Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, научный сотрудник лаборатории «МРТ технологии» федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090 Россия, Новосибирск, Институтская ул., д. 3а.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

А. Ю. Хижняк, С. К. Скульский, Я. А. Лубашев, Е. В. Севрюкова
Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,
Москва, Россия

Разрыв передней крестообразной связки является частым повреждением связок коленного сустава. В спортивной медицине проводится много операций по их восстановлению. Высокая тканевая контрастность МР-изображений позволяет визуализировать ряд послеоперационных изменений.

MAGNETIC RESONANSE IMAGING AFTER RECONSRTUCTION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGMENT

Anastasia Yu. Khizhnyak, Sergei K. Skulskiy, Yakov A. Lubashev, Ekaterina V. Sevryukova
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

Rupture of the anterior cruciate ligament is a common injury of knee ligaments. Many operations are performed in sports medicine to restore them. High tissue contrast of MRI images allows visualizing a number of postoperative changes.

Цель исследования: уточнение возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в оценке коленного сустава после оперативного лечения по поводу реконструкции передней крестообразной связки.

Материалы и методы. МР-исследование проводилось на томографе Philips Ingenia с индукцией магнитного поля 1,5 Т с использованием катушек для коленного сустава. Выполнено исследование 30 пациентам, ранее перенесшим пластику передней крестообразной связки. Возрастной диапазон пациентов от 28 до 60 лет. Протокол исследования включал протонно-взвешенные импульсные последовательности (ИП) с подавлением сигнала от жировой ткани, Т2-взвешенные изображения (ВИ) и Т1-ВИ в сагиттальной, корональной и аксиальной плоскостях, а также дополнительные косые сагиттальные изображения вдоль плоскости трансплантата.

Результаты. Более частые выявленные изменения после реконструкции передней крестообразной связки были связаны с повреждением трансплантата (7 пациентов). Из них у 3 пациентов диагностирован полный разрыв трансплантата, что проявлялось в виде деформации, прерывания контура внутрисуставной его части, и сочеталось с признаками переднего смещения большеберцовой кости. Неравномерная толщина, умеренная неровность контура в сочетании с неоднородностью интенсивности сигнала от внутрисуставного сегмента трансплантата, без видимого смещения большеберцовой кости была характерна для частичного его повреждения — диагностировано в 4 случаях. В одном случае неровность контура внутрисуставной части трансплантата сочеталась со смещением его внутриканального сегмента, что характерно для нестабильности. Внутриканальные ганглиевые кисты большеберцовой кости, как признак неполной фиксации трансплантата, с наличием умеренного отека костной ткани по периферии выявлены у 3 пациентов.

Заключение. Таким образом, МРТ является информативным методом для оценки изменений после реконструкции передней крестообразной связки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. *Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний суставов*. Барнаул, 2001. 198 с. [Bryuhanov A.V., Vasil`ev A.Yu. *Magnetic resonance imaging in the diagnosis of joint diseases*, Barnaul, 2001, 198 p. (In Russ.)].
2. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Фокин В.А. *Лучевая диагностика повреждений коленного сустава*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2015. 384 с. [Trofanov G.E., Pchelin I.G., Fokin V.A. *Radiation diagnosis of injuries of the knee joint*. Saint Petersburg Izdatel`stvo EHLBI-SPb, 2015, 384 p. (In Russ.)].
3. Ntoulia A., Papadopoulou F., Zampeli F., Stavros R. Evaluation with contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the anterior cruciate ligament graft during its healing process: a two-year prospective study // *Skeletal Radiol*. 2013. Vol. 42, No. 4. P. 541–552.
4. Panos J.A., Webster K.E., Hewett T.E. Anterior cruciate ligament grafts display differential maturation patterns on magnetic resonance imaging following reconstruction: a systematic review // *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc*. 2020. Vol. 28, No 7. P. 2124–2138.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *23.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Хижняк Анастасия Юрьевна, KHIZANAY@medgaz.gazprom.ru*

Сведения об авторах:

Хижняк Анастасия Юрьевна — врач-рентгенолог, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей квалификационной категории кабинета магнитно-резонансной компьютерной томографии Отраслевого клинико-диагностического центра ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Лубашев Яков Александрович — доктор медицинских наук, врач высшей квалификационной категории по ультразвуковой диагностике и рентгенологии, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru;

Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, к. 4; Lubayaka@medgaz.gazprom.ru.

МЕСТО РЕНТГЕНОГРАФИИ В АЛГОРИТМЕ ДИАГНОСТИКИ МИНЕРАЛЬНО-КОСТНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ

Н. А. Шолохова, Е. А. Грик, А. А. Скопина
ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия
ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

Анализ изменений костной структуры у детей является определяющим на этапах диагностики и коррекции минерально-костного обмена при различных заболеваниях. Рентгенография — наиболее доступная на сегодняшний день методика оценки костной ткани во всех учреждениях здравоохранения. В данной работе мы приводим критерии тяжести минеральных нарушений в педиатрии согласно собственным наблюдениям и анализу мировой литературы.

ROLE OF RADIOGRAPHY FOR THE DIAGNOSIS OF MINERAL BONE DISEASE IN CHILDREN

Nataliya A. Sholokhova, Evgeniia A. Grik, Anna A. Skopina
FSBI «Children State Hospital of St. Vladimir, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia
FSBEI HE «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Bone structure analysis in children is essential for the diagnosis and management of mineral bone diseases of various origins. Radiography remains the most available method of bone assessment in all medical facilities. In this paper, we suggest criteria of mineral disturbances' severity in pediatrics, according to our experience and world literature analysis.

Цель исследования: выявление роли стандартной рентгенографии в диагностике минерально-костных нарушений у детей.

Материалы и методы. Нами ретроспективно отобраны и проанализированы данные рентгенографии коленных суставов 102 пациентов от 6 месяцев до 11 лет с минерально-костными нарушениями различной этиологии. Проведено сопоставление данных рентгенографии с данными лабораторных биохимических исследований и клинической картиной. Проанализирована литература за последние 10 лет на тему «Рентгенография при минерально-костных нарушениях у детей». Составлена сводная таблица признаков рентгенографии при различных степенях тяжести.

Результаты. При рентгенографии коленных суставов у детей с нарушениями минерального обмена выявляются следующие признаки, отражающие степень развития патологического процесса. Первая степень — утолщение и негомогенность зон роста, уплотнение и расширение метафизов. Вторая степень — частичное разрушение зоны роста, при этом край метафиза ровный, может отмечаться клювовидная деформация медиального отдела метафиза, начальные признаки вальгусной/варусной деформации. Третья степень — визуализируется частичное, более выраженное разрушение зоны роста, при этом край метафиза неровный, нечеткий, разрыхленный, признаки остеопороза. Четвертая степень — отмечается разрушение зоны роста, эпифизы расположены на значительном расстоянии от метафизов, выраженные признаки остеопороза.

Заключение. Рентгенография является первичным методом оценки костной структуры у детей. Использование рентгенологической классификации по степеням тяжести позволит корректировать тактику ведения пациентов и планировать алгоритм лучевой диагностики в процессе лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мальцев С.В., Мансурова Г.Ш. Клиническое значение и методы определения снижения минеральной плотности кости у детей // *Практическая медицина*. 2016. Т. 100, № 8. С. 87–90. [Maltsev S.V., Mansurova G. Sh. Clinical significance and methods for determining the decrease in bone mineral density in children. *Practical medicine*, 2016, Vol. 100, No. 8, pp. 87–90 (In Russ.)].
2. Пашенко А.В. и др. Роль цифровой рентгенографии в оценке динамики репаративного процесса у детей с нарушением костной структуры различного генеза // *Проблемы остеологии*. 2014. Т. 17, № 2. С. 61–61. [Pashenko A.V. et al. The role of digital radiography in assessing the dynamics of the reparative process in children with impaired bone structure of various origins. *Problems of osteology*, 2014, Vol. 17, No. 2, pp. 61–61 (In Russ.)].
3. Thacher T.D. et al. Rickets severity predicts clinical outcomes in children with X-linked hypophosphatemia: Utility of the radiographic Rickets Severity Score // *Bone. Elsevier Inc.*, 2019. Vol. 122. P. 76–81.
4. Walker A., el Demellawy D., Davila J. Rickets: Historical, Epidemiological, Pathophysiological, and Pathological Perspectives // *Academic Forensic Pathology*. SAGE Publications Inc., 2017. Vol. 7, No. 2. P. 240–262.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Шолохова Наталия Александровна, sholohova@bk.ru*

Сведения об авторах:

Шолохова Наталия Александровна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»; 107014, Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3; e-mail: dgkbsv@zdrav.mos.ru; доцент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20/1;

Грик Евгения Андреевна — врач-ординатор государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»; 107014, Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3; e-mail: dgkbsv@zdrav.mos.ru;

Скопина Анна Александровна — врач-рентгенолог государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»; 107014, Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3; e-mail: dgkbsv@zdrav.mos.ru.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ «УЗЕЛКА БАЙКЕРА» У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ (ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)

Р. Э. Штенцель, И. А. Мащенко, А. В. Кузьмин, А. С. Воронин, Г. Е. Труфанов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

Узловое уплотнение промежности (УУП, perineal nodular induration — PNI), также известное как узелок велосипедиста,— ведущая патология профессиональных велосипедистов, которая приводит к вынужденному длительному прекращению тренировочной и соревновательной деятельности, что негативно сказывается на функциональном состоянии и ставит под сомнение продолжение спортивной карьеры на прежнем уровне. Важной задачей является точная, ранняя и безопасная неинвазивная диагностика УУП с целью его профилактики.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF «BIKER NODULE» IN PROFESSIONAL CYCLISTS (INTERIM RESULTS)

Regina E. Shtentsel, Irina A. Mashchenko, Arseniy V. Kuzmin, Aleksander S. Voronin, Gennady E. Trufanov

FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBI «Federal Scientific and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency», Moscow, Russia

This study focuses on traumatic injury to the perineal in professional cyclists. The development of perineal nodule induration is a practical problem because athletes should stop training and competitive activities for a long time. This study presents the role of MRI as the most preferable, non-invasive method for diagnosing a «biker's nodule,» as at the stage of the initial detection of pathology and during further dynamic measurement. In accordance with the severity of clinical manifestations.

Цель исследования: определить МР-критерии УУП, разработать алгоритм навигации по соответствию выявленных изменений при МРТ различным степеням клинических проявлений УУП у профессиональных велосипедистов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов историй болезни и МРТ 5 пациентов профессиональных велосипедистов мужского пола в возрасте от 20 до 33 лет (средний возраст 27,8 года), стаж занятий велоспортом — от 11 до 20 лет. МРТ промежности пациентам выполнялась на высокопольном томографе с индукцией магнитного поля 1,5 Тл, с использованием поверхностной абдоминальной катушки. Протокол исследования включал Т1- и Т2-взвешенные изображения (ВИ) в аксиальной и корональной плоскостях, с использованием селективного жироподавления, DWI и 3d-SPCISO с последующей реконструкцией изображений в сагиттальной плоскости.

Результаты. В соответствии с тяжестью клинических проявлений и МР-картиной были выделены три степени: начальная, средняя и тяжелая. Легкая степень (n=2, 40%) клинически характеризовалась уплотнением срединного шва мошонки, наличием мелкого узелка/узелков при пальпации, умеренной болью при физической нагрузке, локальным отеком и покраснением кожи; МР-картина включала наличие изоинтенсивных зон поражения в перинеальной области на Т1- и Т2-ВИ, изо-слабо-гиперинтенсивная (при незначительном перифокальном отеке) на PD-FS, без ограничения диффузии на DWI (b=800) и без понижения ИКД, с нечетким лучистым контуром, вовлекающим в патологический процесс поверхностную фасцию промежности, жировую клетчатку с участками ее уплотнения и умеренно выраженным отеком, при этом прилегающая к данной зоне кожа на всем протяжении была изо-гипоинтенсивна и неравномерно утолщена. Средняя степень (n=2, 40%) дополнительно клинически характеризовалась «плюс» тканью в перинеальной области с плотными кистоподобными валиками при пальпации; при МРТ дополнительно определялись фиброзные тяжи вдоль луковично-губчатой мышцы, участки выраженного отека жировой клетчатки и кожи с более выраженным их утолщением, отсутствие границы между жировой клетчаткой и поверхностной фасцией. Тяжелая степень (n=1, 20%) дополнительно клинически характеризовалась выраженным болевым синдромом, отеком и гиперемией мягких тканей, участками изъязвлений на коже с отхождением гнойно-геморрагического экссудата. При МРТ определялись участи уплотнения перинеальной зоны с формированием участков некроза и абсцессов, открывающихся свищевыми ходами на кожу и выраженным отеком вокруг, МР-сигнал был изо-/слабо-гиперинтенсивным на T1-ВИ, гипер-/изо-гипоинтенсивным на T2-ВИ, изо-/гиперинтенсивным PD-FS МР-сигналом, с локальным слабо выраженным ограничением диффузии на DWI (b=800) и понижением ИКД по периферии зоны некрозов.

Заключение. МРТ-диагностика УУП у группы профессиональных велосипедистов способствовала точному топографо-анатомическому определению зон патологических изменений и выявлению специфичных для степени заболевания МР-признаков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. De Cima A., Pérez N., Ayala G. MR imaging findings in perineal nodular induration («cyclist´s nodule»): A case report // *Radiology Case Reports*. 2020. Vol. 15, No. 7. P. 1091–1094. doi: 10.1016/j.radcr.2020.05.006.
2. De Saint Aubain Somerhausen N., Geurde B., Couvreur Y. Perineal nodular induration: the ‘third testicle of the cyclist’, an under-recognized pseudotumour // *Histopathology*. 2003. Vol. 42, No. 6. P. 615–616. doi: 10.1046/j.1365-2559.2003.01592.x
3. McCluggage W.G., Smith J.H. Reactive fibroblastic and myofibroblastic proliferation of the vulva (Cyclist’s Nodule): A hitherto poorly described vulval lesion occurring in cyclists // *Am. J. Surg. Pathol*. 2011. Vol. 35, No. 1. P. 110–114. doi: 10.1097/PAS.0b013e3181ffd8ab.
4. Van de Perre S., Vanhoenacker F.M., Vanstraelen L. et al. Perineal nodular swelling in a recreational cyclist: diagnosis and discussion // *Skeletal. Radiol*. 2009. Vol. 38, No. 9. P. 919–920, 933–934. doi: 10.1007/s00256-009-0731-9.
5. Ердаков С.В. Влияние больших нагрузок на продолжительность жизни сильнейших профессиональных велосипедистов мира // *Вестник спортивной науки*. 2007. № 2 (2–7.01.2021). [Erdakov S.V. The impact of heavy loads on the lifespan of the world’s strongest professional cyclists. *Sports Science Bulletin*. 2007. Vol. 3, No. 2 (2–7.01.2021) (In Russ.)].
6. Кокоулина О.П. Тенденции развития велоспорта в Москве и России // *Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация*. 2018. Т. 3, № 2. С. 16–22. [Kokoulina O.P. Cycling development trends in Moscow and Russia. *Physical Culture. Sport. Tourism. Motor recreation*. 2018. Vol. 3, No. 2. P. 16–22 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Штенцель Регина Эдуардовна, reginashtentsel@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Штенцель Регина Эдуардовна — ординатор-рентгенолог кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Мащенко Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Кузьмин Арсений Владимирович — врач спортивной медицины Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»; 121059, Москва, Большая Дорогомиловская ул., д. 5;

Воронин Александр Сергеевич — ординатор-рентгенолог кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

УДК 616-053.2:618.19-006-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-126-132

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ПЕРИНАТОЛОГИИ И ГИНЕКОЛОГИИ

IMAGING IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY

ВЛИЯНИЕ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА ВЕЛИЧИНУ ЖЕЛУДОЧКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У НОВОРОЖДЕННЫХ

А. С. Александрович
Гродненский государственный медицинский университет, Гродно,
Республика Беларусь

С целью выявления достоверных критериев изменения структур головного мозга у новорожденных обследованы 114 новорожденных от матерей с фетоплацентарной недостаточностью. Выявлено статистически значимое увеличение размеров передних рогов и тел боковых желудочков, прямо пропорциональное степени тяжести фетоплацентарной недостаточности, что является показанием к применению дополнительных методов исследования головного новорожденного.

INFLUENCE OF FETOPLACENTAL INSUFFICIENCY ON THE SIZE OF VENTRICLES OF THE BRAIN AT NEWBORNS

Aleksander S. Aleksandrovich
Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

For the purpose of identification of reliable criteria of change of structures of a brain at newborns, the 114th newborn from mothers with fetoplacental insufficiency is examined. Statistically significant increase in the sizes of front horns and bodies of side ventricles directly proportional to severity of fetoplacental insufficiency is revealed that is the indication for carrying out additional methods of a research of the head newborn.

Цель исследования: выявление достоверных критериев изменения структур головного мозга у новорожденных, позволяющих проводить диагностику наличия внутриутробной гипоксии с целью дальнейшей коррекции и профилактики возможных осложнений.

Материалы и методы. Исследование выполнялось на базе отделения ультразвуковой диагностики УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр». Обследован 114 новорожденный от матерей с фетоплацентарной недостаточностью Группа № 1–92 новорожденных от матерей с компенсированной формой, группа № 2–22 новорожденных от матерей с субкомпенсированной формой фетоплацентарной недостаточности. Контрольную группу составили 35 здоровых новорожденных. Все дети на момент обследования были в удовлетворительном состоянии и имели нормальное физическое развитие: средняя масса тела 3450 ±32,0 грамма, длина тела 52±2,0 см, окружность головы 35,4±0,6 см. Специальное обследование проводилось на 3–5 день жизни и включало в себя стандартное нейросонографическое исследование передней черепной ямки, средней черепной ямки в области Сильвиевых борозд, средней черепной ямки в области сосудистых треугольников. Статический анализ полученных результатов проводился при помощи пакета стандартных статистических программ.

Результаты. В результате исследования выявлено достоверное увеличение средних размеров боковых желудочков у новорожденных группы № 1 и группы № 2 по сравнению с контрольной группой: передние рога 0,60 мм, 0,80 мм, 0,17 мм; тела 0,37 мм, 0,97 мм, 1,45 мм соответственно ($p<0,05$). Расширение передних рогов и тел боковых желудочков с левой стороны было больше у новорождённых от матерей с субкомпенсированной формой фетоплацентарной недостаточности в сравнении с новорожденными от матерей с компенсированной формой фетоплацентарной недостаточности ($p<0,05$). Ширина сосудистых сплетений не имела статистически значимой разницы у пациентов основной группы и группы контроля (соответственно, $p>0,05$). Данные ультразвуковых методов исследования прямолинейно коррелировали с данными клинических методов исследования.

Заключение. 1. Выявлено статистически значимое увеличение размеров передних рогов и тел боковых желудочков прямо пропорциональное степени тяжести фетоплацентарной недостаточности. 2. Обнаружение признаков расширения боковых желудочков является показанием к проведению дополнительных методов исследования головного новорожденного. Одним из методов выбора на современном этапе является допплерометрия мозговой гемодинамики новорожденных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Блинов Д. В. Объективные методы определения тяжести и прогноза перинатального гипоксически-ишемического поражения ЦНС // *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2011. № 2. С. 512. [Blinov D.V. Objective methods for determining the severity and prognosis of perinatal hypoxic-ischemic lesions of the central nervous system. *Obstetrics, gynecology and reproduction*, 2011, No. 2, p. 512 (In Russ.)].
2. Александрович А.С., Пальцева А.И., Мышкин С.В. Диагностика внутриутробных гипоксических состояний и их влияние на мозговой кровоток у новорожденных детей // *Актуальные вопросы перинатологии:* сб. науч. тр. областной юбилейной науч. практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 70-летию учреждения здравоохранения «Гродненский областной клинический перинатальный центр», Гродно, 23 окт. 2015 г. / редкол.: Л. В. Гутикова и др. Гродно: ГрГМУ, 2015. С. 22–25. [Aleksandrovich A.S., Paltseva A.I., Myshkin S.V. Diagnosis of intrauterine hypoxic conditions and their effect on cerebral blood flow in newborns. *Topical issues of perinatology:* Sat. scientific. tr. regional anniversary scientific. practical conf. with int. participation, dedicated. 70th anniversary of the health care institution «Grodno Regional Clinical Perinatal Center», Grodno, 23 October. 2015 Editorial Board: L.V.Gutikova et al. Grodno: GrSMU, 2015, pp. 22–25 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Александрович Александр Сулейманович, aleks_as@tut.by*

Сведения об авторе:

Александрович Александр Сулейманович — кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии Гродненского государственного медицинского университета; 230009, Республика Беларусь, Гродно, ул. Горького, д. 80; e-mail: mailbox@grsmu.by.

МОЗГОВАЯ ГЕМОДИНАМИКА ПЛОДА У БЕРЕМЕННЫХ С ФЕТАЛЬНОЙ ГИПОКСИЕЙ

А. С. Александрович
Гродненский государственный медицинский университет, Гродно,
Республика Беларусь

В результате исследования мозгового кровотока плода методами импульсно-волновой допплерометрии и цветовым допплеровским картированием у беременных с фетальной гипоксией у 126 женщин установлено, что у беременных основной группы по сравнению с пациентками контрольной группы отмечается прямая взаимосвязь снижения сосудистой резистентности с увеличением срока беременности в передней и средней мозговых артериях плода.

BRAIN HAEMODYNAMICS OF THE FETUS AT PREGNANT WOMEN WITH THE FETALNY HYPOXIA

Aleksander S. Aleksandrovich
Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

As a result of a research of a brain blood-groove of a fetus by methods of a pulse and wave dopplerometriya and color Doppler mapping at pregnant women with a fetalis hypoxia at 126 women it is established that at pregnant women of the main group in comparison with patients of control group the direct interrelation of decrease in vascular resistance with increase in duration of gestation in front and average brain arteries of a fetus is noted.

Цель исследования: изучение мозгового кровотока плода у беременных с фетальной гипоксией и физиологически протекающей беременностью.

Материалы и методы. В исследование включены 126 женщин старше 18 лет с физиологическим и осложненным течением одноплодной беременности: 96 женщин с фетальной гипоксией в сроках 24–40 недель — основная группа и 30 соматически здоровых женщин с физиологически протекающей беременностью в сроках 24–40 недель — контрольная группа. Всем беременным проводили допплерографию передней и средней мозговых артерий головного мозга плода на сроках 24–26 недель, 32–34 недель и 37–40 недель. Спектр кровотока в вышеперечисленных сосудах оценивался с помощью индекса резистентности — индекса Пурсело (ИР).

Результаты. В сроке беременности 32–34 недели у плодов пациенток контрольной группы отмечается повышение индекса резистентности в обоих сосудах по сравнению с группой контроль в 24–26 недель беременности с максимальным значением в средней мозговой артерии — 0,82 (0,79; 0,82) и минимальным значением в передней мозговой артерии — 0,80 (0,78; 0,84). У плодов пациенток основной группы в сроке беременности 32–34 недели, в отличие от контрольной группы, индекс резистентности в передней мозговой артерии 0,7 (0,66; 0,72) и средней мозговой артерии 0,69 (0,68; 0,73) были достоверно снижены ($p<0,0001$), по сравнению с контрольной группой, с минимальным значением в средней мозговой артерии. В конце беременности в сроках 37–40 недель у плодов пациенток с физиологическим течением беременности отмечается постепенное снижение показателей индекса резистентности в передней мозговой артерии до 0,78 (0,76; 0,79) и индекса резистентности в средней мозговой артерии до 0,75 (0,72; 0,77) с минимальным значением в средней мозговой артерии.

Заключение. Установлено, что динамика изменения кровотока в передней и средней мозговых артериях плода группы физиологического течения беременности показывает постепенный рост показателей индекса резистентности к 32–34-й неделе беременности с последующим снижением к 37–40-й неделе беременности, что наиболее было выражено в средней мозговой артерии. У беременных основной группы по сравнению с пациентками контрольной группы отмечается прямая взаимосвязь снижения сосудистой резистентности с увеличением срока беременности в передней и средней мозговых артериях плода с минимальным значением индекса Пурсело в передней мозговой артерии. В основной группе в сроках беременности 32–34 недели и 37–40 недель были зарегистрированы достоверно низкие значения индекса резистентности в обследованных сосудах по сравнению с контрольной группой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Александрович А.С. Сравнение состояния кислородтранспортной функции крови беременных и группы риска по развитию ФПН и у беременных с ФПН // *Актуальные проблемы медицины: сборник материалов итоговой научно-практической конференции (24 января 2020 г.)*. Гродно, 2020. С. 23–25. [Aleksandrovich A.S. Comparison of a condition of oxygen transport function of blood of pregnant women and risk group on development of FPE and at pregnant women with FPE. *Current problems of medicine: collection of materials of a final scientific and practical conference (on January 24, 2020)*. Grodno, 2020, pp. 23–25 (In Russ.)].
2. Александрович А.С., Зиматкина Т.И. Ультразвуковой контроль возможности терапии церебропротекторов нарушений мозгового кровообращения гипоксического генеза у новорожденных // *Материалы XIV Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2020»*. Москва, 2020. С. 57–59. [Aleksandrovich A.S., Zimatkina T.I. Ultrasonic examination of a possibility of therapy of brainbroprotektor of disturbances of cerebral circulation of hypoxemic genesis at newborns // *Materials XIV of the All-Russian national congress of beam diagnosticians and therapists «Radiology-2020»*. Moscow, 2020, pp. 57–59 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Александрович Александр Сулейманович, aleks_as@tut.by*

Сведения об авторе:

Александрович Александр Сулейманович — кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии Гродненского государственного медицинского университета; 230009, Республика Беларусь, Гродно, ул. Горького, д. 80; e-mail: mailbox@grsmu.by.

ЗНАЧЕНИЕ МР-ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛГОРИТМЕ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ АНОМАЛИИ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ У БЕРЕМЕННЫХ РАЗНЫХ ГРУПП АКУШЕРСКОГО РИСКА

И. М. Герасимова, И. Э. Ицкович, Н. Г. Павлова, Н. В. Смоленцева
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
Медицинский многопрофильный центр «Энерго, Центральное отделение», Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Магнитно-резонансная томография плаценты — неинвазивная методика, позволяющая с высокой долей вероятности диагностировать аномалию прикрепления плаценты у пациенток с наличием факторов риска ее развития.

THE VALUE OF MRI STUDIES IN THE COMPLEX DIAGNOSIS OF PLACENTAL ATTACHMENT ANOMALIES IN PREGNANT WOMEN OF DIFFERENT OBSTETRIC RISK GROUPS

Inna M. Gerasimova, Irina E. Itskovich, Nataliya G. Pavlova, Nadezhda V. Smolentseva
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

MRI is a non-invasive method that makes it possible to diagnose placenta accreta spectrum in patients with risk factors.

Цель исследования: определить диагностическую эффективность МРТ у беременных разных групп риска с подозрением на аномалию прикрепления плаценты.

Материалы и методы. Ретроспективно проанализированы данные МРТ у 30 беременных, направленных в 34–37 недель для исключения placenta accreta spectrum (PAS) по результатам УЗИ. У всех диагноз PAS верифицирован интраоперационно или по данным морфологических исследований. У половины маркеры PAS выявлены уже на УЗИ. Четыре пациентки I группы имели ретроплацентарный рубец после 1–2 операций кесарева сечения (КС); 10 женщин II группы — предлежание плаценты (ПП); 11 пациенток III группы — как ретроплацентарный рубец, так и ПП; четыре беременные IV группы — отягощенный акушерско-гинекологический анамнез. МРТ проводили на GE Optima MR360, GE SIGNA Voyager 1,5 Тесла в импульсных последовательностях (ИП) Ax, Sag, Cor T2 FSE, Ax 2D FIESTA, Ax LAVA, Ax SWAN на левом боку с использованием многоканальной поверхностной катушки с фазированной решеткой.

Результаты. В 96,7% случаев выявлены признаки PAS, только в одном случае их не было (краевое ПП). У всех обследованных отмечены расширенные интраплацентарные сосуды гипоинтенсивные на T2-ВИ, гиперинтенсивные на 2D FIESTA ИП; у 24 (80%) — фиброзные включения гипоинтенсивные на T2-ВИ и 2D FIESTA ИП; у 19 (63%) — потеря гипоинтенсивной ретроплацентарной линии и плацентарная выпуклость; у 18 (60%) — неравномерная толщина плаценты; у 17 (56,6%) — изменение формы матки. У всех беременных первой группы выявлены фиброзные включения; у половины — неравномерная толщина плаценты; у остальных — потеря гипоинтенсивной ретроплацентарной линии и плацентарная выпуклость, у одной — матка — песочные часы. Во II группе — у 9 расширенные интраплацентарные сосуды; у 5 — фиброзные включения; у 4 — изменение формы матки и неравномерная толщина плаценты; у 3 — потеря гипоинтенсивной ретроплацентарной линии и плацентарная выпуклость. Фиброзные включения отсутствовали у одной пациентки при плаценте по передней стенке и у 5 пациенток с плацентой по задней стенке при краевом и полном ПП. В III группе у 8 пациенток выявлены все критерии PAS; у трех — не нарушена форма матки; у трех других — не определялся один из остававшихся признаков PAS. У всех беременных IV группы определялись фиброзные включения, у одной — матка — песочные часы, у другой — потеря гипоинтенсивной ретроплацентарной линии и плацентарная выпуклость.

Заключение. Наиболее чувствительными МР-маркерами PAS являются расширенные интраплацентарные сосуды, а также гипоинтенсивные на Т2-ВИ фиброзные включения; изменение формы матки и неравномерная толщина плаценты независимо от ее локализации встречается в половине случаев, а потеря гипоинтенсивной ретроплацентарной линии и плацентарная выпуклость — преимущественно при локализации плаценты по передней стенке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Виницкий А.А., Кулабухова Е.А., Быченко В.Г., Шмаков Р.Г., Ежова Л.С., Учеваткина П.В, Пирогова М.М. Прогностическая значимость МРТ в диагностике различных форм врастания плаценты // *Акушерство и гинекология*. 2018. № 1. [Vinitskiy A.A., Kulabukhova E.A., Bychenko V.G., Shmakov R.G., Ezhova L.S., Uchevatkina P.V, Pirogova M.M. Prognostic value of MRI in the diagnosis of various forms of placental ingrowth. *Obstetrics and Gynecology*, 2018, No. 1 (In Russ.)].
2. Виницкий А.А., Шмаков Р.Г., Быченко В.Г. Современные методы инструментальной диагностики врастания плаценты // *Акушерство и гинекология*. 2017. № 3. [Vinitskiy A.A., Shmakov R.G., Bychenko V.G. Modern methods of instrumental diagnosis of ingrown placenta. *Obstetrics and Gynecology*, 2017, No. 3 (In Russ.)].
3. Silver R.M., Barbour K.D. Placenta accreta spectrum: accreta, increta, and percreta // *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*. 2015. Vol. 42. P. 381–402.
4. Bowman Z.S., Eller A.G., Bardsley T.R., Greene T., Varner M.W., Silver R.M. Risk factors for placenta accreta: a large prospective cohort // *American Journal of Perinatology*. 2014. P. 799–804.
5. Kilcoyne A., Shenoy-Bhangle A.S., Roberts D.J., Sisodia R.C., Gervais D.A., Susanna I Lee S.I. MRI of Placenta Accreta, Placenta Increta, and Placenta Percreta: Pearls and Pitfalls // *American Journal of Roentgenology*. 2017. P. 214–221.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Герасимова Инна Михайловна, inna.gerasimova.55@gmail.com*

Сведения об авторах:

Герасимова Инна Михайловна — аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Ицкович Ирина Эммануиловна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Павлова Наталия Григорьевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Смоленцева Надежда Витальевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ МРТ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВНУТРИУТРОБНЫХ ОПУХОЛЕЙ

А. М. Горностаева
Международный томографический центр «МРТ технологии»,
Сибирское отделение Российской академии наук, Новосибирск,
Россия
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия

В данном исследовании представлены результаты МРТ наблюдения за перинатальным опухолевым ростом и измерения количественных показателей ИКД и МПФ: в медуллобластоме с 31-й недели гестационного развития (ГР) до 5,5 месяцев, гамартоме на 22-й и 34-й неделях ГР, а также на 2-м и 4-м месяцах. Полученные количественные различия коэффициентов МПФ и ИКД в разных видах опухолей демонстрируют дополнительную диагностическую роль количественных методов МРТ в дифференциальной диагностике внутриутробных опухолей.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF INTRAUTERINE TUMORS BY QUANTITATIVE MRI

Alyona M. Gornostaeva
Institute «International Tomography Center» of the Siberian Branch of
the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
FSBEI HE «Novosibirsk State Medical University» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia

The study presents a results of fetal and postnatal observation of tumor growth with using quantitative apparent diffusion coefficient (ADC) and MPF mapping techniques of medulloblastoma from 31 weeks of gestational age to 5.5 months and hamartoma at 22 and 34 weeks of gestational age to 4 months. The obtained quantitative differences in the coefficients of MPF mapping and ADC highlights the added value of quantitative MRI in differential diagnosis of intrauterine tumor.

Цель исследования: оценить дополнительную роль количественных методов МРТ: диффузионно-взвешенного изображения (ДВИ) и макромолекулярной протонной фракции (МПФ) в дифференциальной диагностике внутриутробных опухолей.

Материалы и методы. В работе представлены результаты динамического МРТ наблюдения за перинатальным опухолевым ростом: медуллобластомы с 31-й недели гестационного развития (ГР) до 5,5 месяцев постнатальной жизни, гамартомы на 22-й и 34-й неделях гестационного развития, а также на 2-м и 4-м месяцах жизни. Медуллобластома была верифицирована интраоперационно гистологическим, молекулярным и цитогенетическим методами. МРТ — исследование проводилось на томографе Philips Achieva (магнитное поле 1,5 Т), с использованием SSh-T2-TSE, DYN-BFFE, ST1-FFE, SSH-MRCP, DWI, импульсных последовательностей, с построением карт измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Для построения карт МПФ использовались МТ, PD-ВИ, Т1-ВИ и референсное изображение. Измерения количественных показателей ИКД и МПФ производились в опухоли и окружающем неизмененном мозговом веществе.

Результаты. На МРТ плода на 31-й неделе ГР медуллобластома неотчетливо определялась в виде гипо- и гиперинтенсивного сигнала на Т2-ВИ и Т1-ВИ соответственно размерами до 2 см. На карте ИКД опухоль имела гипоинтенсивный сигнал ИКД=0,63×10^{-3} мм^2/с, в окружающей ткани мозжечка ИКД=0,98×10^{-3} мм^2/с, на карте МПФ опухоль имела гиперинтенсивный сигнал (МПФ=4,8%) по сравнению с немиелинизированным мозжечком (МПФ=2,5%). На последующем постнатальном МРТ на 5-м месяце жизни ребенка опухолевая ткань остается гипоинтенсивной на ИКД карте

(ИДК=$0{,}67\times10^{-3}$) и менее гиперинтенсивной на карте МПФ (МПФ=4,9%) относительно миелинизированной ткани мозжечка (МПФ=6,1%). Во втором случае обнаружена гамартома в ретропинеальной области размерами около 1,5 мм, имеющая изоинтенсивный сигнал по отношению к мозговому веществу на Т2-ВИ, на Т1-ВИ и ИДК-карте, ИДК=$0{,}97\times10^{-3}$ мм^2/с и $0{,}74\times10^{-3}$ мм^2/с (в мозговом веществе ИКД=$1{,}1\times10^{-3}$ мм^2/с и $0{,}72\times10^{-3}$ мм^2/с) на 22 и 34-й неделях соответственно. На карте МПФ опухоль имела значение МПФ=3,03% (в мозговом веществе МПФ 3,15%). На постнатальном МРТ значение ИДК в опухолевой ткани составляло $0{,}96\times10^{-3}$мм^2/с и $0{,}94\times10^{-3}$ мм^2/с, а МПФ — 3,2% и 5,1% на 2-м и 4-м месяцах жизни соответственно.

Заключение. Полученные количественные различия коэффициентов МПФ и ИКД в разных видах опухолей по отношению к окружающей мозговой ткани в ходе внутриутробного и постнатального развития, демонстрируют дополнительную диагностическую роль количественных методов МРТ в дифференциальной диагностике внутриутробных опухолей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Коростышевская А.М., Папуша Л.И., Савелов А.А. Врожденная медуллобластома: пре- и постнатальное МРТ наблюдение // *Сибирский онкологический журнал.* 2019. Т. 18, № 6. С. 122–128. [Korostyshevskaya A.M., Papusha L.I., Savelov A.A. Congenital medulloblastoma: pre- and postnatal MRI observation. *Siberian Journal of Oncology,* 2019, Vol. 18, No. 6, pp. 122–128 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.21294/1814-4861-2019-18-6-122-128.
2. Коростышевская А.М., Савелов А.А., Цыденова Д.В и др. Количественный анализ структурной зрелости головного мозга плода по данным диффузионно-взвешенной МРТ // *Вестник Новосиб. гос. ун-та. Серия: Биология, клиническая медицина.* 2015. Т. 13, № 4. С. 27–32. [Korostyshevskaya A.M., Savelov A.A., Tsydenova D.V. et al. Quantitative analysis of the structural maturity of the fetal brain according to diffusion-weighted MRI. *Novosib Bulletin. state un-that. Series: Biology, Clinical Medicine*, 2015, Vol. 13, No. 4, pp. 27–32 (In Russ.)].
3. Massimino M., Biassoni V., Gandola L., Garrè M.L., Gatta G., Giangaspero F. et al. Childhood medulloblastoma // *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* 2016. Vol. 105. P. 35–51.
4. Poretti A., Meoded A., Huisman T.A. Neuroimaging of pediatric posterior fossa tumors including review of the literature // *J. Magn. Reson. Imaging*. 2012. Vol. 35. P. 32–47.
5. Khodanovich M.Y., Sorokina I.V., Glazacheva V.Y., Akulov A.E., Nemirovich-Danchenko N.M., Romashchenko A.V. et al. Histological validation of fast macromolecular proton fraction mapping as a quantitative myelin imaging method in the cuprizone demyelination model // *Sci. Rep.* 2017. Vol. 7. P. 46686.
6. Gilbertson R.J., Ellison D.W. The origins of medulloblastoma subtypes // *Annu Rev. Pathol.* 2008. Vol. 3. P. 341–365.
7. Yarnykh V.L., Tartaglione E.V., Ioannou G.N. Fast macromolecular proton fraction mapping of the human liver in vivo for quantitative assessment of hepatic fibrosis // *NMR Biomed.* 2015. Vol. 28. P. 1716–1725.
8. Rickert C.H. Neuropathology and prognosis of fetal brain tumours // *Acta Neuropathol.* 1999. Vol. 98. P. 567–576.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Алёна Горностаева Маркова, am.popkova@yandex.ru*

Сведения об авторе:

Горностаева Алёна Марковна — ординатор 2 года кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Новосибирск, Красный пр., д. 52; e-mail: rector@ngmu.ru; Международный томографический центр «МРТ технологии», Сибирское отделение Российской академии наук Новосибирск, Институтская ул., д. 3а, корп. 1; e-mail: mrt@tomo.nsk.ru.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЭКСТРАГЕНИТАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛИ У ЖЕНЩИН

К. А. Завылова, Е. Г. Шарабрин
ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия
ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия

По данным Международного сообщества тазовой боли (International Pelvic Pain Society), около 15% женщин страдают хронической тазовой болью (ХТБ) [1]. У большинства пациенток, как правило, нельзя выделить единственный этиологический фактор ХТБ. В большинстве случаев у пациентов с ХТБ кроме гинекологических факторов выявляется хотя бы одно негинекологическое заболевание, связанное с патологическим изменениями в смежных с зоной малого таза анатомических областях.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF EXTRAGENITAL FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF CHRONIC PELVIC PAIN IN WOMEN

Ksenia A. Zavylova, Evgeniy G. Sharabrin
FSBEI HE «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhniy Novgorod, Russia
Regional Diagnostic Center, Nizhniy Novgorod, Russia

According to the International Pelvic Pain Society, about 15% of women suffer from chronic pelvic pain [1]. In all patients, as a rule, it is impossible to use a single etiological factor of CPP. In most cases, patients with CPP, in addition to gynecological factors, have at least one non-gynecological disease associated with pathological changes in the anatomical areas adjacent to the pelvic area.

Цель исследования: оценить эффективность магнитно-резонансной томографии в диагностике экстрагенитальной патологии у пациенток с хронической тазовой болью.

Материалы и методы. Обследовано 87 женщин репродуктивного возраста с жалобами на хроническую тазовую боль (ХТБ), длительностью от 6 месяцев до 8 лет (в среднем — 1,8 года). Всем пациентам после клинико-лабораторного обследования по клиническим показаниям выполнена УЗИ малого таза и брюшной полости с допплерометрией, а вторам этапом выполнена магнитно-резонансная томография на томографе Essenza с индукцией магнитного поля 1,5 Т. Протокол исследования включал в себя последовательное сканирование малого таза, нижнего и среднего этажей брюшной полости, пояснично-крестцового отдела позвоночника, костей таза и тазобедренных суставов в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, в режимах T2, T1, T2 FS WI, SWI, DWI, а также использование бесконтрастной МР-венографии в режиме 3D TOF.

Результаты. У 18 (20,7%) пациентов по данным МРТ выявлено варикозное расширение тазовых вен, у 28 (32,1%) спаечный процесс в нижнем этаже брюшной полости, у 34 (39,1%) вертеброгенные факторы развития ХТБ, у 7 (8,0%) сакроилеит, у 11 (12,6%) заболевания кишечника. У 2 (2,3%) пациенток дополнительно выявлено ретроаортальное расположение левой почечной вены с признаками ее компрессии позади аорты. В 4 (4,6%) случаях выявлен синдром Мея-Тернера. При сравнении со стандартным МР-протоколом малого таза (без сканирования смежных областей) доказана высокая диагностическая ценность протокола, включающего сканирование смежных анатомических областей, в выявлении экстрагенитальных факторов развития ХТБ: чувствительность — 92,6% (ДИ 81,3–92,6%) и точность — 97,6% (ДИ 90,1–97,6%).

Заключение. МРТ с широким полем обзора дает возможность получать в рамках одного исследования МР-изображения малого таза и смежных анатомических областей без увеличения временных затрат, модернизации оборудования и программного обеспечения. Использование МРТ позволяет повысить качество лучевой диагностики экстрагенитальной патологии при ХТБ и позволяет рекомендовать МР-протокол с широким полем сканирования для внедрения в клиническую практику в комплексе с другими методами клинико-инструментального обследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Безнощенко Г.Б., Московенко Н.В., Кравченко Е.Н., Кропмаер К. П., Цыганкова О.Ю., Безнощенко А.Б., Леванович Е.М., Грицюк И.М. Хроническая боль при сочетанной патологии тазовых органов у женщин // *Таврический медико-биологический вестник*. 2017. Т. 20, № 2. С. 7–12. [Beznoshchenko G.B., Moskovenko N.V., Kravchenko E.N., Kropmaer K.P., Tsygankova O.Ju., Beznoshchenko A.B., Levanovich E.M., Gritsyuk I.M. Chronic pain with combined pathology of the pelvic organs at women. *Tavrichesky medico-biological Bulletin*, 2017, Vol. 20 No. 2, pp. 7–12 (In Russ.)].
2. Williams R.E., Hartmann K.E., Sandler R.S., Miller W.C., Steege J.F. Prevalence and characteristics of irritable bowel syndrome among women with chronic pelvic pain // *Obstetrics & Gynecology*. 2004. Vol. 104, No. 3. P. 452–458.
3. Эрдес Ш.Ф., Ребров А.П., Дубинина Т.В. и др. Спондилоартриты: современная терминология и определения // *Терапевтический архив*. 2019. Т. 91, № 5. С. 84–88. [Erdes Sh.F., Rebrov A.P., Dubinina T.V. et al. Spondyloarthritis: modern terminology and definitions. *Therapeutic Archive* 2019, Vol. 91, No. 5, pp. 84–88 (In Russ.)]. http: //doi.org/10.26442/00403660.2019.05.000208.
4. Dessouky R., Xi Y., Scott K.M., Khaleel M., Gill K., Jones S., Khalifa D.N., Tantawy H.I., Aidaros M., Chhabra A. Magnetic Resonance Neurography in Chronic Lumbosacral and Pelvic Pain: Diagnostic and Management Impact–Institutional Audit // *World Neurosurgery*. 2018. Vol. 114. P. 77–113. https: //doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.072.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Завылова Ксения Александровна, stayerK@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Завылова Ксения Александровна — врач-рентгенолог ООО «Региональный диагностический центр»; 603000, г. Нижний Новгород, Советская ул., д. 12;

Шарабрин Евгений Георгиевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФДПО федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

«ПОДВОДНЫЕ КАМНИ» МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ: ЛОКАЛЬНОЕ УТОЛЩЕНИЕ СТЕНКИ МАТКИ — НОРМА ИЛИ ПАТОЛОГИЯ?

Ю. А. Липацев, И. А. Мащенко, Е. С. Семенова
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург, Россия

Схватки Брекстона-Хикса (БХ) — кратковременные, нерегулярные, локальные сокращения и расслабления миометрия, имеющие тенденцию усиления по частоте и интенсивности по мере пролонгирования беременности, регистрируемые у женщин начиная с 6 недели, и являющиеся способом подготовки матки к родам. При проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) малого таза беременным они могут имитировать патологические образования миометрия, вызывать сложности в корректной оценке изменений.

PITFALLS OF MRI DURING PREGNANCY: IS LOCAL THICKENING OF THE UTERINE WALL NORMAL OR PATHOLOGICAL?

Yurii A. Lipatsev, Irina A. Mashchenko, Elena S. Semenova
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
Ural Scientific Research Institute of Maternity and Child Care Public Health's Ministry of Russia, Yekaterinburg, Russia

Braxton-Hicks (BH) contractions are short-term, irregular, local contractions and relaxation of the myometrium, a tendency to increase in frequency and intensity as pregnant women progress, recorded in women starting at 6 weeks, a method of preparing the uterus for childbirth. When carrying out magnetic resonance imaging of small pregnant women, they can imitate pathological formations of the myometrium, cause difficulty in correct assessment.

Цель исследования: определение достоверных магнитно-резонансных (МР) критериев дифференциальной диагностики между схватками Брекстона-Хикса и интрамуральными миомами.

Материалы и методы. Проведен ретро- и проспективный анализ 50 МР-исследований малого у беременных в I (10%), II (80%) и III (10%) триместрах беременности, средний срок гестации составил 29 неделю (22–34 нед.). Исследование проводилось на томографе General Electric Signa с индукцией магнитного поля 1,5Т, толщиной среза 4–5 мм. Были использованы быстрые импульсные последовательности (ИП), взвешенные по Т1 и Т2 с/без жироподавления, диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ). Критерии включения в исследование: МР-исследование беременным малого таза по показаниям, наличие локальных изменений стенки матки в виде ее утолщения, подозрения на интрамуральную миому по данным ультразвукового исследования (УЗИ).

Результаты. Были определены и систематизированы основные критерии для дифференциальной диагностики схваток БХ (n=40) от интрамуральных миом матки (n=10). Схватки БХ встречались чаще (n=40, 80%), чем интрамуральные миомы (n=10, 20%). Алгоритм дифференциальной диагностики включал следующие этапы: 1. Оценка локализации: миомы располагались в различных сегментах матки, характеризовались статичностью своего расположения; схватки БХ на разных ИП могли менять свое положение относительно сегментов матки, то есть были динамичны. 2. Форма локального утолщения стенки матки: при миоме форма во время исследования не менялась, имела либо округлую (n=5), либо овальную/веретенообразную форму (n=5), с четкими и ровными контурами; при схватках БХ форма динамично изменялась, в I–II триместрах, при расположении в миометрии в пределах плацентарной площадки имела типичную картину «холма» с вершиной, направленной в маточно-плацентарную область (n=10), или имела неправильно овальную форму; в других сегментах матки была бобовидной конфигурации (n=20) с участками нечеткого, неровного контура; при этом во II–III триместрах (n=10) имела овальную и/или веретенообразную формы с четкими и ровными контурами, имитируя миому. 3. Интенсивность сигнала от локального утолщения стенки матки: от миомы на Т1, Т2 ИП варьировалась от однородного гипоинтенсивного (n=8) до неоднородного с гиперинтенсивными включениями (n=2); от схваток БХ была однородная гипоинтенсивная на всех ИП (n=40). 4. Размеры локального утолщения стенки: у миом были не измены на протяжении всего исследования; у схваток БХ динамично менялись вместе с их локализацией, однако был отмечен стойкий гипертонус в 2 случаях, когда размеры изменились минимально за все время МР-исследования.

Заключение. Дифференциальная диагностика миом и схваток БХ во время беременности возможна и должна проводиться с учетом описанного алгоритма последовательной оценки выявленного при МРТ локального утолщения стенки. Схватки БХ характеризуются однородным гипоинтенсивным сигналом на всех ИП, динамичностью изменения по локализации, размеру и форме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Савельева Г.М., Сухих Г.Т. Серов В.Н. Радзинский В.Е. *Акушерство:* национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. [Savelyeva G.M., Sukhikh G.T. Serov V.N. Radzinsky V.E. *Obstetrics:* a national guide. 2nd ed., Rev. and add. Moscow: GEOTAR-Media, 2018 (In Russ.)].
2. Айламазян Э.К. *Акушерство*. 10-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.[Ailamazyan E.K. *Obstetrics*. 10th ed., Rev. and add. Moscow: GEOTAR-Media, 2019 (In Russ.)].
3. Turk E.A., Abulnaga S.M., Luo J., Stout J.N., Feldman H.A., Turk A., Barth W.H. Placental MRI: Effect of maternal position and uterine contractions on placental BOLD MRI measurements // *Placenta*. 2020. Vol. 95. P. 69–97. doi: 10.1016/j.placenta.2020.04.008.
4. Dellschaft N.S., Hutchinson G., Shah S., Jones N.W., Bradley C., Leach L. et al. The haemodynamics of the human placenta in utero // *PLoS Biol.* 2020. Vol. 18, No 5. 3000676. https: //doi.org/10.1371/journal.pbio.3000676.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Липацев Юрий Александрович, xxxfrostxxx@mail.ru*

Сведения об авторах:

Липацев Юрий Александрович — врач-рентгенолог первой категории отделения биофизических и лучевых методов исследования федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 620014, Екатеринбург, ул. Репина, д. 1; e-mail: orgomm@mail.ru;

Мащенко Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник НИГ лучевых методов исследования в перинатологии и педиатрии, ассистент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: mashchenko_ia@almazovcentre.ru;

Семенова Елена Сергеевна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ТРАНСВАГИНАЛЬНАЯ ЭХОГРАФИЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКИ ЭНДОМЕТРИОИДНЫХ КИСТ ЯИЧНИКОВ У ЖЕНЩИН С ПЕРВИЧНЫМ БЕСПЛОДИЕМ

М. М. Расулова, З. Б. Рузметова

Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан

Изучены возможности трансвагинальной эхографии в уточняющей диагностике эндометриоидных кист яичников у 27 женщин с первичным бесплодием. Трансвагинальное ультразвуковое сканирование позволило оценить прогностически неблагоприятные признаки эндометриодных кист яичников по уменьшению размеров интактной ткани яичника с обеднением фолликулярного аппарата и стабильного повышения эхогенности с признаками гиповаскуляризации стромы яичника

TRANSVAGINAL ECHOGRAPHY IN DETERMINING THE TREATMENT TACTICS OF ENDOMETRIOID OVARIAN CYSTS IN WOMEN WITH PRIMARY INFERTILITY

Munisa M. Rasulova, Zukhrazhon B. Ruzmetova

Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, Tashkent, Uzbekistan

The possibilities of transvaginal echography in the clarifying diagnosis of endometrioid ovarian cysts in 27 women with primary infertility were studied. Transvaginal ultrasound scanning made it possible to assess prognostically unfavorable signs of endometriotic ovarian cysts by reducing the size of intact ovarian tissue with depletion of the follicular apparatus and a stable increase in echogenicity with signs of hypovascularization of the ovarian stroma

Цель исследования: применение комплекса современных методов эхографии в определении лечебной тактики эндометриоидных кист яичников у женщин с первичным бесплодием.

Материалы и методы. Комплексное ультразвуковое исследование проведено 27 женщинам с первичным бесплодием в возрасте 23–35 лет с диагностированными эндометриоидными кистами яичников. Ультразвуковое исследование проводилось на ультразвуковом приборе экспертного класса с мультичастотным трансвагинальным датчиком частотой 4–8 МГц. Уточняющаяся диагностика проводилась с применений методов допплерографии и эластографии.

Результаты. Проведенные ультразвуковые исследования позволили по эхографическим, допплерометрическим и эластографическим данным продиагностировать у 27 женщин с первичным бесплодием эндометриоидные кисты. У 13 пациенток отмечалось двухстороннее поражение. Важной диагностической ценностью трансвагинальной эхографии явилась оценка размеров кистозных образований с учетом их контуров, содержимого, звукопроводимости. А также оценка состояния интактной ткани яичника, наличия фолликулярного аппарата с учетом количества и диаметра фолликулов, эхогенности стромы яичника, а также ее васкуляризации. В результате проведенных исследований нами определено, что у всех обследованных женщин эндометриоидные кисты яичников более 30 мм деформировали интактную ткань яичника в той или иной степени выраженности, у 18 женщин отмечалось обеднение ее фолликулярного аппарата, при ЦДК в строме яичника отмечались единичные цветовые локусы на фоне неравномерного повышения ее эхогенности. Наличие трехслойного окрашивания при компрессионной эластографии подтвердило наличия жидкостного состояния при высокой эхогенности содержимого эндометроидных кист. У 5 женщин с эндометриоидными кистами интактную ткань яичника визуализировать не удалось. В процессе консервативного лечения самостоятельно беременность наступила у 10 женщин в течение одного года. После оперативных вмешательств по поводу удаления эндометриоидных кист яичников у 10 женщин беременность наступила в течение двух лет. У 7 женщин отмечалось обеднение фолликулярного аппарата, подтвержденных низкими показателями антимюллеровского гормона, и им было проведено экстракорпоральное оплодотворение донорской яйцеклеткой.

Заключение. Прогностическими неблагоприятными признаками эндометриоидных кист яичников явились уменьшение размеров интактной ткани яичника с обедненным фолликулярным аппаратом и длительное повышение эхогенности с признаками гиповаскуляризации стромы яичника. Применение современных методов трансвагинальной эхографии позволяет проведению уточняющей диагностики эндометриоидных кист яичников с тщательной оценкой фолликулярного аппарата яичника и прогнозирования фертильности у женщин с первичным бесплодием

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ашрафян Л.А., Киселев В.И. *Опухоли репродуктивных органов (этиология и патогенез)*. М.: Димитрейд График Групп, 2007. 216 с. [Ashrafyan L.A., Kiselev V.I. *Tumors of the reproductive organs (etiology and pathogenesis)*. Moscow: Dimitrade Graphic Group, 2007, 216 p. (In Russ.)].
2. *Гинекология*. Национальное руководство / под ред. Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, И.Б. Манухина, В.Е Радзинского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 1048 с. [*Gynecology*. National leadership / ed. G.M. Savelyeva, G.T. Sukhikh, V.N. Serova, I.B. Manukhin, V.E. Radzinsky. Moscow: GEOTAR-Media, 2017, 1048 p. (In Russ.)].
3. Борисова Е.А., Пашов А.И., Буланов М.Н. Современное состояние проблемы дифференциальной диагностики опухолей яичников // *Сибирское медицинское обозрение*. 2014. № 6. С. 14–19. [Borisova E.A., Pashov A.I., Bulanov M.N. The current state of the problem of differential diagnosis of ovarian tumors. *Siberian Medical Review*, 2014, No. 6, pp. 14–19 (In Russ.)].
4. Kalmantis K., Rodolakis A., Daskalakis G., Antsaklis A. Characterization of ovarian tumors and staging ovarian cancer with 3-dimensional power Doppler angiography: correlation with pathologic findings // *Int. J. Gynecol. Cancer*. 2013; Vol. 23, No. 3, pp. 469–474.
5. Prescott J., Farland L.V., Tobias D.K. A prospective cohort study of endometriosis and subsequent risk of infertility // *Hum. Reprod*. 2016. Jul. No. 31 (7). P. 1475–1482.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Расулова Муниса Мирмислимовна, munisa17@mail.ru*

Сведения об авторах:

Расулова Муниса Мирмислимовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Ташкентского института усовершенствования врачей; 100007, Узбекистан, Ташкент, ул. Паркент, д. 51;

Рузметова Зухражон Бардибай кизи — Ташкентский институт усовершенствования врачей; 100007, Узбекистан, Ташкент, ул. Паркент, д. 51.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ГИПЕРВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОЙ ОБЛАСТИ КАК ОСНОВНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНЫЙ ПРИЗНАК ПРИРАЩЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ В НИЖНЕМ МАТОЧНОМ СЕГМЕНТЕ

Е. С. Семенова, И. А. Мащенко, Г. Е. Труфанов, Е. Д. Вышедкевич
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Одной из актуальных задач магнитно-резонансной (МР) диагностики является определение достоверных признаков приращения плаценты (ПП). Согласно консенсусу Общества абдоминальной радиологии и Европейского общества урогенитальной радиологии (2020), наиболее информативным МР-критерием ПП предлагается считать наличие зон аномальной васкуляризации маточно-плацентарной области (МПО), которые, в свою очередь, являются основными факторами риска развития акушерского кровотечения у этой группы беременных.

PATHOLOGICAL HYPERVASCULARIZATION OF THE UTEROPLACENTAL REGION AS THE MAIN MAGNETIC RESONANCE SIGN OF PLACENTA ACCRETA IN THE LOWER UTERINE SEGMENT

Elena S. Semenova, Irina A. Mashchenko, Gennady E. Trufanov, Elena D. Vyshedkevich
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

One of the urgent tasks of magnetic resonance imaging (MR) diagnostics is to determine reliable signs of placenta accreta (PA). According to the consensus of the system of abdominal radiology and the European Society of Urogenital Radiology (2020), this most informative MR criterion suggests the presence of zonal vascularization of the uteroplacental region (UPR), which, in turn, are risk factors for the development of obstetric treatment in the group of pregnant women.

Цель исследования: МР — оценка состояния сосудистой архитектоники МПО при нормальной плацентации и у беременных с различными степенями ПП в нижнем сегменте матки.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ историй болезни и родов 35 беременных с отсутствием ПП (группа контроля) и 38 — с ПП в нижнем маточном сегменте (основная группа). Критерии включения в основную группу: наличие данных МРТ плаценты и клинико-гистологические заключения. МР-исследование плаценты выполнялось на томографе фирмы «Siemens», 1,5 Тл, с применением специализированной трехэтапной методики, включающей получение изображений, ориентированных относительно матки («материнский» этап), анатомии плаценты («плацентарный»), а также изображений для оценки структур таза («тазовый» этап). Применялись Т1-, Т2- последовательности, в том числе с подавлением сигнала от жировой ткани. Средний возраст беременных основной группы составил 34,3 года (26–45 л), группы контроля — 33 года (26–42 г); срок гестации на момент проведения МРТ в основной группе — 31 неделя (25–37 нед), группы контроля — 33 недели (27–36 нед).

Результаты. У 11 беременных (29%) из основной группы по данным клинико-гистологических заключений было выявлено прирастание плаценты (accreta), у 15 (39%) — врастание (increta), у 12 (32%) — прорастание плаценты (percreta). При анализе МРТ плацент у женщин из группы контроля не определялось изменения сосудистой архитектоники МПО, она характеризовалась однородностью, с наличием единичных, мелких (до 1,5 мм в диаметре) сосудистых структур. У всех (100%) беременных основной группы была выявлена патологическая гиперваскуляризация в виде различного сочетания ее критериев: наличие неравномерно распределенных и разнокалиберных сосудов вдоль плацентарного ложа и/или вдоль серозной оболочки матки, избыточной интрамуральной гиперваскуляризации миометрия, а также патологической коллатерализации сосудов в параметральной клетчатке. У беременных основной группы имелась взаимосвязь между степенью ПП и площадью патологической перестройки сосудов МПО: при прирастании плаценты определялись локальные зоны (в пределах 1–2 сегментов) гиперваскуляризации плацентарного ложа. При врастании и прорастании плаценты, учитывая наличие зон разных степеней ПП, патологическая гиперваскуляризация ретроплацентарной области занимала 3–5 маточных сегментов, т. е. имела распространенный характер. Кроме того, в 21 случае (55%) (10 — с врастанием и 11 — с прорастанием плаценты) патологическая гиперваскуляризация плацентарного ложа сочеталась с патологической коллатерализацией параметральной клетчатки.

Заключение. Изменения МПО у беременных с ПП в нижнем маточном сегменте характеризовались наличием патологической гиперваскуляризации. Полученные данные соответствуют данным консенсуса 2020 года. Этот признак является надежным МР-критерием при ПП, важность которого обусловлена его связью с повышенным риском кровопотери во время родов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Поморцев А.В., Худорожкова Е.Д., Матосян М.А., Макухина В.В., Носуля И.Г. Лучевая диагностика врастания плаценты у беременных с рубцом на матке после кесарева сечения // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018. Т. 25, № 3. С. 97–106. [Pomortsev A.V., Khudorozhkova E.D., Matosyan M.A., Makukhina V.V., Nosulya I.G. Radiation diagnosis of placental ingrowth in pregnant women with a scar on the uterus after cesarean section. *Kuban Scientific Medical Bulletin,* 2018, Vol. 25, No. 3, pp. 97–106 (In Russ.)]. doi: 10.25207/1608-6228-2017-25-3-97-106.
2. Труфанов Г.Е, Иванов Д.О., Рязанов В.В, Вихтинская И.А., Семенова Е.С., Скворцова М.Ю., Ипатов В.В. Клинический способ использования магнитно-резонансной томографии у беременных женщин с патологической плацентацией для планирования тактики родоразрешения // *Проблемы женского здоровья*. 2013. № 8. С. 44–47. [Trufanov G.E., Ivanov D.O., Ryazanov V.V., Vikhtinskaya I.A., Semenova E.S., Skvortsova M.Yu., Ipatov V.V. Clinical method of using magnetic resonance imaging in pregnant women with pathological placentation for planning delivery tactics. *Women's health problems*, 2013, No. 8, pp. 44–47 (In Russ.)].
3. Jha P., Pōder L., Bourgioti C., Bharwani N., Lewis S., Kamath A. et al. Society of Abdominal Radiology (SAR) and European Society of Urogenital Radiology (ESUR) joint consensus statement for MR imaging of placenta accreta spectrum disorders // *Eur. Radiol*. 2020.
4. Bourgioti C., Zafeiropoulou K., Fotopoulos S., Nikolaidou M.E., Theodora M., Daskalakis G. et al. MRI prognosticators for adverse maternal and neonatal clinical outcome in patients at high risk for placenta accreta spectrum (PAS) disorders // *J. Magn. Reson. Imaging*. 2019. Vol. 50. P. 602–618.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Семенова Елена Сергеевна, forteia@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Семенова Елена Сергеевна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Мащенко Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник НИГ лучевых методов исследования в перинатологии и педиатрии, ассистент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: mashchenko_ia@almazovcentre.ru;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Вышедкевич Елена Дмитриевна — ординатор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

УДК 616-006.6:615.849
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-133-141

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ ОПУХОЛЕЙ

RADIOTHERAPY

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОТОНОВ С УСТРОЙСТВАМИ ФОРМИРОВАНИЯ ПУЧКА В ПРОТОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Азизбек Абдувалиев, Мухаммадюсуф Аббувалиев
Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми, Ташкент, Узбекистан

Для облучения новообразований, расположенных вблизи жизненно важных радиочувствительных структур и органов необходимо обеспечить точное пространственное совмещение пучка с мишенью в сеансах протонной терапии. При этом доза резко спадает за границами мишени, что позволяет проводить облучение ранее не доступных для лучевой терапии локализаций. В данной работе демонстрируются возможности программного пакета FLUKA для симуляции пробега пучков протонов методом Монте-Карло.

MODELING INTERACTION OF PROTONS WITH BEAM-FORMING DEVICES IN PROTON RADIATION THERAPY

Azizbek Abduvaliev, Mukhammadyusuf Abbuvaliev
Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorezmi, Tashkent, Uzbekistan

For irradiation of neoplasms located near vital radiosensitive structures and organs, it is necessary to ensure accurate spatial alignment of the beam with the target in proton therapy sessions. In this case, the dose drops sharply beyond the target boundaries, which allows irradiation of previously inaccessible locations for radiation therapy. This paper demonstrates the capabilities of the FLUKA for simulating the path of proton beams using the Monte Carlo method

Цель исследования: разработка виртуальной модели системы для расчета прохождения пучка протонов через устройство формирования пучка и водный фантом, выработка требований к параметрам пучка протонов.

Материалы и методы. В методе пассивного рассеяния для обеспечения соответствия формы пучка с формой облучаемого мишени применяется индивидуальные апертурные коллиматоры и болюсы [1]. Индивидуальные коллиматоры — устройства, позволяющие сформировать поперечное сечение пучка в соответствии с контуром мишени. Болюсы — устройства, позволяющие формировать заднюю границу дозного поля в соответствии с дистальной границей мишени и являющиеся аналогом замедлителя, но с переменной по поперечному сечению толщиной. Для построения этой модели предлагается воспользоваться инструментами, которые используются в ядерной физике. Наиболее достоверным методом для исследования процессов прохождения излучения через вещество является метод Монте-Карло (метод статистических испытаний). Это численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных величин. Метод Монте-Карло позволяет моделировать любой процесс, на протекание которого влияют случайные факторы [2–3]. Они используются в целом ряде пакетов, предназначенных для моделирования взаимодействия с веществом частиц различного сорта.

Результаты. Для тестирования разработанной программы прохождения протонов было произведено сравнение положения пика Брэгга от моноэнергетического пучка протонов с энергией 60 МэВ, рассчитанного в FLUKA, с результатами по программе Geant4: отличие в положении пика составило 0,16%. Положение пика Брэгга для протонов с энергией 60 МэВ с энергетическим разбросом 300 кэВ по программе MNCPX отличается от полученного в FLUKA на 0,13%. Основной вклад в дозу при взаимодействии протонов с веществом дают процессы ионизации, однако роль неупругих ядерных процессов также существенна.

Заключение. На основе программного комплекса разработана модель виртуальной экспериментальной установки для формирования пучка протонов при лучевой терапии и проведены расчеты энерговыделения при прохождении протонов с энергиями 60 МэВ, также получены глубинно-дозовые распределения протонов с энергией 150 МэВ с энергетическим разбросом 500 кэВ для разных значений толщин замедлителя через эту установку и водный фантом. Программа протестирована на предмет корректности описания применяемых в FLUKA моделей физических взаимодействий и характеристик пучка. Стоит отметить, что неупругие ядерные взаимодействия протонов с ядрами атомов облучаемых материалов увеличивают поглощенную дозу в области до пика Брэгга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Молоканов А.Г., Цейтлина М.А., Череватенко Е.П., Швидкий С.В. Методика трехмерной конформной протонной лучевой терапии // *Письма в ЭЧАЯ.* 2004 [Molokanov A.G., Zeitlina M.A., Cherevatenko E.P., Shvidkiy S.V. The technique of three-dimensional conformal proton radiation therapy. *Letters to ECHAYA.* 2004 (In Russ.)].
2. Metropolis N., Ulam S. The Monte Carlo Method // *Journal of the American Statistical Association*, 1949. Vol. 44, No. 247. P. 335–341.
3. Соболь И. М. *Метод Монте Карло.* М.: Наука, 1985 [Sobol I.M. *Monte Carlo method.* Moscow: Science, 1985 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Абдувалиев Азизбек Абдухаким, azizbek4444@outlook.com*

Сведения об авторах:

Азизбек Абдувалиев — Phd докторант, Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан; 702132, Узбекистан, Ташкент, пос. Улугбек; e-mail: yfi@inp.uz;

Мухаммадюсуф Аббувалиев — Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми; 100200, Узбекистан, Ташкент, ул. Амира Темура, д. 108; e-mail: yfi@inp.uz

---

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ НА ИНТЕЛЛЕКТ БОЛЬНЫХ ГЛИОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А. А. Гусев, М. Ю. Курнухина, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

Нейроэпителиальные опухоли составляют 45,6–58% всех первичных новообразований головного мозга у взрослых, и наиболее распространенными из них являются глиомы [1–3]. В настоящее время является общепризнанной методика комплексного лечения больных с опухолями глиального ряда, которая включает хирургическое удаление новообразования с последующим проведением лучевого лечения, химиотерапии или/и специфической противоопухолевой иммунотерапии [4].

THE EFFECT OF COMBINED TREATMENT ON THE INTELLIGENCE OF PATIENTS WITH BRAIN GLIOMAS

Aleksander A. Gusev, Mariia Yu. Kurnukhina, Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Neuroepithelial tumors account for 45.6–58% of all primary brain tumors in adults, and the most common of these are gliomas [1–3]. Currently, it is a generally accepted method of complex treatment of patients with glial tumors, which includes surgical removal of the neoplasm followed by radiation treatment, chemotherapy, and/or specific antitumor immunotherapy [4].

Цель исследования: анализ и оценка изменений интеллекта больных с глиомой головного мозга после комбинированного лечения.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга. Установление диагноза у исследуемых больных основывалось на клинико- лабораторных данных, данных лучевых и инструментальных методов исследования. Анализ интеллектуальных нарушений проводился у больных в дооперационном периоде, а также через 3–6 месяцев после комбинированного лечения. Исследуемые больные были в возрасте от 25 до 65 лет, медиана 56,5 года. В настоящем исследовании использовались тесты интеллекта — тест Амтхауэра (для лиц до 60 лет) и тест Равена.

Результаты. После комбинированного лечения у больных глиомой головного мозга выявлен регресс различных интеллектуальных нарушений (с 20% до 3,3%; р 0,05), отмечено увеличение значений коэффициента интеллекта (р 0,05), уменьшение количества больных с тяжелой степенью слабоумия (с 16,7% до 3,3%) и средним уровнем интеллекта (с 30% до 13,3%) (р 0,05). У пациентов с меньшими размерами глиомы чаще наблюдалась хорошая норма интеллекта (по тесту Амтхауэра) (р 0,05).

Заключение. По значениям различных показателей интеллекта до и после комбинированного лечения у пациентов с глиомой головного мозга, было выявлено, что комбинированное лечение приводит к улучшению интеллекта больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Annegeres J.F., Scrhoenberg B.S., Okazoki H. Epidemiologic study of primary intracranial neoplasm // *Arch. Neurol.* 1981. Vol. 38. P. 217–219.
2. Landis S.H., Murray J. Cancer statistics // *CA Cancer J. Clin.* 1999. Vol. 49. P. 8–31.
3. Мацко Д.Е., Коршунов А.Г. *Атлас опухолей центральной нервной системы*. СПб.: РНХИ имени проф. А.Л. Поленова, 1998. 197 с [Matsko D.E., Korshunov A.G. *Atlas of tumors of the central nervous system*. St. Petersburg: RNKHI named after prof. A. L. Polenov, 1998, 197 p. (In Russ.)].
4. Ciric I., Ammirati M., Vick N. Supratentorial gliomas: surgical considerations and immediate post-operative results. Gross total resection versus partial resection // *Neurosurgery*. 1987. Vol. 21. P. 21–26.
5. Amthauer R. Intelligenz-Struktur-Test — Gottingen: Verl. f. Psychologie. 1955. Vol. 2., erw. u. verb. Aufl. S. 43.
6. Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time // *Cognitive Psychology*. 2000. Vol. 41, No. 1. P. 1–48.
7. Агафонова И.Н., Колеченко А.К., Погорелов Г.А., Шеховцова Л.Ф. *Методики изучения интеллекта*. Часть 1. СПб., 1991 [Agafonova I.N., Kolechenko A.K., Pogorelov G.A., Shekhovtsova L.F. *Methods of studying intelligence*. Part 1. St. Petersburg, 1991 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гусев Александр Александрович, dr.gusev@inbox.ru*

Сведения об авторах:

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

КОМБИНИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ И МНЕСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ БОЛЬНЫХ ГЛИОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А. А. Гусев, М. Ю. Курнухина, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время является общепризнанной методика комплексного лечения больных с опухолями глиального ряда, которая включает хирургическое удаление новообразования с последующим проведением лучевого лечения, химиотерапии или/и специфической противоопухолевой иммунотерапии [1].

COMBINED TREATMENT AND MNESTIC FUNCTION OF PATIENTS WITH BRAIN GLIOMAS

Aleksander A. Gusev, Mariia Yu. Kurnukhina, Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Currently, it is a generally recognized method of complex treatment of patients with glial tumors, which includes surgical removal of the neoplasm followed by radiation treatment, chemotherapy, and/or specific antitumor immunotherapy [1].

Цель исследования: анализ и оценка изменений памяти у больных с глиомой головного мозга после комбинированного лечения.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга. Установление диагноза у исследуемых пациентов основывалось на клинико-лабораторных данных, данных лучевых и инструментальных методов исследования. Анализ мнестических нарушений проводился у больных в дооперационном периоде, а также через 3–6 месяцев после комбинированного лечения. Исследуемые больные были в возрасте от 25 до 65 лет, медиана 56,5 года. В исследовании использовались тесты памяти — тест на запоминание 10 слов, шкала памяти Векслера [2–4].

Результаты. Выявлен регресс различных мнестических нарушений (со 100% до 96,7%) после комбинированного лечения. Кратковременная память у пациентов с глиомой головного мозга обнаруживает более выраженные изменения в сравнении с нарушениями долговременной памяти. После комбинированного лечения отмечается: регресс нарушений кратковременной памяти (с 46,7 до 20%; $p<0,05$), смягчение степени выраженности снижения кратковременной, долговременной памяти; регресс недостаточности процессов запоминания (с 63,3% до 26,7%; $p<0,05$), улучшение словесно-логической, зрительной и ассоциативной памяти. У пациентов с меньшими размерами глиомы реже наблюдалось нарушение долговременной памяти ($p<0,05$).

Заключение. На основании результатов значений памяти до и после комбинированного лечения у пациентов с глиомой головного мозга выявлено, что комбинированное лечение приводит к улучшению памяти больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ciric I., Ammirati M., Vick N. Supratentorial gliomas: surgical considerations and immediate post-operative results. Gross total resection versus partial resection // *Neurosurgery*.
2. Лурия А.Р. Заучивание 10 слов // *Альманах психологических тестов*. М., 1995. С. 92–94 [Luriya A.R. Luria A.R. Memorizing 10 words. *Almanac of psychological tests*. Moscow, 1995, pp. 92–94 (In Russ.)].

3. Wechsler D. A standardized memory scale for clinical use // *Journal of Psychology*. 1945. Vol. 19. P. 92–94.
4. Войтенко Р.М., Саковская В.Г., Филиппова М.П. *Изменения психических процессов и методы их исследования. Значение в МСЭ:* учебно-методическое пособие. СПб: АЙСИНГ, 2012. 27–33 [Vojtenko R.M., Sakovskaya V.G., Filippova M.P. *Changes in mental processes and methods for their study*. Significance in ITU: Study Guide. St. Petersburg: AJSING, 2012. P. 27–33 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Гусев Александр Александрович, dr.gusev@inbox.ru*

Сведения об авторах:

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ НЕРЕЗЕКТАБЕЛЬНОГО РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕЖИМЕ УМЕРЕННОГО ГИПОФРАКЦИОНИРОВАНИЯ

М. А. Ильин
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

Лечение нерезектабельного рака поджелудочной железы (ПЖ) остается одной из острых проблем в современной онкологии. При низких показателях 5-летней общей выживаемости (ОВ) 2–9%[1], медиана ОВ после химиолучевого лечения в классическом режиме фракционирования колеблется внутри 8–15 мес. Умеренное гипофракционирование в дозе 3–5 Гр за фракцию представляется перспективным при подведении эквивалентных суммарных доз выше принятых в стандартных режимах фракционирования (EQD2>60 Гр).

MODERATELY HYPOFRACTIONATIONATED RADIATION THERAPY FOR UNRESECTABLE PANCREATIC CANCER

Matvey A. Ilin
FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Pancreatic cancer is still one of the major problems in modern oncology due to high metastatic rate which determine the overwall 5-year survival around 2–9%. Also after definitive chemoradiation in standard schemes of fractionation the median OS is about 8–15 months. In that respect moderately hypofractionated radiotherapy with 3–5 Gy per fraction up to a total doses higher than doses equivalent to standard fractionation schemes (EQD2>60 Gy) seems to be perspective.

Цель исследования: оценить безопасность и эффективность лучевой терапии рака ПЖ в режиме умеренного гипофракционирования с разовой очаговой дозой (РОД) 3Гр до суммарной очаговой дозы (СОД) 60 Гр.

Материалы и методы. В исследование включаются пациенты с нерезектабельным раком ПЖ без отдаленных метастазов. Дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) проводится на линейном ускорителе Varian True Beam по технологии VMAT в условиях индивидуальной фиксации (вакуумный матрас) и контроля дыхания (Varian Real-time Position ManagementTM) в положении пациента лежа на спине на фоне перорального контрастирования ЖКТ. Дозиметрическое планирование осуществляется с помощью планирующей системы «Varian Eclipse» External Beam Planning 10.0.42. Контроль гарантии качества лучевой терапии проводится перед началом курса дистанционной лучевой терапии в соответствии с принятой в РНЦРР методикой.

Результаты. В настоящее время в проводимое исследование было включено 3 пациента с нерезектабельным раком ПЖ. У 2 пациентов в процессе проведения лучевой терапии была отмечена генерализация опухолевого процесса на СОД 39 Гр и 45 Гр. Ни у одного пациента не отмечено лучевых реакций 2 степени и выше. У пациентки, завершившей курс ДЛТ по плану, отмечена стабилизация первичной опухоли и дополнительно проведено 4 курса МХТ Гемцитабином в стандартных дозах. При контрольном обследовании опухолевый процесс был расценен как резектабельный и через 7 месяцев после окончания лучевой терапии был выполнен хирургический этап лечения без технических трудностей с R0 резекцией.

Заключение. Применение умеренных гипофракционных режимов ДЛТ при нерезектабельном раке ПЖ с СОД эквивалентными 72 Гр стандартного фракционирования (при a/b=3) представляется безопасным методом лучевого лечения с последующей возможностью хирургического лечения. Однако высокий метастатический потенциал рака ПЖ предполагает проведение ДЛТ на фоне одновременной химиотерапии и/или в короткие сроки после неоадъювантной ПХТ. С учетом того, что около трети больных раком ПЖ погибают из-за инфильтративного роста первичной опухоли [2], достижение локального контроля первичной опухоли представляется важной задачей как в радикальном, так и паллиативном лечении рака ПЖ [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Злокачественные новообразования в России в 2018 г. (заболеваемость и смертность)*. М.: МНИОИ им. П.А.Герцена — филиал «НМИЦ Радиологии» Минздрава России, 2019. 250 с [Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. *Malignant neoplams in Russia on 2018 (Morbidity and mortality rate)*. Moscow: MSROI n.a. Gertzen P.A. branch of «NMRC Radiology» of Ministry of Health of Russia, 2019, 250 p. (In Russ.)].
2. acobuzio-Donahue C., Fu B., Yachida S. et al. DPC4 gene status of the primary carcinoma correlates with patterns of failure in patients with pancreatic cancer // *Journal of Clinical Oncology*. 2009. Vol. 27, No. 11. P. 1806–1813. doi: 10.1200/JCO.2008.17.7188.
3. Паньшин Г.А., Кандакова Е.Ю., Ильин М.А., Коняхина А.В., Дыкина А.В. Клинический случай стереотаксической лучевой терапии рецидива рака головки поджелудочной железы pT3N1M0 // *Вестник РНЦРР*. Т. 19, № 4. [Panshin G.A., Kandakova E.Y., Ilin M.A., Konyakhina A.V., Dykina A.V. Clinical case: Stereotactic body radiation therapy of relapse of pancreatic adenocarcinoma pT3N1M0. *Bulletin of the RNTSRR*. Vol. 19, No. 4 (In Russ.)]. http: //vestnik.rncrr.ru/vestnik/v19/docs/ilin_t_4.pdf.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *02.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ильин Матвей Анатольевич, mailin@rncrr.ru*

Сведения об авторе:

Ильин Матвей Анатольевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

АДАПТИВНАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ. ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

А. Д. Кузнецов, В. П. Сокуренко, М. С. Фоминцева
ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени акад. А. М. Гранова», Санкт-Петербург, Россия

Во время выполнения курса 3D-конформной лучевой терапии у некоторых больных раком орофарингеальной зоны происходят значительные анатомические изменениями, связанные с регрессом опухоли и потерей массы тела. Мы сообщаем об опыте нашего учреждения с использованием адаптивного протокола для учета анатомических изменений во время курса лучевого лечения.

ADAPTIVE RADIATION THERAPY FOR HEAD AND NECK TUMORS. DOSIMETRIC BENEFITS

Alexey D. Kuznetsov, Valentina P. Sokurenko, Maria S. Fomintseva
FSBI «Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies named after academician A. M. Granov», St. Petersburg, Russia

Anatomic changes and positional variability during 3D conformal radiation therapy for head and neck cancer can lead to clinically significant dosimetric changes. We report our institution experience using an adaptive protocol and correlate these changes with anatomic and positional changes during treatment.

Цель исследования: оценить дозиметрические преимущества адаптивной лучевой терапии (АЛТ) больных местно-распространенным орофарингеальным раком.

Материалы и методы. За период 2016–2020 гг. адаптивную лучевую терапию получили 42 больных с местно-распространенным орофарингеальным раком II–IV стадии (T2N0M0-T4bN3M0). Оконтуривание целевого объема и критических структур выполнено в соответствии с международными рекомендациями RTOG (2014г); дозиметрический расчет проведен на планирующей станции CMS MONACO®, XIO Ver. 5.0. Лучевую терапию проводили на линейных ускорителях Elekta Axesse, Elekta Precise в соответствии с клиническими рекомендациями МЗ РФ, 2020 г. Контрольными точками для повторного КТ-сканирования, реоконтуривания клинических объемов опухоли, регионарных лимфоколлекторов, критических органов и адаптации дозиметрического плана являлись 10-я и 20-я фракции лучевого лечения (20 и 40 Гр). В процессе фракционированного облучения, были оценены параметры: потеря массы тела и «диаметр шеи» (проекция каудального края С3).

Результаты. Своевременная адаптивная коррекция лучевой терапии у больных с изменившейся анатомией области головы и шеи обеспечили дозиметрические преимущества охвата первичной опухоли, регионарных лимфоколлекторов и критических структур (спинной мозг, околоушные слюнные железы). По достижении СОД 20 Гр (1-я контрольная точка) средняя потеря масса тела у 5 пациентов из 50 составила 2,9 кг (в диапазоне 5,2–12,1% от исходного), покрытие PTV первичной опухоли 95% терапевтической изодозой оказалось в диапазоне 88–89,3%. По достижении СОД 40 Гр (2-я контрольная точка) у 9 пациентов средняя потеря массы тела составила 4,7 кг (в диапазоне 6,1–13,1% от исходного), покрытие PTV первичной опухоли 95% терапевтической изодозой находилось 87,8–89,9% по сравнению с исходным планом. При статистическом анализе потеря массы тела более 5% показала взаимосвязь с изменениями контуров тела на уровне 3 шейного позвонка (уменьшение диаметра шеи в среднем на 8 мм), что, в свою очередь, отражалось на недостаточном охвате терапевтической изодозой планируемых объемов опухоли.

Заключение. Длительный (6–7 недель) курс лучевого лечения больных орофарингеальным раком сопровождается в 10–20% случаев значимой потерей массы тела, что отражается на изменении анатомии структур в области головы и шеи, в частности на изменении диаметра шеи. Регресс первичной опухоли и регионарных лимфатических узлов также отражается на корректности первичного плана облучения. Использование адаптации дозиметрического плана к изменившейся анатомии позволяет избежать переоблучения органов риска и недооблучения первичной опухоли и зон регионарного лимфоотока. Однако проблема отбора пациентов для проведения затратной адаптивной лучевой терапии сохраняет актуальность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Лисовская А.О., Логинова А.А., Нечеснюк А.В. Адаптивная лучевая терапия на основе СВСТ-изображений // *Исследования и практика в медицине*. 2017. № 1. С. 71 [Lisovskaya A.O., Loginova A.A., Nechesnyuk A.V. Adaptive radiation therapy based on SHST images. *Research and practice in medicine*, 2017, No. 1, p. 71 (In Russ.)].
2. Morgan H.E., Sher D.J. Adaptive radiotherapy for head and neck cancer // *Cancers of the Head & Neck*. 2020. P. 1–16 (In Russ.)].
3. Juloori A., Ward M.C., Joshi N.P., Greskovich J.F., Xia P., Murray E., Dorfmeyer A., Potter J., Koyfman Sh.A. Adaptive radiation therapy for head and neck cancer // *Applied radiation oncology*. 2017. Sep. P. 12–17.
4. Mazzola R., Ricchetti F., Fiorentino A., Di Paola G., Fersino S., Levra N.G., Ruggieri R., Alongi F. Cachexia induces head and neck changes in locally advanced oropharyngeal carcinoma during definitive cisplatin and image-guided volumetric-modulated arc radiation therapy // *European Journal of Clinical Nutrition*. 2016. P. 1–5.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Кузнецов Алексей Дмитриевич, ploskan@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Кузнецов Алексей Дмитриевич — врач-радиотерапевт, федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru;

Сокуренко Валентина Петровна — доктор медицинских наук, заведующая отделением, федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru;

Фоминцева Мария Сергеевна — медицинский физик, федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru.

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ ГЛИОМОЙ НИЗКОЙ СТЕПЕНИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ ПОСЛЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ

М. Ю. Курнухина, А. А. Гусев, В. Ю. Черебилло
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Глиомы низкой степени злокачественности представляют собой однородную группу опухолей, на долю которых приходится до 60% всех первичных опухолей головного мозга у детей и 10% у взрослых [1, 2]. Одна из наиболее распространенных тактик лечения больных глиомами низкой степени злокачественности — комбинированное лечение: хирургическое вмешательство дополняется лучевым воздействием и химиотерапией [3]. Одной из целей лечения данной группы больных является улучшение качества жизни больного [4–6].

QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH LOW-GRADE GLIOMAS AFTER COMBINED TREATMENT

Mariia Yu. Kurnukhina, Aleksander A. Gusev, Vladislav Yu. Cherebillo
FSBEI HE «Pavlov First State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Low-grade gliomas are a homogeneous group of tumors that account for up to 60% of all primary brain tumors in children and 10% in adults [1, 2]. One of the most common treatment tactics for patients with low — grade gliomas is combined treatment — surgery is supplemented by radiation exposure and chemotherapy [3]. One of the goals of treatment of this group of patients is to improve the quality of life of the patient [4–6].

Цель исследования: анализ и оценка изменении качества жизни больных глиомой головного мозга низкой степени злокачественности после комбинированного лечения.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 80 взрослых больных с глиомой низкой степени злокачественности. Установление диагноза у обследуемых больных основывалось на клинико-лабораторных данных, данных лучевых и инструментальных методов исследования. Всем обследуемым в послеоперационном периоде применялась лучевая терапия и химиотерапевтическое лечение. Анализ качества жизни проводился у больных в дооперационном периоде, а также через 3–6 месяцев после комбинированного лечения. Возраст исследуемых больных варьировал от 18 до 78 лет, медиана составила 56 лет. Для оценки качества жизни исследуемых в до оперативного лечения и после комбинированного лечения нами был выбран специальный опросник-EORTC QLQ-C30 [7]. Опросник был использован во многих международных клинических исследованиях.

Результаты. Отмечено, что у 30% больных через 3–6 месяцев после проведенного комбинированного лечения отмечалось отсутствие жалоб, очаговой симптоматики, отсутствие МР-данных за наличие патологического объемного образования головного мозга (100% по шкале Карновского и 0 баллов по ECOG-ВОЗ). По результатам комбинированного лечения, по сравнению с дооперационным периодом, отмечена положительная динамика по всем функциональным шкалам: улучшилось физическое, ролевое, социальное, эмоциональное и когнитивное функционирование; отмечены регресс болевого синдрома, увеличение частоты диспептических расстройств (тошнота, рвота) ($p<0,05$).

Заключение. При исследовании различных показателей качества жизни до и после комбинированного лечения у пациентов с глиомой низкой степени злокачественности, было выявлено, что комбинированное лечение преимущественно приводит к улучшению качества жизни больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Freeman C.R., Farmer J., Taylor R.E. Central nervous system tumors in children // Halperin E.C., Wazer D.E., Perez C.A., Brady L.W., eds. *Perez & Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology*. 6th ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2013: chapter 84. P. 1632–1655.
2. Gondi V., Vogelbaum M.A., Grimm S., Mehta M.P. Primary intracranial neoplasm // Halperin E.C., Wazer D.E., Perez C.A., Brady L.W., eds. *Perez and Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology*. 6th ed: Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 2013: chapter 35. P. 649–676.
3. Legier J.M., Gloeckler Ries L.A., Smith M.A. et al. Brain and other central nervous system cancers: recent trends in incidence and mortality // *JNCI*. 1999. Vol. 91, No. 16. P. 1382–1390.
4. Зозуля Ю.А., Пацко Я.В., Никифорова А.Н. Эпидемиологические исследования в нейроонкологии: современное состояние на Украине и за рубежом // *Журн. Вопр. нейрохирургии им. Бурденко*. 1998. No. 3. С. 50–54. [Zozulya Yu. A., Patsko Ya. V., Nikiforova A. N. Epidemiological studies in neuro-oncology: the current state in Ukraine and abroad. *Questions of neurosurgery named after Burdenko*, 1998, No. 3, pp. 50–54. (In Russ.)].
5. Newton H.B., Rosenblum M.K., Malkin M.G. Turcot's syndrome. Flow cytometric analysis // *Cancer*. 1991. Vol. 68, No. 7. P. 1633–1639.
6. Новик А.А., Ионова Т.И. Качество жизни контэссенция помощи в онкологии // *Паллиативная медицина и реабилитация*. 2002. No. 1. С. 9–15. [Novik A.A., Ionova T.I. Quality of life quintessence of care in oncology. *Palliative medicine and rehabilitation*, 2002, No. 1, pp. 9–15 (In Russ.)].
7. EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). *A practical guide to EORTC studies*. Brussels: EORTC Data Center, 1996.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *26.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Курнухина Мария Юрьевна, al-mary@mail.ru*

Сведения об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Черебилло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХИМИОЛУЧЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ ЛИМФОМЫ ХОДЖКИНА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Р. А. Пархоменко, О. И. Щербенко, Ф. Ф. Антоненко,
Н. В. Харченко, М. К. Рыбакова, Е. Ф. Халиль, Е. В. Аббасова,
Н. И. Зелинская, В. Н. Васильев
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

29 пациентов обследованы через 20–32 лет после экстенсивных программ химиолучевого лечения лимфомы Ходжкина, проведенного в детском или подростковом возрасте. Выявлена высокая частота гипотиреоза, доброкачественных и злокачественных опухолей щитовидной железы, раков других органов, нарушений метаболизма миокарда и кальциноз клапанов сердца, деформации скелета, аменореи. Необходимо совершенствование программ реабилитации и наблюдения за данным контингентом пациентов.

LATE EFFECTS OF CHEMORADIOTHERAPY OF HODGKIN LYMPHOMA IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Roman Parkhomenko, Oleg Shcherbenko, Fedor Antonenko,
Natalya Kharchenko, Marina Rybakova, Elena Khalil,
Elena Abbasova, Natalya Zelinskaya, Vladimir Vasiliev
FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia
FSBEI HPE «Russian Medical Academy of Postgraduate Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia
FSAEI HE «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, Russia

29 patients were examined in the terms of 20–32 years after extensive programs of chemoradiotherapy for Hodgkin's lymphoma, which had been performed in childhood or adolescence. Large proportions of patients had radiation-induced hypothyreosis, benign and malignant tumors of thyroid, other cancers, myocardial metabolism impairment, valvular calcification of the heart, skeletal deformities, amenorrhea. It is necessary to improve follow-up and rehabilitation programs for such patients.

Цель исследования: относительно благоприятный прогноз при лечении лимфомы Ходжкина (ЛХ) у детей и подростков общеизвестен [1, 2, 6]. В то же время при достижении стойкой ремиссии у части больных на первый план в клинической картине могут проявиться нежелательные последствия проведенной терапии, прогнозирование и предупреждение которых имеет большое значение для поддержания должного качества жизни.

Материалы и методы. Исследованы частота и выраженность посттерапевтических изменений через 20–32 года (медиана 24 года) после ХЛЛ у 29 больных ЛХ, проведенного в возрасте от 5 до 17 лет (медиана 13,5 лет). 16 пациентов были женского пола (55%), 13 — мужского. ХЛЛ проводилось по применяемым в то время экстенсивным программа, заключавшимся в 3–10 двухнедельных циклах индукционной полихимиотерапии с последующей лучевой терапией на телекобальтовой установке расширенными полями, включавшими не только зоны исходного поражения¸ но и близлежащие лимфатические коллекторы и селезенку. Суммарные дозы на области первичного поражения составляли от 35 до 46 Гр, на субклинические зоны от 25 до 40 Гр. После окончания лечения больные периодически проходили комплексное обследование с оценкой состояния органов и систем.

Результаты. Всего выявлено 8 случаев вторых злокачественных опухолей (27,5%): рак щитовидной железы у 3 пациентов, рак молочной железы у 2 женщин, базалиомы на коже облучавшихся областей у двоих больных, у одной больной — мезотелиома плевры. У 55% больных диагностированы доброкачественные узловые образования в щитовидной железе, ХАИТ — у 24%. У всех пациентов, получивших облучение средостения, выявлен прикорневой пневмосклероз, а при ЭхоКГ — у 88% обнаружены признаки кальциноза и фиброза митрального и аортального клапанов сердца, с разной степенью их дисфункции. Изменения на ЭКГ (признаки снижения метаболизма миокарда, нарушения проводимости), отмечены у 95% больных. 1 пациентка умерла в возрасте 36 лет на фоне явлений дилатационной кардиомиопатии. Деформации позвоночника и/или ребер в зонах облучения средостения и селезенки выявлены у 73% пациентов. После облучения пахово-подвздошных зон у 3 пациенток развилась аменорея. У 7 больных, в том числе у одной женщины, получившей облучение пахово-подвздошных зон, родились здоровые дети. Таким образом, наиболее выраженные посттерапевтические изменения у больных, получавших ХЛЛ по «старым» схемам были обусловлены проводившейся в больших дозах лучевой терапией. При этом изменения чаще всего имели место в щитовидной железе, клапанном аппарате сердца и миокарде. У части больных реализовался также канцерогенный эффект противоопухолевого лечения.

Заключение. Приведенные данные свидетельствуют о высокой вероятности развития осложнений в отдаленные сроки после программ лечения ЛХ у детей и подростков. Необходимо совершенствование наблюдения за данным контингентом пациентов и программ их реабилитации [3–5, 7–10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Харченко В.П., Ашрафян Л.А., Боженко В.К. и др. *Лимфома Ходжкина* / под ред. акад. РАН В.П. Харченко. Москва, 2009. [Kharchenko V.P., Ashrafyan L.A., Bozhenko V.K. et al. *Hodgkin's lymphoma* / ed. acad. RAS V.P.Kharchenko. Moscow, 2009 (In Russ.)].
2. Демина Е.А., Тумян Г.С., Моисеева Т.Н. и др. Лифома Ходжкина // *Современная онкология*. 2020. Т. 22, № 2. С. 6–33. [Demina E.A., Tumyan G.S., Moiseeva T.N. et al. Lifoma Hodgkin. *Modern oncology*, 2020, Vol. 22, No. 2, pp. 6–33 (In Russ.)].
3. Пархоменко Р.А., Рыбакова М.К., Цаллагова З.С. и др. Изменения сердца в отдаленные сроки после химиолучевого лечения лимфогранулематоза у детей по данным эхокардиографии // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2004. № 1. С. 58. [Parkhomenko R.A., Rybakova M.K., Tsallagova Z.S. et al. Changes in the heart in the long term after chemoradiation treatment of lymphogranulomatosis in children according to echocardiography. *Ultrasound and functional diagnostics*. 2004, No. 1, p. 58 (In Russ.)].
4. Харченко В.П., Паньшин Г.А., Сотников В.М. и др. Постлучевой гипотиреоз у больных лимфомой Ходжкина: значение возраста и суммарной дозы облучения // *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2005. Т. 50, № 1. С. 68–73. [Kharchenko V.P., Panshin G.A., Sotnikov V.M. et al. Post-radiation hypothyroidism in patients with Hodgkin's lymphoma: the significance of age and total radiation dose. *Medical Radiology and Radiation Safety*, 2005, Vol. 50, No. 1, pp. 68–73 (In Russ.)].
5. Щербенко О.И., Пархоменко Р.А., Жернов В.А. Лазерная рефлексотерапия в детской онкологии // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Медицина. 2010. № 4. С. 63–68. [Shcherbenko O.I., Parkhomenko R.A., Zhernov V.A. Laser reflexology in pediatric oncology. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia*. Series: Medicine, 2010, No. 4, pp. 63–68 (In Russ.)].
6. Körholz D., Mauz-Körholz C., Gattenlöhner S. et al. Lymphomas in children and adolescents [Article in German] // *Onkologe*. 2016. Vol. 22, No. 12. P. 933–939.
7. Oeffinger K.C., Mertens A.C., Sklar C.A. et al. Childhood Cancer Survivor Study. Chronic health conditions in adult survivors of childhood cancer // *N. Engl. J. Med*. 2006. Vol. 355. P. 1572–1582.
8. Schellong G., Riepenhausen M., Bruch C. et al. Late valvular and other cardiac diseases after different doses of mediastinal radiotherapy for Hodgkin disease in children and adolescents: report from the longitudinal GPOH follow-up project of the German-Austrian DAL-HD studies // *Pediatr. Blood Cancer*. 2010. Dec. 1, Vol. 55, No. 6. P. 1145–1152.
9. Parkhomenko R.A., Kharchenko N.V., Kunda M.A. et al. Changes of the heart valves in the long term after chemoradiotherapy according to different protocols for Hodgkin's lymphoma in children and adolescents // *Journal of Adolescent and Young Adult Oncology*. 2019. Vol. 8, No. 4. P. 410–416.
10. Parkhomenko R.A., Shcherbenko O.I., Antonenko F.F. et al. Radiation-induced heart disease after chemoradiotherapy for Hodgkin lymphoma in childhood and adolescemce // *Pediatric Blood and Cancer*. 2020. Vol. 67, No. S4. P. 1294.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Пархоменко Роман Алексеевич, rparh@mail.ru*

Сведения об авторах:

Пархоменко Роман Алексеевич — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru; профессор кафедры онкологии и рентгенорадиологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»; 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

Щербенко Олег Ильич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий научно-организационным отделом федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Антоненко Федор Федорович — доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН, заведующий лабораторией лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86;

Харченко Наталья Владимировна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой онкологии и рентгенорадиологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»; 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

Рыбакова Марина Константиновна — доктор медицинских наук, профессор кафедры ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 125993, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1, стр. 1;

Халиль Елена Федоровна — кандидат медицинских наук, заведующая консультативно-поликлиническим отделением федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Аббасова Елена Васильевна — кандидат медицинских наук, заведующая детским онкологическим отделением комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Зелинская Наталья Ивановна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Васильев Владимир Николаевич — старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

К ВОПРОСУ О СРОКАХ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ ПРИ КРАНИОФАРИНГИОМАХ У ДЕТЕЙ

Ю. Д. Рысипан, Р. А. Пархоменко, А. М. Крянев, О. С. Регентова, Е. В. Аббасова, Н. А. Стребкова, А. И. Шевцов, А. Ю. Смыслов, В. Н. Васильев, А. В. Дыкина, А. Г. Крянева

ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Изучен катамнез 11 детей с рецидивирующими послеоперационными краниофарингиомами, которым была проведена 3D-конформная лучевая терапия на аппарате Truebeam в режиме IMRT под контролем КТ в коническом пучке (IGRT) с РОД 1,8 Гр, до СОД 54 Гр. Установлено, что причинами поздней диагностики и рецидивов опухоли явились несвоевременное назначение МРТ головного мозга в поликлиниках и не выработанные для нейрохирургов и онкологов конкретные сроки лучевой терапии после операции.

TO THE PROBLEM OF POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY TERMS IN PEDIATRIC CRANIOPHARYNGIOMAS

Yulia D. Rysipan, Roman A. Parkhomenko, Aleksander M. Kryanev, Olga S. Regentova, Elena V. Abbasova, Natalya A. Strebkova, Andrey I. Shevtsov, Alexey Yu. Smyslov, Vladimir N. Vasiliev, Alina V. Dykina, Anna G. Kryaneva

FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

FSAEI HE «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, Russia

We studied the data of follow-up of 11 children with craniopharyngiomas relapsing after surgery, who got 3D conformal IMRT on the Truebeam apparatus under cone-beam CT control (IGRT), in single doses 1,8 Gy, total doses up to 54 Gy. We found that the late initial diagnostics and relapses were explained by late referral of the patients to MRI by the primary care clinics and lack of clear recommendations for neurosurgeons and oncologists concerning precise terms of adjuvant radiotherapy.

Цель исследования: поделиться опытом 3D-конформной лучевой терапии у детей с тяжелыми, рецидивирующими формами краниофарингиом, так как сроки лучевого лечения этой патологии после операций остаются нерешенной проблемой в мировой практике [1, 3, 4].

Материалы и методы. В 1916–2020 гг. мы пролечили 11 детей с рецидивирующими послеоперационными краниофарингиомами, из которых 7 девочек и 4 мальчика в возрасте от 5 до 9 лет. Медиана среднего возраста 7,6 лет. Всем больным была проведена 3D-конформная лучевая терапия на область остаточной опухоли, на аппарате Truebeam в режиме IMRT под контролем КТ в коническом пучке (IGRT) с РОД 1,8 Гр, до СОД 54 Гр.

Результаты. От начала заболевания до первой операции время составило от 28 дней до 3,5 лет, что связано с поздним назначением КТ и МРТ. Первичные операции заключались в эндоскопическом, эндоназальном, транссфеноидальном удалении опухоли. После операции дети наблюдались от 3 месяцев до 2 лет у педиатров, нейрохирургов, эндокринологов, офтальмологов. Повторные операции были у 8 из 11 пациентов в связи с рецидивом или продолженным ростом опухоли; 3 больных имели гигантские опухоли с частичной резекцией и установкой резервуара Оммайя. После операций у пациентов развивались — несахарный диабет, вторичный гипотериоз, гипокортицизм, астигматизм. Продолженный рост опухоли, повторные операции и развитие осложнений стали причиной направления на лучевую терапию. После лучевого лечения, все пациенты были переведены в эндокринологический стационар. Отдаленные результаты через 1–4 года, с контролем КТ и МРТ показали, что рост опухоли прекратился.

Заключение. На примерах рецидивирующего роста опухоли и возникающей необходимости лучевого лечения просматриваются две нерешенные проблемы. Прежде всего дети подолгу (от 3 месяцев до 3,5 лет) наблюдались у неврологов, офтальмологов и эндокринологов с другими диагнозами (косоглазие, параличи, ожирение и т.д.). При этом показания к МРТ устанавливались только при появлении нарастающей головной боли и рвоты. Таким образом, отсутствие ранней диагностики краниофарингиом у детей в России, связано с недостаточными знаниями детских врачей о начальных клинических проявлениях этой доброкачественной опухоли. Так же нерешенной проблемой в мировой науке и практике остается вопрос о сроках лучевой терапии в послеоперационном периоде, что еще раз было подчеркнуто в международном мультидисциплинарном исследовании, представленном на SIOP 2020 [1, 2, 5, 9]. В российских и международных протоколах и клинических рекомендациях не выработаны конкретные сроки лучевой терапии после операции, что позволяет нейрохирургам самостоятельно наблюдать больных, без обязательной консультации радиотерапевтов. Мы полагаем, что в нашей стране, необходимы дополнительные мультицентровые исследования детских онкологов, нейрохирургов и радиотерапевтов, для разработки единых показаний и сроков лучевой терапии после первичных хирургических вмешательств [6–8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Антоненко Ф.Ф., Аббасова Е.В., Слобина Е.Л., Зелинская Н.И., Крянев А.М., Регентова О.С., Рысипан Ю.Д., Шевцов А.И., Пархоменко Р.А. Мультидисциплинарные аспекты повышения качества оказания медицинской помощи при химиолучевом лечении злокачественных и доброкачественных опухолей у детей // *Российский журнал детской гематологии и онкологии*, 2019, Т. 6, № S1. С. 22–23.
2. Антоненко Ф.Ф., Щербенко О.И., Желудкова О.Г., Слобина Е.Л., Крянев А.М., Аббасова Е.В., Пархоменко Р.А., Зелинская Н.И., Регентова О.С., Сыролева К.Н. Аспекты преемственности в комбинированном лечении доброкачественных опухолей основания черепа и головного мозга у детей // *Онкопедиатрия*. 2018, Т. 5, № S3. С. 108–109.
3. Антоненко Ф.Ф., Щербенко О.И., Желудкова О.Г. и др. Нерешенные вопросы доступности лучевого лечения доброкачественных опухолей основания черепа и головного мозга у детей в радиологических центрах России // *Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов*. Сборник тезисов. 2018. С. 8.
4. Антоненко Ф.Ф., Желудкова О.Г., Крянев А.М. и др. Эффективность 3D-конформной лучевой терапии при рецидивирующих доброкачественных опухолях основания черепа у детей // *Материалы IV Петербургского международного онкологического форума «Белые ночи 2018»*. Тезисы. 2018. С. 219. [Antonenko F.F., Zheludkova O.G., Kryanev A.M. et al. Efficiency of 3D-conformal radiation therapy in recurrent benign tumors of the skull base in children. *Materials of the IV St. Petersburg International Oncological Forum «White Nights 2018»*. Abstracts. 2018, pp. 219. (In Russ.)].
5. Антоненко Ф.Ф., Щербенко О.И., Желудкова О.Г. и др. 3D-конформная лучевая терапия рецидивирующих доброкачественных опухолей основания черепа у детей // *Head and Neck/Голова и шея*. 2017. № S1. С. 42. Forum «White Nights 2018». Abstracts. 2018, pp. 219. [Antonenko F.F., Shcherbenko O.I., Zheludkova O.G. et al. 3D-conformal radiation therapy of recurrent benign tumors of the skull base in children // *Head and Neck*. 2017. No. S1. P. 42 (In Russ.)].
6. Антоненко Ф.Ф., Щербенко О.И., Желудкова О.Г. и др. Современная 3D-конформная дистанционная лучевая терапия неоперабельных доброкачественных сосудистых опухолей основания черепа у детей // *Исследования и практика в медицине*. 2017. Т. 4. № S1. С. 21. [Antonenko F.F., Shcherbenko O.I., Zheludkova O.G. et al. Modern 3D-conformal external beam therapy of inoperable benign vascular tumors of the skull base in children. Research and practice in medicine, 2017, Vol. 4, No. S1, p. 21 (In Russ.)].
7. Amayiri N., Spitaels A., Zaghloul M. et al. SIOP PODC-adapted treatment guidelines for craniopharyngioma in low- and middle-income settings // *Pediatr. Blood Cancer*. 2020; e28493. https: //doi.org/10.1002/pbc.28493.
8. Antonenko F.F., Slobina E.L., Parkhomenko R.A., Abbasova E.V., Shcherbenko O.I., Zelinskaya N.I., Kryanev A.M., Rysipan Y.D. Multidisciplinary aspects of chemoradiation treatment of malignant and benign tumors (MBT) in children of Russia // *Pediat. Blood and Cancer*. 2020. Vol. 67, No. S4. P. 1398. doi: 10.1002/pbc.28742.
9. Antonenko F.F., Shcherbenko O.I., Zheludkova O.G., Slobina E.L., Kryanev A.M., Abbassova E.V., Parkhomenko R.A., Zelinskaya N.I., Regentova O.S., Syroleva K.N. Interdisciplinary aspects in the combined treatment of benign tumors of the base of the scull and brain in children in radiological centers of Russia // *Surgery, Gastroenterology and Oncology*. 2018. Vol. 23, No. S1. P. S12-S13.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Антоненко Федор Федорович, antonenkoff@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Рысипан Юлия Дмитриевна — врач-радиотерапевт, аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Пархоменко Роман Алексеевич — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru; профессор кафедры онкологии и рентгенорадиологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»; 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

Крянев Александр Михайлович — врач-радиотерапевт высшей категории детского онкологического отделения комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Регентова Ольга Сергеевна — кандидат медицинских наук, врач радиотерапевт детского онкологического отделения комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Аббасова Елена Васильевна — кандидат медицинских наук, заведующая детским онкологическим отделением комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Стребкова Наталья Анатольевна — кандидат медицинских наук, детский эндокринолог детского онкологического отделения комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Шевцов Андрей Игоревич — врач-радиотерапевт детского онкологического отделения комплексных методов лечения с койками радиотерапии федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Смыслов Алексей Юрьевич — кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Васильев Владимир Николаевич — старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Дыкина Алина Валентиновна — младший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Крянева Анна Григорьевна — младший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

ПОЗДНИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЭПЕНДИМОМ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ

А. И. Шевцов, Н. В. Харченко, Р. А. Пархоменко, М. А. Кунда, Ф. Ф. Антоненко
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Эпендимомы (Э) составляют около 16% всех опухолей ЦНС у детей. Одним из основных методов лечения Э являются лучевая терапия (ЛТ). Хотя процент рецидивов остается высоким, ЛТ, несомненно, улучшает прогноз. Современные методики позволили оптимизировать планирование ЛТ, однако, не всем пациентам удается провести лечение без осложнений в связи с инициальной локализацией и объемом опухоли. Одним из малоизученных вопросов остается характер и частота поздних осложнений.

LATE COMPLICATIONS OF RADIATION THERAPY WITH BRAIN EPENDYMOMA IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, ACCORDING TO LONG-TERM FOLLOW-UP

Andrey I. Shevtsov, Natalia V. Kharchenko, Roman A. Parkhomenko, Mikhail A. Kunda, Fyodor F. Antonenko
FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia
FSAEI HE «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, Russia

Ependymomas (E) account for about 16% of all CNS tumors in children. One of the main methods of treating E is radiation therapy (LT). Although the relapse rate remains high, LT undoubtedly improves the prognosis. Modern methods have made it possible to optimize the planning of LT, however, not all patients can be treated without complications due to the initial localization and volume of the tumor. One of the little-studied questions is the nature and frequency of late complications.

Цель исследования: анализ результатов лечения пациентов находящиеся в ремиссии более 3 лет. Оценка развития поздних осложнений в постлучевом периоде.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили катамнез, в особенности частота лучевых повреждений, по данным опроса родителей и изучению медицинской документации.

Результаты. В детском онкологическом отделении радиотерапии и комплексных методов лечения ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ в период с 2000 по 2018 г. было пролечено около 300 пациентов с диагнозом Э. У 50 из них достоверно подтверждена ремиссия сроком от 3 до 12 лет. Все эти пациенты ранее, после хирургического лечения, получили курс адъювантной ЛТ на область ложа удаленной опухоли до суммарной очаговой дозы (СОД) 54–55 Гр. 42 пациента прошли ЛТ на линейных ускорителях, 8 пациентов — на гамма-терапевтических установках. Все пациенты получили курс ЛТ однократно. Средний возраст больных при постановке диагноза Э составлял 6,5 лет (разброс от 1 до 17 лет). Материалом для исследования послужили катамнез, в особенности, частота лучевых повреждений, по данным опроса родителей и изучению медицинской документации. У данной группы было выделено 6 типов лучевых повреждений: ототоксичность, эндокринные нарушения (среди которых в отдельную группу вынесено замедление роста), признаки энцефалопатии (ухудшение обучаемости, успеваемости, нарушение памяти). У 4 детей (8%), после лечения в возрасте 1 год, 5, 11 и 12 лет, при сроке наблюдения от 3 до 10 лет, не отмечено каких-либо указанных нарушений. Остальные 46 (92%) пациентов имели те или иные признаки лучевых повреждений. Ототоксичность наблюдалась у 3 пациентов (6%) из 50. Отставание в росте было отмечено у 10 пациентов (20%). 10 детей из популяции исследования (50 человек) не обучаются в школе (20%), хотя они достигли школьного возраста. Остальные 40 (80%) посещают школу, из них 23 (57%) имеют трудности в обучении. У 2 пациентов (4%) проблемы с памятью, оба ребенка не обучаются. 13 пациентов (26%) имеют эндокринные нарушения.

Заключение. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что подавляющее большинство пациентов даже при условии длительной стойкой ремиссии в той или иной степени имеют поздние лучевые реакции, которые снижают качество их жизни. В перспективе дальнейшая оптимизация методик ЛТ, возможно, позволит уменьшить дозу на органы риска (гипофиз, хиазма, хрусталики, внутреннее ухо, гиппокампы) и тем самым снизить риск лучевых повреждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Щербенко О.И. Эпендимомы головного мозга у детей. Современное состояние вопроса. Обзор литературы. ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва. 2012 // *Вестник РНЦРР.* № 12. 29.06.2012. [Shcherbenko O.I. Ependymomas of the brain in children. The current state of the issue. Literature review. FSBI «Russian Scientific Center for Roentgenoradiology» of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Moscow. 2012. *Bulletin of the RNTSRR,* No. 12. 29.06.2012 (In Russ.)]. https: //cyberleninka.ru/article/v/ependimomy-golovnogo-mozga-u-detey-sovremennoe-sostoyanie-voprosa-obzor-literatury
2. Харченко Н.В., Пархоменко Р.А., Шевцов А.И., Антоненко Ф.Ф., Запиров Г.М., Кунда М.А., Подольская М.В. Современные аспекты диагностики и лечения эпендимом у детей // *Вестник Российского научного*

центра рентгенорадиологии. 2020. Т. 20, № 1. С. 60–93. [Kharchenko N.V., Parkhomenko R.A., Shevtsov A.I., Antonenko F.F., Zapirov G.M., Kunda M.A., Podolskaya M.V. Modern aspects of diagnosis and treatment of ependymomas in children. *Bulletin of the Russian Scientific Center for Roentgenoradiology*, 2020, Vol. 20, No. 1, pp. 60–93 (In Russ.)].

3. Morrall M.C.H.J., Reed-Berendt R., Moss K. et al. Neurocognitive, academic and functional outcomes in survivors of infant ependymoma (UKCCSG CNS 9204) // *Childs Nerv. Syst.* 2019. Vol. 35. P. 411. https://doi.org/10.1007/s00381-018-4015-3.
4. Toescu S.M., Aquilina K. Current and Emerging Methods of Management of Ependymoma // *Curr. Oncol. Rep.* 2019. Jul. 29; Vol. 21, No. 9. P. 78. doi: 10.1007/s11912-019-0826-y.Review.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *28.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Шевцов Андрей Игоревич, Shevtsov2009@rambler.ru*

Сведения об авторах:

Шевцов Андрей Игоревич — врач-радиотерапевт федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Харченко Наталья Владимировна — доктор медицинских наук, профессор, врач-онколог федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Пархоменко Роман Алексеевич — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru; профессор кафедры онкологии и рентгенорадиологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»; 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

Кунда Михаил Александрович — кандидат медицинских наук федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Антоненко Федор Федорович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, врач — детский хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

УДК 615.849
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-142-143

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

РЕНТГЕНОТЕРАПИЯ ОПУХОЛЕЙ И НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

X-RAY THERAPY OF TUMORS AND NON-NEOPLASTIC DISEASES

ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ НОВЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ДОЗИМЕТРИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКИХ И СРЕДНИХ ЭНЕРГИЙ

В. Н. Васильев, А. Ю. Смыслов
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

На основе существующих дозиметрических протоколов (AAPM TG-61, IPEMB, DIN, NCS-10, SGSMP, МАГАТЭ) сформулированы предложения по созданию новых методических рекомендаций по дозиметрии излучения рентгенотерапевтических аппаратов. Обсуждаются методы измерения дозы в воздухе и в фантоме ионизационными камерами, калиброванными в единицах воздушной кермы или поглощенной дозы в воде, водно-эквивалентность фантомных материалов для рассматриваемого диапазона энергий, рекомендуемые модели оборудования.

APPROACHES TO CREATE NEW LOW AND MEDIUM ENERGY X-RAY BEAM DOSIMETRY GUIDELINES

Vladimir N. Vasiliev, Aleksey Yu. Smyslov
FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

On the basis of existing dosimetry protocols (AAPM TG-61, IPEMB, DIN, NCS-10, SGSMP, IAEA), some proposals have been formulated to create new Russian guidelines for kilovoltage X-ray therapy beams dosimetry. In-air and in-phantom methods of dose measurement are discussed by ionization chambers calibrated in air kerma or absorbed dose to water. Water equivalence of phantom materials in the energy range under consideration are reviewed as well as recommended models of dosimetry equipment.

Цель исследования: сформулировать и обосновать предложение по разработке национальных методических рекомендаций по дозиметрии на современных рентгенотерапевтических аппаратах

Материалы и методы. Методические рекомендации по дозиметрии рентгеновского излучения, включающие атлас дозовых распределений, были опубликованы в нашей стране в 1986 году для аппарата РУМ21М и с этого времени не обновлялись. Данные были получены с относительно высокой погрешностью (10%), а для ряда режимов были обнаружены неточности. Между тем, изменился парк рентгенотерапевтических аппаратов, в ряде стран были разработаны дозиметрические протоколы для абсолютной дозиметрии рентгеновского излучения, основанные на измерениях в фантоме или свободном воздухе. Критический анализ этих протоколов приведен в работе [Васильев В.Н., Смыслов А.Ю., Коконцев А.А. Сравнительный анализ протоколов абсолютной калибровки рентгенотерапевтических пучков низких и средних энергий]. Таким образом, актуальной задачей становится подготовка новых методических рекомендаций (протокола), включающих пучки рентгеновского излучения низких и средних энергий и отвечающих современным международным требованиям.

Результаты. Сформулировано и обосновано предложение по разработке национальных методических рекомендаций по дозиметрии на современных рентгенотерапевтических аппаратах

Заключение. В настоящем докладе авторы на основе анализа существующих международных и национальных дозиметрических протоколов для рентгеновских пучков обсуждают целесообразность и приводят аргументы поддержки новыми рекомендациями следующих видов калибровки пользовательских рентгеновских пучков: измерения в фантоме ионизационными камерами, калиброванными по поглощенной дозе в воде или воздушной керме. Использование в первом случае первичных эталонов на основе водных калориметров позволяет получить погрешность определения поглощенной дозы в воде в пучке пользователя существенно ниже, чем при преобразовании от воздушной кермы. Обсуждаются проблемы, возникающие при измерениях в воздухе в обоих энергических диапазонах как аргумент против включения этих методов калибровки пользовательских пучков. Рассмотрена методика относительных измерений дозы и пригодность различных водно-эквивалентных пластиков для пучков средних и низких энергий. Сформулированы предложения по списку рекомендуемых моделей ионизационных камер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Подлящук Е.Л., Устинова В.Ф., Фролова А.В. *Методические рекомендации. Лучевая терапия на короткодистанционном аппарате РУМ-21М*. МЗ СССР. М., 1986. [Podlyashuk E.L., Ustinova V.F., Frolova A.V. *Guidelines. Radiation therapy on a short-distance apparatus RUM-21M*. Ministry of Health of the USSR. Moscow, 1986 (In Russ.)].
2. Васильев В.Н., Коконцев А.А. Измерение кривых глубинной дозы излучения рентгенотерапевтического аппарата РТА // *Медицинская техника*. 1997. № 5. С. 11–14. [Vasiliev V.N., Kokontsev A.A. Measurement of curves of the depth dose of radiation of the X-ray therapy apparatus RTA. *Medical technology*, 1997, No 5, pp. 11–14 (In Russ.)].
3. Васильев В.Н., Смыслов А.Ю., Коконцев А.А. Сравнительный анализ протоколов абсолютной калибровки рентгенотерапевтических пучков низких и средних энергий // *Мед. физика*. 2020. № 4 (88). С. 29–45. [Vasiliev V.N., Smyslov A.Yu., Kokontsev A.A. Comparative analysis of absolute calibration protocols for low and medium energy X-ray therapy beams. *Medical Physics*, 2020, No 4 (88), pp. 29–45 (In Russ.)].
4. American Association of Physicists in Medicine (AAPM), AAPM protocol for 40–300 kV x-ray beam dosimetry in radiotherapy and radiobiology // *Medical Physics*. 2001. Vol. 28, No 6. P. 868–893.
5. Institution of Physics and Engineering in Medicine and Biology (IPEMB), The IPEMB code of practice for the determination of absorbed dose for x-rays below 300 kV generating potential (0.035 mm Al–4 mm Cu HVL; 10–300 kV generating potential) // Phys. Med. Biol. 1996. Vol. 41. P. 2605–2625.
6. Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS), Dosimetry of low and medium energy x-rays: A code of practice for use in radotherapy and radiobiology, NCS Report 10, NCS, Delft. 1997.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт / Contact: *Смыслов Алексей Юрьевич, vnvasil57@gmail.com*

Сведения об авторах:

Васильев Владимир Николаевич — старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru;

Смыслов Алексей Юрьевич — кандидат технических наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ РЕНТГЕНОТЕРАПИИ

А. С. Дмитриев, Н. Н. Потрахов, С. А. Никитин, В. В. Харламов
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия
Государственный научный центр Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики», Санкт-Петербург, Россия

Доклад содержит краткий обзор основных результатов разработки технической системы для проведения интраоперационной рентгенотерапии.

DEVELOPMENT OF ROBOTIC SYSTEM FOR INTRAOPERATIVE X-RAY THERAPY

Aleksander S. Dmitriev, Nikolay N. Potrakhov, Sergey A. Nikitin, Vyacheslav V. Kharlamov
St. Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg, Russia
State Scientific Center of the Russian Federation «Central Research and Development Institute of Robotics and Technical Cybernetics», St. Petersburg, Russia

The report contains a brief overview of the main results of the development of a technical system for intraoperative X-ray therapy.

Цель исследования: разработка медицинского комплекса для осуществления методики интраоперационной рентгенотерапии (ИОРТ), в частности, для терапии рака легких. Такой инструмент позволит проводить облучение прямо в операционной, после удаления опухоли хирургическим путем.

Материалы и методы. Предлагаемая методика ИОРТ является развитием методики контактной лучевой терапии — брахитерапии (от греч. brachys — короткий, соответственно, терапия с «короткого» или близкого расстояния). Доза рентгеновского излучения подводится непосредственно к опухоли при расположении источника излучения на минимальном расстоянии от нее, который, в свою очередь, вводится в тело пациента через межреберный разрез грудной клетки. Энергия излучения и размеры поля облучения выбираются из условия: облучение опухоли необходимой дозой при одном или нескольких положениях источника. При этом практически полностью отсутствует облучение окружающих здоровых тканей. Для реализации этого подхода был разработан специализированный рентгеновский излучатель, основу которого составляет отечественная рентгеновская трубка оригинальной конструкции. Мишень прострельного типа в предлагаемой конструкции вынесена из вакуумного объема трубки на длинной и тонкой анодной трубе. В качестве устройства позиционирования и навигации источника рентгеновского излучения внутри тела пациента выбран коллаборативный роботизированный манипулятор. Данный манипулятор является лёгким, компактным, легко программируемым, настраиваемым и эргономичным, что упрощает его использование. Открытая архитектура системы управления, благодаря которой возможна разработка собственного программного обеспечения, также послужила критерием для выбора манипулятора. Такая роботизированная система позволяет выполнить несколько задач, а именно: ввод источника излучения (мишень рентгеновской трубки) максимально близко к ложе опухоли; позиционирование и навигация мишени рентгеновской трубки внутри тела пациента; минимизация облучения медицинского персонала в ходе проведения операций.

Результаты. К настоящему моменту разработаны все основополагающие узлы терапевтического комплекса, а именно: источник рентгеновского излучения и роботизированное устройство позиционирования источника. Разработано оригинальное программное обеспечение, превращающее комплекс в удобный инструмент для проведения рентгенотерапевтической процедуры. Небольшие габариты и вес установки позволяют легко перемещать ее внутри хирургической операционной.

Заключение. После завершения всех тестов на согласованную работу всех узлов системы, установку можно считать полностью готовой к испытаниям на животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Шинкарев С.А., Ратнов С.А., Черных А.В. Современные варианты лечения немелкоклеточного рака легкого // *Поволжский онкологический вестник*. 2013. С. 38. [Shinkarev S.A., Ratnov S.A., Chernykh A.V. Current treatment options for non-small cell lung cancer. *Povolzhsky Oncological Bulletin,* 2013, p. 38 (In Russ.)].
2. Дмитриев А.С., Потрахов Н.Н., Тимофеев Г.А. Технические средства интраоперационной контактной лучевой терапии. Источник рентгеновского излучения // *Физические основы приборостроения*. 2019. Т. 8, № 4. С. 57–61. [Dmitriev A.S., Potrakhov N.N., Timofeev G.A. Technical means of intraoperative contact radiation therapy. X-ray source. *Physical foundations of instrumentation,* 2019, Vol. 8, No 4, pp. 57–61 (In Russ.)].
3. Dmitriev A. S., Timofeev G. A., Potrakhov N. N. X-ray Source for Intraoperative Radiation Therapy // *AIP Conf. Proc.* 2019. 2089, 020009.
4. Gerard J.P., Sun Myint A., Lindegaard J. et.al. Renaissance of contact x-ray therapy for treating rectal cancer // *Expert Rev. Med. Devices.* 2011. Vol. 8, No 4. P. 483–492.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт / Contact: *Дмитриев Александр Сергеевич, as_dmit@mail.ru*

Сведения об авторах:

Дмитриев Александр Сергеевич — инженер, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Потрахов Николай Николаевич — доктор технических наук, профессор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Никитин Сергей Александрович — начальник научно-технического отделения Государственного научного центра Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»; 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., д. 21;

Харламов Вячеслав Валентинович — заместитель директора — главного конструктора Государственного научного центра Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»; 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., д. 21.

УДК 616-006.6-07-08:539.1.06
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-144-149

ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА
MOLECULAR IMAGING

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА ИНФЕКЦИОННЫЙ ЭНДОКАРДИТ ПРОТЕЗИРОВАННОГО КЛАПАНА ПО ДАННЫМ ПЭТ/КТ

И. П. Асланиди, Д. М. Пурсанова, О. В. Мухортова,
И. В. Шурупова, Т. А. Катунина, И. В. Екаева
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева» Минздрава
России, Москва, Россия

Диагностика инфекционного эндокардита протезированного клапана (ИЭ ПК) крайне сложна и представляет собой актуальную проблему современной клинической медицины. При постановке диагноза важным является определение распространенности инфекционного процесса — диагностика септических эмболов и других очагов инфекции. Раннее и точное обнаружение таких осложнений играет ключевую роль в определении тактики лечения и прогнозе.

PET/CT IN THE DIAGNOSIS OF EXTRACARDIAC FOCI OF INFLAMMATION IN PATIENTS WITH SUSPECTED PROSTHETIC VALVE INFECTIVE ENDOCARDITIS

Irakliy P. Aslanidis, Diana M. Pursanova, Olga V. Mukhortova,
Irina V. Shurupova, Tatyana A. Katunina, Irina V. Ekaeva
FSBI «A. N. Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery» of
the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Diagnosis of prosthetic valve infective endocarditis (PV IE) is complex and is an actual issue in modern clinical medicine. The diagnosis of extracardiac foci of infection and inflammation is crucial in patients with suspected PV IE. Early and accurate detection of such complications plays a key role in determining treatment tactics and prognosis.

Цель исследования: изучить возможности ПЭТ/КТ с ^{18}F-фтордезоксиглюкозой в оценке распространенности инфекционного процесса у больных с подозрением на ИЭ ПК.

Материалы и методы. В проспективный анализ включены результаты ПЭТ/КТ, выполненной 50 больным с лихорадкой неясного генеза в различные сроки (медиана 31 месяц) после протезирования клапанов сердца. Исследования проведены на ПЭТ/КТ сканнере (Biograph-64, Siemens) через 90 минут после внутривенного введения ^{18}F-ФДГ (175–200 МБк). Подготовка включала двое суток строгой безуглеводной диеты и 15–18 часов голодания. Окончательный диагноз поставлен на основании клинических (в том числе наблюдения в течение 6 месяцев после ПЭТ/КТ), лабораторно-инструментальных, а также интраоперационных (n=35) данных: подтвержден у 34 и исключен у 16 больных.

Результаты. Результаты ПЭТ/КТ позволили корректно диагностировать инфекционный процесс в зоне ПК 91% (32/34) и исключить его наличие у 69% (11/16) больных. У 14% (7/50) получены ложные результаты — ложноположительные (n=5) и ложноотрицательные (n=2). У 52% (26/50) пациентов анализируемой группы выполнение ПЭТ/КТ в режиме «все тело» позволило не только оценить зону интереса (ПК), но и выявить ранее неизвестные очаги воспаления другой локализации. Всего диагностировано 34 очагов воспаления вне зоны ПК: по ходу сосудистых протезов (n=9), в паренхиме легких и по плевре (n=6), в грудине (n=5), в других различных отделах средостения (n=5), другой локализации (n=9). Среди пациентов с исключенным впоследствии ИЭ ПК (n=16) выполнение ПЭТ/КТ позволило установить возможную причину повышения температуры тела у 6/16 (38%) больных. Кроме того, выполнение ПЭТ/КТ в режиме «все тело» у 1/50 (2%) больного при получении истинно положительного результата для зоны ПК позволило одномоментно диагностировать не выявленное ранее злокачественное образование ануса, которое впоследствии было верифицировано.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о высокой информативности ПЭТ/КТ с ^{18}F-ФДГ в оценке распространенности инфекционного процесса при подозрении на ИЭ ПК. Выполнение обследования в режиме «все тело» позволяет одномоментно диагностировать ранее неизвестные очаги воспаления экстракардиальной локализации, а также неопластические процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Муратов Р.М., Бабенко С.И. *Рекомендации по профилактике и лечению инфекционного эндокардита*. ННПЦССХ имени А.Н.Бакулева. М., 2018. 32 с. [Muratov R.M., Babenko S.I. *Recommendations on prevention and treatment of infectious endocarditis*. A.N.Bakulev NSPCCVS. Moscow, 2018, 32 p. (In Russ.)].
2. Habib G., Lancellotti P., Antunes M.J., Bongiorni M.G., Casalta J.P., Del Zotti F. et al. ESC Scientific Document Group. 2015. ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM) // *Eur. Heart J.* 2015. Vol. 36. P. 3075–3128. doi: 10.1093/eurheartj/ehv319.
3. Orvin K., Goldber E., Bernstine H., Groshar D., Sagie A., Kornowski R. et al. The role of FDG-PET/CT imaging in early detection of extracardiac complications of infective endocarditis // *Clin. Microbiol. Infect*. 2015. Vol. 21. P. 69–76 (In Russ.)]. doi: 10.1016/j.cmi.2014.08.012.
4. Mikail N., Benali K., Mahida B. et al. 18F-FDG-PET/CT Imaging to diagnose septic emboli and mycotic aneurysms in patients with endocarditis and cardiac device infections // *Curr. Cardiol. Rep.* 2018. Vol. 20. P. 14.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Пурсанова Диана Манолисовна, dipoursanidou@gmail.com*

Сведения об авторах:

Асланиди Ираклий Павлович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru;

Пурсанова Диана Манолисовна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru;

Мухортова Ольга Валентиновна — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru;

Шурупова Ирина Владимировна — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru;

Катунина Татьяна Анатольевна — научный сотрудник лаборатории радиохимии отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru;

Екаева Ирина Викторовна — кандидат химических наук, заведующий лабораторией радиохимии отдела ядерной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; e-mail: petom@mail.ru.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЭТ-КТ С ^{18}F-NAF В ВЫЯВЛЕНИИ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА (ПЕРВЫЙ ОПЫТ)

А. С. Зотова, Н. Г. Афанасьева, Д. А. Важенина
ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», Челябинск, Россия

Проанализирован первый опыт применения метода ПЭТ-КТ с ^{18}F-NaF в диагностике метастатического поражения костной системы. Результаты указывают о том, что данный метод позволяет определить природу изменений, при наличии метастатического поражения — оценить распространенность и динамику.

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF PET-CT WITH ^{18}F-NAF IN DETECTING METASTATIC LESIONS OF SKELETAL BONES (FIRST EXPERIENCE)

Anna S. Zotova, Nadezhda G. Afanasyeva, Darya A. Vazhenina
FSBI «Chelyabinsk Regional Clinical Center of Oncology and Nuclear Medicine», Chelyabinsk, Russia

We analyzes the first experience of using the PET-CT method with ^{18}F-NaF in the diagnosis of metastatic bone damage. The results indicate that this method allows to determine the nature of changes, and metastatic lesions to assess the prevalence and, the dynamics.

Цель исследования: определить возможности метода ПЭТ-КТ с ^{18}F-NaF в диагностике метастатического поражения костной системы.

Материалы и методы. Проанализированы результаты 277 ПЭТ-КТ исследований у 272 пациентов: дообследовании при выявленном злокачественном образовании (ЗНО) — у 167 пациентов; уточнения наличия метастатического поражения костей — у 105 пациентов. Всем была проведена совмещенная ПЭТ-КТ с ^{18}F-NaF.

Результаты. Преобладали пациенты с ЗНО предстательной (109) и молочной (85) желез; на втором месте пациенты с ЗНО легкого (11) и подозрением на метастатическое поражение костей скелета без выявленного первичного очага (10), с иными локализациями — 57. При ПЭТ-КТ обследовании с ^{18}F-NaF признаки метастатического поражения костной системы были выявлены у 81 пациента; из них у 47 — имело место множественное поражение костей скелета, у 13 — были выявлены солитарные метастатические очаги, у 12 — единичные очаги, у 9 — субтотальное поражение костной системы. У 170 пациентов ПЭТ-КТ признаков метастатического поражения костной системы выявлено не было. У 21 пациента был сомнительный результат, в связи с чем было рекомендовано ПЭТ-КТ в динамике через 3–4 месяца. У 2 из пациентов, чьи результаты были сомнительны и прошедших ПЭТ-КТ исследование в динамике, метастатическое поражение костной системы было опровергнуто. Еще 3 пациента, которым было проведено по 2 исследования, были направлены на повторное исследование с целью оценки динамики проводимого лечения; у 2 пациентов имело место прогрессирование процесса за счет появления новых очагов, у 1 — положительная динамика за счет снижения уровня гиперфиксации ^{18}F-NaF и уменьшения размеров очагов. У пациентов с подозрением на метастатическое поражение костей скелета без выявленного первичного очага указанная патология была опровергнута в 7 случаях, подтверждена — в 1 случае; в 1 случае было высказано предположение о дисгормональном характере изменений в проекции костной системы и рекомендовано динамическое наблюдение, в 1 случае имел место дифференциальный диагноз метастатического поражения и миеломной болезни.

Заключение. Исходя из полученных результатов, с целью дифференциальной диагностики изменений в проекции костной системы для исключения/подтверждения наличия метастатического поражения у пациентов с выявленной онкологической патологией, а также с подозрением на метастатическое поражение костей скелета без выявленного первичного очага, рекомендуется выполнять ПЭТ-КТ с радиофармпрепаратом ^{18}F-NaF, позволяющее, в большинстве случаев, определить природу изменений в проекции костей скелета, а при наличии метастатического поражения — оценить распространенность процесса и, в дальнейшем, динамику на фоне проводимой терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Садуакасова А.Б., Калабаева М.К. Сравнительный анализ радиофармпрепаратов для радиоизотопной диагностики костных метастазов рака молочной железы и рака простаты: ^{99m}Tc-метил дифосфонат при остеосцинтиграфии и ^{18}F-натрия фторид при ПЭТ/КТ-исследовании // *Лучевая диагностика и терапия.* 2017. № 3 (8). С. 85. [Saduakasova A.B., Kalabaeva M.K. Comparative analysis of radiopharmaceuticals for radioisotope diagnostics of bone metastases of breast cancer and prostate cancer: ^{99m}Tc-methyl diphosphonate in osteoscintigraphy and ^{18}F-sodium fluoride in PET / CT examination. *Radiation diagnostics and therapy,* 2017, No. 3 (8), pp. 85 (In Russ.)].
2. Кодина Г.Е., Малышева А.О., Клементьева О.Е. Остеотропные радиофармацевтические препараты в технологиях российской ядерной медицины // *Известия Академии наук. Серия химическая.* 2016. № 2. С. 350–362. [Kodina G.E., Malysheva A.O., Klementyeva O.E. Osteotropic radiopharmaceuticals in the technologies of Russian nuclear medicine. *News of the Academy of Sciences. Chemical series,* 2016, No. 2, pp. 350–362 (In Russ.)].
3. Beheshti M., Rezaee A., Geinitz H. et al. Evaluation of Prostate Cancer Bone Metastases with 18F-NaF and 18F-Fluorocholine PET/CT // *J. Nucl. Med.* 2016. Oct. 57 (Suppl. 3). P. 55–60.
4. Langsteger W., Rezaee A., Pirich C. et al. 18 F-NaF-PET/CT and 99m Tc-MDP Bone Scintigraphy in the Detection of Bone Metastases in Prostate Cancer // *Semin. Nucl. Med.* 2016. Nov. Vol. 46, No. 6. P. 491–501.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Зотова Анна Сергеевна, golden_fish79@mail.ru*

Сведения об авторах:

Зотова Анна Сергеевна — кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, врач-радиолог отделения радионуклидной диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины»; Челябинск, ул. Блюхера, д. 42; e-mail: onco74@chelonco.ru;

Афанасьева Надежда Геннадьевна — кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, заведующая отделением радионуклидной диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины»; Челябинск, ул. Блюхера, д. 42; e-mail: onco74@chelonco.ru;

Важенина Дарья Андреевна — доктор медицинских наук, доцент, врач высшей квалификационной категории, врач-радиолог отделения радионуклидной диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины»; Челябинск, ул. Блюхера, д. 42; e-mail: onco74@chelonco.ru.

МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Е. Д. Котина, Е. Б. Леонова, В. А. Плоских
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

Цифровая обработка данных радионуклидных исследований является важным этапом получения качественной и количественной диагностической информации, позволяет из большого количества данных получать значимые параметры и оценки. В настоящее время, когда развивается тенденция, направленная на полную автоматизацию процесса исследования, развитие и совершенствование методов цифровой обработки и анализа данных остается актуальной задачей.

DIGITAL PROCESSING METHODS OF RADIONUCLIDE STUDIES

Elena D. Kotina, Ekaterina B. Leonova, Viktor A. Ploskikh
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia

Digital data processing of radionuclide studies is an important step in obtaining qualitative and quantitative diagnostic information, which allows us to obtain significant parameters and estimates from a large amount of data. At the present time, when there is a trend toward complete automation of data processing, the development and improvement of methods of digital data processing and analysis remains a challenging problem.

Цель исследования: разработка и апробация методов обработки радионуклидных исследований.

Материалы и методы. Для обработки радионуклидных исследований разрабатываются и совершенствуются методы, основанные на математическом моделировании [1–2], оптимизации [3], построении поля скоростей для последовательностей изображений [4–5], морфологическом анализе и методах визуализации данных.

Результаты. Разработан и развивается программный комплекс обработки радионуклидных исследований, проводимых с использованием гамма-камер и однофотонных эмиссионных компьютерных томографов (ОФЭКТ).

Заключение. Предложенные методы могут использоваться для обработки динамических, томографических и синхронизированных с ЭКГ радионуклидных исследований. Рассмотрены примеры обработки данных с использованием разработанных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Kotina E.D., Babin A.V., Bazhanov P.V., Ovsyannikov D.A., Ploskikh V.A., Shirokolobov A.Yu. *Mathematical and Computer Methods of Data Processing in Nuclear Medicine Studies.* Proceedings of RuPAC2016, 2017. P. 480–482.
2. Ploskikh V., Kotina E. Quantitative analysis of gated myocardial perfusion SPECT // *Cybernetics and physics.* 2018. Vol. 7, No. 4. P. 220–227.
3. Bazhanov P., Kotina E., Ovsyannikov D., Ploskikh V. Optimization algorithm of the velocity field determining in image processing // *Cybernetics and Physics.* 2018. Vol. 7, Issue 4. P. 174–181.
4. Kotina E.D., Ovsyannikov D.A. Velocity field based method for data processing in radionuclide studies // *Problems of Atomic Science and Technology.* 2018. Vol. 115, No. 3. P. 128–131.
5. Котина Е.Д., Леонова Е.Б., Плоских В.А. Обработка радионуклидных изображений с использованием дискретных систем // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления.* 2019. Т. 15. Вып. 4. С. 543–553. [Kotina E.D., Leonova E.B., Ploskikh V.A. Radionuclide images processing with the use of discrete systems. *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*, 2019, Vol. 15, iss. 4, pp. 544–554 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Котина Елена Дмитриевна, e.kotina@spbu.ru*

Сведения об авторах:

Котина Елена Дмитриевна — доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, spbu@spbu.ru;

Леонова Екатерина Борисовна — аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, spbu@spbu.ru;

Плоских Виктор Александрович — кандидат физ. мат. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, spbu@spbu.ru.

МЕТОД КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЭТ/КТ-ИССЛЕДОВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПЭТ-ИЗОБРАЖЕНИЯ

А. В. Петрякова, Л. А. Чипига
СПб ГБУЗ «Городская больница № 40», Санкт-Петербург, Россия
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени акад. А. М. Гранова», Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Одним из путей получения точных, сопоставимых и воспроизводимых результатов в позитронной эмиссионной томографии (ПЭТ) и вместе с тем достижения высокой диагностической эффективности является проведение процедур контроля качества, основанных на оценке количественных параметров качества ПЭТ-изображения. В работе представлен сравнительный анализ количественных параметров диагностических ПЭТ-изображений пациентов для контроля качества ПЭТ-изображений, полученных в разных ПЭТ-отделениях.

QUALITY CONTROL METHOD OF PET/CT EXAMINATIONS USING DIAGNOSTIC PET IMAGE QUANTITATIVE PARAMETERS

Anastasiia V. Petryakova, Larisa A. Chipiga
SPb SBHI «The City Hospital No. 40», St. Petersburg, Russia
FSAEI HE «Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University», St. Petersburg, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia
FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

One of the options to get accurate, comparable, and repeatable results of positron emission tomography (PET) with high diagnostic efficiency is the image quality control based on quantitative analysis. The study aimed at the analysis of diagnostic PET image quantitative parameters for image quality control from different PET departments.

Цель исследования: определить параметры, применимые для оценки качества диагностических ПЭТ-изображений пациентов, полученных в разных ПЭТ-отделениях [1].

Материалы и методы. В работе была выполнена оценка ПЭТ-изображений, полученных на 11 ПЭТ/КТ-аппаратах разных моделей, расположенных в 8 различных ПЭТ-отделениях. На каждом из аппаратов случайным образом было получено по 15 серий изображений пациентов, прошедших ПЭТ/КТ-исследование всего тела с ^{18}F-ФДГ. Для всех ПЭТ-изображений были определены и проанализированы количественные параметры: шум изображения, отношение сигнал-шум (SNR) и отношение контраст-шум (CNR) [2]. Шум изображения был определен как стандартное отклонение значений накопленной объемной активности в области интереса, выбранной на аксиальном срезе печени. SNR был определен как отношение объемной активности в области интереса в зоне печени к шуму в данной области. CNR был определен как отношение абсолютной величины разности значений объемной активности в областях интереса для трех конфигураций: пул крови-печень, печень-пул крови и жировая ткань-печень к шуму изображения, определенному соответственно конфигурации в области интереса в зоне: печени или пула крови (аорта). Сравнение параметров между всеми моделями ПЭТ/КТ-аппаратов было проведено методами непараметрической статистики: тест Краскела-Уоллиса с последующим парным сравнением тестом Манна-Уитни. Различия считались достоверно значимыми при уровне значимости $p<0{,}05$. Также был проведен корреляционный анализ для выбранных параметров изображения и оценки их зависимости от антропометрических характеристик пациентов (ИМТ, масса тела) и вводимой активности. Корреляционный анализ проводился с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Корреляция считалась слабой при коэффициенте корреляции r<0,3.

Результаты. Сравнение между аппаратами показало достоверные различия по всем исследуемым параметрам для одного из аппаратов (p<0,05). Для данного аппарата шум изображения достоверно ниже, что приводит к достоверно высоким значениям параметров SNR и CNR. Это, в первую очередь, обусловлено тем, что шум изображения зависит от применяемых методов реконструкции и коррекции изображения. Корреляционный анализ продемонстрировал отсутствие зависимостей (r<0,3) между параметром CNR в конфигурациях печень-пул крови и пул крови-печень и антропометрическими характеристиками пациентов и вводимой активностью. Исследование корреляций между параметрами показало корреляцию между всеми параметрами изображения.

Заключение. Полученные достоверные различия между аппаратами демонстрируют возможность использования выбранных количественных параметров (шум изображения, SNR, CNR) для проведения процедур контроля качества. Результаты корреляционного анализа указывают на взаимозаменяемость параметров, однако отсутствие зависимости CNR в конфигурациях печень-пул крови и пул крови-печень от антропометрических характеристик пациента и введенной активности говорит о предпочтительности использования параметра CNR в данных конфигурациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Чипига Л.А., Водоватов А.В., Катаева Г.В. и др. Современные подходы к обеспечению качества диагностики в позитронно-эмиссионной томографии // *Медицинская физика*. 2019. 82, № 2. С. 78–92. [Chipiga L.A., Vodovatov A.V., Kataeva G.V. et al. Proposals of quality assurance in positron emission tomography in Russia. *Medical Physics,* 2019, No. 82 (2), pp. 78–92 (In Russ.)].
2. Петрякова А.В., Чипига Л.А., Иванова А.А. и др. Сравнение методов оценки качества ПЭТ-изображения // *Медицинская физика*. 2020. Т. 88, № 4. С. 62–73. [Petryakova A.V., Chipiga L.A., Ivanova A.A. et al. Comparison of image quality control methods in positron emission tomography. *Medical Physics,* 2020, No. 88 (4), pp. 62–73 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрякова Анастасия Валерьевна,*
nastya.petryakova@gmail.com

Сведения об авторах:

Петрякова Анастасия Валерьевна — студент федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29; e-mail: office@spbstu.ru; дозиметрист группы радиационной безопасности отделения лучевой диагностики Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница № 40»; 197706, Санкт-Петербург, Сестрорецк, ул. Борисова, д. 9; e-mail: b40@zdrav.spb.ru;

Чипига Лариса Александровна — кандидат технических наук, научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: irh@niirg.ru; федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru; доцент федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru.

ВЫЯВЛЕНИЕ АДЕНОМ ПАРАЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ В РАМКАХ ЕДИНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЗИ И ОФЭКТ/КТ

Д. А. Сапогов, В. В. Ипатов, И. В. Бойков
ГБУЗ «Калининградская областная клиническая больница»,
Калининград, Россия
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

УЗИ является методом первичной диагностики аденом паращитовидной железы, в то время как ОФЭКТ/КТ с ^{99m}Tc-МИБИ позволяет определить их точную анатомическую локализацию, поэтому представляет интерес применение этих методов в рамках единого диагностического комплекса.

DETERMINATION OF PARATHYREOID GLAND ANENOMAS USING SONOFRAPHY AND SPECT/CT DIAGNOSTICAL COMPINATION

Dmitry A. Sapogov, Victor V. Ipatov, Igor V. Boikov
SBHI «Kaliningrad Regional Clinical Hospital», Kaliningrad, Russia
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Ultrasonography is primary imaging modality for diagnosis of parathyroid adenomas and SPECT/CT with $^{99\,m}$Tc-MIBI allows depiction of their accurate anatomical localization, so it looks profitable to use these modalities in concominant diagnoctical complex application.

Цель исследования: представить возможности единого диагностического комплекса с применением УЗИ и ОФЭКТ/КТ с технетрилом в выявлении аденом паращитовидных желез

Материалы и методы. Обследованы 27 пациентов с подозрением на аденому паращитовидных желез. Показаниями к проведению исследований являлось: повышение уровня паратгормона в периферической крови выше референтных значений, гиперкальцемия и жалобы на боли в костях. Всем пациентам проводилось УЗИ щитовидной и паращитовидных желез для определения топики узловых образований, затем — исследование с внутривенным введением РФП — МИБИ (технетрилом) на предмет диагностики аденом паращитовидных желез по стандартной методике с записью сцинтиграмм через 20 мин и через 2 часа после введения (на тиреоидных и паращитовидных фазах исследования) и проведением совмещенного ОФЭКТ/КТ исследования области шеи и верхнего средостения. При выявлении узловых образований в щитовидной железе пациентам проводилось ее дополнительное обследование с Tc99m-пертехнетатом на следующий день для дифференциальной диагностики между функционирующими и нефункционирующими узлами.

Результаты. Выделены три группы пациентов:

1. По данным УЗИ у 19 пациентов из общего числа обследованных определялись узловые образования как в щитовидной железе, так и у нижних ее полюсов (проекции нижних паращитовидных желез).

2. У 6 пациентов в щитовидной железе узловых образований не определялось, но выявлялись узловые образования у нижних полюсов долей щитовидной железы, у 5 из которых были выявлены аденомы, которые характеризовались как гипоэхогенные округлой форы образования, размерами до 25 мм в диаметре, со смешанным типом васкуляризации (по УЗИ), плотностью от 20 до 60 HU (по КТ) и гиперметаболизмом РФП по сцинтиграммам и ОФЭКТ. У одного пациента образование у нижнего полюса правой доли щитовидной железы оказалось функционирующим узлом нижнего полюса правой доли самой щитовидной железы, которое характеризовалось «отшнурованным» изоэхогенным узловым образованием, с перинодулярной вяскуляризацией, который накапливал туморотропный РФП на тиреоидной фазе исследования (как и ткань щитовидной железы), но «вымывал» РФП на паратиреоидной фазе. При дополнительном исследовании щитовидной железы с Tc-пертехнетатом на следующий день был выявлен функционирующий узел.

3. У двух пациентов узловых образований в щитовидной железе и проекции паращитовидных желез не определялось, но в последствии были выявлены аберрантные аденомы паращитовидных желез (в проекции яремной вырезки слева и справа), которые характеризовались как округлые образования, мягкотканной плотности с гиперметаболизмом туморотропного радиофармпрепарата.

Заключение. В рамках единого диагностического комплекса совместное применение УЗИ и ОФЭКТ/КТ с технетрилом дает возможность максимально полно охарактеризовать изменения со стороны паращитовидных желез и определить наличие признаков, характерных для наличия аденомы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Слепцова Е.А., Гончар А.А. Ультразвуковое исследование с использованием балльной шкалы в дифференциальной диагностике аденомы и гиперплазии паращитовидной железы // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2015. № 1. С. 33–36. [Sleptsova E.A., Gonchar A.A. Ultrasound examination using a point scale in the differential diagnosis of adenoma and parathyroid hyperplasia. *Far Eastern Medical Journal*, 2015, No. 1, pp. 33–36 (In Russ.)].
2. Ермолаева Т.И., Степанов Е.А., Бурцев А.К. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с компьютерной томографией в диагностике аденомы паращитовидной железы // *Здравоохранение Чувашии*. 2017. № 4. С. 31–37. [Ermolaeva T.I., Stepanov E.A., Burtsev A.K. Single-photon emission computed tomography combined with computed tomography in the diagnosis of parathyroid adenoma. *Healthcare of Chuvashia*, 2017, No. 4, pp. 31–37 (In Russ.)].
3. Touska P. et al. SPECT/CT-guided ultrasound for parathyroid adenoma localization: a 1-stop approach // *J. Nucl. Med. Technol*. 2019. Vol. 47 (1). P. 64–69.
4. Tawfik A.I., Kamr W.H., Mahmoud W. et al. Added value of ultrasonography and Tc-99m MIBI SPECT/CT combined protocol in preoperative evaluation of parathyroid adenoma // *Eur. J Radiol Open*. 2019. Vol. 6. P. 336–342.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ипатов Виктор Владимирович, rgsda@mail.ru*

Сведения об авторах:

Сапогов Дмитрий Александрович — врач-радиолог отделения радионуклидной диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Калининградская областная клиническая больница»; 236016, Калининград, ул. Клиническая, д. 74; e-mail: info@kokb.ru;

Ипатов Виктор Владимирович — доцент кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Бойков Игорь Валерьевич — заместитель начальника кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

СТАБИЛЬНОСТЬ УРОВНЯ ЗАХВАТА ^{11}C-МЕТИОНИНА В НОВООБРАЗОВАНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ПОЗДНЕЙ ФАЗЕ НАКОПЛЕНИЯ

Т. Ю. Скворцова
ФГБУН «Институт мозга человека имени Н.П. Бехтеревой»
Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

Проведен ретроспективный анализ ПЭТ/КТ изображений 66 взрослых больных с объемными образованиями головного мозга. Произведена оценка стабильности различных характеристик — уровней и индексов накопления ^{11}C-метионина — на нескольких временных интервалах после введения радиофармпрепарата. Рассмотрены возможности уменьшения времени сканирования и принципы выбора оптимального интервала.

STABILITY OF ^{11}C-METHIONINE UPTAKE LEVEL IN BRAIN NEOPLASMS ON THE LATE PHASE OF ACCUMULATION

Tatyana Yu. Skvortsova
FSBIS «N.P. Bechtereva Institute of the Human Brain» RAS,
St. Petersburg, Russia

The study included a retrospective analysis of 66 adult patient PET/CT images with brain neoplasms. The stability of levels and ratios of 11C-methionine uptake was assessed at four time intervals postinjection. The possibilities of decreasing the scanning time and the principles of choosing the optimal interval are considered.

Цель исследования: работа посвящена изучению характеристик накопления ^{11}C-метионина в новообразованиях головного мозга человека на различных временных интервалах после введения РФП с целью поиска возможностей по уменьшению необходимого времени сканирования пациентов относительно рекомендаций Европейского Общества Ядерной Медицины.

Материалы и методы. Пациенты были разделены на группы по уровню накопления РФП и степени злокачественности образования. Сканирование проводилось на ПЭТ/КТ-аппарате «GE Discovery 710». Введенная доза ^{11}C-метионина составила 5,0–8,1 мКи. Сбор динамических данных продолжался 40 минут. Были реконструированы интервалы: 10–20, 20–30 и 30–40 минуты после введения РФП; интервал 10–30 минуты, использовался как референсный. Измерены уровни нормального накопления (SUVbw) ^{11}C-метионина в коре — в обширной области серповидной формы, а также в внутри окружности диаметром 10мм. В новообразованиях оценивались максимальные значения SUV, а также усредненные значения в трех областях интереса: обрисованных по порогу 1,3 и 1,5 от уровня в здоровой коре, и в наиболее «горячей» 10-мм области. Рассчитаны пять индексов накопления (ИН) — соотношений уровней захвата в образовании и здоровой ткани. Статистическая обработка включала дисперсионный анализ с повторными измерениями и непараметрические оценки. Ошибка множественной проверки гипотез контролировалась методом Бонферрони на уровне FWER<0,05.

Результаты. Уровень захвата в здоровой коре монотонно возрастал на всех этапах сканирования. Среди уровней накопления в новообразованиях наибольшей изменчивостью во времени обладал SUVmax (до 56,3%, в среднем 14,5%), а наименьшей — SUV1,5 (до 33,1%, в среднем 5,5%). В доброкачественных образованиях SUVmax и SUV1,3 были значимо выше на последнем этапе накопления по сравнению с референсным интервалом. ИН, рассчитанные на основе уровней накопления в 10мм-областях, чаще снижались, что приводило к достоверным различиям на последнем этапе сканирования по сравнению с референсным интервалом, но только для злокачественных опухолей с высоким показателем метаболизма (средний уровень снижения 9,2%). Остальные ИН чаще проявляли тенденцию к росту величины индекса накопления при доброкачественных образованиях, в то время как злокачественные характеризовались стабильным уровнем индекса, либо снижением. Вариабельность ИНmax, была наибольшей — до 39% при среднем 14,4%.

Заключение. Все измеренные параметры накопления 11С-метионина показали отсутствие достоверных различий относительно референсного интервала при сканировании в период 10–20 и 20–30 мин после введения радиофармпрепарата. Данные интервалы рекомендованы для 10-минутного протокола сканирования. Показатели максимального накопления характеризуются высокой изменчивостью во времени — для их оценки при лонгитьюдном исследовании рекомендовано строгое соответствие временных параметров скана. Полученные данные свидетельствуют о гетерогенности динамики накопления метионина в опухолях и указывают на возможные перспективы изучения его кинетических характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Скворцова Т.Ю. Бродская З.Л., Савинцева Ж.И., Гурчин А.Ф. Современные проблемы мониторинга лечения церебральных глиом и возможности повышения точности диагностики при помощи ПЭТ с [^{11}C]метионином // *Лучевая диагностика и терапия*. 2014. № 2 (5). С. 5–16. [Skvortsova T.Yu. Brodskaya Z.L., Savintseva Zh.I., Gurchin A.F. Modern problems of monitoring the treatment of cerebral gliomas and the possibility of improving the accuracy of diagnosis using PET with [^{11}C] methionine. *Radiation diagnostics and therapy*, 2014, No. 2 (5), pp. 5–16 (In Russ.)].
2. Скворцова Т.Ю., Захс Д.В., Гурчин А.В. ПЭТ с [^{11}C]метионином в диагностике глиальных опухолей головного мозга // *Вестник РОНЦ имени Н.Н. Блохина*. 2016. Т. 27, № 4. С. 61–69. [Skvortsova T.Yu., Zakhs D.V., Gurchin A.V. [^{11}C] methionine PET in the diagnosis of glial brain tumors. *Bulletin of the Russian Oncology Center N.N.Blokhin*, 2016, Vol. 27, No. 4, pp. 61–69 (In Russ.)].

3. Moulin-Romsée G., D'Hondt E., de Groot T. et al. Non-invasive grading of brain tumours using dynamic amino acid PET imaging : does it work for (11) C-Methionine? // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*. 2007. Vol. 34. P. 2082–2087.
4. Nomura Y., Asano Y., Shinoda J., Yano H., Ikegame Y., Kawasaki T. et al. Characteristics of time-activity curves obtained from dynamic ^{11}C-methionine PET in common primary brain tumors // *J. Neurooncol.* 2018. Vol. 138, No 3. P. 649–658.
5. Law I., Albert N.L., Arbizu J. et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [^{18}F]FDG: version 1.0 // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2019. Vol. 46, No 3. P. 540–557.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Котомин Иван Александрович, Kotomin@ihb.spb.ru*

Сведения об авторе:

Скворцова Татьяна Юрьевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт мозга человека им. Н.П.Бехтеревой» Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9; e-mail: office@ihb.spb.ru.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ТЕРАПИИ ПРЕПАРАТОМ РАДИЯ-223 ПАЦИЕНТОВ С КОСТНЫМИ МЕТАСТАЗАМИ КАСТРАЦИОННО-РЕЗИСТЕНТНОГО РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т. М. Шарабура, И. М. Топеха, Л. М. Родыгин, Т. Н. Бочкарева
ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)» Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

За последние годы произошли существенные изменения в лечении пациентов с кастрационно-резистентным раком предстательной железы. Применение радия-223 позволило не только получить противоболевой эффект, но и продлить жизнь при наличии изолированных костных метастазов. Недостаточно изучена эффективность применения радия-223 в зависимости от выраженности и продолжительности болевого синдрома.

THE RESULTS OF RADIONUCLIDE THERAPY WITH RADIUM-223 MEN WITH BONE METASTASES OF CASTRATION-RESISTANT PROSTATE CANCER

Tatiana M. Sharabura, Irina M. Topekha, Leonid M. Rodygin, Tatiana N. Bochkareva
SBHI «Saint-Petersburg clinical scientific and practical center for specialized types of medical care (oncological)», St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

In recent years there have been significant changes in treatment men with castration-resistant prostate cancer. Radium-223 has been shown to extend survival in men with symptomatic bone metastases. It is important to evaluate the effectiveness of radium-223 depending on the severity and duration of the bone pain.

Цель исследования: оценить эффективность и токсичность применения радия-223 у пациентов с метастазами кастрационно-резистентного рака предстательной железы (КРРПЖ) с длительным анамнезом.

Материалы и методы. Проанализированы результаты применения в течение 2020 г. в СПбКНпЦСВМП (о) препарата, содержащего радия хлорид [^{223}Ra], у 26 пациентов с КРРПЖ. Основанием для назначения радия-223 являлось наличие костных метастазов при отсутствии признаков висцерального поражения. Во всех случаях были диагностированы множественные костные метастазы. Хронический болевой синдром (ХБС), обусловленный костными метастазами, у большинства пациентов был слабый или умеренно выраженный при длительности анамнеза с момента выявления костных метастазов более года. Общий статус по шкале ECOG соответствовал 0–1 баллам. Препарат, содержащий радия хлорид [^{223}Ra], вводился в дозе 55 кБк на кг массы тела раз в 28 дней.

Результаты. 13 пациентов завершили полный курс лечения, включавший 6 введений радия-223. Гематологическая токсичность явилась причиной прекращения радионуклидной терапии (РНТ) у двух пациентов, после 3 и 4 введений соответственно. Во всех других случаях не зафиксировано клинически значимых гематологических реакций. Еще у двух пациентов пришлось завершить введение радия-223 в связи с появлением висцеральных метастазов в одном случае и появлением признаков компрессии спинного мозга — в другом. Два пациента погибли в процессе лечения вследствие обострения сопутствующей патологии, не связанного с РНТ. 7 пациентов продолжают лечение. Эффективность лечения оценивалась по динамике уровней щелочной фосфатазы (ЩФ) и простат-специфического антигена (ПСА), выраженности ХБС. У большинства пациентов, имевших повышенный уровень ЩФ, отмечено снижение данного показателя уже после первого введения радия-223, лишь у одного пациента уровень ЩФ повысился. Среди завершивших РНТ уровень ПСА оставался стабильным у 6 пациентов, у трех пациентов уровень ПСА снизился и еще у четырех — повысился. ХБС регрессировал в процессе РНТ в 38% случаев, в том числе более половины пациентов отказались от противоболевой терапии. У четырех пациентов ХБС отсутствовал до начала РНТ и на протяжении всех 6 месяцев лечения. Не удалось уменьшить боли и отказаться от наркотических анальгетиков у одного пациента с выраженным ХБС.

Заключение. РНТ препаратом, содержащим радия хлорид [^{223}Ra], является эффективным и безопасным методом лечения пациентов с костными метастазами КРРПЖ. Вместе с тем большинство пациентов имели длительный анамнез с момента выявления костных метастазов и длительный ХБС, что могло повлиять на выраженность противоболевого эффекта РНТ. Вероятно, оправдано раннее (до появления ХБС) проведение РНТ Ra-223 при костных метастазах КРРПЖ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Nilsson S., Cislo P., Sartor O. et al. Patient-reported quality-of-life analysis of radium-223 dichloride from the phase III ALSYMPCA study // *Ann. Oncol.* 2016. Vol. 27. P. 868–874.
2. Smith M., Parker C., Saad F. et al. Addition of radium-223 to abiraterone acetate and prednisone or prednisolone in patients with castration-resistant prostate cancer and bone metastases (ERA 223): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial // *Lancet Oncol.* 2019. Vol. 20. P. 408–419.
3. Janjan N., Lutz S.T., Bedwinek J.M. et al. Therapeutic guidelines for the treatment of bone metastasis: a report from the American College of Radiology Approprriateness Criteria Expert Panel on Radiation Oncology // *J. Palliat. Med.* 2009. Vol. 12. P. 417–426.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *20.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Топеха Ирина Михайловна, tatyana1612@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Шарабура Татьяна Михайловна — кандидат медицинских наук, врач-радиотерапевт, заведующий радиотерапевтическим отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68, лит. А;

Топеха Ирина Михайловна — врач-радиотерапевт, врач-онколог радиотерапевтического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68, лит. А;

Родыгин Леонид Маркович — кандидат медицинских наук врач-онколог, уролог онкологического урологического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68, лит. А;

Бочкарева Татьяна Николаевна — кандидат биологических наук, медицинский физик, заведующий учебной частью, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

УДК 615.849(084.1)
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-150-150

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ

INTERVENTIONAL RADIOLOGY

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАНСРАДИАЛЬНОГО ДОСТУПА И ТРАНСФЕМОРАЛЬНОГО ДОСТУПА ПРИ ЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ

Д. М. Тажибаев, Б. Х. Абишев, Т. Б. Даутов
Корпоративный Фонд «University Medical Center», Нур-Султан, Казахстан

Целью исследования было сравнение эффективности трансрадиального и трансфеморального доступов при эмболизации маточных артерий. При обследовании 60 больных достоверно доказана эффективность трансрадиального доступа по сравнению с трансфеморальным. При выполнении эмболизации маточных артерий необходимо отдавать предпочтение трансрадиальному доступу.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TRANSRADIAL ACCESS AND TRANSFEMORAL ACCESS IN UTERINE ARTERIES EMBOLIZATION

Dulat M. Tazhibaev, Bakhyt Kh. Abishev, Tarhan B. Dautov
Corporate Fund «University Medical Center», Nur-Sultan, Kazakhstan

To compare the effectiveness of transradial and transfemoral approaches in uterine artery embolization. According to the authors' data, the efficacy of the transradial approach in comparison with the transfemoral approach has been reliably proven on 60 patients. When performing the UAE procedure, it is necessary to give preference to transradial access.

Цель исследования: определить эффективность трансрадиального и трансфеморального доступов при эмболизации маточных артерий (ЭМА) в лечении миомы матки.

Материалы и методы. ЭМА трансрадиальным (ТРД) и трансфеморальным (ТФД) доступами как метод лечения миомы матки проводилась 60 больным (у 30 женщин применяли ТРД, у 30 — ТФД). Возраст больных от 20 до 40 лет, средний возраст 28,5 лет. Исходный диаметр миоматозных узлов по данным УЗИ и МРТ составил от 3,0 до 14,0 см. Всем больным проведен комплекс лабораторных и инструментальных исследований.

Результаты. В нашей работе суперселективная билатеральная катетеризация маточных артерий выполнена в 100% наблюдений. Эффективность эмболизации подтверждалась данными УЗИ с измерением скорости кровотока в обеих группах на 2-е сутки после ЭМА и результатами МРТ малого таза с контрастированием на 3–7-е сутки. При УЗИ с измерением скорости кровотока определялось снижение скоростных показателей, при МРТ с контрастированием отмечалось равномерное накопление контрастного препарата в паренхиме миометрия, в миоматозных узлах аккумуляция контрастного препарата не выявлена. Гематома, связанная с пункцией, в группе с ТРД не наблюдалась. В группе с ТФД в 4 наблюдениях (13,3%) выявлялась подкожная гематома на месте пункции бедренной артерии. При оценке степени выраженности постэмболизационного синдрома выявлено, что она заметно ниже в группе больных с ТРД, предположительно вследствие меньшей продолжительности постельного режима и ранней двигательной активности. Болевой синдром наблюдался в группе с ТРД в 21 (70%) случае, а в группе с ТФД — в 29 (96,6%) наблюдениях. Болевой синдром оценивался по 10-балльной шкале. В группе с ТРД степень болевого синдрома 1–3 балла отмечалась в 3 (14,3%) наблюдениях, 4–6 баллов — в 9 (42,8%), 7–9 баллов — в 7 (33,4%) и 10 баллов — в 2 (9,5%) наблюдениях. В группе с ТФД степень болевого синдрома 1–3 балла отмечалась в 2 (6,9%) наблюдениях, 4–6 баллов — в 6 (20,7%), 7–9 баллов — в 12 (41,4%) и 10 баллов — в 9 (31%) наблюдениях. В группе с ТРД наркотические анальгетики использовались в 2 наблюдениях, в группе с ТФД — в 9 случаях. В остальных наблюдениях при наличии показаний проводилось ненаркотическое обезболивание. Пациенты после ТРД могут передвигаться по палате, менять положение в кровати. Пациенты после ТФД в течение суток после интервенционных вмешательств должны соблюдать постельный режим. Выписка из стационара в группе с ТРД производилась на 1–3 сутки раньше, чем при ТФД.

Заключение. Таким образом, наш опыт свидетельствует, что трансрадиальный доступ эффективнее трансфеморального, так как позволяет снизить клиническую выраженность постэмболизационного синдрома и минимизировать дискомфорт, связанный с проведением вмешательства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гришин И.И., Рощина В.А., Каусева О.И., Доброхотова Ю.Э. Эмболизация маточных артерий в лечении миомы матки: актуальный подход в современных реалиях // *Русский медицинский журнал*. 2018. № 2. С. 169–117. [Grishin I.I., Roshchina V.A., Kauseva O.I., Dobrokhotova Yu.E. Embolization of uterine arteries in the treatment of uterine fibroids: an actual approach in modern realities. *Russian Medical Journal*, 2018, No 2, pp. 169–172 (In Russ.)].
2. Уразова У.М. Отдаленные результаты лапароскопических миомэктомий у женщин репродуктивного возраста // *Эндоскопия и альтернативные подходы в хирургическом лечении женских болезней: материалы международного конгресса*. М., 2014. С. 135–136. [Urazova U.M. Long-term results of laparoscopic myomectomy in women of reproductive age. *Endoscopy and alternative approaches in the surgical treatment of female diseases. Materials of the international congress*. Moscow, 2014, pp. 135–136 (In Russ.)].
3. Duvnjak S., Ravn P., Green A., Andersen P.E. Clinical long-term outcome and reintervention rate after uterine fibroid embolization with nonspherical versus spherical polyvinyl alcohol particles // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2016. Vol. 39 (2). P. 204–209.
4. Hamoda H., Pepas L., Tasker F., Reidy J., Khalaf Y. Intermediate and long-term outcomes following uterine artery fibroid embolization // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2015. Vol. 191. P. 33–38.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Камышанская Ирина Григорьевна, tazhibaev74@mail.ru*

Сведения об авторах:

Тажибаев Дулат Мажитович — магистр медицины, заведующий отделом амбулаторной радиологии, Корпоративный фонд «University Medical Center»; 010000, Казахстан, Нур-Султан, ул. Сыганак, д. 2; e-mail: tazhibaev74@mail.ru;

Абишев Бахыт Хамитович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий стационарной радиологии, Корпоративный фонд «University Medical Center»; 010000, Казахстан, Нур-Султан, ул. Сыганак, д. 2;

Даутов Тайрхан Бекполатович — доктор медицинских наук, профессор, директор клинико-академического департамента радиологии и ядерной медицины, Корпоративный фонд «University Medical Center»; 010000, Казахстан, Нур-Султан, ул. Сыганак, д. 2.

УДК 616-053.2-073.756.8
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-151-165

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ПЕДИАТРИИ

PEDIATRIC RADIOLOGY

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ГИПОТЕРМИИ НОВОРОЖДЕННЫХ

Н. С. Воротынцева, В. В. Орлова, А. Д. Новикова
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Курск, Россия

Проведено комплексное динамическое ультразвуковое и рентгенологическое обследование органов грудной клетки и живота 116 новорожденных, перенесших тяжелую перинатальную асфиксию. Терапевтическая гипотермия проводилась 72 пациентам, 44 ребенка (контрольная группа) данное лечение не получали. У пациентов, подвергшихся ТГ, по сравнению с детьми группы контроля чаще были диагностированы транзиторные полисерозиты (11% и 0% соответственно, p=0,02) и отечно-геморрагический синдром (75% и 56% соответственно, p=0,005).

RADIODIAGNOSTICS OF COMPLICATIONS OF THERAPEUTIC HYPOTHERMIA IN NEWBORNS

Natalja S. Vorotyntseva, Veronica V. Orlova,
Aleksandra D. Novikova
FSBEI HE «Kursk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kursk, Russia

We performed a comprehensive dynamic ultrasound of abdomen and chest X-ray examination of 116 newborns with severe perinatal asphyxia. Therapeutic hypothermia was performed in 72 patients, 44 children (the control group) were not treated with a method. Patients who underwent hypotermia were diagnosed with transient polyserositis (11% and 0%, respectively, p=0.02) and edematous-hemorrhagic syndrome (75% and 56%, respectively, p=0.005).

Цель исследования: выявление лучевыми методами возможных осложнений терапевтической гипотермии (ТГ) новорожденных.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 116 зрелых новорожденных детей, перенесших тяжелую перинатальную асфиксию. В зависимости от проводимых лечебных мероприятий пациенты были разделены на 2 группы: группа исследования — 72 человека, которым проводилась ТГ, контрольная группа — 44 ребенка, которым гипотермия не выполнялась. Лучевое обследование включало в себя органов живота и плевральных полостей, рентгенографию органов грудной клетки (ОГК) в прямой проекции. Первичное лучевое обследование в полном объеме проводилось в 1-е сутки жизни новорожденных, в дальнейшем весь УЗ-комплекс повторялся на 3–5-е, 7–10-е, 14–16-е и 21–28-е сутки жизни ребенка. Кратность рентгенологических исследований определялась в индивидуальном порядке на основе клинических показаний. Статистическая обработка данных проводилась при помощи пакета прикладных программ Microsoft Office Ecxel 2012. Для проверки влияния метода лечения на выделенные группы был выбран непараметрический дисперсионный анализ качественных признаков (критерий Фридмана). Сравнение номинальных данных проводили при помощи критерия χ^2 Пирсона. В ходе анализа четырехпольных таблиц при ожидаемом явлении хотя бы в одной ячейке менее 10 рассчитывали критерий χ^2 с поправкой Йетса. Если число ожидаемых наблюдений в любой из ячеек четырехпольной таблицы было менее 5, для оценки уровня значимости различий использовали точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. При динамическом УЗИ у 11% группы исследования на 3-и сутки жизни в брюшной и плевральной полостях была выявлена однородная жидкость без примесей в умеренном количестве. В динамике количество жидкости уменьшалось до полного исчезновения к 7–10 суткам. Лечебно-диагностические пункции не проводились. В группе контроля не было ни одного подобного случая (p=0,02) По результатам рентгенографии ОГК, у пациентов, перенесших ТГ, в первые 14 суток жизни чаще развивался синдром дыхательной недостаточности, вызванный преимущественно отечно-геморрагическим изменениями в легких, чем у новорожденных контрольной группы (75% и 56% соответственно, p=0,005).

Заключение. Проведение ТГ сопряжено, вероятно, с нарушением микроциркуляции, что повышает риск развития транзиторного малого гидроторакса и асцита, а также отечно-геморрагического синдрома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Буров А.А., Горев В.В., Горелик К.Д. и др. Терапевтическая гипотермия у новорожденных детей. Клинические рекомендации. Февраль 2019 г. [Электронный ресурс]. http://neonatal22.ru/Protocol/protokol_hypothermia_2019.pdf.
2. Perkins G.D., Olasveengen T.M., Maconochie I. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update // *Resuscitation*. 2018. Vol. 123. P. 43–50.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Орлова Вероника Викторовна, orlova.v.v.88@mail.ru*

Сведения об авторах:

Воротынцева Наталья Сергеевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, Курск, К.Маркса, д. 3; e-mail: kurskmed@mail.ru;
Орлова Вероника Викторовна — ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, Курск, К.Маркса, д. 3; e-mail: kurskmed@mail.ru;
Новикова Александра Дмитриевна — студентка VI курса лечебного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305041, Курск, К.Маркса, д. 3; e-mail: kurskmed@mail.ru.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА РЕДКИХ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ В ПЕДИАТРИИ

Айгуль М. Майер, Галия А. Вавилова
Многопрофильная городская детская больница № 2, Нур-Султан, Казахстан

Выполнен анализ редких клинических случаев в период с 2012 по 2020 г. с использованием компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. Применение методов лучевой диагностики способствовало ранней диагностике и проведению надлежащего лечения редких заболеваний у детей.

RADIATION DIAGNOSTICS OF RARE CLINICAL CASES IN PEDIATRICS

Aigul M. Mayer, Galiya A. Vavilova
Multidisciplinary City Children’s Hospital No. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan

The analysis of rare clinical cases in the period from 2012 to 2020, on computed tomography and magnetic resonance imaging, contributed to the early diagnosis and ensure the proper treatment of rare diseases in children.

Цель исследования: выявление редких заболеваний у детей методами лучевой диагностики, которые способствовали наиболее ранней и правильной постановке диагноза и назначении адекватного лечения.

Материалы и методы. Проведен анализ редких клинических случаев в периоде с 2012 по 2020 г., пациентам были проведены исследования: компьютерная томография 64 срезов, магнитно-резонансная томография 1,5 Тл.

Результаты. ***Клинический случай.*** Пациент М., 13 лет. Проведена МРТ головного мозга. Состоит на учете с диагнозом болезнь мойа-мойа с 6 лет. В анамнезе транзиторные ишемические атаки, получал стационарное лечение. Операция: энцефалодурагалеосинангиоз. Ребенка часто беспокоят головные боли, отмечается легкий гемипарез левых конечностей. На МРТ головного мозга определяются участки кистозно-глиозных изменений вещества головного мозга, в проекции базальных ядер. При МР-ангиографии отмечается стеноз сонных артерий в супраклиноидном отделе, базальная сеть мелких анастомозов, также визуализируются анастомозы с наружной сонной артерией. Опухоль желточного мешка — редкое злокачественное новообразование из зародышевых клеток, дифференцирующееся в направлении структур эмбрионального желточного мешка, аллантоиса и экстраэмбриональной мезенхимы. Возникает преимущественно у детей до 3 лет, в то время как у взрослых лиц встречается очень редко, причем не только в яичках, но также в яичниках и крайне редко в других органах [3]. Клинически характеризуется быстро прогрессирующим увеличением яичка. Практически всегда одностороннее поражение (чаще правостороннее). Дифференциальную диагностику проводят с семиномой яичка, тератомой, другими герминогенными опухолями. Критерием является лабораторная диагностика — увеличение уровня альфа-фетопротеина [4]. В сыворотке крови у 100% больных с опухолью желточного мешка уровень АФП повышается до сотен и даже тысяч нг/мл. Также уровень АФП определяют при лечении и динамическом контроле.

Клинический случай. Пациент Б., 1 год. Поступил в приемный покой с острой задержкой мочи, госпитализирован в отделение урологии. В анамнезе 3 мес назад операция: удаление правого яичка по поводу опухоли желточного мешка. Химиотерапия не проводилась. При КТ-исследовании определяется новообразование корня правого легкого и множественные очагово-фокусные образования обоих легких метастатического генеза. Новообразования забрюшинного пространства справа с прорастанием в брюшную полость, опухолевая инфильтрация подвздошно-поясничной мышцы и паравертебральных мышц справа, с распространением в позвоночный канал от уровня L1 до верхнего края L5 позвонка, с деструкцией тела L3 позвонка.

Заключение. Таким образом, методы лучевой диагностики, такие как компьютерная и магнитно-резонансная томография, способствуют ранней диагностике и обеспечивают проведение надлежащего лечения редких заболеваний у детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Детская онкология:* национальное руководство / под ред. М.Д.Алиева, В.Г.Полякова, Г.Л.Менткевича, С.А.Маяковой; ФГБУ «РОНЦ имени Н.Н.Блохина, НИИ детской онкологии и гематологии. Москва: Изд. группа РОНЦ, 2012. 684 с. [*Pediatric oncology:* national guidelines / ed. M.D.Aliev, V.G.Polyakov, G.L.Mentkevich, S.A.Mayakov; Blokhin Russian Oncology Research Center, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology. Moscow: Russian Oncology Research Center Publishing Group, 2012. 684 p. (In Russ.)].
2. Yang D.H., Goo H.W. Generalized lymphangiomatosis: Radiologic findings in three pediatric patients // *Korean J. Radiol.* 2006. Vol. 7. P. 287–291.
3. Marom E.M., Moran C. A., Munden R.F. Generalized lymphangiomatosis // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2004. Vol. 182. P. 1068.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *09.12.2020 г.*

Контакт/Contact: *Майер Айгуль Майтановна, radiologymaer@rambler.ru*

Сведения об авторах:

Майер Айгуль Майтановна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики Многопрофильной городской детской больницы № 2; Казахстан, Нур-Султан, ул. Кошкарбаева, д. 64, gdb2_astana@mail.ru;

Вавилова Галия Айжарыковна — врач-радиолог Многопрофильной городской детской больницы № 2; Казахстан, Нур-Султан, ул. Кошкарбаева, д. 64; e-mail: gdb2_astana@mail.ru.

ДИАГНОСТИКА ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НОВОРОЖДЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕННОЙ ДЕТСКОЙ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ БОЛЬНИЦЫ

Айгуль М. Майер, Галия А. Вавилова
Многопрофильная городская детская больница № 2, Нур-Султан, Казахстан

Актуальность темы обусловлена нарастающей частотой интракраниальных осложнений геморрагической болезни новорожденных (ГБН), которые приводят к высокой инвалидизации и летальности. В проведенном исследовании по результатам МРТ и КТ выявлен 51 случай острого нарушения мозгового кровообращения у детей в возрасте до 2 месяцев. Продемонстрирована высокая эффективность компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в диагностике геморрагических инсультов у детей.

DIAGNOSTICS OF HEMORRHAGIC DISEASE OF NEWBORNS IN THE CONDITIONS OF EMERGENCY CHILDREN'S MULTIDISCIPLINE HOSPITAL

Aigul M. Mayer, Galiya A. Vavilova
Multidisciplinary City Children's Hospital No. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan

The increasing frequency of intracranial complications of hemorrhagic disease of newborns, which are manifested by high disability and mortality of patients, demonstrate the high ability of computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of hemorrhagic strokes in children, detected in 51 cases of acute cerebrovascular accident in children under 2 months of age.

Цель исследования: изучение эффективности методов лучевой диагностики, компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике ГБН.

Материалы и методы. Исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе Magnetom Avanto напряженностью магнитного поля 1,5 Тл фирмы Siemens, компьютерном томографе Siemens SOMATOM Definition AS64, в период с 1 января 2019 г. по 1 ноября 2020 г. По результатам МРТ и КТ выявлен 51 случай острого нарушения мозгового кровообращения у детей в возрасте до 2 месяцев, из них мальчиков 28 (54,9%), девочек 23 (45,1%), с различными кровоизлияниями на фоне витамин-К зависимого геморрагического синдрома.

Результаты. Связь геморрагий с дефицитом витамина К подтверждалась повышением активированного парциального тромбинового времени и резким снижением протромбинового индекса, а также положительным эффектом от однократного введения викасола. Все пациенты прошли специализированное гематологическое обследование и заболеваний системы крови выявлено не было. Следует отметить, что все дети были доношенными и находились исключительно на грудном вскармливании. Нами были выявлены: внутримозговых гематом — 8 (15,7%) случаев, субарахноидальных кровоизлияний — 4 (7,8%) случая, субдуральных кровоизлияний — 5 (9,8%) случаев. Геморрагические инсульты: сочетание субарахноидального и субдурального кровоизлияний — 7 (13,8%) случаев, внутримозговой гематомы и субарахноидального кровоизлияния — 11 (21,5%) случаев, внутрижелудочковое и субарахноидальное кровоизлияние — 9 (17,6%) случаев, внутримозговой гематомы и субдурального кровоизлияния — 3 (5,9) случаев, внутримозговой гематомы и внутрижелудочкового кровоизлияния 4 (7,9%) случая. Всего оперировано 48 больных (94,2%). Консервативное лечение проведено у 3 (5,8%) пациентов: одного (1,9%) больного с субарахноидальными кровоизлияниями и 2 (3,9%) больных с небольшими по объему внутримозговыми и субдуральными кровоизлияниями. Летальный исход после операции зарегистрирован у 10 (20%) больных.

Заключение. Актуальность темы обусловлена нарастающей частотой интракраниальных осложнений ГБН, которые проявляются высокой инвалидизацией и летальностью пациентов. Вышеизложенные данные демонстрируют высокую эффективность КТ и МРТ в диагностике геморрагических инсультов у детей. Применение этих методов позволяет дифференцировать тяжесть патологического процесса, определить его динамику и контролировать лечение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ляпин А.П., Усанов Е.И. Постгеморрагическая гидроцефалия у недоношенных и новорожденных детей // *Первая Всероссийская конференция*

по детской нейрохирургии: сборник тезисов / под ред. А.Н.Коновалова. М., 2003. [Lyapin A.P., Usanov E.I. Posthemorrhagic hydrocephalus in premature and newborn babies. *The first All-Russian conference on pediatric neurosurgery: collection of abstracts* / ed. A.N.Konovalov. Moscow, 2003 (In Russ.)].

2. Шабалов Н.П. *Детские болезни:* учебник. 5-е изд. В 2 томах. Т. 2. СПб: Питер, 2002. 736 с. (Серия «Национальная медицинская библиотека»). [Shabalov N.P. *Childhood diseases:* a textbook. 5th ed. In 2 vol. Vol. 2. St. Petersburg: Peter, 2002, 736 p. (Series «National Library of Medicine») (In Russ.)].
3. Misirloglu E.D., Aliefendioglu D., Bademci G., Baydar Z., Kose G., Cakmak F.N Intra-cranial hemorrhage due to Vitamin K deficiency in infancy: Clinical and radiological find-ings // *J. Neurol. Sci.* 2009. Vol. 18. P. 18–25.
4. Loughnan P.M., McDougall P.N. Epidemiology of late onset haemorrhagic disease: a pooled data analysis // J. *Paediatr. Child Health.* 1993. Vol. 29. P. 177–181.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *09.12.2020 г.*

Контакт/Contact: *Майер Айгуль Майтановна, radiologymaer@rambler.ru*

Сведения об авторах:

Майер Айгуль Майтановна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики Многопрофильной городской детской больницы № 2; Казахстан, Нур-Султан, ул. Кошкарбаева, д. 64, gdb2_astana@mail.ru;

Вавилова Галия Айжарыковна — врач-радиолог Многопрофильной городской детской больницы № 2; Казахстан, Нур-Султан, ул. Кошкарбаева, д. 64; e-mail: gdb2_astana@mail.ru.

ПСЕВДООПУХОЛЕВЫЙ МЕЗАДЕНИТ ИЛЕОЦЕКАЛЬНОГО УГЛА У ДЕТЕЙ ПРИ ИЕРСИНИОЗАХ

Н. И. Марухно, Л. Б. Антоненко, Л. М. Сомова, Ю. Д. Рысипан
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Владивосток, Россия
ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г. П. Сомова» Роспотребнадзора, г. Владивосток, Россия
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

Иерсиниозные инфекции широко распространены в России в виде кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза. Бактерии тропны к лимфоидным тканям, что вызывает поражение мезентериальных лимфоузлов и вызывает острый аппендицит. Конгломераты таких «псевдоопухолей» на операции трудно отличить от злокачественных сарком, что приводит к ненужным резекциям илеоцекального угла. При аппендэктомиях у детей целесообразно, при обнаруженных «псевдоопухолях» в илеоцекальном углу, ограничиться биопсией.

PSEUDOTUMOR MESADENITIS OF THE ILEOCECAL ANGLE IN CHILDREN WITH YERSINIOSIS

Natalia I. Marukhno, Lidiya B. Antonenko, Larisa M. Somova, Yulia D. Rysipan
FSBEI HE «Pacific State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Vladivostok, Russia
FSBSI «Research Center of Neurology», Moscow, Russia
FSBI «Somov Institute of Epidemiology and Microbiology», Vladivostok, Russia
FSBI «Russian Scientific Renter of Roentgenoradiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Yersiniosis infections are widespread in Russia in the form of intestinal yersiniosis and pseudotuberculosis. The bacteria frequently affect lymphoid tissues, damaging mesenteric lymph nodes and causing acute appendicitis. Conglomerates of such «pseudotumors» during surgery are difficult to distinguish from malignant sarcomas, which leads to unnecessary resections of the ileocecal angle. When a surgeon detects a «pseudotumor» in the ileocecal angle of a child, it is advisable to limit the opera

Цель исследования: обратить внимание детских хирургов и онкологов на лечебную тактику при обнаружении опухоли илеоцекального угла у детей в случаях неотложных лапаротомий. Иерсиниозные инфекции широко распространены в России в виде кишечного иерсиниоза (КИ) и псевдотуберкулеза, который известен как Дальневосточная скарлатиноподобная лихорадка (ДСЛ) [4, 5, 12]. В основе патогенеза лежит размножение бактерий в мезентериальных лимфатических узлах, что вызывает клиническую картину острого аппендицита и перитонита. Конгломераты лимфоузлов на операции трудно отличить от истинных опухолей, что приводит к ненужным резекциям илеоцекального угла [7–10]. В Европейской литературе в 1952 г. такие изменения получили название «абсцедирующий ретикулярный мезаденит Массофа» [17]. В 1962 г. впервые было предложено выделить в отдельную подгруппу «туморальную» форму псевдотуберкулезного мезаденита [16]. В России в 1975 г. Т.В. Малишевская описала ошибочную резекцию илеоцекального угла у девочки 11 лет с подозрением на саркому, которая при гистологическом исследовании оказалась абсцедирующим псевдотуберкулезным ретикулярным мезаденитом [13].

Материалы и методы. Проанализировано 226 детей в возрасте от 3 до 18 лет с ДСЛ и 43 с КИ, прооперированных с подозрением на острый аппендицит. У всех на операции обнаружены увеличенные до 2–5 см в диаметре мезентериальные лимфоузлы, у 47 (20,8%) из них они сливались в конгломераты до 5–15 см в диаметре и напоминали опухоли. У 4 (1,8%) детей выполнены резекции илеоцекального угла, у 16 (7,1%) иссечение опухолевидных узлов. Увеличенные и сливающиеся в пакеты лимфоузлы имели выраженную гиперемию с багровым оттенком и утолщение покрывающей их брюшины. При биопсии они отличались кровоточивостью и наличием вязкого экссудата молочного цвета. У всех диагноз подтверждался клинически, гистологически и серологически.

Результаты. Установлено, что бактерии иерсиниоза всасывается в лимфатические лимфоузлы илеоцекального угла, размножаются и поражают их и брюшину с геморрагическим компонентом, что клинически напоминает острый аппендицит и перитонит. На операции или при лапароскопии обнаруживались выпот, увеличенные лимфоузлы илеоцекальной области и червеобразного отростка с гиперемией париетальной брюшины. Удаляли червеобразный отросток, распадающиеся мезентериальные лимфоузлы и перфорированные участки кишки. Иерсиниозные конгломераты лимфоузлов на операции трудно было отличить от лимфосаркомы, что стало причиной резекций илеоцекального угла у 4 (1,8%) детей.

Заключение. Избежать ненужной резекции илецекального угла при иерсиниозе позволяет срочное гистологическое исследование [2, 6]. Целесообразно при обнаруженных на экстренных лапаротомиях у детей мезентериальных «псевдоопухолей» ограничиться биопсией [1, 11, 14]. Морфологические исследования позволяет верифицировать у 63% характерные изменения для иерсиниозов в лимфоузлах, в стенке червеобразных отростков и тонкой кишки (ретикулярное абсцедирование) [3, 15].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Антоненко Ф.Ф., Сомова Л.М., Иванова С.В., Марухно Н.И., Рысипан Ю.Д., Пархоменко Р.А. Мезентериальные псевдотуберкулезные опухоли у детей // *Тезисы VI Петербургского международного онкологического форума «Белые ночи».* СПб., 2020. С. 408. [Antonenko F.F., Somova L.M., Ivanova S.V., Marukhno N.I., Rysipan Yu.D., Parkhomenko R.A. Mesenteric pseudotuberculous tumors in children. *Abstracts of the VI St. Petersburg International Oncological Forum «White Nights».* SPb., 2020, p. 408 (In Russ.)].
2. Антоненко Ф.Ф., Сомова Л.М., Тимченко Н.Ф., Гордиец А.В., Шубин Ф.Н. Неходжкинские мезентериальные лимфомы псевдотуберкулезной этиологии у детей. *Исследования и практика в медицине.* 2019, Т. 6, № S. С. 45. [Antonenko F.F., Somova L.M., Timchenko N.F., Gordiyets A.V., Shubin F.N. Non-Hodgkin mesenteric lymphomas of pseudotuberculous etiology in children. *Research and practice in medicine*, 2019, Vol. 6, No. S, p. 45 (In Russ.)].
3. Сомова Л.М., Антоненко Ф.Ф. *Псевдотуберкулез (клинико-морфологические аспекты).* М.: Наука, 2019. 327 с. [Somova L.M., Antonenko F.F. *Pseudotuberculosis (clinical and morphological aspects).* Moscow: Nauka, 2019.327 p. (In Russ.)].
4. Сомова Л.М. Дальневосточная скарлатиноподобная лихорадка: формирование представлений о патоморфогенезе «новой» болезни. *Здоровье, медицинская экология, наука.* 2017. № 3 (70). С. 12–16. [Somova L.M. Far Eastern scarlet fever: the formation of ideas about the pathomorphogenesis of the «new» disease. *Health, medical ecology, science.* 2017, No. 3 (70), pp. 12–16 (In Russ.)]. doi: 10.5281/zenodo.817843.

5. Сомова Л.М., Андрюков Б.Г., Плехова Н.Г. Проблема иерсиниозов в современном мире // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015, № 12, С. 661–667. [Somova L.M., Andryukov B.G., Plekhova N.G. The problem of yersiniosis in the modern world. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015, No. 12, pp. 661–667 (In Russ.)]. https: //applied-research.ru/pdf/2015/12–4/7999.pdf.
6. Антоненко Ф.Ф. Хирургические осложнения псевдотуберкулеза у детей. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 1998, № 1. С. 70–78. [Antonenko F.F. Surgical complications of pseudotuberculosis in children. *Pacific Medical Journal*. 1998, No. 1, pp. 70–78 (In Russ.)].
7. Антоненко Ф.Ф. Хирургические аспекты псевдотуберкулеза у детей // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1997. № 5. С. 59–63. [Antonenko F.F. Surgical aspects of pseudotuberculosis in children. Journal of Microbiology, *Epidemiology and Immunobiology,* 1997, No. 5, pp. 59–63 (In Russ.)].
8. Тимченко Н.Ф., Антоненко Ф.Ф. Входные ворота, пути проникновения и распространения Yersinia pseudotuberculosis в теплокровном организме // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1990. № 10. С. 15–19. [Timchenko N.F., Antonenko F.F. Entrance gates, ways of penetration and spread of Yersinia pseudotuberculosis in a warm-blooded organism. Journal of Microbiology, *Epidemiology and Immunobiology*, 1990, No. 10, pp. 15–19 (In Russ.)].
9. Исачкова Л.М., Жаворонков А.А., Антоненко Ф.Ф., Тимченко Н.Ф. Патоморфология кишечника и регионального лимфатического аппарата при псевдотуберкулезе // *Архив патологии*. 1988. Т. 50, № 9. С. 22–28. [Isachkova L.M., Zhavoronkov A.A., Antonenko F.F., Timchenko N.F. Pathomorphology of the intestine and regional lymphatic apparatus in pseudotuberculosis. *Archives of pathology,* 1988, Vol. 50, No. 9, pp. 22–28 (In Russ.)].
10. Венедиктов В.С., Тимченко Н.Ф., Антоненко Ф.Ф., Степаненко В.И. Хемотаксис YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS как механизм поиска тканевых мишеней организма хозяина // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1988. Т. 65, № 5. С. 77–81. [Venediktov V.S., Timchenko N.F., Antonenko F.F., Stepanenko V.I. Chemotaxis YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS as a mechanism for searching for tissue targets of the host organism. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*, 1988, Vol. 65, No. 5. P. 77–81 (In Russ.)].
11. Антоненко Ф.Ф. *Диагностика и хирургическое лечение абдоминальной формы псевдотуберкулеза у детей*. Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 1979, 18 с. [Antonenko F.F. *Diagnostics and surgical treatment of the abdominal form of pseudotuberculosis in children*. Abstract of thesis. dis. ... cand. mad. sciences. M., 1979, 18 p. (In Russ.)].
12. Антонов В.И., Вишняков А.К., Антоненко Ф.Ф. Абдоминальная форма кишечного иерсиниза у детей // *Клиническая медицина*. 1976. № 14. С. 87. [Antonov V.I., Vishnyakov A.K., Antonenko F.F. Abdominal form of intestinal yersinis in children. *Clinical medicine*, 1976, No. 14, pp. 87 (In Russ.)].
13. Малишевская Т.В., Островский Е.А., Пассов Р.С. Псевдотуберкулезный мезаденит, симулирующий опухоль илеоцекального угла // *Вестник хирургии*. 1975. № 3. С. 146. [Malishevskaya T.V., Ostrovsky E.A., Passov R.S. Pseudotuberculous mesenteric adenitis simulating a tumor of the ileocecal angle. *Bulletin of surgery*, 1975, No. 3, pp. 146 (In Russ.)].
14. Somova L.M., Antonenko F.F., Timchenko N.F., Lyapun I.N. Far Eastern Scarlet-Like Fever is a Special Clinical and Epidemic Manifestation of Yersinia pseudotuberculosis Infection in Russia // *Research Trends and Challenges in Medical Science*. Vol. 7. International Publishing House, London, 2020. P. 56–73. https: //doi.org/10.9734/bpi/rtcms/v7.
15. Somova L.M., Antonenko F.F., Timchenko N.F., Lyapun I.N. Far Eastern Scarlet-Like Fever is a Special Clinical and Epidemic Manifestation of Yersinia pseudotuberculosis Infection in Russia // *Pathogens*. 2020. Vol. 9 (6). P. 436. https: //www.mdpi.com/2076-0817/9/6/436. doi: 10.3390/pathogens9060436.
16. Bonnet P.M., Desgouttes J.L., Thomas-Trevoux Cn., Feroldi, Cornet A., Mollaret H.H. Pasteurella pseudotuberculosis (A propos d, une adenopathie mesenterigue pseudotumorale) // *Arkh. Mal. Appar. dig*. 1961. No. 50. P. 556–560.
17. Masshoff W., Dolle W. Uber eine besondere form der sog. mesenterialen Limphodenopathie: «Die abscedierende reticulocyrare Limphadenitis». *Virch. Arch.,* 1953. Bd. 323, H. 6. P. 664–684.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Антоненко Федор Федорович, antonenkoff@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Марухно Наталья Ивановна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 690002, Приморский край, Владивосток, пр. Острякова, д. 2;

Антоненко Лидия Борисовна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог высшей категории федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный центр неврологии»; 125367, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80;

Сомова Лариса Михайловна — доктор медицинских наук, профессор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.П.Сомова» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 690087, Приморский край, Владивосток, Сельская ул., д. 2;

Рысипан Юлия Дмитриевна — врач-радиотерапевт, аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр рентгенорадиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 86; e-mail: mailbox@rncrr.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ НЕОТЛОЖНОЙ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОСТРЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЦНС У ДЕТЕЙ

Н. В. Марченко, А. С. Овчинников, Д. Л. Дубицкий, Д. Н. Чуркина, Ю. П. Васильева

ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

Острое развитие инфекционных заболеваний ЦНС у детей имеет тяжелый характер течения и высокий процент летальных исходов, приводящий к высокой инвалидизации. По данным ВОЗ частота инфекционной патологии ЦНС составляет 7–9 случаев на 100 000 населения, при этом на детский возраст приходится большинство (до 70–75% всех случаев). По данным ДНКЦИБ за последние 5 лет частота энцефалитов возросла до 19% (по сравнению с периодом с 1990–2000 гг.) К наиболее частым формам относятся: менингиты, энцефалиты

POSSIBILITIES OF IMMEDIATE NEUROVISUALIZATION METHODS IN COMPLEX INTERDISCIPLINARY DIAGNOSTICS OF ACUTE INFECTIOUS CNS DISEASES IN CHILDREN

Natalya V. Marchenko, Artem S. Ovchinnikov, Dmitriy L. Dubitskiy, Daria N. Churkina, Yuliya P. Vasil'eva

FSBI «Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases of the Federal Medical and Biological Agency», St. Petersburg, Russia

The acute development of infectious diseases of the central nervous system in children has a severe course and a high percentage of deaths, leading to high disability. According to the WHO, the incidence of infectious diseases of the central nervous system is 7–9 cases per 100,000 population, with the majority of children being in childhood (up to 70–75% of all cases). According to DNACIB data, over the past 5 years, the frequency of encephalitis has increased to 19% (compared to the period from.

Цель исследования: изучить возможности различных методов неотложной нейровизуализации и оптимальный и наиболее эффективный алгоритмом междисциплинарного взаимодействия при комплексной диагностике острых инфекционных заболеваний ЦНС у детей. Оценить эффективность различных методик нейровизуализации, таких как рентгенография, КТ, МРТ при их адекватном и своевременном проведении в остром периоде инфекционного заболевания ЦНС у детей.

Материалы и методы. Обследованы дети (n=70), госпитализированные в ДНКЦИБ в период 2017–2020 гг., в возрасте от 1 года до 12 лет — мальчиков (37%) и девочек (63%): бактериальный гнойный менингит (БГМ) (n=16), серозный менингит (n=10), энцефалит (n=44). Всем пациентам выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) головного мозга — нейросонография (НСГ). При подозрении на осложненное течение (отек головного мозга, дислокационный синдром, субдуральный выпот, инфаркт, эмпиема, очаги энцефалита, вентрикулит, абсцесс) по клиническим показаниям и в результате уз мониторинга проводилась неотложная КТ с внутривенным контрастированием (ВК) и с использованием низкодозовых протоколов (НП, мультипараметрическая МРТ).

Результаты. НСГ является важным скрининговым методом ургентного исследования головного мозга и уз мониторинга осложненного течения нейроинфекций, при этом наиболее информативным у детей до 2 лет (с открытыми родничками). Затем ее возможности снижаются, визуализация остается возможной через транскраниальные костные УЗ-окна. Чувствительность УЗИ в диагностике менингита и энцефалита составила 73% и 35% соответственно. КТ является методом выбора для исключения отека головного мозга с дислокацией, новообразований, инсультов, при этом несет лучевую нагрузку, которую, однако, можно снизить благодаря использованию НП и стандартизации исследования; является чувствительным методом для диагностики осложненных форм течения БГМ (чувствительность составляет до 87%). Чувствительность МРТ в диагностике энцефалитов составила 93%.

Заключение. СГ у детей позволяет быстро определить основные интракраниальные осложнения инфекционного поражения ЦНС. При осложненном течении БГМ, как правило, достаточным является проведение КТ с ВК. При подозрении на менингоэнцефалит, энцефалит наиболее информативна мультипараметрическая МРТ за счет возможности дифференциальной диагностики вазогенного и цитотоксического отека, оценки нарушений нейрометаболизма и поражения аксональных трактов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. крипченко Е.Ю, Иванова Г.П, Скрипченко Н.В, Мурина Е.А, Карев В.Е. Клинико-этиологические особенности энцефалитов у детей раннего и старшего возраста // *Практическая медицина.* 2018. № 8. С. 11–20. [Skripchenko E.Yu., Ivanova G.P., Skripchenko N.V., Murina E.A., Karev V.E. Clinical and etiological features of encephalitis in young and older children. *Practical Medicine,* 2018, No. 8, pp. 11–20 (In Russ.)].
2. Скрипченко Н.В, Иванова Г.П, Скрипченко Е.Ю, Мурина Е.А, Карев В.Е. Энцефалиты при врожденных и приобретенных инфекциях у детей раннего возраста // *Журнал инфектологии.* 2019. Т. 11. № 1 S1. С. 119–120. [Skripchenko N.V., Ivanova G.P., Skripchenko E.Yu, Murina E.A., Karev V.E. Encephalitis in congenital and acquired infections in young children. *Journal of Infectology,* 2019, Vol. 11, No. 1 S1, pp. 119–120 (In Russ.)].
3. Марченко Н.В., Войтенков В.Б., Скрипченко Н.В., Бедова М.А., Курзанцева О.О. Магнитно-резонансная томография как инструмент дифференциальной диагностики при поражении ствола головного мозга у детей // *Клиническая практика.* 2020. Т. 11, № 1. С. 81–91. [Marchenko N.V., Voitenkov V.B., Skripchenko N.V., Bedova M.A., Kurzantseva O.O. Magnetic resonance imaging as a differential diagnostic tool for brain stem lesions in children. *Clinical practice.* 2020, Vol. 11, No. 1, pp. 81–91 (In Russ.)].
6. Li J., Chen F., Liu T., Wang L. MRI findings of neurological complications in hand-foot-mouth disease by enterovirus 71 infection // *Int. J. Neurosci.* 2012. Vol. 122, No. 7. P. 338–344.
7. Jang S., Suh S.I., Ha S.M., Byeon J.H., Eun B.L., Lee Y.H., Seo H.S., Eun S.H., Seol H.Y. Enterovirus 71-related encephalomyelitis: usual and unusual magnetic resonance imaging findings // *Neuroradiology.* 2012. Vol. 54, No. 3. P. 239–45.
8. Clark C.N., Khandanpour N., Pereira A.C. Herpes simplex virus infection presenting as stroke-like symptoms with atypical MRI findings // *Lancet Infect Dis.* 2019 Aug. Vol. 19, No. 8. P. 914. doi: 10.1016/S1473-3099 (19) 30308-1.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Овчинников Артем Сергеевич, md-ovchinnikov@mail.ru*

Сведения об авторах:

Марченко Наталья Викторовна — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Овчинников Артём Сергеевич — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Дубицкий Дмитрий Леонидович — кандидат медицинских наук, заведующий кабинетом КТ федерального государственного бюджетного учреждения «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Чуркина Дарья Николаевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Васильева Юлия Петровна — врач ультразвуковой диагностики; федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru.

ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЕННОГО. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А. М. Матюнин, А. А. Уманский, Н. А. Ильина

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE UROGENITAL SYSTEM IN A NEWBORN. CLINICAL CASE

Aleksander M. Matyunin, Aleksey A. Umansky, Natalya A. Ilyina

FSBI «NWSMU FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Цель исследования: представить клинический случай диагностики и лечения ВПР у новорожденного.

Материалы и методы. Проведен анализ клинических данных, лабораторно-инструментальных исследований (в том числе пренатальных и постнатальных лучевых исследований), операций, выполненных в стационаре детской городской больницы.

Результаты. Новорожденный мальчик (36 недель) от III беременности, роды естественным путем 16.09.20. Пренатально на ультразвуковом исследовании (УЗИ) от 31 недели гестации выявлены: мегацистис, увеличенные гиперэхогенные почки, крипторхизм слева, гидроцеле справа, асцит, ангидрамнион. При поступлении: состояние крайне тяжелое, подключен к аппарату жизнеобеспечения, самостоятельно не мочился. Заведен мочевой катетер (МК) — отошло 20 мл прозрачной светлой мочи. На УЗИ органов брюшной полости (ОБП) определяется значительное количество свободной жидкости, киста левой почки ≈1,5 см (от 21.09.20 киста ≈3 см). 17.09.20 выполнен лапароцентез, отошло 150 мл ксантохромного выпота, в течение суток отошло еще ≈110 мл. За последующие 3-е суток количество соломенно-желтого отделяемого по дренажу превышало количество отделяемой мочи по МК в ≈1,5 раза. На цистограммах от 23.09.20 мочевой пузырь без особенностей, данных за рефлюкс и затеки не выявлено. При компьютерно-томографической (КТ) ангиографии ОБП выявлены признаки кистозной дисплазии обеих почек, асцит, КТ-признаки уриномы правой почки (опорожнение одной из кист), определяется скопление контрастного вещества вдоль верхнего контура фасции Герота справа. Проведена пункция кисты левой почки с установкой дренажей в околопочечных пространствах (ОПП). За 01.10.20 по МК — 248 мл, по дренажу из брюшной полости — 41 мл, по дренажу из левого ОПП — 9 мл, из правого ОПП — 148 мл, что подтверждает наличие затека. В динамике определяется уменьшение отделяемого из брюшной полости, увеличение количества мочи из мочевого пузыря, отделяемое из ОПП незначительное (0–10 мл). На цистоскопии 21.10.20 выявлен клапан задней уретры (КЗУ), произведено иссечение клапана. С 24.10.20 мочится самостоятельно. 28.10.20 выписан в удовлетворительном состоянии. На основе полученных данных определено, что причиной данного состояния стала обструктивная уропатия плода — КЗУ. Сформированный КЗУ препятствовал отхождению мочи плода, тем самым способствовал снижению объема околоплодных вод и формированию ангидрамниона и мегацистиса с последующим накоплением мочи в МВС, образованием кист, уриномы почки. Исходом стал прорыв мочи из МВС, ОПП в брюшную полость с формированием внутриутробного асцита, гидроцеле и мочевого перитонита.

Заключение. Своевременная диагностика позволяет выявить ВПР МВС на ранних сроках и разработать эффективный план лечения для поддержания удовлетворительного состояния пациента и коррекции порока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Урология:* национальное руководство / под ред. Н.А. Лопаткина. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. 1024 с. [*Urology:* National guide/ red. N.A.Lopatkin. Moscow: GEOTAR-Media, 2009, 1024 p. (In Russ.)].
2. Куликова Т.Н., Глыбочко П.В., Морозов Д.А., Приезжева В.Н., Дерюгина Л.А,, Долгов Б.В. *Атлас по детской урологии.* М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 160 с. [Kulikova T.N., Glybochko P.V., Morozov D.A., Priezzheva V.N., Deryugina L.A., Dolgov B.V. *Atlas of Pediatric Urology*. Moscow: GEOTAR-Media, 2009, 160 p. (In Russ.)].
3. Pohl H.G., Belman A.B. Congenital anomalies of the urinary tract // *Curr. Pediatr. Rev*. 2014. Vol. 10 (2). P. 123–132. doi: 10.2174/1573396310021405131021152.
4. Dias T., Sairam S., Kumarasiri S. Ultrasound diagnosis of fetal renal abnormalities // *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol*. 2014. Apr. Vol. 28, No. 3. P. 403–415. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2014.01.009.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Матюнин Александр Михайлович,*
alexandr.mix@icloud.com

Сведения об авторах:

Матюнин Александр Михайлович — ординатор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Уманский Алексей Андреевич — ординатор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Ильина Наталья Александровна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: ilyina-natal@mail.ru.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НЕПАРАЗИТАРНЫХ КИСТ СЕЛЕЗЕНКИ У ДЕТЕЙ

Г. Н. Румянцева, А. А. Юсуфов, А. Н. Казаков, С. И. Волков, Ю. Ф. Бревдо
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь, Россия
ГБУЗ «Детская областная клиническая больница», Тверь, Россия

Проблема лечения непаразитарных кист селезенки (НКС) у детей до сих пор актуальна в настоящее время. Выбор лечебной тактики на современном этапе далек от унификации. Эхография является основным, нелучевым и безопасным методом диагностики, который дает объективную информацию и позволяет провести мониторинг в послеоперационном периоде. Анализ собственных результатов показал, что методом выбора служит лапароскопическая фенестрация (ЛФ), минимизирующая риск рецидива. Летальных исходов не было.

DIAGNOSIS AND TREATMENT OF NON-PARASITIC SPLEEN CYSTS IN CHILDREN

Galina N. Rumyantseva, Akif A. Yusufov, Aleksander N. Kazakov, Sergey I. Volkov, Yuri F. Brevdo
FSBEI HE «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia
SBEI «Children's Regional Clinical Hospital», Tver, Russia

The problem of treatment of non-parasitic spleen cysts (NCS) in children is still relevant at the present time. The choice of therapeutic tactics at the present stage is far from unification. Echography is the main, non-radiological and safe diagnostic method that provides objective information and allows monitoring in the postoperative period. The analysis of our own results showed that the method of choice is laparoscopic fenestration (LF), which minimizes the risk of relapse. There were no lethal outcomes.

Цель исследования: анализ результатов и выбор оптимального метода диагностики и лечения детей с НКС.

Материалы и методы. На базе ГБУЗ ДОКБ г. Твери с 2007 по 2020 г. пролечено 26 детей с НКС в возрасте от 6 до 17 лет, из них мальчиков 14 (54%), девочек 12 (46%). Кистозное поражение селезенки чаще протекало бессимптомно и обнаруживалось при эхографии органов брюшной полости по поводу других заболеваний [1]. В анамнезе лишь у 1 (4%) ребенка было повреждение селезенки, излеченное консервативно, после которого сформировалась посттравматическая киста больших размеров [2]. Эхографически установлена локализация кисты в 17 (65%) случаях в верхнем и у 6 (23%) в нижнем полюсах селезенки, а у 3 (12%) — в области ворот селезенки. Диаметр кист варьировал от 13 до 150 мм. У 24 (92%) пациентов кисты представлены однокамерным образованием, в 2 (8%) случаях с множественными септами. ЛФ выполнялась 19 (72%) пациентам. Пункционно-склерозирующие вмешательства под контролем эхографической навигации были произведены 4 (16%) детям [3]. В качестве склерозанта использовался спирт 96%. У 3 (12%) детей оперативное лечение не проводилось из-за малого диаметра кисты селезенки.

Результаты. В послеоперационном периоде УЗ-мониторинг проводился ежедневно, контролировались размеры селезенки, появление свободной жидкости и определение скорости кровотока в магистральных и сегментарных сосудах органа [4]. При оценке резидуальной полости высчитывался ее объем и характер содержимого, что служило критерием выбора дальнейшей тактики лечения. Анализ результатов лечения показал, что ЛФ оказалась успешной у 17 (68%), а у 1 (4%) пациента был рецидив. Полагаем, рецидив произошел потому, что тампонада остаточной полости сальником в данном случае не проводилась. Спустя 6 месяцев ребенок был успешно оперирован — произведена ЛФ с фиксацией сальника в резидуальной полости. Считаем, что данные мероприятия необходимы, так как тампонирование остаточной полости прядью сальника выполняет дренажную функцию, а установленный страховочный дренаж является индикатором отсроченного внутрибрюшного кровотечения. После пункционно-склерозирующего вмешательства у 1 (4%) ребенка дважды отмечался рецидив. У 1 (4%) ребенка при проведении ЛФ было повреждение селезенки, осложнившееся массивным кровотечением, что потребовало конверсии и спленэктомии. Летальных исходов не было. У 2 (8%) детей с рецидивом при гистологическом исследовании была обнаружена кистозная лимфангиома. В остальных случаях при гистологическом исследовании выявлена истинная киста селезенки.

Заключение. НКС являются редкой патологией у детей, что требует индивидуального подхода при выборе лечебной тактики. Эхография является приоритетным методом диагностики, позволяющим получить объективную оценку кистозного образования и провести мониторинг в послеоперационном периоде. Для минимизации хирургической агрессии операцией выбора служит ЛФ, а при неоднократных рецидивах возможно использовать эндоваскулярную окклюзию сосудистых бассейнов кистозных образований[5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Sadeghi A., Naderpour Z., Ebrahimpur M., Saffar H. Nonparasitic Splenic Cyst. // *Middle East J. Dig. Dis*. 2017. Vol. 9. P. 242–243. http: //doi.org/10.15171/mejdd.2017.81.
2. Румянцева Г.Н., Волков С.И., Казаков А.Н. и др. Успешное лечение повреждения селезенки, осложнившегося гигантской посттравматической кистой // *Детская хирургия*. 2019. № 4 (23). С. 211–215. [Rumyantseva G.N., Volkov S.I., Kazakov A.N. et al. Successful treatment of spleen injury complicated by giant posttraumatic cyst. *Pediatric surgery,* 2019, No. 4 (23), pp. 211–215 (In Russ.).
3. Morandi E., Castoldi M., Merlini D.A. et al. Is there a role of percutaneous drainage in non-parasitic splenic cysts? Case report // *Il Giornale di Chirurgia — Journal of Surgery*. 2012. Vol. 33, No. 10. P. 343–345.
4. Степанова Ю.А., Алимурзаева М.З., Ионкин Д.А. Ультразвуковая дифференциальная диагностика кист и кистозных опухолей селезенки // *Медицинская*

визуализация. 2020, Т. 24, № 3. 62–75. [Stepanova Yu.A., Alimurzaeva M.Z., Ionkin D.A. Ultrasound differential diagnosis of cysts and cystic tumors of the spleen. *Medical imaging*, 2020, Vol. 24, No. 3, pp. 62–75 (In Russ.).

5. Беляева О.А., Кондрашин С.А., Поляев Ю.А., Гарбузов Р.В., Мусаев Г.Х., Бондар З.М., Беляева А.В., Ширяев А.А. Комбинированные навигационные оперативные вмешательства у детей с солитарными кистами селезенки // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2016. Т. IV (1). С. 16–23. [Belyaeva O. A., Kondrashin S.A., Polyaev Yu.A., Garbuzov R.V., Musaev G.Kh., Bondar Z.M., Belyaeva A.V., Shiryaev A.A. Combined navigation surgical interventions in children with solitary cysts of the spleen. *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*, 2016, Vol. IV (1), pp. 16–23 (In Russ.).

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*
Контакт/Contact: *Юсуфов Акиф Арифович, usufov@ya.ru*

Сведения об авторах:

Румянцева Галина Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Юсуфов Акиф Арифович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Казаков Александр Николаевич — кандидат медицинских наук, детский хирург государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская областная клиническая больница»; 170001, Россия, г. Тверь, наб. Степана Разина, д. 23; e-mail: guz_dokb@mail.ru;

Волков Сергей Иванович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Бревдо Юрий Феликсович — заведующий 1-м хирургическим отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская областная клиническая больница»; 170001, Россия, г. Тверь, наб. Степана Разина, д. 23; e-mail: guz_dokb@mail.ru.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕДКОЙ ГРЫЖИ БОХДАЛЕКА У ДЕСЯТИЛЕТНЕГО РЕБЕНКА

С. Б. Русских, Н. А. Ильина
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Грыжи Бохдалека относятся к врожденным диафрагмальным грыжам, встречаются с частотой 1:2200–1:12500 новорожденных [1]. При наличии клинической картины может носить хронический характер, причем у детей болезнь протекает со значительной тяжестью в сравнении со взрослыми. Актуальность данной проблемы и высокий клинический интерес к ней обусловлены трудностью в диагностике, отсутствию патогномоничных симптомов, характерных для данной патологии, тяжестью течения у детей.

CLINICAL CASE OF A RARE BOCHDALEK HERNIA IN A TEN YEAR OLD CHILD

Sophia B. Russkikh, Natalya A. Ilyina
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Bohdalek's hernias are congenital diaphragmatic hernias, occurring with a frequency of 1:2200–1:12500 newborns [1]. In the presence of a clinical picture, it can be chronic, and in children, the disease proceeds with a significant severity in comparison with adults The relevance of this problem and the high clinical interest in it are caused by difficulties in diagnostic as well as lack of pathognomonic symptoms, which are specific for this pathology, severe course of the disease in children.

Цель исследования: представить клинический случай диагностики редкой грыжи люмбо-костальной локализации у ребенка 10 лет.

Материалы и методы. Проведен анализ клинических, лабораторно-инструментальных и лучевых данных случая правосторонней неущемленной люмбо-костальной диафрагмальной грыжи треугольника Бохдалека у десятилетнего ребенка.

Результаты. Ребенок поступил 28.03.2019 в экстренном порядке с жалобами на кашель и затрудненное дыхание. Из анамнеза: с октября 2018 г. ребенка беспокоят кашель, эпизоды затрудненного дыхания, ларинготрахеит — была госпитализирована с диагнозом острый обструктивный бронхит. При рентгенографии грудной клетки — единичный дистелектаз на фоне перибронхиальных изменений справа. По данным МСКТ от 21.12.2018: единичный субплевральный очаг S1 справа, двусторонние интерстициальные изменения легочной ткани по типу матового стекла, дупликация верхнего долевого бронха слева, а также отмечалось минимальное выпячивание щели Бохдалека, расцененное как норма. По данным бронхоскопии: гнойный эндобронхит, дупликация верхнего долевого бронха слева, однако в посеве патологической микрофлоры обнаружено не было. На всем протяжении госпитализации и после нее сохранялись «хрипы». Получала антибактериальную терапию, ингаляции с беродуалом, пульмикортом. Диаскинтест отрицательный. Муковисцидоз исключен. После выписки сохранялись эпизоды затрудненного дыхания, нечастый кашель. Наблюдалась пульмонологом амбулаторно, получала пульмикорт, вентолин. Ухудшение наступило с 22.03.2019 — усиление хрипов, кашля, сопровождающегося болевым синдромом. Пищевой, лекарственной аллергии не выявлено. При повторной МСКТ от 28.03.2019 отмечалась положительная динамика при сравнении с МСКТ от 21.12.2018. За время госпитализации кашель купирован, отмечались редкие, непостоянные единичные свистящие хрипы. При аллергообследовании сенсибилизации не выявлено. Причина затяжного обструктивного бронхита не была расшифрована, предполагалась связь с длительно текущей инфекцией бронхолегочной системы. При контрольном КТ-исследовании от 14.01.2021 диагностирована правосторонняя диафрагмальная грыжа люмбо-костальной локализации, наличие которой, вероятнее всего, провоцировало появление симптомов, характерных для заболеваний дыхательной системы. Грыжа Бохдалека не была подвергнута оперативному лечению, ребенок находится под наблюдением.

Заключение. Представленный клинический случай демонстрирует редкий для детей вариант диафрагмальной грыжи Бохдалека. В практике врачебной деятельности важно помнить, что при жалобах и симптомах, характерных для заболеваний респираторного тракта, необходимо пациента направить на дополнительное рентгенологическое обследование для исключения диафрагмальных грыж различной локализации. «Золотым стандартом» постановки диагноза грыж Бохдалека является компьютерная томография, чувствительность которой при левосторонней локализации составляет 78%, а при локализации справа — 50% [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Михалик Д.С., Жуков Г.В., Николаенкова Л.И., Герасимов С.А., Макаров Ю.А., Ильин С.В. *Редкий случай диафрагмальной грыжи*. Смоленск, 2018. [Mikhalik D.S., Zhukov G.V., Nikolaenkova L.I., Gerasimov S.A., Makarov Yu.A., Ilyin S.V. *A rare case of diaphragmatic hernia*. Smolensk, 2018 (In Russ.)].
2. Огнерубов Н.А., Антипова Т.С. *Грыжи Бохдалека: описание случаев*. Тамбов, 2017. [Ognerubov N.A., Antipova T.S. *Bohdalek's hernia: case description*. Tambov, 2017 (In Russ.)].
3. Звездкина Е.А., Лесняк В.Н., Белов М.А., Бригиневич Т.А. *Врожденные диафрагмальные грыжи у взрослых*. Москва, 2013. [Zvezdkina E.A., Lesnyak V.N., Belov M.A., Briginevich T.A. *Congenital diaphragmatic hernias in adults*. Moscow, 2013 (In Russ.)].
4. Brown S.R., Horton J.D., Trivette E., Hofmann L.J., Johnson J.M. Bochdalek hernia in the adult: demographics, presentation, and surgical management // *Hernia: The Journal of Hernias and Abdominal Wall Surgery*. 2011. February.
5. Diaphragmatic Hernia // *Health Systems*. 2006. 24 Nov. UVA Health. 3 Feb. 2007.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Софья Русских Борисовна, borisrusk@gmail.com*

Сведения об авторах:

Русских Софья Борисовна — клинический ординатор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Ильина Наталья Александровна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: ilyina-natal@mail.ru.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА АНОМАЛИЙ И ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ

Е. А. Савалей, Е. А. Сотникова

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Проблема диагностики аномалий и пороков развития пищеварительного тракта остается актуальной. Они встречаются с частотой до 0,67 на 1000 новорожденных и составляют 12,78% в структуре врожденных пороков развития. Современные методы лучевой диагностики позволяют поставить диагноз некоторых аномалий и пороков развития при обследовании плода, чаще в III триместре беременности, а также после рождения ребенка. Важное значение имеет традиционная рентгенодиагностика с искусственным контрастированием

RADIATION DIAGNOSTICS OF DIGESTIVE TRACT ANOMALIES AND DEFECTS IN CHILDREN

Evgenia A. Savaley, Elena A. Sotnikova

FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The problem of diagnosing anomalies and defects of the digestive tract remains relevant. They occur with a frequency of up to 0.67 per 1000 newborns and account for 12.78% in the structure of congenital malformations. Modern methods of radiation diagnostics make it possible to diagnose some anomalies when examining the fetus, more often in the III trimester of pregnancy, as well as after the birth of a child. Traditional X-ray diagnostics with artificial contrast is still of great importance.

Цель исследования: изучить отечественные и зарубежные данные литературы о лучевой диагностике пренатальной и постнатальной диагностики аномалий и пороков развития пищеварительного тракта. Сравнить диагностические возможности методов исследования.

Материалы и методы. Нами изучены и проанализированы данные, полученные с помощью рентгенологических исследований, ультразвукового исследования (УЗИ), компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) детей с аномалиями и пороками развития пищеварительного тракта, таких как атрезии пищеварительного тракта на разных уровнях, дивертикулы различных отделов пищеварительного тракта, различные виды диафрагмальных грыж, пороки, связанные с незавершенным поворотом кишечника, аганглиоз кишки.

Результаты. Лучевая диагностика — ведущий и наиболее информативный вид диагностики, используемый для определения аномалий и пороков развития пищеварительного тракта. В пренатальной диагностике наиболее широко используемым и информативным методом диагностики является УЗИ. После рождения основным методом лучевой диагностики является рентгенодиагностический, в большинстве случаем с применением искусственного контрастирования полых органов, а в ряде случаев настолько информативным, что им можно ограничиться. УЗИ, КТ и МРТ являются дополнительными методами для уточнения диагноза, определения плана и прогноза исхода лечения.

Заключение. Подозрение на аномалию или порок развития зачастую возникает в процессе пренатального скринингового УЗИ. В таких случаях при необходимости проводят дообследование плода с помощью высокотехнологичных методов лучевой диагностики, таких как МРТ, рекомендуют проведение родов в специализированном перинатальном центре. После рождения используют все необходимые доступные методы лучевой диагностики; при этом следует начинать обследование с тех методов, которые не сопровождаются лучевой нагрузкой и не требуют седации, таких как УЗИ, рентгенодиагностика, в большинстве случаев с использованием водорастворимого рентгеноконтрастного препарата. При необходимости уточнения диагноза, а также в целях составления плана оперативного лечения используют КТ и МРТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бычкова О.В., Сергеева А.А. Врожденный пилоростеноз // *Новости лучевой диагностики*. 2002. № 1–2. С. 10–12. [Bychkova O. V., Sergeeva A. A. Congenital pyloric stenosis. *Radiation diagnostics news,* 2002, No. 1–2, pp. 10–12 (In Russ.)].
2. Демидов В.Н., Машинец Н.В. Возможности ультразвуковой диагностики пороков развития желудочно-кишечного тракта плода // *Акушерство и гинекология*. 2013. № 7. [Demidov V.N., Mashinets N.V. Possibilities of ultrasound diagnostics of malformations of the gastrointestinal tract of the fetus. *Obstetrics and gynecology*, 2013, No. 7 (In Russ.)].
3. Демидов В.Н., Машинец Н.В., Подуровская Ю.Л., Буров А.А. Врожденная диафрагмальная грыжа плода — возможности ультразвуковой диагностики и прогнозирование постнатального исхода // *Акушерство и гинекология*. 2014. № 4. [Demidov V.N., Mashinets N.V., Podurovskaya Yu.L., Burov A.A. Congenital diaphragmatic hernia of the fetus — the possibilities of ultrasound diagnostics and prediction of postnatal outcome. *Obstetrics and gynecology,* 2014, No. 4 (In Russ.)].
4. Ашхамаф М.Х., Болоков М.С. *Диафрагмальные грыжи:* методические рекомендации. Краснодар: Изд-во КГМА, 2004. [Ashkhamaf M.Kh., Bolokov M.S. *Diaphragmatic hernia:* guidelines. Krasnodar: Publishing house of KSMA, 2004 (In Russ.)].
5. Никифоров А.Н. *Хирургические заболевания пищеварительного тракта у детей:* учебное пособие. Минск: БГМУ, 2001. [Nikiforov A.N. *Surgical diseases of the digestive tract in children:* a tutorial. Minsk: BSMU, 2001 (In Russ.)].
6. Мазур В.Г. *Комплексное лучевое исследование детей с омфалоцеле на этапах хирургической коррекции порока:* автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1996. [Mazur V.G. *Complex radiation examination of children with omphalocele at the stages of surgical correction of the defect:* author. dis. ... Dr. med. sciences. SPb., 1996 (In Russ.)].
7. *Лучевая диагностика в педиатрии:* национальное руководство / гл. ред. А.Ю.Васильев. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. [*Radiation diagnostics in pediatrics:* national guidelines / Ch. ed. A.Yu.Vasiliev. Moscow: GEOTAR-Media, 2010 (In Russ.)].
8. Губергриц Н.Б., Лукашевич Г.М., Фоменко П.Г. Аномалии толстой кишки // *Новости медицины и фармации*. 2009. Т. 1. С. 12–15. [Gubergrits N.B., Lukashevich G.M., Fomenko P.G. Colon anomalies. *News of medicine and pharmacy*. 2009. Vol. 1, pp. 12–15 (In Russ.)].
9. Валеев В.В. *Прогнозирование исходов лечения атрезии пищевода у новорожденных:* дис. канд. мед. наук. Иркутск, 2007. [Valeev V.V. *Prediction of outcomes of treatment of esophageal atresia in newborns:* dis. cand. med. sciences. Irkutsk, 2007 (In Russ.)].
10. Bairdain S., Ricca R., Riehle K. et al. Early results of an objective feedback-directed system for the staged traction repair of long-gap esophageal atresia // *J. Pediatr. Surg.* 2013. Vol. 48, No. 10. P. 2027–2031. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.05.008.
11. Gupta A.K., Guglani B. Imaging of congenital anomalies of the gastrointestinal tract... // *Indian J. Pediatr.* 2005. May. Vol. 72, No. 5. P. 403–414.
12. Berrocal T., Torres I., Gutiérrez J., Prieto C., del Hoyo M.L., Lamas M. Congenital anomalies of the upper gastrointestinal tract // *Radiographics.* Jul-Aug. 1999. Vol. 19, No. 4. P. 855–872.
13. Eurocat. https: //eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *17.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Савалей Евгения Александровна, evgenia.631@mail.ru*

Сведения об авторах:

Савалей Евгения Александровна — ассистент кафедры «Современных методов диагностики и радиолучевой терапии», врач-рентгенолог КДЦ клиники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; e-mail: press@gpmu.org;

Сотникова Елена Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии, заведующая рентгенологическим отделением КДЦ клиники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; e-mail: press@gpmu.org.

КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА АНОМАЛИЙ И ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ КОСТНО-СУСТАВНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ

Е. А. Сотникова, Е. А. Притугина
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Рентгенография — метод получения диагностического изображения, связанный с применением источника ионизирующего излучения. Органы и системы обладают различной естественной контрастностью. На современном этапе развития лучевой диагностики в сложных и сомнительных случаях необходимо применять весь арсенал методов исследования, таких как УЗИ, КТ и МРТ. В условиях перинатальных центров и крупных педиатрических клиник доступен весь спектр лучевых исследований.

COMPLEX RADIATION DIAGNOSTICS OF ANOMALIES AND DEFECTS OSTEOARTICULAR APPARATUS IN CHILDREN

Elena A. Sotnikova, Ekaterina A. Pritugina
FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Radiography is an imaging technique using X-rays, gamma rays, or similar ionizing radiation to view the internal form of an object. Organs and systems have different contrast. However, do not forget that X-ray is a planar and summation image. For today we use all research methods such as: US, CT, MRT in medical center and perinatation center.

Цель исследования: изучить лучевую семиотику аномалий и пороков развития костно-суставного аппарата у детей. Обобщить отечественные и зарубежные данные литературы. Сравнить диагностические возможности различных методов исследования.

Материалы и методы. Нами изучены данные рентгенологических, ультразвуковых (УЗИ), КТ- и МРТ-методов исследования костно-суставного аппарата у детей с аномалиями и пороками развития костно-суставного аппарата.

Результаты. Нами была установлена прежняя актуальность традиционной рентгенографии в диагностики аномалий и пороков развития костно-суставного аппарата у детей. МРТ и КТ позволяет диагностировать сопутствующую патологию. На современном этапе развития лучевой диагностики для выявления аномалия и пороков развития необходим комплексный подход с выполнением всех доступных методов исследования, таких как УЗ-диагностика, КТ-МРТ-диагностика, что можно осуществить в перинатальных центрах и крупных педиатрических клиниках.

Заключение. При подозрении на аномалию или порок развития следует выбирать тот метод лучевого исследования, который позволит своевременно и точно поставить диагноз. Учитывая детский возраст, следует отдавать предпочтение методам, не сопровождающимся лучевой нагрузкой, а также методам, которые позволяют быстро и грамотно определить дальнейшую тактику наблюдения и лечения пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Косинская Н.С. *Нарушения развития костно-суставного аппарата*. Л.: Медицина, 1966. [Kosinskaya N.S. *Disorders of the development of the osteoarticular apparatus*. Leningrad: Medicine, 1966 (In Russ.)].
2. *Руководство по детской эндокринологии* / под ред. Ч.Брука, Р.Браун; пер. с англ. под ред. В.А.Петерковой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 352 с. [*Guide to Pediatric Endocrinology* / ed. C.Brooke, R.Brown; per. from English ed. V.A.Peterkova. Moscow: GEOTAR-Media, 2009.352 p. (In Russ.)].
3. Janus G.J., Engelbert R.H., Beek E., Gooskеn R.H., Pruijs J.E. Osteogenesis imperfecta in childhood // *Eur. J. Radiol.* 2003. Vol. 47. P. 19–24.
4. Menzes A.H. *Specific entities affecting the craniocervical region: osteogenesis imperfecta and related osteochondrodysplasias*. 2008.
5. Van Dijk F., Byers P., Dalgleish R. et al. EMQN best practice guidelines for the laboratory diagnosis of Osteogenesis Imperfecta // *Eur. J. Hum. Genet.* 2012. Vol. 20. P. 11–19.
6. Forlino A., Cabral W., Barnes A. et al. New perspectives on osteogenesis imperfect // *Nat. Rev. Endocrinol.* 2011. Vol. 7. P. 540–557.
7. Ivanovska I.L. et al. Cross-linked matrix rigidity and soluble retinoids synergize in nuclear lamina regulation of stem cell differentiation // *Molecular Biology of the Cell.* 2017.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *13.01.2021 г.*
Контакт/Contact: *Сотникова Елена Анатольевна, elena_sotnikova@mail.ru*

Сведения об авторах:

Сотникова Елена Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии, заведующая рентгенологическим отделением КДЦ клиники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; e-mail: press@gpmu.org;

Притугина Екатерина Андреевна — ординатор кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии, заведующая рентгенологическим отделением КДЦ клиники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; e-mail: press@gpmu.org.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ВИЧ ИНФЕКЦИЕЙ В ПРОЦЕССЕ АНТИРЕТРОВИРУСНОЙ ТЕРАПИИ

М. А. Титова, М. Ю. Фомина, Е. В. Розенгауз
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
СПб ГБУЗ «Консультативно-диагностический центр для детей», Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Во всем мире 3,4 млн детей живут с ВИЧ-инфекцией. Развивающийся мозг особенно уязвим при ВИЧ. Несмотря на ранее начало лечения у детей, не удается полностью избежать развития ВИЧ-ассоциированных неврологических расстройств.

MONITORING OF THE BRAIN CONDITION IN CHILDREN WITH PERINATAL HIV INFECTION DURING ANTIRETROVIRAL THERAPY

Mariya A. Titova, Mariya Yu. Fomina, Evgenij V. Rozengauz
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
St. Petersburg SBHI «Consultative and Diagnostic Center for Children», St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Globally, 3.4 million children are living with HIV. The developing brain is particularly vulnerable to HIV. Despite the early start of treatment in children, it is not possible to completely avoid the development of HIV-associated neurological disorders.

Цель исследования: изучить МР-семиотику поражений головного мозга у перинатально ВИЧ-инфицированных детей и оценить динамику этих явлений в процессе антиретровирусной терапии (АРТ).

Материалы и методы. Проспективно проанализированы рентгенологические, клинические и лабораторные (вирусная нагрузка, уровень CD4 в плазме крови) данные 152 перинатально ВИЧ-инфицированных детей в возрасте от 4 до 17 лет. Все пациенты обследованы на магнитно-резонансном томографе с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Повторное МРТ исследование для оценки МР-картины в динамике было проведено у 41 (27%) пациента.

Результаты. АРТ на момент обследования получали 142 ребенка (93,4%). Неопределяемый уровень вирусной нагрузки в плазме крови (менее 150 коп/мл) отмечен у 121 ребенка (79,6%). Признаки иммуносупрессии отсутствовали у 126 детей (82,9%). Диффузные и крупноочаговые гиперинтенсивности белого вещества, соответствующие проявлению ВИЧ-энцефалита, определялись у 20 ВИЧ-инфицированных детей (13,2%). Лабораторные признаки активности заболевания у половины из этих пациентов (10; 50%) выявлены не были. Мелкоочаговые гиперинтенсивности белого вещества, соответствующие сосудистым очагам, определялись у 83 ВИЧ-инфицированных детей (54,6%). Лабораторные признаки активности заболевания у 56 (67,5%) детей выявлены не были. Признаки цереброваскулярного поражения в виде лакунарных и обширных инфарктов определялись у 9 (5,9%) ВИЧ-инфицированных детей. Их наличие было статистически значимо ассоциировано с сосудистыми очагами ($p<0{,}01$). При проведении бесконтрастной МР-ангиографии у 3 (33%) из 9 детей выявлено окклюзирующее поражение сосудов головного мозга. Повторное МРТ исследование для оценки МР-картины в динамике было проведено у 41 (27%) пациента из основной группы. Число очагов увеличилось в 15 (53,6%) случаях из 28 участников исследования, у которых в ходе МРТ были выявлены сосудистые очаги. Отрицательная динамика изменений в виде увеличения числа воспалительных очагов на фоне отсутствия статистически значимого изменения абсолютного и процентного содержания CD4+ и вирусной нагрузки, при отсутствии коррекции АРТ, выявлена у 3 пациентов (23%) из 13. Уменьшение числа воспалительных очагов, при изменении схемы АРТ, выявлено у 4 детей (30,8%).

Заключение. МР-семиотика поражений головного мозга у перинатально ВИЧ-инфицированных детей представлена, преимущественно, изменениями сосудистого характера. У пациентов с ВИЧ в стадии клинико-лабораторной ремиссии МРТ дает возможность выявить изменения белого вещества головного мозга, характерные для ВИЧ-энцефалита. МРТ позволяет выявить прогрессирование ВИЧ-энцефалита при отсутствии признаков иммуносупрессии и виремии, а своевременная коррекция АРТ приводит к уменьшению числа воспалительных очагов в веществе головного мозга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Белозеров Е.С., Змушко Е.И. *ВИЧ-инфекция*. СПб.: Питер, 2003. 364 с. [Belozerov E.S., Zmushko E.I. *HIV infection*. SPb.: Peter, 2003, 364 p. (In Russ.)].
2. *ВИЧ-инфекция и СПИД: клинические рекомендации* / под ред. В.В.Покровского. М.: ГЭОТАР Медиа, 2006. 128 с. [*HIV-infection and AIDS:* clinical guidelines / ed. B.V. Pokrovsky. M.: GEOTAR Media, 2006, 128 p. (In Russ.)].
3. Laughton B., Cornell M., Boivin M., Van Rie A. Neurodevelopment in perinatally HIV-infected children: a concern for adolescence // *J. Int. AIDS Soc.* 2013. Vol. 16. P. 18603.
4. Izbudak I., Chalian M., Hutton N., Baskaran V., Jordan L., Siberry G.K. et al. Perinatally HIV-infected youth presenting with acute stroke: progression/evolution of ischemic disease on neuroimaging // *J. Neuroradiol.* 2013. Vol. 40. P. 172–180.
5. Patel K., Ming X., Williams P.L., Robertson K.R., Oleske J.M., Seage G.R. 3rd et al. Impact of HAART and CNS-penetrating antiretroviral regimens on HIV encephalopathy among perinatally infected children and adolescents // *AIDS*. 2009. Vol. 23. P. 1893–1901.
6. Hoare J., Ransford G.L., Phillips N., Amos T., Donald K., Stein D.J. Systematic review of neuroimaging studies in vertically transmitted HIV positive children and adolescents // *Metab. Brain Dis.* 2014. Vol. 29. P. 221–229.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Титова Мария Алексеевна, crista_07@mail.ru*

Сведения об авторах:

Титова Мария Алексеевна — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Фомина Мария Юрьевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры психоневрологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Розенгауз Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

МР-КАРТИНА ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

М. А. Титова, М. Ю. Фомина, Е. В. Розенгауз
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
СПб ГБУЗ «Консультативно-диагностический центр для детей», Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Кальцификация базальных ядер и атрофия больших полушарий считаются основными проявлениями врожденной ВИЧ-инфекции при поражении головного мозга. Несмотря на лечение, не удается полностью избежать развития ВИЧ-ассоциированных неврологических расстройств. Недооценена частота ВИЧ-ассоциированных цереброваскулярных заболеваний.

MRI PICTURE OF PERINATAL HIV INFECTION. THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM

Mariya A. Titova, Mariya Yu. Fomina, Evgenij V. Rozengauz
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
St. Petersburg SBHI «Consultative and Diagnostic Center for Children», St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Calcification of the basal nuclei and atrophy of the large hemispheres are considered the main manifestations of congenital HIV infection in brain damage. Despite treatment, it is not possible to completely avoid the development of HIV-associated neurological disorders. The frequency of HIV-associated cerebrovascular diseases is underestimated.

Цель исследования: выявить изменения головного мозга у перинатально ВИЧ-инфицированных детей и оценить их связь с клиникой, показателями вирусной нагрузки и иммунного статуса, сроками назначения антиретровирусной терапии (АРТ), а также приверженностью к лечению.

Материалы и методы. Проспективно проанализированы рентгенологические, клинические и лабораторные (вирусная нагрузка, уровень CD4 в плазме крови) данные 152 перинатально ВИЧ-инфицированных детей в возрасте от 4 до 17 лет. Группу сравнения составили 46 детей обследованных по поводу головных болей, с исключенным ВИЧ. Все пациенты обследованы на магнитно-резонансном томографе с индукцией магнитного поля 1,5 Тл.

Результаты. Очаговые и диффузные гиперинтенсивности в белом веществе головного мозга определены у 86 детей (56,6%) с ВИЧ-инфекцией по данным МРТ. Очаговое поражение белого вещества в контрольной группе встречалось достоверно реже: у 7 (15%) из 46 детей (p<0,0001). Диффузные и крупноочаговые гиперинтенсивности белого вещества, соответствующие проявлению ВИЧ-энцефалита, выявлены у 20 детей (13,2%). У половины из этих пациентов (10; 50%) лабораторных признаков активности заболевания выявлено не было. Мелкоочаговые гиперинтенсивности белого вещества, соответствующие сосудистым очагам, определялись у 83 ВИЧ-инфицированных детей (54,6%). У 56 (67,5%) из 83 детей лабораторных признаков активности заболевания выявлено не было. Число сосудистых очагов было достоверно выше у детей с низкой приверженностью к АРТ (p<0,05) и низким процентным содержанием клеток CD4 (p<0,05). Клинические признаки ВИЧ-энцефалита статистически значимо ассоциированы с наличием (p<0,01) и числом (p<0,001) сосудистых очагов, низкой приверженностью к терапии и началом АРТ в возрасте старше года (p<0,05). Признаки цереброваскулярного поражения в виде лакунарных и обширных инфарктов определялись у 9 (5,9%) пациентов. Их наличие было статистически значимо ассоциировано с мелкоочаговыми гиперинтенсивностями белого вещества (p<0,01). Кальцификация базальных ядер была выявлена у одного ВИЧ-инфицированного ребенка (0,7%). Расширение наружных и внутренних ликворных пространств отмечено у 25 и 24 из 152 детей соответственно (16,4% и 15,8%).

Заключение. У пациентов с ВИЧ в стадии клинико-лабораторной ремиссии МРТ дает возможность выявить различные проявления поражения головного мозга. Кальцификация базальных ядер и расширение интракраниальных ликворных пространств не являются характерным признаком перинатальной ВИЧ-инфекции. Лидирующую позицию у пациентов с перинатальной ВИЧ-инфекцией занимает сосудистое поражение. Патологические изменения головного мозга наиболее часто определялись у детей с поздним началом АРТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Покровский В.В., Ермак Т.Н., Беляева В.В., Юрин О.Г. *ВИЧ-инфекция: клиника, диагностика и лечение.* М.: ГЭОТАР-Медицина, 2003; 486 с. [Pokrovsky V.V., Ermak T.N., Belyaeva V.V., Yurin O.G. *HIV infection: clinical presentation, diagnosis and treatment.* Moscow: GEOTAR-Medicine, 2003, 486 p. (In Russ.)].
2. Барлетт Д., Галлант Д. *Клинические аспекты ВИЧ-инфекции.* Издательская группа Джона Хопкинса, США, Балтимор, 2007. 557 с. [Barlett D., Gallant D. *Clinical aspects of HIV infection.* Johns Hopkins Publishing Group, USA, Baltimore, 2007, 557 pp. (In Russ.)].
3. Hoare J., Phillips N., Joska J.A., Paul R., Donald K.A., Stein D.J. et al. Applying the HIV-associated neurocognitive disorder diagnostic criteria to HIV-infected youth // *Neurology*. 2016. Vol. 87. P. 86–93.
4. Hoare J., Ransford G.L, Phillips N., Amos T., Donald K., Stein D.J. Systematic review of neuroimaging studies in vertically transmitted HIV positive children and adolescents // *Metab. Brain Dis*. 2014. Vol. 29. P. 221–229.
5. Laughton B., Cornell M., Boivin M., Van Rie A. Neurodevelopment in perinatally HIV-infected children: a concern for adolescence // *J. Int. AIDS Soc*. 2013. Vol. 16. 18603.
6. Parmar H et al. Pediatric intracranial infections // *Neuroimaging Clin. N. Am*. 2012. Vol. 22 (4). P. 707–725.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Титова Мария Алексеевна, crista_07@mail.ru*

Сведения об авторах:

Титова Мария Алексеевна — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Фомина Мария Юрьевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры психоневрологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Розенгауз Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

ВОЗМОЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МРТ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСЛИНГВАЛЬНОЙ НЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ В ПОЗДНЕЙ РЕЗИДУАЛЬНОЙ СТАДИИ

Д. С. Чегина

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ДЦП — группа стабильных нарушений развития моторики и поддержания позы, ведущих к тяжелым двигательным и функциональным изменениям. Одним из новых направлений реабилитации является комбинация физиотерапии с функциональной электростимуляцией мышц и нервов (FES), применение которой может значительно улучшить качество жизни детей с ДЦП. Применение функциональной МРТ в состоянии покоя позволяет оценить эффективность транслингвальной нейростимуляции у детей с ДЦП в поздней резидуальной стадии.

THE POSSIBILITIES OF RESTING STATE FUNCTIONAL MRI IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF TRANSLINGUAL NEUROSTIMULATION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY IN THE LATE RESIDUAL STAGE

Darya S. Chegina

FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Cerebral palsy (CP) is a group of stable disorders in the development of motor skills and maintaining posture, leading to severe motor and functional changes. One of the new areas is the combination of physiotherapy with functional electrical stimulation of muscles and nerves (FES), the use of which can significantly improve the quality of life of children. The use of resting state functional MRI makes it possible to assess the effectiveness of translingual neurostimulation in children with CP.

Цель исследования: с помощью функциональной МРТ в состоянии покоя (фМРТп) оценить эффективность проведения транслингвальной нейростимуляции, ее влияние на функциональные связи головного мозга у детей с церебральным параличом с формой спастической диплегии в поздней резидуальной стадии.

Материалы и методы. Обследованы 20 детей с ДЦП (средний возраст 8±3,5 года) с формой спастической диплегии в поздней резидуальной стадии, с сохранными когнитивными функциями, без судорог и аномалий развития головного мозга в анамнезе. Пациенты оценивались по стандартным неврологическим шкалам: GMFSC (шкала больших моторных навыков), FMS (функциональная моторная шкала), Берга, Ашворта (спастичность). Все дети получали курс транслингвальной нейростимуляции (с использованием портативного нейростимулятора PoNS) в комбинации со стандартной реабилитацией, включающей массаж, лечебную гимнастику, роботизированную механотерапию, гидротерапию, физиотерапию. Выполнена функциональная МРТ в состоянии покоя в 3 временных точках (за 3–5 дней до начала курса транслингвальной нейростимуляции, в течение недели после и в отдаленном периоде через 1 месяц). Статистическую обработку и оценку результатов исследований как каждого пациента в отдельности, так и их групповой совокупности (данных фМРТп) осуществляли с помощью программного пакета CONN v.18, предназначенного для определения взаимосвязей между различными отделами головного мозга, в том числе в динамическом режиме, статистического картирования зон активации, определения структуры различных сетей покоя.

Результаты. У всех пациентов после курса транслингвальной нейростимуляции клинически отмечено снижение мышечного тонуса и улучшение координации движений. При анализе данных фМРТ в состоянии покоя выявлено усиление функциональных связей между медиальной префронтальной корой и задней теменной корой справа, передними отделами поясной извилины, супрамаргинальной и угловой извилинами слева, которые являются частями рабочей сети покоя (default mode network, DMN) и сети выявления значимости (salience network, SN). Выявлено снижение выраженности функциональных связей медиальной префронтальной коры с червем мозжечка. В отдаленном периоде определено незначительное ослабление функциональных связей с их стабилизацией, что свидетельствует о долгосрочном эффекте реабилитации.

Заключение. Функциональная МРТ в состоянии покоя является методикой объективной оценки эффективности лечения в совокупности с клинической картиной, применение которой позволяет оценить состояние функциональных связей до, в процессе и после лечения детей с ДЦП методом транслингвальной нейростимуляции. Признаком положительного эффекта от проводимой терапии является усиление функциональных связей между соответствующими структурами головного мозга. Использование нейростимуляции в сочетании с двигательной реабилитацией позволяет улучшить эффективность восстановления двигательных функций и развитие моторных навыков у детей с церебральным параличом в поздней резидуальной стадии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Ефимцев А.Ю., Игнатова Т.С., Скоромец А.П. и др. Транслингвальная нейростимуляция в комплексном лечении детей с церебральным параличом в поздней резидуальной стадии // *MEDLINE.RU. Российский биомедицинский журнал.* 2018. № 19–3. С. 496–517. [Efimtsev A.Yu., Ignatova T.S., Skoromets A.P. et al. Translingual neurostimulation in the complex treatment of children with cerebral palsy in the late residual stage. *MEDLINE.RU. Russian Biomedical Journal,* 2018, No. 19–3, pp. 496–517 (In Russ.)].
2. Игнатова Т.С., Икоева Г.А., Колбин В.Е. и др. Оценка эффективности транслингвальной нейростимуляции в двигательной реабилитации у детей со спастической диплегией // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2019. Т. 7. Вып. 2. С. 17–24. [Ignatova T., Ikoeva G.A., Kolbin V.E. et al. Evaluation of the effectiveness of translingual neurostimulation in motor rehabilitation in children with spastic diplegia. Pediatric Traumatology, *Orthopedics and Reconstructive Surgery,* 2019, Vol. 7, No. 2, pp. 17–24 (In Russ.)]. https: //doi.org/10.17816/ PTORS7217-24.
3. Ignatova T., Kolbin V., Scherbak S., Sarana A. et al. Translingual Neurostimulation in Treatment of Children with Cerebral Palsy in the Late Residual Stage. Case Study. *In Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies.* Vol. 3: NENT, 2018. P. 332–337.
4. Chinier E., N'Guyen S., Lignon G. et al. Effect of motor imagery in children with unilateral cerebral palsy: fMRI study // *PLoS One.* 2014. Vol. 9, No. 4. P. e93378. doi: 10.1371/journal.pone. 0093378.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Чегина Дарья Сергеевна, dashachegina@gmail.com*

Сведения об авторе:

Чегина Дарья Сергеевна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

НЕКОТОРЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ В СУСТАВАХ У ДЕТЕЙ С РАЗВЕРНУТОЙ СТАДИЕЙ ЮВЕНИЛЬНОГО ИДИОПАТИЧЕСКОГО АРТРИТА

И. А. Черкасова, А. А. Юсуфов
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь, Россия
ГБУЗ «Детская областная клиническая больница», Тверь, Россия

При проведении стандартной рентгенографии детям с развернутой клинической стадией заболевания были отмечены некоторые особенности. Преобладающими рентгенологическими симптомами являются: увеличение объема параартикулярных мягких тканей, околосуставной остеопороз и единичные субхондральные эрозии. Ведущей рентгенологической стадией является IIA. Эрозирование суставных поверхностей преобладает над сужением рентгеновской суставной щели.

SOME X-RAY FEATURES OF CHANGES IN THE JOINTS IN CHILDREN WITH ADVANCED STAGE OF JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS

Irina A. Cherkasova, Akif A. Yusufov
FSBEI HE «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia
SBEI «Children's Regional Clinical Hospital», Tver, Russia

When carrying out standard radiography for children with an advanced clinical stage of the disease, some features were noted. The predominant radiological symptoms are: an increase in the volume of paraarticular soft tissues, periarticular osteoporosis and single subchondral erosions. The leading X-ray stage is IIA. Erosion of the articular surfaces predominates over the narrowing of the X-ray joint space.

Цель исследования: выявить особенности поражения суставов у детей с развернутой стадией ЮИА с помощью метода стандартной рентгенографии.

Материалы и методы. Объектом исследования стали 13 детей в возрасте от 5 до 16 лет с установленным диагнозом ювенильный ревматоидный артрит и стажем заболевания от 1 до 1,5 лет. Все исследуемые пациенты находились на обследовании и лечении в терапевтическом отделении ГБУЗ ДОКБ г. Твери в 2019–2020 гг. Исследуемым детям была выполнена стандартная рентгенография коленных суставов в прямой и боковой проекциях. Отбор зоны исследования проводился с учетом тяжести клинических проявлений (жалоб больного, объективного изменения суставов и нарушения функции). Выполнено 26 стандартных рентгенологических исследований коленных суставов в двух проекциях. Оценку рентгенограмм проводили по классификации О. Штейнброккера (1988), согласно которой существует 4 рентгенологические стадии, характеризующие изменения в суставах при ревматоидном артрите. Полученные данные подвергнуты статистическому анализу.

Результаты. Получены следующие результаты: увеличение объема мягких тканей были выявлены у 77% (10 человек), эпифизарный остеопороз у 61,5% исследуемых (8 человек), субхондральные кисты в 23% случаев (3 человека), сужение суставной щели у 46% (6 человек), единичные эрозии 61,5% (8 человек), множественные эрозии у 23% (3 человека) и деформации суставов у 7,6% (1 человек). Таким образом, ведущими рентгенологическими симптомами у обследуемых детей являются: увеличение объема параартикулярных мягких тканей (77%), околосуставной остеопороз (61,5%) и единичные субхондральные эрозии (61,5%). Так же оказалось, что ведущей рентгенологической стадией является 2А стадия, так как она преобладала в большинстве исследований 61,5%. Субкортикальные кисты были выявлены лишь у 3 человек (23%), а фиброзные и костные анкилозы не были обнаружены ни у одного пациента. Также интересно отметить, что только у двух пациентов (15%) не было выявлено эрозирования суставных поверхностей, а сужение рентгеновской суставной щели — у 46%. Данное наблюдение, по нашему мнению, может говорить о том, что краевое эрозирование костной ткани в большинстве случаев происходит быстрее чем разрушение суставного хряща.

Заключение. 1. Преобладающими рентгенологическими симптомами у детей на развернутой стадии ЮИА являются: увеличение объема параартикулярных мягких тканей, околосуставной остеопороз и единичные субхондральные эрозии. 2. Ведущей рентгенологической стадией является IIA. 3. Эрозирование суставных поверхностей преобладает над сужением рентгеновской суставной щели. Данное наблюдение, по нашему мнению, может говорить о том, что краевое эрозирование костной ткани в большинстве случаев происходит быстрее чем разрушение суставного хряща.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Беляева И.Б., Мазуров В.И., Трофимова Т.Н., Трофимов Е.А. *Ранний ревматоидный артрит: современные возможности диагностики и лечения.* СПб.: Медфорум, 2018. 138 с. [Belyaeva I.B., Mazurov V.I., Trofimova T.N., Trofimov E.A. *Early rheumatoid arthritis: modern diagnostic and treatment options.* SPb.: Medforum, 2018, 138 p. (In Russ.)].
2. Баранова А.А., Алексеева Е.И. *Детская ревматология: атлас.* М., 2009. 248 с. [Baranova A.A., Alekseeva E.I. *Pediatric rheumatology: atlas.* Moscow, 2009. 248 p. (In Russ.)].

3. Steward N.R., McQueen F.M., Crabbe J.R. Magnetic resonance imaging of the wrist in early rheumatoid arthritis: A pictorialessay // *Australasian Radiology*. 2001. Vol. 45. P. 268–273.
4. Singh J.A., Saag K.G., Bridges S.L. Jr. et al. 2015 American College of Reumatology guideline for the treatment of rheumatoid arthritis // *Arthritis Rheum*. 2016. Vol. 68. P. 1–26. doi: 10.1002/art.39489

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Юсуфов Акиф Арифович, Ira-dogma@mail.ru*

Сведения об авторах:

Черкасова Ирина Алексеевна — врач-рентгенолог, аспирант кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4;

Юсуфов Акиф Арифович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

Н. А. Шолохова, Е. А. Грик, О. В. Луковкина
ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия
ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

Лучевая диагностика остеомиелита у детей имеет особое значение, поскольку своевременное выявление патологии и медицинское вмешательство способно предотвратить осложнения в виде асимметрии конечностей и нарушения минерализации костной ткани. В данной работе мы приводим возможности магнитно-резонансной томографии в ранней диагностике остеомиелита у детей младшего возраста.

PERSPECTIVES OF MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY FOR THE DIAGNOSIS OF INFLAMMATORY BONE DISEASES IN CHILDREN

Nataliya A. Sholokhova, Evgenia A. Gric, Olga V. Lukovkina
FSBEI HE «Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
SBHI «Children State Hospital of St. Vladimir», Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Radiologic diagnosis of osteomyelitis in children has a special significance because timely detection and treatment of this disease can prevent disruptive complications as leg asymmetry and mineral disorders. In this work, we present magnetic resonance imaging for early diagnosis of osteomyelitis in newborn and infants.

Цель исследования: определение возможностей магнитно-резонансной томографии в диагностике воспалительных изменений костной ткани у детей.

Материалы и методы. Мы провели магнитно-резонансную томографию в режимах T1, T2, в том числе с жироподавлением (STIR) без контрастного усиления с использованием анестезиологического пособия 37 пациентам стационара хирургического профиля в возрасте от 3 месяцев до 3 лет с клинико-лабораторными признаками начальной фазы остеомиелита и проанализировали полученные изображения. Рассчитано количество выявленных МР-признаков воспалительных заболеваний костной ткани у пациентов, и проведена статистическая обработка. Дополнительно проведен анализ литературы за последние 5 лет на тему «Магнитно-резонансная томография у детей при остеомиелите».

Результаты. При магнитно-резонансной томографии детей с клинико-лабораторными признаками остеомиелита были получены следующие данные: трабекулярный отек костного мозга у 37 пациентов (100%),— присутствие экссудата в костном мозге у 31 пациента (83,9%),— отек параоссальных мягких тканей у 25 пациентов (67,6%),— периостальная реакция у 18 пациентов (48,6%),— параоссальные абсцессы у 4 пациентов (10,8%). Наиболее информативной по количеству диагностически значимых признаков и по степени их визуализации была последовательность с подавлением сигнала от жировой ткани — STIR.

Заключение. Магнитно-резонансная томография у детей позволяет выявить признаки остеомиелита с первых дней развития, что позволяет своевременно проводить лечение и избежать инвалидизирующих осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Михайлова С. И. и др. Методы лучевой диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей разных возрастных групп // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. №. 2. С. 148–148. [Mikhailova S.I. et al. Methods of radiological diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in children of different age groups. *Modern problems of science and education*, 2020, No. 2, pp. 148–148 (In Russ.)].
2. Шолохова Н.А. и др. Роль МРТ в диагностике остеомиелита у подростка // *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2020. Т. 14, № 2. С. 67–72. [Sholokhova N.A. et al. The role of MRI in the diagnosis of osteomyelitis in adolescents. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2020, Vol. 14, No. 2, pp. 67–72 (In Russ.)].
3. Chan B.Y. et al. MR imaging of pediatric bone marrow // *Radiographics*. Radiological Society of North America Inc. 2016. Vol. 36, № 6. P. 1911–1930.
4. Jaramillo D. et al. Hematogenous osteomyelitis in infants and Children: Imaging of a Changing Disease // *Radiology*. Radiological Society of North America Inc. 2017. Vol. 283, No. 3. P. 629–643.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Шолохова Наталия Александровна, sholohova@bk.ru*

Сведения об авторах:

Шолохова Наталия Александровна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики, доцент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20/1;

Грик Евгения Андреевна — врач-ординатор отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы; 107014, Москва, Рубцовско-Дворцовая ул., д. 1/3;

Луковкина Ольга Вячеславовна — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы; 107014, Москва, Рубцовско-Дворцовая ул., д. 1/3.

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕПЕЧЕНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ У ДЕТЕЙ В НОРМЕ

А. А. Юсуфов, М. И. Медведева
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь, Россия
ГБУЗ «Детская областная клиническая больница», Тверь, Россия

С целью изучения нормальной эхографической анатомии внепеченочных желчных протоков было проведено полипозиционное ультразвуковое исследование 120 детей в возрасте от 0 до 17 лет. Описана методика ультразвукового исследования печеночно-дуоденальной связки. Обозначены основные ориентиры для изучения анатомо-топографического строения внепеченочных желчных протоков у детей. Представлены нормативные параметры общего желчного протока у детей разных возрастных групп.

THE METHOD OF ULTRASOUND EXAMINATION OF EXTRAHEPATIC BILE DUCTS IN CHILDREN IS NORMAL

Akif A. Yusufov, Mariia I. Medvedeva
FSBEI HE «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia
SBEI «Children's Regional Clinical Hospital», Tver, Russia

A polypositional ultrasound examination was performed on children ages 0 to 17 years in order to evaluate the normal sonographic anatomy of the extrahepatic bile ducts. A technique of the ultrasound of the hepatoduodenal ligament is described. The crucial points for the topographic anatomy examination of the extrahepatic bile ducts in children are highlighted. The normative parameters of the common bile duct in children of different age groups are established.

Цель исследования: разработать стандартную методику ультразвукового исследования внепеченочных желчных протоков. Определить возрастные нормативы внепеченочных желчных протоков у детей.

Материалы и методы. Комплексное ультразвуковое исследование органов брюшной полости выполнено 120 пациентам в возрасте от 0 до 18 лет, без патологии гепатопанкреатобилиарной системы, находившимся на лечении в ГБУЗ ДОКБ г. Твери с 2009 по 2020 г.

Результаты. В начале ультразвукового исследования внепеченочных желчных протоков необходимо визуализировать поперечное сечение головки поджелудочной железы, в заднелатеральных отделах которой определяется холедох в виде округлой структуры с гиперэхогенными тонкими стенками и гипоэхогенным просветом. Затем датчик разворачивают на 45 градусов параллельно реберной дуге, в этом сечении холедох визуализируется на максимальном протяжении в ретро- и супрадуоденальных отделах, в этом скане производится измерение внутреннего диаметра протока [1, 2]. Для исследования холедоха в поперечном сечении до пузырного и общего печеночного протоков исследование так же начинают с визуализации панкреатической его части. Затем датчик перемещается проксимальнее по ходу печеночно-двенадцатиперстной связки. Ориентирами служат элементы печеночно-двенадцатиперстной связки: воротная вена и печеночная артерия [1–3]. При дальнейшем перемещении датчика в проксимальном направлении в ряде случаев возможна визуализация долевых печеночных протоков. Благодаря вышеописанной методике ультразвукового исследования печеночно-двенадцатиперстной связки в детской практике, практически в 100% случаев возможно визуализировать внепеченочные желчные протоки. В совокупности по нашим данным во всех возрастных группах внутренний диаметр общего желчного протока составил: от 0 до 1 года — 0,625±0,156 мм; от 1 до 3 лет — 1,05±0,225 мм, от 4 до 7 лет — 1,544±0,294 мм; от 8 до 12 лет — 1,922±0,114, от 13 до 17 лет — 2,29±0,228 мм. Диаметр общего печеночного и пузырного протоков не превышает 1,0–2,0 мм.

Заключение. Ультразвуковое исследование внепеченочных желчных протоков целесообразно начинать с визуализации панкреатической части холедоха, основными ориентирами для его поиска является печеночная артерия и воротная вена в структуре печеночно-двенадцатиперстной связки. Ультразвуковое исследование печеночно-двенадцатиперстной связки по вышеописанной методике обеспечивает достоверную визуализацию внепеченочных желчных протоков у детей во всех возрастных группах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гуревич А.И., Зубарева Е.А., Богуславская М.А., Титова Е.А., Вокуева Т.И., Кочетова Е.А. Ультразвуковые методы исследований в педиатрии // *Ультразвуковые методы исследования в педиатрии*. Вып. 6. 2017. Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». [Gurevich A.I., Zubareva E.A., Boguslavskaya M.A., Titova E.A., Vokueva T.I., Kochetova E.A. Ultrasound research methods in pediatrics. *Ultrasound research in pediatrics*. 2017. Vol. 6. The series «Best practices of radiation and instrumental diagnostics» (In Russ.)].
2. *Сонограмма дилатации желчевыводящих путей у детей*. Хун-Чан Ли, Чуен-Бин Цзян, Вай-Тао Чан, Чун-Янь Юн. Отделение детской гастроэнтерологии и диетологии, Отделение педиатрии, Мемориальная больница Маккея, Тайбэй Тайвань. [*Sonogram of Biliary Dilatation in Children*. Hung-Chang Lee, Chuen-Bin Jiang, Wai-Tao Chan, Chun-Yan Yeung. Division of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, Department of Pediatrics, Mackay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan. Sonogram of Biliary Dilatation in Children. Hung-Chang Lee, Chuen-Bin Jiang, Wai-Tao Chan, Chun-Yan Yeung. Division of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, Department of Pediatrics, Mackay Memorial Hospital, Taipei, Taiwan (In Russ.)].
3. *Абдоминальная хирургия*. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. И.И.Затевахина, А.И.Кириенко, В.А.Кубышкина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. [*Abdominal surgery*. National guidance. Brief edition / eds.: I.I.Zatevakhin, A.I.Kirienko, V.A.Kubyshkin. Moscow: GEOTAR-Media, 2016 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Юсуфов Акиф Арифович, usufov@ya.ru*

Сведения об авторах:

Медведева Мария Игоревна — ассистент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4;

Юсуфов Акиф Арифович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4.

БРОНХОГЕННАЯ КИСТА ЖЕЛУДКА У ДЕТЕЙ

А. А. Юсуфов, Г. Н. Румянцева, С. И. Волков, О. Н. Гуськова, Р. И. Виноградов
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь, Россия
ГБУЗ «Детская областная клиническая больница», Тверь, Россия

Изучение доступных источников показало редкость бронхогенной кисты желудка: в мировой литературе описаны порядка 40 случаев данной патологии. Нами выявлены два случая бронхогенной кисты желудка у детей в возрасте 4 лет и 1 года. До операции были проведены ультразвуковое исследование с допплерографией и компьютерная томография. Заподозрены кистозные образования желудка. Диагноз в обоих случаях подтвержден гистологически после оперативного удаления.

BRONCHIAL CYST OF THE STOMACH IN CHILDREN

Akif A. Yusufov, Galina N. Rumyantseva, Sergey I. Volkov, Oksana N. Gus'kova, Roman I. Vinogradov
FSBEI HE «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia
SBEI «Children's Regional Clinical Hospital», Tver, Russia

The study of the available literature showed the rarity of this pathology. In the world literature, about 40 cases of bronchogenic gastric cyst are described. We have identified two cases bronchogenic stomach cyst in four-year-old and one-year-old children. Before the operation, ultrasound examination with Dopplerography and computed tomography were performed. Suspected cystic formations of the stomach. The diagnosis in both cases was confirmed histologically after surgical removal.

Цель исследования: изучить данные литературы о бронхогенной кисте (БК) желудка и представить два клинических случая бронхогенной кисты желудка у детей.

Материалы и методы. На базе ГБУЗ ДОКБ г. Твери в 2018 и 2019 г. проходили обследование лечение 2 детей в возрасте 1 года и 4 лет (мальчики) с кистозными образованиями желудка. В первом случае (мальчик 4 лет) ребенок был госпитализирован с жалобами на дисфагию и предварительным диагнозом: объемное образование забрюшинного пространства. Проведено ультразвуковое исследование с допплерогографией, заподозрено кистозное образование желудка. Выполнена компьютерная томография с контрастным усилением, подтверждены принадлежность образования к желудку и кистозный его характер. Киста была удалена путем лапароскопии. Во втором случае (ребенок 1 года) при рождении было заподозрено кистозное удвоение желудка либо толстого кишечника. В возрасте 1 года 2 мес проведено лапароскопическое удаление кисты.

Результаты. По данным литературы БК желудка в три раза чаще встречаются у женщин, средний возраст 43 года. Примерно в половине случаев данная патология была бессимптомна, БК в стенке желудка выявлена случайно при инструментальном исследовании другой патологии органов брюшной полости [1–5]. У остальных пациентов отмечен болевой синдром в эпигастральной области, что было связано с большими размерами БК или при вторичном инфицировании и перфорации кисты. БК желудка чаще локализуются по передней или задней стенке ближе к пищеводно-желудочному переходу [1–5]. Размер кисты по данным разных источников варьируют от 1,7 см до 15,0 см в диаметре, что видимо связано с возрастом пациента, в котором обнаружена киста [1, 3]. Применение лучевых методов диагностики (КТ, МРТ, УЗИ) позволяет получить информацию о четкой локализации и определить кистозный характер. Однако методы визуализации не позволяют отличить БК от других кист и кистозных образований. БК желудка подлежат хирургическому удалению в связи с высоким риском осложнений и невозможности установить точный предоперационный диагноз.

Заключение. Приведенные клинические примеры показывает крайнюю редкость данной патологии, особенно в детской практике, и трудности диагностики в дооперационном периоде. В литературе описаны 39 случаев БК желудка, удаленных хирургическим путем и подтвержденных гистологически. Нами впервые выявлены случай БК желудка у детей в возрасте 1 и 4 лет, проведено успешное удаление кист из лапароскопического доступа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Юсуфов А.А., Румянцева Г.Н., Бревдо Ю.Ф., Трухачев С.В., Светлов В.В., Иванов А.А. Случай бронхогенной кисты желудка у ребенка в возрасте 4 лет. Краткий обзор литературы и клиническое наблюдение // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2019. № 3. С. 57–64. [Yusufov A.A., Rumyantseva G.N., Brevdo Yu.F., Trukhachev S.V., Svetlov V.V., Ivanova A. Case of bronchogenic stomach cyst in a child aged 4 years. A brief review of the literature and clinical observation. *Ultrasound and functional diagnostics*, 2019, No. 3, pp. 57–64 (In Russ.)].
2. Tu C., Zhu J., Shao C., Mao W., Zhou X., Lin Q. et al. Gastric bronchogenic cysts: a case report and literature review // *Exp. Ther. Med.* 2016. Vol. 11. P. 1265–1270.
3. Разумовский А.Ю., Гераськин А.В., Батаев С-Х.М., Митупов З.Б., Шарипов А.М., Феоктистова Е.В., Куликова Н.В., Задвернюк А.С. Случай одномоментного торакоскопического удаления бронхогенной кисты заднего средостения и пластики левого купола диафрагмы // *Вопросы практической педиатрии*. 2011. № 6 (6). С. 95–98. [Razumovsky A. Yu., Geraskin A.V., Bataev S-Kh.M., Mitupov Z.B., Sharipov A.M., Feoktistova E.V., Kulikova N.V., Zadvernyuk A.S. The case of simultaneous thoracoscopic removal of a bronchogenic cyst of the posterior mediastinum and plasty of the left dome of the diaphragm. Practical Pediatrics, 2011, No. 6 (6), pp. 95–98 (In Russ.)].
4. Petrina A., Boselli C., Cirocchi R., Covarelli P., Eugeni E., Badolato M. Bronchogenic cyst of the ileal mesentery: a case report and a review ofliterature // *J. Med. Case Rep.* 2010. Vol. 4. P. 313.
5. Wang Y.G., Fang H., Xu X., Yu W., Zhang K., Yu Y. Bronchogenic cyst in the-hepatogastric ligament masquerading as an esophageal mesenchymal tumor: a case report // *Int. J. Clin. Exp. Pathol.* 2015. Vol. 8 P. 15307–15311.
6. Chhaidar A., Ammar H., Abdessayedc N., Azzazaa M., Guptae A., Abdennaceura N., Bdiouic A., Moknic M., Alia A.B. Large bronchogenic cyst of stomach: A case report Amine // *International Journal of Surgery Case Reports*. 2017, Vol. 34, P. 126–129.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Юсуфов Акиф Арифович, usufov@ya.ru*

Сведения об авторах:

Юсуфов Акиф Арифович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Румянцева Галина Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Волков Сергей Иванович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Гуськова Оксана Николаевна — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой патологической анатомии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru;

Виноградов Роман Ильич — ординатор кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4; e-mail: info@tvgma.ru.

УДК 616.831-073.48:616.36
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-166-182

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА

ULTRASOUND DIAGNOSTICS

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЦ У ДЕТЕЙ С МИОПАТИЯМИ

М. А. Бедова, А. В. Климкин, В. Б. Войтенков, Н. В. Скрипченко
ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

Целью исследования стало усовершенствование методики количественной ультразвуковой оценки эхогенности мышц [1]. Было обследовано 15 детей с миопатией и 25 здоровых детей. Всем детям проводился количественный анализ эхогенности мышц [2] и печени. Для унификации подхода был разработан индекс мышцы, который достоверно выше в группе детей с миопатиями. Полученные данные показывают необходимость дальнейшего изучения УЗИ мышц у детей с разными вариантами нервно-мышечной патологии.

MUSCLE ULTRASOUND IN CHILDREN WITH MYOPATHIES

Mariia A. Bedova, Andrey V. Klimkin, Vladislav B. Voitenkov, Natalya V. Skripchenko
FSBI «Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases», St. Petersburg, Russia

Our aim was to improve the method of the quantitative muscle ultrasound (QMUS) echogenicity analysis[1]. 15 children with myopathies and 25 healthy children were examined. The QMUS [2], liver echogenicity analysis was performed. The muscle index (MI) was developed. The normative data of MI in children were obtained. We found the significant increase of MI in children with myopathy. Further study of muscle ultrasound in children with different types of neuromuscular pathology is needed.

Цель исследования: оценить диагностические возможности УЗИ мышц [3, 4] у детей 3–17 лет в норме и при первично-мышечных изменениях, усовершенствовать методику количественной ультразвуковой оценки состояния мышц

Материалы и методы. Всего обследовано 15 детей с подтвержденными по данным ЭНМГ первично-мышечными изменениями (не менее 50% выявленных «миопатических» потенциалов) и 25 здоровых детей. Всем детям проводилось УЗИ проксимальных (*m. infraspinatus, m. biceps brachii, m. vastus lateralis*) и дистальных (m. Brachiradialis, m. Tibialis anterior, m. Gastrocnemius) мышц верхних и нижних конечностей, УЗИ печени, в режиме реального времени линейным датчиком с частотой 18 МГц. Настройка усиления изображения была одинаковой на протяжении всех исследований. Полученные при поперечном сканировании мышц и печени изображения обрабатывались с использованием программы свободного доступа ImageJ (доступно на https: //imagej.nih.gov/ij/download.html.), в которой проводился анализ шкалы серого с построением гистограммы изображения (от 0 до 255, где 0 — черный цвет, 255 — белый), определением среднего значения эхоинтенсивности для каждой мышцы и для печени. Для унификации подхода к количественной ультразвуковой оценке был разработан индекс мышцы (ИМ), представляющий собой отношение эхоинтенсивности мышцы к печени. Проводилась статистическая обработка данных с использованием программ Statistica, Excel. Добровольное информированное согласие детей и родителей на участие в исследовании было получено.

Результаты. Получены нормативные данные ИМ у детей. У детей с миопатиями было выявлено достоверное повышение ИМ в сравнении с контрольной группой.

Заключение. Полученные данные показывают необходимость дальнейшего изучения УЗИ мышц у детей с разными вариантами нервно-мышечной патологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Van Alfen N, Mah J.K. Neuromuscular Ultrasound: A New Tool in Your Toolbox // *Can. J. Neurol. Sci.* 2018. Sep; Vol. 45 (5). P. 504–515. doi: 10.1017/cjn.2018.269. PMID: 30234472.
2. Wijntjes J, van Alfen N. Muscle ultrasound: Present state and future opportunities // *Muscle Nerve.* 2020. Oct 13. doi: 10.1002/mus.27081. Epub ahead of print. PMID: 33051891.
3. Рушкевич Ю.Н., Забродец Г.В., Лихачев С.А. Использование ультразвукового исследования в диагностике синдрома мышечной слабости. Неврология и нейрохирургия // *Восточная Европа.* 2014. № 3 (23). С. 8–17. [Rushkevich Yu.N., Zabrodets G.V., Likhachev S.A. The use of ultrasound in the diagnosis of muscle weakness syndrome. Neurology and neurosurgery. *Eastern Europe,* 2014, No. 3 (23), pp. 8–17 (In Russ.)].
4. Делягин В.М. Ультразвуковое исследование мышц в норме и при нейромышечной патологии // *Sonoace-ultrasound.* 2017. Т. 27. С. 68–73. [Delyagin V.M. Ultrasound examination of muscles in health and in neuromuscular pathology. *Sonoace-ultrasound,* 2017, Vol. 27, pp. 68–73 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Бедова Мария Алексеевна, dr.bedova@gmail.com*

Сведения об авторах:

Бедова Мария Алексеевна — младший научный сотрудник отдела функциональных и лучевых методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Климкин Андрей Васильевич — кандидат медицинских наук, и.о. руководителя отдела функциональных и лучевых методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Войтенков Владислав Борисович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением функциональных методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение, «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Скрипченко Наталья Викторовна — заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, федеральное государственное бюджетное учреждение, «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru.

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕГКИХ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19, ПОЛУЧАЮЩИХ ЛЕЧЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ ГЕМОДИАЛИЗОМ

Н. И. Белавина
ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия
ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Проведен анализ особенностей картины ультразвукового паттерна В-линий у 27 пациентов с COVID-19, получающих лечение программным гемодиализом, в зависимости от фазы диализного цикла (до сеанса гемодиализа и через 1–2 часа после). Интенсивность и распространенность В-линий обусловлены как тяжестью COVID-ассоциированного интерстициального поражения легких, так и волатильностью волемического статуса, что определяет целесообразность интерпретации результатов УЗИ легких с учетом фазы диализного цикла.

THE PECULIARITIES OF LUNG ULTRASOUND IN PATIENTS WITH COVID-19 ON MAINTENANCE HEMODIALYSIS

Nataliya I. Belavina
SBHI «City Clinical Hospital 52 of Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia
FSAEI HE «Pirogov Russian National Research Medical University» (Pirogov Medical University) of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

The peculiarities of ultrasound B-lines pattern in 27 patients with COVID-19 on maintenance hemodialysis were analyzed. The phases of the dialysis cycle were considered (before and 1–2 hours after the dialysis session). The intensity and prevalence of B-lines were due to severity of COVID-associated interstitial lung damage and fluctuations of current volemic status. Lung ultrasound data must be interpreted with regard to the phase of dialysis cycle.

Цель исследования: изучение особенностей ультразвуковой (УЗ) картины B-линий у пациентов с COVID-19, получающих лечение программным гемодиализом (ПГД).

Материалы и методы. В проспективное наблюдательное исследование включено 27 пациентов, находившихся на лечении в нефрологической клинике ГКБ № 52 г.Москвы с 5.04 по 02.06.20 г. Анализировались данные электронных историй болезни. Критерии включения: подтвержденный диагноз новой коронавирусной инфекции COVID-19, хроническая болезнь почек 5D стадии, лечение ПГД, наличие данных компьютерной томографии органов грудной клетки (КГ ОГК), определенность исхода (выписка/смерть). Проводилось скрининговое УЗ исследование (УЗИ) легких в рамках УЗИ сердца (УЗ сканер cx50 Philips, секторный фазированный датчик), по передней и боковой поверхности грудной клетки, в положении пациента лежа, дважды (перед сеансом ГД, через 1–2 часа после). В зависимости от степени тяжести ковид-обусловленного поражения легких на момент проведения УЗИ, пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа (n=11) КТ 1–2 ст, 2-я группа (n=16) КТ 3–4 ст.

Результаты. Средний возраст 64±9 лет, мужчины — 67%. Летальность в общей когорте 29,6%. Не выявлено статистически значимой разницы в группах по возрасту (61,0±9,1 года vs 66,3±8,7 года, T-test, p>0,05), полу (мужчины: 8 (72,7%) чел vs 10 (62,5%) чел, χ^2 с поправкой Йетса, p>0,05), винтажу диализа (4,6±3,1 года vs 6,0±5,0 лет, T-test, p>0,05). Количество пациентов с летальным исходом в 1-й группе — 3 (27,3%), во 2-й группе — 5 (31,2%), χ^2 с поправкой Йетса, p>0,05. Перед проведением сеанса ГД определялись сливные B-линии по передней и боковой поверхности грудной клетки билатерально в обеих группах. При УЗИ после ГД в 1-й группе неоднородные преимущественно сливные B-линии билатерально определялись у 2 (18%), неоднородные преимущественно сливные B-линии монолатерально у 6 (55%), дискретные монолатерально у 3 (27%) пациентов. При УЗИ после ГД во 2 группе неоднородные сливные B-линии билатерально определялись у 11 (69%), сливные B-линии монолатерально у 5 (31%) пациентов. Корреляционный анализ выявил умеренную связь между тяжестью поражения легочной ткани (КТ 3–4 ст) и сохранением выявленных сливных B-линий билатерально через 1–2 часа после сеанса ГД (r-Спирмена=0,50, p=0,008), умеренную связь между переменной «летальный исход» и сохранением сливных B-линий билатерально через 1–2 часа после сеанса ГД (r-Спирмена=0,51, p=0,006).

Заключение. Интенсивность и распространенность УЗ паттерна B-линий отражают тяжесть диффузного интерстициального легочного поражения в общей популяции пациентов с COVID-19. Пациенты, получающие лечение ПГД, формируют группу высокого риска неблагоприятного исхода COVID-19. Особенности УЗ картины B-линий у пациентов на ПГД определяются как тяжестью COVID-обусловленного интерстициального поражения легких, так и волатильностью волемического статуса. Очевидна целесообразность интерпретации результатов УЗИ легких у пациентов с COVID-19, получающих лечение ПГД, с учетом фазы диализного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д., Алехин М.Н., Катрич А.Н., Кабин Ю.В., Ветшева Н.Н., Худорожкова Е.Д., Лахин Р.Е., Кадрев А.В., Дорошенко Д.А., Гренкова Т.А. Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях пандемии COVID-19 (версия 2) // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2020. № 1. С. 46–77. https: //doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-46-77. [Mitkov V.V., Safonov D.V., Mitkova M.D., Alekhin M.N., Katrich A.N., Kabin Yu.V., Vetsheva N.N., Khudorozhkova E.D., Lakhin R.E., Kadrev A.V., Doroshenko D.A., Grenkova T.A. RASUDM Consensus Statement: lung ultrasound in the context of COVID-19 (version 2). *Ultrasound and Functional Diagnostics,* 2020, No. 1, pp. 46–77. https: //doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-46-77 (In Russ.)].
2. Старостин Д.О., Кузовлев А.Н. Роль ультразвукового исследования легких при COVID-19 // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* 2020. Т. 17, № 4. С. 23–30. https: //doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-23-30 [Starostin D.O., Kuzovlev A.N. The role of lung ultrasound in the COVID-19. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, Vol. 17, No. 4, pp. 23–30. https: //doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-23-30 (In Russ.)].
3. Hussain A., Via G., Melniker L., Goffi A., Tavazzi G., Neri L., Villen T., Hoppmann R., Mojoli F., Noble V., Zieleskiewicz L., Blanco P., Ma I.W.Y., Wahab M.A., Alsaawi A., Al Salamah M., Balik M., Barca D., Bendjelid K, Bouhemad B., Bravo-Figueroa P., Breitkreutz R., Calderon J., Connolly J., Copetti R., Corradi F., Dean A.J., Denault A., Govil D., Graci C., Ha Y.R., Hurtado L., Kameda T., Lanspa M., Laursen C.B., Lee F., Liu R., Meineri M., Montorfano M., Nazerian P., Nelson B.P., Neskovic A.N., Nogue R., Osman A., Pazeli J., Pereira-Junior E., Petrovic T., Pivetta E., Poelaert J., Price S., Prosen G., Rodriguez S., Rola P., Royse C., Chen Y.T., Wells M., Wong A., Xiaoting W., Zhen W., Arabi Y. Multi-organ point-of-care ultrasound for COVID-19 (PoCUS4COVID): international expert consensus // *Crit Care.* 2020. Vol. 24 (1). P. 702. https: //doi.org/10.1186/s13054-020-03369-5 PMID: 33357240; PMCID: PMC7759024.
4. Vieira A.L.S., Pazeli Júnior J.M., Bastos M.G. Role of point-of-care ultrasound during the COVID-19 pandemic: our recommendations in the management of dialytic patients // *Ultrasound J.* 2020. Vol. 12 (1). P. 30. https: //doi.org/10.1186/s13089-020-00177-4 PMID: 32488686; PMCID: PMC7266651.
5. Allinovi M., Parise A., Giacalone M., Amerio A., Delsante M., Odone A., Franci A., Gigliotti F., Amadasi S., Delmonte D., Parri N., Mangia A. Lung Ultrasound May Support Diagnosis and Monitoring of COVID-19 Pneumonia // *Ultrasound Med. Biol.* 2020. Vol. 46 (11). P. 2908–2917. https: //doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.07.018. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32807570; PMCID: PMC7369598.
6. Noble V.E., Murray A.F., Capp R., Sylvia-Reardon M.H., Steele D.J.R., Liteplo A. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis. Time course for resolution // *Chest.* 2009. Vol. 135 (6). P. 1433–1439. https: //doi.org/10.1378/chest.08-1811. Epub 2009 Feb 2. PMID: 19188552.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *14.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Белавина Наталья Ивановна, natbelavina@mail.ru*

Сведения об авторе:

Белавина Наталья Ивановна — государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения г. Москвы», 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3/2; федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Москва, улица Островитянова, д. 1.

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ В ОЦЕНКЕ СТРУКТУРЫ КОЖИ ЛИЦА, ШЕИ, КИСТЕЙ РУК У ЖЕНЩИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА ПЕРЕД НАЗНАЧЕНИЕМ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР

И. Н. Бондаренко
ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», Москва, Россия

Дерма при сканировании в B-режиме визуализируется как двухкомпонентная структура с гипоэхогенным сосочковым и гиперэхогенным сетчатым слоев, с максимальной толщиной в области средней трети лица, минимальными значениями в периорбитальной области, шее, тыльной поверхности кистей рук. Толщина кожи отличается на разных участках лица, шеи, кистей рук и должна учитываться при планировании лечения возрастных изменений аппаратными и другими методами омоложения, что снизит риски развития осложнений.

THE ROLE OF HIGH-RESOLUTION ULTRASOUND IN ASSESSING THE STRUCTURE OF SKIN ON THE FACE, NECK AND HANDS IN YOUNG WOMEN BEFORE PRESCRIBING COSMETIC PROCEDURES

Igor N. Bondarenko
Central Science-Research Institute of Radiology, Moscow, Russia

When scanning in B-mode, the dermis is visualized as a two-component structure with hypoechoic papillary and hyperechoic reticular layers, with maximum thickness in the region of the mid face, minimum values in the periorbital region, neck, dorsal surface of the hands. The thickness of the skin differs in different parts of the face, neck and should be considered in planning the treatment of age-related changes with apparatus methods of rejuvenation, which will reduce the risk of complications.

Цель исследования: оптимизировать протокол коррекции косметологических процедур на основании результатов ультразвукового исследования высокого разрешения (УЗИ) кожи, мягких тканей лица, шеи, кистей рук в норме.

Материалы и методы. УЗИ кожи, мягких тканей лица, шеи, кистей рук проведено 32 женщинам в возрасте до 45 лет, что, согласно классификации ВОЗ, соответствовало молодому возрасту, с индексом массы тела в норме, без соматической патологии. Исследование проводили датчиками с частотой 10–22 и 15–18 МГц в В-режиме, цветового допплеровского картирования (ЦДК) и microV, компрессионной эластографии в 6 точках по среднезрачковой линии в верхней, средней, нижней третях лица и шее, в подподбородочной области и тыльной поверхности кисти. Определяли толщину эпидермиса, дермы, подкожной жировой клетчатки (ПЖК), а также лобного брюшка затылочно-лобной мышцы (ЛБЗЛМ), круговой мышцы глаза (КМГ), подкожной мышцы шеи. Полученные количественные и качественные данные заносились в таблицы Excel, обрабатывались с помощью программы Statistica 13. При нормальном распределении параметры представлены в виде среднего и стандартного отклонения (M±SD), в случае отклонения гипотезы о нормальности в виде медианы (Me) и 25-го и 75-го процентилей.

Результаты. Эпидермис визуализировался неоднородной структуры, за счет чередования верхнего и нижнего гиперэхогенных слоев и среднего гипоэхогенного, без признаков выраженной эксфолиации, толщиной 0,16–0,3 мм. Дерма при сканировании в В-режиме определялась как двухкомпонентная структура с гипоэхогенным сосочковым и гиперэхогенным сетчатым слоем, толщина менялась на разных участках лица, с максимальной толщиной в средней трети 1,87±0,34 мм, уменьшалась в нижней до 1,4 (1,4; 1,5) мм, с минимальными значениями в периорбитальной области 1,16±0,15, шеи 1,2 (1,2; 1,3) мм и тыльной поверхности кистей рук, менее 1 мм. Сосуды кожи хорошо визуализировались от уровня субдермального сосудистого сплетения (ССС) до петель сосочков дермы в средней трети лица, на уровне ССС в нижней трети, шее и тыльной поверхности кистей рук. В режиме компрессионной эластографии дерма соответствовала спектру жестких структур. Мимические мышцы определялись как гипоэхогенные однородные структуры с гиперэхогенной капсулой. Толщина ЛБЗЛМ соответствовала 0,57±0,08, КМГ 0,95 (0,88; 0,99), подкожной мышцы шеи 0,54±0,08, ПЖК (в области лба 1,6±0,5, подподбородочной области 3,4±0,59, шеи 1,1 (0,83; 1,2)). Между дермой и мимическими мышцами визуализировалась гиперэхогенная поверхностная фасция в виде волнистой линии.

Заключение. Толщина кожи отличается на разных участках лица, шеи, кистей рук и должна учитываться при планировании лечения возрастных изменений аппаратными и другими методами омоложения. Полученные в исследовании данные об ультразвуковой семиотике кожи, мягких тканях позволяют минимизировать риски развития осложнений при планировании и выполнении нитевого лифтинга, коррекции мимических морщин, контурной пластики лица, шеи, кистей рук.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Васильев А.Ю., Привалова Е.К., Бондаренко И.Н. *Ультразвуковое исследование в косметологии.* М.: ООО «Фирма СТРОМ», 2020. 112 с.: ил. [Vasiliev A.Yu., Privalova E.K., Bondarenko I.N. *Ultrasound in cosmetology.* Moscow: Firma STROM, LLC, 2020, 112 p.: ill. (In Russ.)].
2. Омурзакова А.Т., Изранов В.А. Ультразвуковые особенности строения кожи лица // *Лучевая диагностика и терапия.* 2020. № 1 (S). С. 217–218. [Omurzakova A.T., Izranov V.A. Ultrasound features of the structure of facial skin. *Luchevaya diagnostika i terapiia,* 2020, No. 1 (S), pp. 217–218 (In Russ.)].
3. Каримов О.Н., Калашникова С.А., Соловьева И.О., Полякова Л.В. Гистотопографические особенности строения кожи лица // *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2017. Т. 6, No. 1. С. 29–32. [Karymov O.N., Kalashnikova S.A., Solovieva I.O., Polyakova L.V. Histotopographic features of the structure of facial skin. *Journal of Anatomy and Histopathology,* 2017, Vol. 6, No. 1, pp. 29–32 (In Russ.)].
4. De Oliveira Barcaui E., Pires Carvalho A.C., Piñeiro-Maceira J., Barcaui C.B., Moraes H. Study of the skin anatomy with high-frequency (22 MHz) ultrasonography and histological correlation // *Radiol. Bras.* 2015. Set/Out. Vol. 48 (5). P. 324–329.
5. Privalova E.K., Shumina Y.A., Vasilyev A.Yu., Bondarenko I.N. The Phantom for Studying Foreign Bodies' Echo-Signs // *International Journal of Biomedicine.* 2020. Vol. 10 (2). P. 124–128.
6. Schelke L.W., Decates T.S., Velthuis P.J. Ultrasound to improve the safety of hyaluronic acid filler treatments // *Journal of Cosmetic Dermatology,* 2018, Dec: Vol. 17, Issue 6. P. 1019–1024.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *13.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Бондаренко Игорь Николаевич, docbin81@gmail.com*

Сведения об авторе:

Бондаренко Игорь Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, отдел ДПО ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики»; 109431, Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15, к. 1.

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ОТЕЧНО-ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО СИНДРОМА И ОТЕКА ЛЕГКИХ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Н. С. Воротынцева, В. В. Орлова, А. Д. Новикова
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Курск, Россия

При УЗИ органов грудной клетки 20 новорожденным и детям раннего возраста мы выявили ряд характеристик отека легких, позволяющих его дифференцировать с отечно-геморрагическим синдромом. К этим признакам относятся: в М-режиме — неудовлетворительная дифференциация грудной стенки и легочной паренхимы; В-режиме — толщина плевры >0,85 мм, увеличение количества В-линий (>4 в межреберье), ширина В-линии >8 мм, расстояние между В-линиями <1,0 мм (или их слияние), «скрадывание» изображения А-линий.

ULTRASOUND DIAGNOSTIC OF PULMANARU EDEMA IN NEWBORNS AND YOUNG CHILDREN

Natal'ja S. Vorotyntseva, Veronika V. Orlova,
Aleksandra D. Novikova
FSBEI HE «Kursk State Medical University» of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Kursk, Russia

Ultrasound of the chest organs in 20 newborns and young children revealed a number of characteristics of pulmonary edema. These signs include: in M-mode — unsatisfactory differentiation of the chest wall and pulmonary parenchyma; in B-mode — pleura thickness >0.85 mm, increase in the number of B-lines (> 4 in the intercostal space), B-line width > 8 mm, distance between B-lines <1.0 mm (or their fusion), absence the image A-lines.

Цель исследования: определение ультразвуковых признаков, позволяющих дифференцировать отечно-геморрагический синдром (ОГС) и отек легких у новорожденных и детей раннего возраста.

Материалы и методы. Проведено ультразвуковое исследование легких и плевральных полостей 20 детям на базе Курского областного перинатального центра ультразвуковым аппаратом Toshiba Xario с линейным датчиком (7.5 МГц). Определение ультразвуковой картины ОГК с морфометрией ультразвуковых элементов проводилось у новорожденных, имевших клинические признаки синдрома дыхательной недостаточности и рентгенологические признаки ОГС (неравномерное снижение прозрачности легочных полей, обогащение легочного рисунка, двойные контуры задних отрезков ребер, подчеркнутая линия добавочной междолевой плевры, очаговоподобные тени) или признаки отека легки («белые» легкие, симптом крыльев бабочки) в день выполнения рентгенографии ОГК. При УЗИ легочной ткани и плевры проводилась морфометрия элементов эхографической картины в В — и М-режимах. В В-режиме определялись: 1) толщина плевры (ТП), 2) ширина В-линии (ШВ), 3) количество В-линий в одном межреберном промежутке (КВ), 4) расстояние между двумя В-линиями (В-В^{1}), 5) толщина А-линии (ТА), 5) расстоянием между А-линиями (А-А). В М-режиме определялась характеристика и дифференциация слоев так называемого «морского берега». Слои нами были обозначены литерами «С» и «D». Верхний слой «С» — сформирован ультразвуковым изображением неподвижной части грудной стенки. Нижний слой «D» — сформирован ультразвуковым изображением движущейся при дыхании легочной паренхимой.

Результаты. При отсутствии патологии легочной ткани имели место следующие ультразвуковые морфометрические показатели: 1) ТП — 1,16±0,34 (мм); 2) ШВ — 1,44±0,42 (мм); 3) КВ — от 0 до 2; 4) В-В-1,44±0,42 (мм); 5) ТА -1.36±0,2 (мм); 6) А -А — 8,3±2,7 (мм). Кроме этого в М-режиме имелась отчетливая дифференциация слоев неподвижной грудной стенки (С) и подвижного при дыхании легкого (D). При ОГС имели место следующие ультразвуковые морфометрические показатели: 1) ТП — 1,1±0,4 (мм), 2) ШВ — 1,2±0,4 (мм), 3) КВ от 2 до 3, 4) В-В — 1,5±0,6 (мм), 5) ТА — 1,0±0,4 (мм), 6) А-А — 8,2±3,3 (мм). в М-режиме имелась нечеткая дифференциация слоев неподвижной грудной стенки (С) и подвижного при дыхании легкого (D). При отеке легких имели место следующие ультразвуковые морфометрические показатели: 1) ТП — 1,65±0,8 (мм), 2) ШВ —2,72±1.04 (мм), 3) КВ — от 3 до «заполнения» межреберья сливающимися В-линиями, 4) В-В — 1,0±0,45 (мм), 5) ТА — 1,02±0,5 (мм), 6) А-А — 8.3±3.2 (мм). Отек характеризовался переходом гиперэхогенной полосы плевры на сливающиеся между собой В-линии, «скрадыванием» А-линий сливающимися В-линиями, уменьшением расстояния между двумя А-линиями. В М-режиме при отеке легких отчетливая дифференциация слоев неподвижной грудной стенки (С) и подвижного при дыхании легкого (D) отсутствовала.

Заключение. Отек легких имеет характерные УЗ морфометрические признаки, позволяющие отличить его от ОГС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мацас А., Марочков А.В., Капустин С.В. *Ультразвуковое исследование в интенсивной терапии и анестезиологии.* М.: МЕДпресс-информ, 2019. С. 34–41. [Matsas A., Marochkov A. V., Kapustin S. V. *Ultrasound examination in intensive care and anesthesiology.* Moscow: MEDpress-inform, 2019, pp. 34–41 (In Russ.)].
2. BLUE PROTOCOL — ургентная сонография легких при острой респираторной недостаточности // *Sonomir*. 2012. Доступно на: https: //sonomir.files.wordpress.com/2013/01/ blue-protocol.pdf.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Орлова Вероника Викторовна, VorotyntsevaNS@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Воротынцева Наталья Сергеевна — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305021, Курская область, Курск, ул. Карла Маркса, д. 3;

Орлова Вероника Викторовна — ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305021, Курская область, Курск, ул. Карла Маркса, д. 3;

Новикова Александра Дмитриевна — студентка 6 курса лечебного факультета, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 305021, Курская область, Курск, ул. Карла Маркса, д. 3.

ПОДХОД К ПОЗИЦИОНИРОВАНИЮ ФИКСАЦИИ ТОЧЕК ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ КОНТРАСТ-УСИЛЕННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК

О. А. Горбатенко

Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

На базе ПНИЛ «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России г. Смоленска было проведено исследование, которое включало мультипараметрическое УЗИ и КУУЗИ почек. Всех пациентов расформировали на 2 группы, в зависимости от вариации количественной оценки проведения методики контраст-усиленного ультразвукового исследования почек. Стандартизированная методика оценки количественных параметров при КУУЗИ почек более воспроизводима врачами УЗД, чем рутинная.

APPROACH TO POSITIONING FIXATION OF POINTS IN QUANTITATIVE CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND OF KIDNEYS

Olga A. Gorbatenko

Fundamental research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies»
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

On the basis of the Fundamental research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies» a study was conducted that included multiparametric ultrasound and CEUS of the kidneys. All patients were divided into 2 groups, depending on the variation in the quantitative assessment of the contrast-enhanced renal ultrasound technique. The standardized method for assessing the quantitative parameters of the kidney CEUS is more reproducible by the ultrasound doctors than the routine.

Цель исследования: стандартизировать подход оценки количественных показателей при проведении контраст-усиленного ультразвукового исследования почек у пациентов с сахарным диабетом (СД) 2-го типа.

Материалы и методы. На базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» СГМУ г. Смоленска в 2020 г. было обследовано 10 пациентов с СД 2-го типа. Возраст пациентов составил 43–74 лет. Средний возраст — 51±2,4 года, из них 4 женщин (40%) и 6 мужчин (60%). Пациенты были исследованы по единому диагностическому алгоритму, который включал в себя 2 этапа. ***1-й этап.*** Ультразвуковое исследование почек в В-режиме; ***2-й этап*** — контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ) почек. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили пациенты с СД 2-го типа (n=5), которым было проведено КУУЗИ с последующей оценкой паренхимы почек разных участках коркового и мозгового вещества; 2-ю группу составили пациенты с СД 2-го типа (n=5), которым было проведено КУУЗИ с последующей стандартизированной оценкой в указанных 5 точках артериального русла и 3 точках венозного русла.

Результаты. При проведении оценки количественных параметров КУУЗИ в 2 группах исследуемых пациентов, были выявлены различия в вариантах согласованности. Выраженная несогласованность оказалась в группе, где количественная оценка проводилась по рутинной методике (0,21). Количественная оценка ангиоархитектоники почки проводилась в 4 различных точках у пациентов с СД 2-го типа в стадии компенсации. Основные количественные параметры КУУЗИ: ТАО (сек.)=13,03 (39,5); TTP (сек.)=22,54 (28,37), PI (сек.)=97,58 (38,32); HTWo=77,12 (17,55) (сек.). Высокая погрешность количественных показателей данной группы не позволила дать точную оценку перфузии почек, а также возможность прогнозирования ХБП у пациентов с СД 2-го типа в стадии компенсации. Противоположные результаты, в виде согласованности в интерпретации количественных показателей врачей (0,61) были получены в группах, где результаты гемодинамики почек оценивались по стандартизированной методике, которая включала оценку ангиоархитектоники почек в 8-ми фиксируемых точках у пациентов с ХБП, терминальной стадией (в 5 артериальных и 3 венозных). Все точки были фиксированы в срединном сегменте почки. Точки А1 и В1 фиксированы в воротах почки на расстоянии не менее 5 мм от деления на сегментарные артерии и сегментарные вены. Точки А2, А3, А4, А5, В2 и В3 в проекции срединного сегмента, визуализируемых среднего малого калибра сосудов. Основные количественные параметры КУУЗИ: ТАО (сек.)=14,22 (2,4); TTP (сек.)=23,38 (3,5), PI (сек.)=102,45 (3,2); HTWo=76,54 (2,1) (сек.). Низкая погрешность позволяет достоверно оценивать количественные показатели в данной группе.

Заключение. Таким образом, стандартизированная методика оценки количественных параметров при КУУЗИ почек более воспроизводима врачами УЗД, чем рутинная. Необходим референтный метод исследования для оценки диагностической эффективности КУУЗИ почек, между МСКТ/МРТ сосудов почек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Практические рекомендации KDIGO по диагностике, профилактике и лечению минеральных и костных нарушений при хронической болезни почек (ХБП-МКН). Краткое изложение рекомендаций // *Нефрология*. 2011. № 15 (1). С. 88–95. [Practical recommendations of KDIGO for diagnosis, prevention and treatment of mineral and bone disorders in chronic kidney disease (CKD-MCD). Summary of recommendations. *Nephrology,* 2011, No. 15 (1), pp. 88–95 (In Russ.)].
2. Bertolotto M., Quaia E., Galli G. et al. Color Doppler sonographic appearance of renal perforating vessels in subjects with normal and impaired renal function // *Journal of Clinical Ultrasound*. 2000. Vol. 28 (6). P. 267–276.
3. Weskott H.-P. *Контрастная сонография*. Бремен: UNI-MED, 2014. 284 с. [Weskott H.-P. *Contrast sonography*. Bremen: UNI-MED, 2014, 284 p. (In Russ.)].
4. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the liver update 2012: A WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS // *Ultrasound Med. Biol.* 2013. Vol. 39, No. 2. P. 187–210. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.09.002.
5. Громов А.И. Диагностическая эффективность новых методик ультразвукового исследования в урологии // *Радиология-практика*. 2012, № 2. С. 45–52. [Gromov A.I. Diagnostical efficacy of new methods of ultrasound in urology. *Radiology-practice,* 2012, No. 2, pp. 45–52 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *14.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Горбатенко Ольга Александровна, olya.gorbatenko.94@mail.ru*

Сведения об авторе:

Горбатенко Ольга Александровна — аспирант Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40; e-mail: luchdiag@smolgmu.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МР-РЕЛАКСОМЕТРИИ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛАСТОГРАФИИ СДВИГОВОЙ ВОЛНЫ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ, ПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ ОТЕЧНЫМ СИНДРОМОМ

А. А. Емельянцев, И. С. Железняк, С. Н. Бардаков, С. С. Багненко, В. А. Царгуш, И. В. Лепехин
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Одно из основных проявлений заболеваний скелетных мышц — отечный синдром. МРТ и УЗИ позволяют визуализировать отек мышечной ткани с высокой чувствительностью. Методики количественной оценки, такие как МР-релаксометрия и УЗ-эластография сдвиговой волны позволяют повысить специфичность выявляемых изменений у отдельных заболеваний.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MR-RELAXOMETRY AND SHEAR WAVE US ELASTOGRAPHY IN THE DIAGNOSTICS OF DISEASES OF THE SKELETAL MUSCLE WITH EDEMATOUS SYNDROME

Aleksander A. Emelyantsev, Igor S. Zheleznyak, Sergey N. Bardakov, Sergey S. Bagnenko, Vadim A. Tsargush
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

One of the main manifestations of skeletal muscle diseases is edema syndrome. MRI and US allow visualization of muscle tissue edema with high sensitivity. Quantification techniques such as MR-relaxometry and shear-wave ultrasound elastography increase the specificity of detected changes in some diseases.

Цель исследования: сравнить диагностическую эффективность МР-релаксометрии и УЗ-эластографии в дифференцировке заболеваний скелетных мышц, проявляющихся преимущественно отечным синдромом.

Материалы и методы. Было проведено МР-обследование 90 пациентам с клиническими проявлениями поражения мышечной ткани, такими как мышечная боль и слабость, пастозность кожных покровов пораженного сегмента и изменение цвета выделяемой мочи. Пациентам выполнялось ультразвуковое исследование с применением методики эластографии сдвиговой волны (УЗ-сканер LOGIQ E9, GE, США) и МРТ с измерением времени Т1, Т2 и Т2* релаксации (Ingenia 1,5 Т, Philips, Нидерланды) в области повреждения. Полученные изображения обрабатывались с использованием общедоступного программного обеспечения. Результаты количественного анализа выражались в виде Me [1-й квартиль; 3-й квартиль]. Верификация заболеваний осуществлялась с помощью комплексной оценки клинических, лучевых и лабораторных данных. Статистическая обработка данных осуществлялась в программе MedCalc Version 18.2.1 с применением методов логистической регрессии и подгонкой диагностической модели с проверкой последней методом ROC-анализа.

Результаты. У 49 пациентов был выявлен гиперинтенсивный сигнал от пораженных мышц на изображениях импульсных последовательностей Т2-ВИ и STIR. Гиперэхогенный сигнал на УЗИ определялся в 35 случаях. У 16 пациентов отмечался повышенный уровень миоглобина сыворотки крови (более 70 нг/мл) и активности креатинфосфокиназы (более 1000 ЕД/л), что соответствует диагнозу: острый мышечный некроз (рабдомиолиз). Было выявлено статистически значимое различие ($P<0,05$) между временем релаксации пораженных мышц при рабдомиолизе: Т1 — 1202 мс [1092, 1279], Т2 — 99 мс [76, 114], Т2* — 57 мс [47, 68], при других отечных заболеваниях мышц Т1 — 1024 мс [940, 1123], Т2 — 59 мс [54, 65], Т2* — 37 мс [33, 40] и у пациентов контрольной группы Т1 — 870 мс [849, 898], Т2 — 40 мс [36, 43], Т2* — 27мс [24, 30] попарно. При сравнении параметров ультразвуковой жесткости значимо ($p<0,05$) отличались данные только у пациентов с рабдомиолизом — 6,74кПа [4,16; 11,05] и контрольной группы — 12,22 кПа [9,08; 21,42]. На основе всех полученных данных были построены три логит-модели: МРТ-модель, УЗ-модель и комплексная модель. Наибольшее значение площади под ROC-кривой было выявлено у МРТ-модели ($AUC=0,96$; $P<0,01$).

Заключение. Количественные методики МРТ и УЗИ позволяют повысить чувствительность и специфичность в диагностике отечных заболеваний мышечной ткани, при этом МР-релаксометрия является более эффективным диагностическим тестом, чем УЗ-эластография.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Осипов Л.В. Технологии эластографии в ультразвуковой диагностике // *Медицинский алфавит*. 2013. № 23 (3–4). С. 5–21. [Osipov L.V. Technologies of elastography in ultrasound diagnostics. *Medical alphabet,* 2013, No. 23 (3–4), pp. 5–21 (In Russ.)].
2. Григорьев С.Г., Лобзин Ю.В., Скрипченко Н.В. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских диагностических задач // *Журнал инфектологии*. 2016. № 4 (8). [Grigoriev S.G., Lobzin Yu.V.,

Skripchenko N.V. The role and place of logistic regression and ROC-analysis in solving medical diagnostic problems. *Journal of Infectology*, 2016, No. 4 (8) (In Russ.)].
3. McMahon C.J., Wu J.S., Eisenberg R.L. Muscle Edema // *American Journal of Roentgenology*. 2010. № 4 (194). P. W284–W292.
4. Marty B., Baudin P., Reyngoudt H., Azzabou N., Araujo E., Carlier P., Sousa P. Simultaneous muscle water T2 and fat fraction mapping using transverse relaxometry with stimulated echo compensation // *NMR in Biomedicine*. 2016. № 4 (29). P. 431–443.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 24.01.2021 г.

Контакт/Contact: Емельянцев Александр Александрович, yemelyantsev@gmail.com

Сведения об авторах:

Емельянцев Александр Александрович — врач-рентгенолог, адъюнкт кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; e-mail: yemelyantsev@gmail.com;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; e-mail: igzh@bk.ru;

Бардаков Сергей Николаевич — врач-невролог, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры нефрологии и эфферентной терапии, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; e-mail: epistaxis@mail.ru;

Багненко Сергей Сергеевич — доктор медицинских наук, врач-рентгенолог, доцент кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; e-mail: bagnenko_ss@mail.ru;

Царгуш Вадим Андреевич — врач-рентгенолог, адъюнкт кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; e-mail: tsargushvmi@mail.ru;

Лепехин Иван Васильевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, начальник кабинета кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: iv.lepehin@mail.ru.

ИНТРАНЕВРАЛЬНАЯ КИСТА МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА У РЕБЕНКА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

А. В. Климкин, Н. В. Марченко, М. А. Бедова, В. В. Войтенков
ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург, Россия

Приведено наблюдение интраневральной кисты малоберцового нерва, которая вызвала картину грубой невропатии малоберцового нерва. Описание ганглиона малоберцового нерва у детей в отечественных изданиях до настоящего случая мы не обнаружили.

INTRANEURAL GANGLIA OF THE COMMON PERONEAL NERVE IN CHILD (CASE REPORT)

Andrey V. Klimkin, Natalia V. Marchenko, Mariia A. Bedova, Vladislav B. Voitenkov
Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, St. Petersburg, Russia
FSBI «Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases», St. Petersburg, Russia

This article presents an observation of an intraneural cyst of the peroneal nerve, which caused a picture of gross neuropathy of the peroneal nerve. Until now, we have not found a description of the peroneal nerve ganglion in children in domestic publications.

Цель исследования: продемонстрировать клинический случай интраневральной кисты (ИК) малоберцового нерва (МН) у ребенка. Описание ИК МН у детей в отечественных неврологических изданиях до настоящего случая мы не обнаружили.

Материалы и методы. ***Клиническое наблюдение.*** Мальчик И., 16 лет, поступил в отделение нейроинфекций и органической патологии нервной системы ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России в июне 2020 г. При поступлении предъявлял жалобы на слабость тыльного сгибания стопы справа. В марте 2020 г. получил ушиб мягких тканей в области наружной поверхности правого коленного сустава во время занятий по боксу. Ушиб лечил прикладыванием холода в течение 24 часов. В начале мая постепенно развилась слабость тыльного сгибания правой стопы без чувствительных расстройств. В течение месяца за медицинской помощью не обращался. В июне плановая госпитализация в ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России. При поступлении в неврологическом статусе выявлена слабость тыльного сгибания правой стопы до 2,5 баллов без чувствительных расстройств, положительный симптом Тинеля с уровня головки малоберцовой кости. При пальпации области головки малоберцовой кости отмечалось безболезненное подвижное подкожное образование эластической консистенции диаметром около 2–3 см.

Результаты. По данным электронейромиографии (ЭНМГ) признаки аксонально-демиелинизирующей (миелинопатия>>аксонопатия) невропатии глубокой ветви правого малоберцового нерва на уровне головки малоберцовой кости. Миелинопатия нерва в виде снижения скорости проведения по моторным волокнам на уровне головки малоберцовой кости до 33 м/с (норма >44 м/с). Аксонопатия нерва в виде начальных денервационных изменений в m. tibialis anterior. С учетом факта ушиба в области головки малоберцовой кости справа в марте 2020 г. и для уточнения характера морфологических изменений выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) МН линейным датчиком 18 МГц. При исследовании обнаружено, что на уровне головки общий МН увеличен в объеме за счет интраневрального гипоэхогенного включения. Последнее представляет собой жидкостное образование овальной формы с неровными контурами и однородным содержимым, входящее в состав нерва. Размеры образования 5,1×1,4×0,9 см, площадь поперечного сечения нерва с образованием составила 61 мм^2 (слева площадь нерва 9 мм^2). По совокупности данных УЗ-картина жидкостного образования по ходу МН на уровне головки малоберцовой кости характерна для ИК.

Заключение. Выводы УЗИ в данном клиническом случае позволили исключить «классическую» компрессионно-ишемическую невропатию МН и выявить ИК. Для установления причины невропатии МН клинические и ЭНМГ данные следует дополнять УЗИ и/или МРТ обследованием. ИК согласно суставной теории возникновения требует хирургического лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

Consales A., Pacetti M., Imperato A., Valle M., Cama A. Intraneural Ganglia of the Common Peroneal Nerve in Children: Case Report and Review of the Literature // *World Neurosurg*. 2016. Feb; Vol. 86. P. 510. e11–7. doi: 10.1016/j.wneu.2015.10.023. Epub 2015 Oct 23. PMID: 26525428.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Климкин Андрей Васильевич, klinkinpark@mail.ru*

Сведения об авторах:

Бедова Мария Алексеевна — младший научный сотрудник отдела функциональных и лучевых методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Марченко Наталья Викторовна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Климкин Андрей Васильевич — кандидат медицинских наук, и.о. руководителя отдела функциональных и лучевых методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru;

Войтенков Владислав Борисович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением функциональных методов диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение, «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства»; 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 9; e-mail: niidi@niidi.ru.

НОВЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В АРТЕРИОВЕНОЗНОЙ ФИСТУЛЕ ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА

В. С. Коэн, Т. В. Захматова

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Неравномерный диаметр и дилатация отводящей вены артериовенозной фистулы для гемодиализа дают большие погрешности при измерении объемной скорости кровотока (ОСК) в доступе. Ультразвуковое сканирование постоянного сосудистого доступа выполнено 550 пациентам. В результате исследования предложен новый способ определения ОСК в фистуле на основании измерения ОСК в приводящей артерии проксимальнее и дистальнее анастомоза.

A NEW METHOD FOR DETERMINING THE ACCESS FLOW IN THE ARTERIOVENOUS FISTULA FOR HEMODIALYSIS

Valeriia S. Koen, Tatyana V. Zakhmatova

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The uneven diameter and outflow vein dilatation in the arteriovenous fistula for hemodialysis provide errors in measurement of access flow. Ultrasound scanning of vascular access was performed in 550 patients. A new method for determining the access flow was proposed based on measurement of access flow in the inflow artery proximal and distal to anastomosis.

Цель исследования: разработать новый способ определения ОСК в артериовенозной фистуле для гемодиализа.

Материалы и методы. Ультразвуковое исследование постоянного сосудистого доступа для гемодиализа на аппарате Vivid E9 выполнено 550 пациентам. Измеряли ОСК в приводящей артерии на 2 см проксимальнее и дистальнее анастомоза, направление кровотока в артерии дистальнее соустья.

Результаты. Объемный кровоток в сосудистом доступе определяли на основании расчета ОСК в приводящей артерии проксимальнее и дистальнее анастомоза с учетом направления кровотока в артерии дистальнее соустья. Если кровоток в артерии дистальнее анастомоза антеградный, то ОСК в артериовенозной фистуле (Vo АВФ) необходимо определять по формуле Vo АВФ (мл/мин)=Vo П — Vo Дант, где Vo П — ОСК в артерии проксимальнее анастомоза (мл/мин), Vo Дант — объемная скорость антеградного потока в артерии за соустьем (мл/мин). Если кровоток в артерии дистальнее анастомоза ретроградный, то Vo АВФ (мл/мин)=Vo П + Vo Дрет, где Vo П — ОСК в артерии проксимальнее анастомоза (мл/мин), Vo Дрет — объемная скорость ретроградного потока в артерии за соустьем (мл/мин). Если кровоток в артерии дистальнее анастомоза двунаправленный, то Vo АВФ (мл/мин)=Vo П + Vo Дрет — Vo Дант, где Vo П — ОСК в артерии проксимальнее анастомоза (мл/мин), Vo Дант — объемная скорость антеградного потока в артерии за соустьем (мл/мин), Vo Дрет — объемная скорость ретроградного потока в артерии дистальнее анастомоза (мл/мин). ОСК в артерии необходимо определять на 2 см проксимальнее анастомоза, так как выше от артерии отходят другие ветви и расчет будет некорректным. Определение показателя на 2 см дистальнее соустья связано с тем, что при расстоянии более 2 см расчет невозможен, так как анастомоз может быть наложен низко на предплечье, а на расстоянии менее 2 см от анастомоза кровоток становится турбулентным и расчет будет неверным.

Заключение. В результате исследования разработан способ определения ОСК в сосудистом доступе для гемодиализа на основании измерения объемной скорости в приводящей артерии дистальнее и проксимальнее анастомоза с учетом направления кровотока в артерии дистальнее соустья, что позволяет избежать погрешности при измерении ОСК в отводящей вене при ее дилатации и неравномерном диаметре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Коэн В.С., Захматова Т.В., Себелев К.И. Алгоритм дуплексного сканирования постоянного сосудистого доступа для гемодиализа // *Российский электронный журнал лучевой диагностики.* 2020. Т. 10, № 1. С. 83–93. [Cohen V.S., Zakhmatova T.V., Sebelev K.I. Algorithm for duplex scanning of permanent vascular access for hemodialysis. *Russian electronic journal of radiation diagnostics*, 2020, Vol. 10, No. 1, pp. 83–93 (In Russ.)].
2. Пат. 2722353 Российская Федерация, МПК A61B 8/06. Способ определения объемной скорости кровотока в артериовенозной фистуле для программного гемодиализа. В. С. Коэн, Т. В. Захматова, К. И. Себелев. № 2019138119; заявл. 25.11.19; опубл. 29.05.20. Бюл. № 16. 12 с. [Pat. 2722353 Russian Federation, IPC A61B 8/06. A method for determining the volumetric blood flow rate in an arteriovenous fistula for programmed hemodialysis. V.S.Cohen, T.V.Zakhmatova, K.I.Sebelev. No. 2019138119; declared 11/25/19; publ. 05/29/20. Bul. No. 16. 12 p. (In Russ.)].
3. Pietrryga J. A., Little M. D., Robbin M. L. Sonography of Arteriovenous Fistulas and Grafts // *Seminars in dialysis.* 2017. Vol. 30, No. 4. P. 309–318.
4. Vascular Access Work Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for vascular access: 2019 Update // *AJDK.* 2020. Vol. 66. No. 5. P. 1–194.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Коэн Валерия Сергеевна, valeriia.koen@gmail.com*

Сведения об авторах:

Коэн Валерия Сергеевна — аспирант кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Захматова Татьяна Владимировна — доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

НЕЙРОГЕННАЯ КРИВОШЕЯ У ДЕТЕЙ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

И. А. Крюкова

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Нейрогенная кривошея (neurogenic torticollis) (НК) — редкий неспецифический симптом, связанный с различной патологией центральной или периферической нервной системы. Недостаточная осведомленность клиницистов о возможном нейрогенном генезе кривошеи приводит к поздней диагностике опасных нейрохирургических заболеваний.

NEUROGENIC TORTICOLLIS IN CHILDREN IN THE PRACTICE OF AN SONOLOGIST

Irina A. Kriukova

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Neurogenic torticollis is a rare non-specific symptom associated with various pathologies of the central or peripheral nervous system. Lack of awareness among clinicians about the possible neurogenic genesis of torticollis leads to the late diagnosis of dangerous neurosurgical diseases.

Цель исследования: на основании данных литературы изучить этиопатогенез нейрогенной кривошеи у детей и повысить эффективность ранней диагностики заболеваний, приводящих к НК.

Материалы и методы. Изучены основные причины и механизмы развития НК у детей. Проанализированы истории болезни 13 детей от 6 месяцев до 6 лет с НК.

Результаты. Причины НК у детей: патология на уровне задней черепной ямки и краниоцервикальной области (н-р, опухоли, пороки), гидроцефалия, дистония, нервно-мышечные заболевания и др. Ведущие патогенетические механизмы НК: компенсация нарушений ликвородинамики и косоглазия; раздражение ядер дна IV желудочка и мозжечка, черепных нервов (вестибулярного, добавочного) и задних верхнешейных корешков; растяжение твердой мозговой оболочки. Встречаемость НК при опухолях задней черепной ямки у дошкольников 30–40%, в 15–20% случаев являясь единственным первым признаком болезни. В анализируемой группе детей причиной НК были: опухоли мозжечка (6), опухоль основания черепа (1), экстрамедуллярная цервикальная опухоль (1), хориоидпапиллома (1), ретроцеребеллярная киста (3), цервикальная сирингомиелия (1). У этих детей тортиколлис был первым симптомом болезни, и дети лечились у ортопеда. Учитывая этиологическое первенство опухолей задней черепной ямки, особую значимость имеет ранняя диагностика внутричерепной патологии. Методом скрининга внутричерепной патологии является ультрасонография (УС): транскраниально-чрезродничковая УС у детей с открытым родничком; транскраниальная УС после закрытия родничка, причем для визуализации структур задней черепной ямки (мозжечка, четвертого желудочка) необходимо сканирование не только через височные точки, но и через затылочные и точку Bregma (в области закрывшегося переднего родничка) (Иова А.С., 1997). При наличии датчика 2 МГц проницаемость для ультразвука затылочных точек и точки Bregma сохраняется до школьного возраста. Скрининг на уровне цервикального позвоночного канала осуществляется с помощью спинальной УС.

Заключение. Клиницисты должны быть насторожены в отношении нейрогенного варианта кривошеи, особенно у дошкольников с ранее нормальным положением головы и отсутствии других симптомов (со стороны нервной и костно-мышечной систем). Доступным, быстрым и безопасным методом скрининга внутричерепной патологии является УС головного мозга (транскраниально-чрезродничковая УС, транскраниальная УС с обязательным сканированием через точку Bregma и затылочные точки); патологии на уровне краниовертебрального перехода и цервикального позвоночного канала — спинальная УС. При выявлении УС-патологии, стойком тортиколлисе, при наличии неврологической симптоматики, показана экспертная нейровизуализация (МРТ, КТ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Иова А.С., Гармашов Ю.А., Андрущенко Н.В. и др. Ультрасонография в нейропедиатрии (новые возможности и перспективы). *Ультрасонографическии атлас*. СПб.: Петроградскии и К; 1997. 170 с. [Iova A.S., Garmashov Ju.A., Andrushhenko N.V. et al. Ultrasonography in neuropediatrics (new opportunities and prospects). *Ultrasonographic atlas*. Saint Petersburg: Petrogradskij i K; 1997. 170 p. (In Russ.)].
2. Иова А.С., Крюкова И.А., Гармашов Ю.А. и др. *Транскраниальная ультрасонография (краткии и расширенныи протокол)*. СПб.: Премиум Пресс, 2012. 40 с. [Iova A.S., Kryukova I.A., Garmashov Y.A. et al. *Transcranial ultrasonography (short and extended protocol)*. St. Petersburg: Premium Press, 2012, 40 p. (In Russ.)].
3. Матуев К.Б., Хухлаева Е.А., Мазеркина Н.А. и др. Клинические особенности опухолей головного мозга у детей грудного возраста // *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2013. № 3 (37). С. 63–72. [Matuev K.B., Khukhlaeva E.A., Mazerkina N.A. et al. Clinical features of brain tumors in infants. *Neurosurgery and neurology of childhood*, 2013, Vol. 3 (37), pp 63–72. (In Russ.)].
4. Extremera V.C. et al. Torticollis is a usual symptom in posterior fossa tumors // *Eur. J. Pediatr.* 2008. Vol. 167. P. 249–250.
5. Fafara-Les A. et al. Torticollis as a first sign of posterior fossa and cervical spinal cord tumors in children // *Childs Nerv Syst.* 2014. Vol. 30 (3). P. 425–430.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *22.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Крюкова Ирина Александровна, i_krukova@mail.ru*

Сведения об авторе:

Крюкова Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА НЕВРОМЫ В СТРУКТУРЕ ШВА ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО НЕРВА

В. В. Некрасова, Э. Ю. Малецкий, Н. Ю. Александров,
М. М. Короткевич
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
Медицинский центр «Reaclinic», Санкт-Петербург, Россия

С целью выявления невромы в структуре шва периферического нерва провели ультразвуковое исследование (УЗИ) 20 пациентов, у которых отсутствовали клинические и электрофизиологические признаки восстановления функции через 6–12 месяцев после реконструкции. Невроту выявили у 6 пациентов. При расчете эффективности ультразвуковой (УЗ) диагностики невромы в структуре шва нерва получили значения: чувствительность — 85,7%, специфичность — 80%, точность — 82,4%.

ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF NEUROMA IN THE STRUCTURE OF THE PERIPHERAL NERVE SUTURE

Victoria V. Nekrasova, Eduard Yu. Maletskiy,
Nikolay Yu. Alexandrov, Mikhail M. Korotkevich
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
Medical center «Reaclinic», St. Petersburg, Russia

In order to identify neuroma in the structure of the peripheral nerve suture, an ultrasound examination (US) was performed in 20 patients who did not have clinical and electrophysiological signs of restoration of function 6–12 months after reconstruction. Neuroma was diagnosed in 6 patients. When calculating the effectiveness of ultrasound (US) diagnostics of neuroma in the structure of the nerve suture, the following values were obtained: sensitivity — 85,7%, specificity — 80%, accuracy — 82,4%

Цель исследования: оценить возможности УЗИ в диагностике невромы в области шва периферического нерва.

Материалы и методы. Обследовали 20 пациентов, в возрасте от 14 до 57 лет (средний 33,7±0,6), у которых отсутствовали клинические и электрофизиологические признаки восстановления функции нерва через 6–12 месяцев после его реконструкции. На сканере «LOGIQ F6» (General Electric) линейным датчиком с частотой сканирования 8–13 МГц выполнили УЗИ 20 периферических нервов, из них срединный — 7, локтевой — 5, лучевой — 3, малоберцовый — 3, большеберцовый — 2. Невроту описывали при выявлении в области реконструкции УЗ-признаков овального, гипоэхогенного образования, с ровными, четкими контурами, однородной эхоструктурой, аваскулярного при цветовом и энергетическом допплеровском картировании. Полученные данные верифицировали интраоперационно.

Результаты. У всех обследуемых в области реконструкции определили концы нерва, сопоставленные «конец-в-конец», без признаков диастаза. УЗ-признаки невромы выявили в 6 (86%) из 7 подтвержденных случаев, исключили — в 8 (80%) из 10 подтвержденных случаев. При расчете эффективности УЗ-диагностики невромы в структуре шва нерва получили значения: чувствительность — 85,7%, специфичность — 80,0%, точность — 82,4%, положительная прогностическая ценность — 75,0%, отрицательная прогностическая ценность — 88,9%. У трех пациентов УЗ-визуализация нерва была затруднена выраженными рубцовыми изменениями в зоне реконструкции. При верификации данных наблюдений неврома был выявлена в одном случае. Во всех случаях неврома локализовалась на уровне проксимального края промежуточного рубца.

Заключение. УЗИ позволяет выявить неврому в структуре шва периферического нерва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Салтыкова В.Г. *Ультразвуковая диагностика состояния периферических нервов (норма, повреждения, заболевания):* автореф. ... дис. М.: РМАПО, 2011. 397 с. [Saltykova V.G. *Ultrasound diagnosis of peripheral nerves (normal, damage, disease):* dis. ... Dr. med. sciences. Moscow: RMAPO, 2011, 397 p. (In Russ.)].
2. Журбин Е.А., Гайворонский А.И., Железняк И.С., Чуриков Л.И., Труфанов Г.Е., Декан В.С. Возможности ультразвукового исследования при травматических повреждениях периферических нервов конечностей // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2017. Т. 7. № 3. С. 127–134. [Zhurbin E.A., Gaivoronsky A.I., Zheleznyak I.S., Churikov L.I., Trufanov G.E., Dean V.S. Possibilities of ultrasound examination in traumatic injuries of peripheral nerves of the extremities. *Russian electronic journal of radiation diagnostics,* 2017, Vol. 7, No. 3, pp. 127–134 (In Russ.)]. doi: 10.21569/2222-7415-2017-7-3-127-135.
3. Bianchi S. Ultrasound of the peripheral nerves // *Joint Bone Spine*. 2008. Vol. 75, No. 6. P. 643–649.
4. *High Resolution Sonography of the Peripheral Nervous System:* General Considerations and Technical Concept. 2nd ed. / ed. by S. Peer, G. Bodner. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008. 208 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Некрасова Виктория Валерьевна, kacja-555@yandex.ru.*

Сведения об авторах:

Некрасова Виктория Валерьевна — врач ультразвуковой диагностики медицинского центра «Reaclinic»; 196084, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 121 а; www.reaclinic.ru;

Малецкий Эдуард Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Александров Николай Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры функциональной диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Короткевич Михаил Михайлович — нейрохирург медицинского центра «Reaclinic»; 196084, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 121 а; www.reaclinic.ru.

ИНФОРМАТИВНОСТЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ ТРАВМЕ БЕРЕМЕННЫХ

И. К. Паладий, Г. П. Гидирим, В. И. Кустуров, А. В. Кустурова
Государственный университет медицины и фармации имени
Н. Тестемицану, Кишинев, Молдова
Институт срочной медицины, лаборатория «Политравма», Молдова,
Кишинев, Молдова

Ультразвуковая диагностика при травме беременных — это один из основных методов инструментального обследования женщины и плода при госпитализации. Ее результаты являются основой («пусковым механизмом») дальнейшего алгоритма диагностических исследований и лечения. В наших исследованиях информативность УЗИ при травме беременных была выше при повторных осмотрах, чувствительность составила 88,89%, специфичность — 100%, точность — 90%.

INFORMATIVENESS OF ULTRASOUND DIAGNOSTIC IN TRAUMATIZED PREGNANT WOMEN

Irina K. Paladii, Gheorghe P. Ghidirim, Vladimir I. Kusturov, Anna V. Kusturova
State Medical and Pharmaceutical University name after Nicolae
Testemitanu, Kishinev, Republic of Moldova
Institute of Urgent Medicine, Kishinev, Republic of Moldova

Ultrasound diagnostics in traumatized pregnant women is one of the main methods of instrumental examination of a woman and a fetus during hospitalization, the results of which are the trigger mechanism for the further algorithm of diagnostic studies and treatment. In our studies, the informativeness of ultrasound in traumatized pregnant women was higher during repeated examinations and amounted to: sensitivity 88,89%, specificity 100%, accuracy 90%.

Цель исследования: определить диагностическую информативность ультразвукового исследования при травме беременных.

Материалы и методы. Представлены данные 10 посттравматических беременных, прошедших курс лечения в 2016–2020 гг. Средний возраст 29,4±6,48 года. При поступлении пациентки были осмотрены реаниматологом, хирургом, гинекологом и другими специалистами. Беременным провели клинико-лабораторные обследование, УЗИ, радиографию таза, грудной клетки и др., компьютерную томографию КТ (n=2). Исследование проводилось современными цифровыми УЗ-системами VividS, GE Healthcare по стандартной методике. Данные УЗИ сравнивали с данными КТ и повторного УЗИ.

Результаты. Проведенное при госпитализации УЗИ живота, малого таза беременным (n=10) выявило: сроки беременности; отслойку, гематомы плаценты (n=7); внутриматочное кровоизлияние (n=2); гипертонус матки (n=8) и др. УЗИ у 2 политравмированных было малоинформативным. Для точной диагностики 2 (20%) пациенткам провели КТ, и по показаниям им была проведена срочная операция кесарева сечения с летальным исходом для плода. При госпитализации на УЗИ у 1 (10%) пациентки была впервые выявлена беременность. При выписке беременным проводилось повторное УЗИ. В нашей группе исследования, результаты УЗИ были: истинно положительные (a=8), ложноотрицательные (b=1) и истинно отрицательные (c=1). Чувствительность УЗИ в выявлении повреждений при травме беременных составила 88,89%, специфичность 100%, точность 90%.

Заключение. В диагностике посттравматических повреждений у беременных, в послеоперационном или при консервативном лечении, УЗИ является единственным неинвазивным безопасным методом исследования с высокой информативностью о состоянии матери и плода. Оценка диагностической значимости УЗИ в выявлении повреждений при травме беременных в наших исследованиях: чувствительность составила 88,89%, специфичность — 100%, общая точность — 90%. Прогностическая ценность положительного результата — 100%.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Национального агентства исследований и разработок в рамках научно-исследовательских проектов № 20.80009.8007.07 и № 20.80009.8007.11.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Каримов З.Д., Жабборов У.У., Абдикулов Б.С. и др. Последствия тяжелой контузии матки у беременных // *Акушерство и гинекология*. 2012. № 6. С. 63–68. [Karimov Z.D., Zhabborov U.U., Abdikulov B.S. et al. Consequences of severe uterine contusion in pregnant women. *Obstetrics and gynecology*, 2012, № 6, pp. 63–68. (In Russ.)].
2. Ярыгин Н.В., Фомина М.Н., Степанов Д.В., Ярыгина С.А., Фомин В.С. Травматизм у беременных: современные аспекты диагностики и ведения пациенток (обзор литературы) // *Московский хирургический журнал*. 2020. № 1 (76). С. 95–101. [Yarygin N.V., Fomina M.N., Stepanov D.V., Yarygina S.A., Fomin V.S. Traumatism in pregnant women: modern aspects of diagnosis and management of patients (literature review). *Moscow surgical journal,* 2020, No. 1 (76), pp. 95–101 (In Russ.)].
3. Oxford C.M., Ludmir. Trauma in pregnancy // *J. Clin. Obstet. Gynecol.* 2009. Vol. 52, No. 4. P. 611–629.
4. Sadro C., Bernstein M.P., Kanal K.M. Imaging of trauma: Part 2. Abdominal trauma and pregnancy- a radiologist's guide to doing what is best for the mother and baby // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2012. Vol. 199 (6). P. 1207–19.
5. Wallace G.W., Davis M.A., Semelka R.C., Fielding J.R. Imaging the pregnant patient with abdominal pain // *Abdom Imaging.* 2012. Vol. 37, No. 5. P. 849–60.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *29.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Кустурова Анна Владимировна, anna.kusturova@gmail.com*

Сведения об авторах:

Паладий Ирина Константиновна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник, Государственный университет медицины и фармации имени Н. Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001;

Гидирим Георгий Петрович — академик АНМ, доктор медицинских наук, профессор, Государственный университет медицины и фармации имени Н. Тестемицану; Молдова, г. Кишинев, бул. Штефан чел Маре, д. 165, MD 2001;

Кустуров Владимир Иванович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, директор лаборатории «Политравма», Институт срочной медицины, Молдова;

Кустурова Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры, научный сотрудник лаборатории «Политравма», Институт срочной медицины, Молдова.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ МЫШЦ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ОСАНКИ

Д. О. Рыбка, Л. Е. Шарова, М. Г. Дудин

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

СПб ГБУЗ Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург, Россия

Промежуточным звеном между началом идиопатического сколиоза (ИС) и нормой является нарушение осанки (НО) по типу «плоская спина» [1, 2]. В патогенезе формирования ИС важную роль играют паравертебральные мышцы (ПВМ), вследствие чего актуально изучение их состояния [3, 4]. У обследованных нами пациентов с нарушением осанки по типу «плоская спина» (n=28) выявлялась асимметрия этих показателей в положении стоя, тогда как в положении лежа они оставались симметричными.

ULTRASOUND DIAGNOSIS OF PARAVERTEBRAL MUSCLES IN CHILDREN WITH PRIMARY MANIFESTATIONS OF IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Dina O. Rybka, Lidia E. Sharova, Mikhail G. Dudin

FSBI «H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

An intermediate link between the onset of AIS and the norm is a «flat back» type of posture disorder. One of the main pathogenetic roles in the formation of AIS belongs to the paravertebral muscles (PVM), so the diagnosis of the structure and function of their condition is relevant. In the examined patients with a «flat back» type of posture disorder (n=28) the asymmetry of these indicators was revealed in the standing position, while in the lying position they remained symmetrical.

Цель исследования: выявить УЗ-особенности паравертебральных мышц детей с диагнозом нарушение осанки по типу «плоская спина».

Материалы и методы. На клинической базе ВЦДОиТ «Огонек» было обследовано 28 детей в возрасте от 9 до 11 лет с диагнозом НО по типу «плоская спина», что было подтверждено данными клинического осмотра и компьютерно-оптической топографии. Обследованных мальчиков было 15 человек (54%), девочек — 13 (46%). Из них 9-летних пациентов было 29%, 10-летних и 11-летних по 35,5%. Всем детям оценка состояния ПВМ проводилась как в положении лежа, так и в положении стоя. Для УЗИ состояния ПВМ использовался линейный датчик частотой 7,5 МГц сканера Aloka SSD-1100 с функцией гистографии, который устанавливался в поперечном положении на расстоянии 1 см справа и слева от остистого отростка позвонка L4. Оценивались эхоплотность (ЭП) этих мышц (%), площадь их поперечного сечения (ППС) (см²), а также коэффициент асимметрии (КА), который вычислялся путем получения производного значения УЗ-показателей ПВМ с правой и с левой стороны от остистого отростка.

Результаты. Средние показатели ЭП ПВМ у пациентов с НО (n=28) были симметричны в положении лежа и составляли 21,82±6,3% слева и 21,76±6,6% справа (p=0,919), в то время как в положении стоя наблюдалось небольшое различие величины этих показателей: 23,8±7,4% слева и 22,68±6,7% справа (p<0,01). Средние значения ППС ПВМ у детей с НО (n=28) в положении лежа были практически одинаковыми и составляли 1,95±0,4 см^2 слева и 1,98±0,5 см^2 справа (p=0,5), в то время как в положении стоя наблюдалась их асимметрия: 1,9±0,5 см² слева и 2,05±0,53 см^2 справа (p<0,001). Определяемый нами КА ЭП и ППС был достоверен только при обследовании пациентов в положении стоя (p<0,0001).

Заключение. У детей с нарушением осанки по типу «плоская спина» без влияния пола и возраста выявляется зависимость УЗ-характеристик ПВМ от положения пациента во время проведения УЗИ: в положении лежа эхопоказатели площади поперечного сечения и плотности ПВМ остаются симметричными, в то время как в вертикальном положении нарастает их асимметрия. Полученные данные предоставляют для практикующих врачей возможности прогнозирования и ранней диагностики идиопатического сколиоза у детей, что позволит своевременно назначать лечение для предотвращения прогрессирования деформации позвоночника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Roth M. Idiopathic scoliosis caused by a short spinal cord // *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1968. No. 7. P. 257–271.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Наука, 1975. 477 с. [Anokhin P.K. *Essays on the physiology of functional systems*. M.: Nauka, 1975. 477 p. (In Russ.)].
3. Рыбка Д.О., Дудин М.Г., Шарова Л.Е. Возможности ультразвуковой диагностики состояния паравертебральных мышц поясничного отдела позвоночника у здоровых детей // *Вестник восстановительной медицины*. 2019. № 2. С. 69–73 [Rybka D. O., Dudin M. G., Sharova L. E. Possibilities of ultrasound diagnostics of the state of the paravertebral muscles of the lumbar spine in healthy children. *Bulletin of Restorative medicine*. 2019, No. 2, pp. 69–73 (In Russ.)].
4. Рыбка Д.О., Шарова Л.Е., Дудин М.Г Возможности эхографии в оценке состояния паравертебральных мышц поясничного отдела позвоночника у детей с начальными проявлениями идиопатического сколиоза // *Вестник восстановительной медицины*. 2019. № 5. С. 11–16. [Rybka D.O., Sharova L.E., Dudin M.G. The possibilities of echography in assessing the state of the paravertebral muscles of the lumbar spine in children with initial manifestations of idiopathic scoliosis; *Bulletin of Restorative medicine,* 2019, No. 6, pp. 11–16 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *20.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Рыбка Дина Олеговна, dolspb@mail.ru*

Сведения об авторах:

Рыбка Дина Олеговна — врач ультразвуковой диагностики, врач ортопед-травматолог высшей категории федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197136, Санкт-Петербург, Лахтинская ул., д. 12, лит. А, dolspb@mail.ru;

Шарова Лидия Евгеньевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;

Дудин Михаил Георгиевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ЭХОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАННЕГО МАЛОВОДИЯ

А. В. Серова, С. М. Воеводин, Т. В. Шеманаева, А. А. Юсуфов, Н. В. Цветкова
ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь, Россия
ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия
ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

Изучены роль и место трехмерной эхографии в диагностике уменьшенного количества околоплодных вод в первой половине беременности. Отмечена высокая диагностическая эффективность предложенной методики определения объема максимального кармана амниотической жидкости в 3D-режиме.

THE POTENTIAL OF THREE-DIMENSIONAL ECHOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF EARLY OLIGOHYDRAMNIOS

Alyona W. Serova, Sergey M. Voevodin, Tatiana V. Shemanaeva, Akif A. Yusufov, Nadezhda V. Tsvetkova
FSBEI HE «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia

The role and significance of three-dimensional echography in the diagnosis of a reduced amount of amniotic fluid in the first half of pregnancy were studied. There has been observed high diagnostic efficiency of the proposed method of determining the volume of the maximum pocket of amniotic fluid in 3D mode.

Цель исследования: изучить возможности трехмерной эхографии в диагностике уменьшенного количества околоплодных вод в первой половине беременности.

Материалы и методы. Исследование проводилось в ГБУЗ ТО «ОКПЦ имени Е.М. Бакуниной», на аппарате Voluson E8 Expert (General Electric), программное обеспечение: ЕС 250 с использованием 3D/4D конвексных абдоминального и внутриполостного датчиков с диапазоном частот от 3,5 до 5,0 МГц в акушерской программе. Обследована 521 женщина с одноплодной беременностью в сроках с 13 до 21 недели гестации. Критерием исключения являлось многоводие. Количество околоплодных вод определяли, используя, разработанную нами, методику определения объема максимального кармана амниотической жидкости в 3D-режиме. Выявленное маловодие подтверждено при динамическом ультразвуковом контроле или в родах, клинически.

Результаты. Критерием для постановки диагноза раннего маловодия являлись показатели объема максимального кармана околоплодных вод в 3D-режиме, соответствующие трем стандартным отклонениям. Достоверные результаты о наличии раннего маловодия получены у 280 пациенток, у 14 — ложноотрицательные результаты. Нормальное количество околоплодных вод выявлено у 221 пациентки — достоверные результаты, у 6 — ложноположительные результаты. Рассчитаны показатели диагностической эффективности методики: чувствительность 95,2%, специфичность 97,3%, точность 96,1%.

Заключение. Объемная эхография повышает возможность диагностики раннего маловодия. Методика определения объема максимального кармана амниотической жидкости в 3D-режиме — эффективный инструмент диагностики раннего маловодия, имеющий значительные перспективы практического использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Воеводин С.М., Серова А.В., Шеманаева Т.В. Оценка количества околоплодных вод при помощи 3D/4D-эхографии в первой половине беременности // *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2020. Т. 10, № 3. С. 120–129. [Voevodin S.M., Serova A.V., Shemanaeva T.V. Assessment of the amount of amniotic fluid using 3D/4D echography in the first half of pregnancy. *REJR*, 2020, No. 10 (3), pp. 120–129 (In Russ.)].
2. Мудров В.А., Мочалова М.Н., Мудров А.А. Особенности определения объема околоплодных вод на современном этапе // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2018. Т. 67, № 5. С. 74–84. [Mudrov V.A., Mochalova M.N., Mudrov A.A. Features of determining the volume of amniotic fluid at the present stage. *Journal of obstetrics and women's diseases,* 2018, Vol. 67, No. 5, pp. 74–84 (In Russ.)].
3. Kozinszky Z., Sikovanyecz J., Pásztor N. Severe midtrimester oligohydramnios: treatment strategies // *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* 2014. Vol. 26 (2). P. 67–76.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *21.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Серова Алена Владимировна, serovaaleona@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Серова Алена Владимировна — ассистент кафедры лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4;

Воеводин Сергей Михайлович — доктор медицинских наук, профессор кафедры репродуктивной медицины и хирургии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1;

Шеманаева Татьяна Викторовна — доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный университет имени И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 119048, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;

Юсуфов Акиф Арифович —доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4;

Цветкова Надежда Васильевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 170100, г. Тверь, Советская ул., д. 4.

ВАКУУМНАЯ ТОНКОИГОЛЬНАЯ АСПИРАЦИОННАЯ БИОПСИЯ ПРИ ОЧАГОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ

А. О. Тагиль
Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

На базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» было разработано оригинальное устройство для проведения v-ТАБ, позволяющее регулировать уровень разрежения в шприце с возможностью одновременного визуального ультразвукового контроля за проведением исследования одним специалистом. В период 2019–2020 гг. было выполнено 720 v-ТАБ узловых образований щитовидной железы под ультразвуковым контролем.

VACUUM FINE-NEEDLE ASPIRATION BIOPSY WITH FOCAL PATHOLOGY OF THE THYROID GLAND UNDER ULTRASOUND CONTROL

Anton O. Tagil
Problem scientific research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies»
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

On the basis of Problem research laboratory «Diagnostic study and minimally invasive technologies» we developed an original device for v-TAB, allows you to adjust the level of vacuum in the syringe with simultaneous visual and ultrasonic control study one person.). In the period 2019–2020 year, there were 720 v-TAB of the node formations of the thyroid gland under ultrasound control.

Цель исследования: определение информативности и необходимости использования вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии (v-ТАБ) под ультразвуковым контролем пациентам с очаговой патологией щитовидной железы.

Материалы и методы. На базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» было разработано оригинальное устройство для проведения v-ТАБ, позволяющее регулировать уровень разрежения в шприце с возможностью одновременного визуального ультразвукового контроля за проведением исследования одним специалистом. Прототипом для работы являлось устройство, разработанное Низовцевом А.В. и соавторами в 2006–2008 гг. (патенты RU2330616C1, R58025UU1). В период 2019–2020 год было выполнено 720 v-ТАБ узловых образований щитовидной железы под ультразвуковым контролем. Исследование выполнялось под ультразвуковым контролем аппарата Fujifilm Sonosite Edge оснащенный линейным датчиком HFL50x частотой 15–6 МГц. Во время забора материала был взят средний уровень отрицательного разрежения –0,5 bar (–50 kPa), что почти в два раза больше давления, создаваемого стандартным шприцем объемом 20 мл^3.

Результаты. Осложнений в момент проведения v-ТАБ под контролем ультразвуковой навигации и после манипуляции выявлено не было. Выбранного давления было достаточно для забора необходимого количества клеточного материала, чтобы получить информативное цитологическое заключение, а также исключить дополнительную травматизацию паренхимы щитовидной железы. Все результаты цитологического исследования были классифицированы по Bethesda, 2009 года. В ходе исследования были получены следующие результаты: недиагностический или неудовлетворительный пунктат (Bethesda I) — 25 (3,5%) пациентов, доброкачественное новообразование (Bethesda II) — 623 (86,5%), атипия неопределенного значения или фолликулярные изменения неопределнного значения (Bethesda III) — 59 (8,2%), фолликулярная неоплазия или подозрение на фолликулярную неоплазию (Bethesda IV) — 69 (9,6%), подозрение на рак (Bethesda V) — 12 (1,7%).

Заключение. Разработанное устройство для проведения v-ТАБ является перспективным методом для внедрения в практику кабинетов для миниинвазивных вмешательств при очаговой патологии щитовидной железы, кроме того, повышается информативность и эффективность исследования, а также имеется возможность выполнения манипуляции одним специалистом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Борсуков А.В, Шолохов В.Н. Практическое руководство. *Малоинвазивные технологии под ультразвуковой навигацией в современной клинической практике.* Смоленск, 2009. С. 28–33. [Borsukov A.V., Sholokhov V.N. A practical guide. *Minimally invasive technologies under ultrasound navigation in modern clinical practice.* Smolensk, 2009, pp. 28–33 (In Russ.)].
2. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э., Мельниченко Г.А., Румянцев П.О., Фадеев В.В. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике и лечению (много) узлового зоба у взрослых // *Эндокринная хирургия.* 2016. № 1 (10). С. 5–12. [Bel'tsevich D.G., Vanushko V.E., Melnichenko G.A., Rumyantsev P.O., Fadeev V.V. Clinical guidelines of the Russian Association of Endocrinologists for the diagnosis and treatment of (many) nodular goiter in adults. *Endocrine Surgery,* 2016. No. 1 (10), pp. 5–12 (In Russ.)].
3. Александров Ю. К. и др. *Малоинвазивная хирургия щитовидной железы.* 2005. [Aleksandrov Yu. K. et al. *Minimally invasive surgery of the thyroid gland.* 2005 (In Russ.)].
4. Dey P. *Thyroid. Fine Needle Aspiration Cytology: Interpretation and Diagnostic Difficulties,* 2015. P. 109–109. doi: 10.5005/jp/books/12506_8
5. Eng C., Quraishi M., Bradley P. Management of Thyroid nodules in adult patients // *Head Neck Oncol.* 2010. Vol. 2 (1). doi: 10.1186/1758-3284-2-11

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *18.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Тагиль Антон Олегович, anton.tagil95@gmail.com*

Сведения об авторе:

Тагиль Антон Олегович — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40; e-mail: luchdiag@smolgmu.ru.

КОНТРАСТ-УСИЛЕННОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ И ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ LI-RADS

А. В. Тиханкова, А. В. Борсуков
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

На сегодняшний день отмечается неуклонный рост пациентов с диффузными заболеваниями печени, прежде всего хроническими вирусными гепатитами. При этом наибольший интерес для здравоохранения представляет терминальная стадия поражения печени — цирроз, в силу высокого уровня заболеваемости и смертности. И поэтому достаточно актуальным остается вопрос о поиске раннего, неинвазивного, но высокоточного метода диагностики, такого как контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ).

CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND IN PATIENTS WITH LIVER CIRRHOSIS USING THE LI-RADS SYSTEM

Anna V. Tikhankova, Alexey V. Borsukov
Problem scientific research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies»
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

Currently, there is a steady increase in the number of patients with diffuse liver diseases, primarily chronic viral hepatitis. At the same time, the terminal stage of liver damage — cirrhosis is the greatest interest for public health due to the high level of morbidity and mortality. Therefore, the question of finding an early, non-invasive, but highly accurate diagnostic method, such as contrast-enhanced ultrasound (CEUS), remains quite relevant.

Цель исследования: оценить диагностическую информативность контраст-усиленного ультразвукового исследования (КУУЗИ) на примере клинического случая пациента среднего возраста с хроническим вирусным гепатитом С и цирротической трансформацией печени.

Материалы и методы. Проведен комплексный анализ материалов истории болезни, амбулаторной карты, лабораторно-инструментального обследования, включая данные морфологического метода пациента с хроническим вирусным гепатитом С, стадия обострения.

Результаты. В 2019 г. в гастроэнтерологическое отделение ОГБУЗ «Клинической больницы № 1» г. Смоленска поступил пациент Д., 50 лет с жалобами на общую слабость, боли в правом подреберье. По результатам обследования был выставлен диагноз: Хронический вирусный гепатит С, период обострения, цирроз печени, Child-Pugh B. При мультипараметрическом УЗИ печени были выявлены множественные гиперэхогенные очаги размером от 2 до 16 мм. Для уточнения характера очаговых образований было проведено КУУЗИ печени с 1,0 мл контрастного препарат SonoVue и последующим введением 10 мл физиологического раствора для усиления болюсного эффекта через 2-х портовый периферический катетер G19 в *v. ulnaris sinistra*. Оценка характера контрастирования проводилась в течение 3-х фаз: артериальной, портальной и поздней венозной. По результатам контрастирования было получено: в SVI очаг неправильной формы с накоплением контрастного препарата в артериальную фазу и дефектом контрастирования в портальную и позднюю венозную фазы, CEUS LI-RADS 5, что характерно для злокачественных образований, предварительный диагноз — гепатоцеллюлярная карцинома. В SV-SVIII было выявлено 7 очаговых образований с накоплением контрастного препарата в течение всех фаз контрастирования, при этом интенсивность контрастирования образований меньше по сравнению с окружающей паренхимой, так максимальная интенсивность накопления контрастного препарата в очагах — от 25 до 32 дБ, в окружающей паренхимы от 30 до 54 дБ, CEUS LI-RADS 2, что соответствовало регенераторным узлам. По результатам обследования проведена чрескожная пункционная биопсия печени образования в SVI — гепатоцеллюлярная карцинома умеренной степени дифференцировки, цирроз печени, что подтверждало работоспособность системы LI-RADS.

Заключение. Таким образом, применение КУУЗИ является перспективным неинвазивным методом оценки очаговых образований, в первую очередь злокачественных, на фоне цирротической трансформации печени в формате LI-RADS. Морфологическая верификация подтверждает информативность этой неинвазивной системы оценки УЗ-семиотики цирроза с риском малигнизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Клинические рекомендации по ультразвуковому исследованию печени с применением контрастных препаратов. Пересмотр от 2012 г. Инициатива WFUMB-EFSUMB с представительством AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS и ICUS: пер. Д.А.Николайчука, А.Р.Бергман / под ред. В.В. Митькова // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2017. № 1. С. 81–116 (In Russ.)].
2. Weskott H.-P. *Контрастная сонография*. Бремен: UNI-MED, 2014. 284 с. [Weskott H.-P. *Contrast sonography*. Bremen: UNI-MED, 2014, 284 p. (In Russ.)].
3. Шмидт Г. *Дифференциальная диагностика при ультразвуковых исследованиях:* пер. с англ.; под общей ред. акад. РАМН, проф. В.А. Сандрикова. М.: МЕДпресс-информ, 2014. 816 с., ил. С. 116–136. [Schmidt G. *Differential diagnosis in ultrasound examinations:* trans. from English; under the general ed. acad. RAMS, prof. V.A. Sandrikov. Moscow: MEDpress-inform, 2014, 816 p., Ill, pp. 116–136 (In Russ.)].
4. Dietrich Ch.F., Nolsøe Ch.P., Barr R.G. et al. Guidelines and Good Clinical Practice Recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the Liver Update 2020: WFUMB in cooperation with EFSUMB, AFSUMB, AIUM, and FLAUS // *Ultraschall in Med*. 2020. Vol. 41. P. 562–585.
5. Cosgrove D.O. Contrast-enchanced ultrasound of liver lesions // *Ultrasound Med. Biol.* 2010. Vol. 36, No. 12. P. 2146; author reply 2146–2147. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.06.011.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *18.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Тиханкова Анна Витальевна, annatikh67@mail.ru*

Сведения об авторах:

Тиханкова Анна Витальевна — аспирант, Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40;

Борсуков Алексей Васильевич — профессор, доктор медицинских наук, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНТРАСТ-УСИЛЕННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ДИФФУЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ

А. В. Тиханкова, А. В. Борсуков
Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

В настоящее время отмечается рост числа пациентов с диффузными заболеваниями печени. В связи с этим постоянно проводится поиск методов ранней неинвазивной диагностики заболеваний печени. Одним из таких методов является контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ), которое позволяет диагностировать патологию в режиме реального времени, обладает хорошей переносимостью, а также благодаря незначительным размерам микропузырьков позволяет оценивать состояние паренхимы печени комплексно.

EVALUATION OF THE CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND QUALITATIVE PARAMETERS IN PATIENTS WITH DIFFUSE LIVER DISEASES

Anna V. Tikhankova, Alexey V. Borsukov
Problem scientific research laboratory «Diagnostic researches and minimally invasive technologies»
FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

Currently, there is an increase in the number of patients with diffuse liver diseases. In this regard, the search of early, non-invasive diagnostic methods of liver diseases is carried out constantly. One of these methods is the contrast-enchanced ultrasound (CEUS), which allows diagnosing the pathology in real time, has a good tolerance, and also allows assessing the state of the liver parenchyma comprehensively due to the small size of the micro-bubbles.

Цель исследования: оценить диагностическую информативность качественных параметров контраст-усиленного ультразвукового исследования (КУУЗИ) у пациентов с диффузными заболеваниями печени.

Материалы и методы. В 2019 г. на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» СГМУ обследованы 24 пациента в возрасте 32–68 лет (медиана возраста — 50 лет), из них 13 мужчин (54,2%) и 11 женщин (45,8%). Все пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили пациенты с минимальными клиническими проявлениями (виремия $<10^5$ МЕ/мл; АЛТ, АСТ <2N), 2-ю группу — пациенты с выраженными клиническим течением (виремия $>10^5$ МЕ/мл; АЛТ, АСТ >5N). КУУЗИ с 1,0 мл проведено с помощью УЗ-аппарата HITACHI PREIRUS в специализированном режиме ‘Contrast’ с низким механическим индексом 0,06, с внутривенным введением 1,0 мл ультразвукового контрастного препарата SonoVue (Bracco) и последующим введением 5 мл изотонического раствора натрия хлорида для усиления болюсного эффекта. В течение 3 фаз контрастирования (артериальной, портальной и поздней венозной фаз) оценивались следующие качественные параметры в баллах от 1 до 5 по предложенной полуколичественной модели: в артериальную фазу — симметричность накопления контрастного препарата и деформация сосудистого рисунка, в портальную и позднюю венозную фазы — кривые ослабления и неоднородности контрастирования, снижение общей интенсивности контрастирования и динамика выведения контрастного препарата.

Результаты. При анализе характера контрастирования выявлено, что максимальное количество баллов (от 28 до 30) наблюдалось во 2-й группе пациентов с выраженным клиническим течением, а минимальное (от 6 до 10 баллов) в 1-й группе, что подтверждает работоспособность предложенной модели оценки КУУЗИ. Наиболее часто наблюдались изменения таких качественных параметров, как симметричность накопления контрастного препарата в 64% случаев, кривые ослабления и неоднородности контрастирования в 67% и снижение общей интенсивности контрастирования в 76%. Ни в одном случае не были зарегистрированы побочные реакции на использование контрастного препарата SonoVue.

Заключение. Путем анализа качественных параметров КУУЗИ имеется возможность объективной комплексной оценки состояние паренхимы печени у пациентов с диффузными заболеваниями печени. КУУЗИ печени является дополнительным диагностическим инструментов в комплексном клинико-лабораторном обследовании пациентов с диффузными заболеваниями печени для оценки прогноза заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Weskott H.-P. *Контрастная сонография*. Бремен: UNI-MED, 2014. 284 с. [Weskott H.-P. *Contrast sonography*. Bremen: UNI-MED, 2014, 284 p. (In Russ.)].
2. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Клинические рекомендации по ультразвуковому исследованию печени с применением контрастных препаратов. Пересмотр от 2012 г. Инициатива WFUMB-EFSUMB с представительством AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS и ICUS: пер. Д.А.Николайчука,

А.Р.Бергман / под ред. В.В.Митькова // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2017. № 1. С. 81–116 [Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Clinical guidelines for ultrasound examination of the liver using contrast agents. Revised 2012. WFUMB-EFSUMB Initiative with Representation of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS: trans. YES. D.A.Nikolaychuk, A.R.Bergman / ed. V.V.Mitkova. *Ultrasound and functional diagnostics*, 2017, No. 1, pp. 81–116 (In Russ.)].

3. Сенча А.Н., Моргунов М.С., Патрунов Ю.Н. и др. *Ультразвуковое исследование с использованием контрастных препаратов*. М.: Видар-М, 2015. 144 с. [Sencha A.N., Morgunov M.S., Patrunov Yu.N. et al. *Ultrasound examination using contrast agents*. Moscow: Vidar-M, 2015, 144 p. (In Russ.)].
4. Cosgrove D.O. Contrast-enchanced ultrasound of liver lesions // *Ultrasound Med. Biol.* 2010. Vol. 36, No. 12. P. 2146; author reply 2146–2147. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.06.011.
5. Claudon M., Dietrich C.F., Choi B.I. et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the liver update 2012: A WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS // *Ultrasound Med. Biol.* 2013. Vol. 39, No. 2. P. 187–210. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.09.002.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *18.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Тиханкова Анна Витальевна, annatikh67@mail.ru*

Сведения об авторах:

Тиханкова Анна Витальевна — аспирант, Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40;

Борсуков Алексей Васильевич — профессор, доктор медицинских наук, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40.

ОЦЕНКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДИК СОНОЭЛАСТОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ СТРУКТУРЫ ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА ПРИ РАБДОМИОЛИЗЕ

А. А. Федорова, Н. А. Гаранкин, А. В. Зубарев, Д. Е. Кутепов, Г. Е. Кубенский

ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

Одним из осложнений, с которым сталкиваются врачи отделения реанимации и интенсивной терапии, является рабдомиолиз. Большое значение имеет своевременная диагностика этого грозного осложнения. В исследование включены 13 больных с рабдомиолизом различной этиологии, представлены качественные и количественные показатели плотности мышц у пациентов с рабдомиолизом, позволяющие оценить динамику и эффективность выбранной лечебной тактики.

EVALUATION OF DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF SONOELASTOGRAPHY TECHNIQUES IN ASSESSING THE STRUCTURE OF THE 4-HEADED FEMORAL MUSCLE IN PATIENTS WITH RHABDOMYOLYSIS

Anna A. Fedorova, Nikita A. Garankin, Aleksander V. Zubarev, Dmitrii E. Kutepov, Gleb E. Kubenskii

FSBI «Clinical hospital № 1» of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

FSBI APE «Central State Medical Academy» of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

One of the complications that doctors of the intensive care unit face is rhabdomyolysis. Timely diagnosis of this formidable complication is of great importance. The study included 13 patients with rhabdomyolysis of various etiologies; qualitative and quantitative indicators of muscle density in patients with rhabdomyolysis are presented, which allow assessing the dynamics and effectiveness of the selected treatment tactics.

Цель исследования: определение возможностей компрессионной соноэластографии (СЭГ) и соноэластографии сдвиговой волны в диагностике изменений структуры четырехглавой мышцы бедра в острой фазе рабдомиолиза на основании определения характеристик полученных эластограмм и среднего показателя плотности мышечного волокна.

Материалы и методы. В условиях отделения реанимации и интенсивной терапии было обследовано 13 больных (9 мужчин, 4 женщины), имеющих лабораторные признаки рабдомиолиза. Возраст больных колебался от 55 до 93 лет (средний возраст — 77,3 года). Уровень креатинфосфокиназы у обследованных в среднем составлял 4568 Ед/л (от 99 Ед/л до 30594 Ед/л), миоглобина — 2643 нг/мл (от 192 до 9618 нг/мл). Всем пациентам выполнялось ультразвуковое исследование четырехглавой мышцы бедра в В-режиме с применением методик СЭГ до проведения экстракорпоральных методов детоксикации; у 3 пациентов было доступно проведение исследования в динамике. Производилась оценка структуры мышцы, эхогенности, плотности при помощи методик компрессионной СЭГ и СЭГ сдвиговой волны на уровне средней трети бедра. Для оценки эффективности соноэластографии были выделены качественные и количественные диагностические критерии. Оценка результатов компрессионной СЭГ оценивалась по цветовой шкале. При выполнении СЭГ сдвиговой волны высчитывали среднее значение плотности мышцы в м/с.

Результаты. В результате проведенного УЗИ исследования в В-режиме, у 11 из 13 пациентов (84,6%) эхо-структура четырехглавой мышцы бедра характеризовалась диффузным неравномерным понижением эхогенности, у 2 больных (15,4%) — смешанной эхогенностью с преобладанием зон повышенной эхогенности. Головки четырехглавой мышцы бедра во всех 100% наблюдений имели нечеткие контуры, определялась стертость мышечного рисунка, в структуре мышечного волокна визуализировались гипоэхогенные зоны (очаги миолиза), в 4 случаях (30,7%) межмышечно определялись жидкостные включения округлой формы. При компрессионной СЭГ мышечная ткань у большинства (12 (92,3%)) пациентов характеризовалась равномерным эластичным окрашиванием с наличием множественных высокоэластичных зон, плотные зоны не определялись, что, на наш взгляд, отображало явления размягчения и некроза мышечной ткани. У 1 пациента (7,7%) мышечное волокно окрашивалось смешанным типом соноэластограммы с преобладанием эластичных и высокоэластичных зон и немногочисленными мелкими зонами повышенной плотности. При выполнении СЭГ сдвиговой волны во всех 100% случаев отмечалось снижение плотности мышцы (средний показатель плотности составил 1,1 м/с, от 0,83 м/с до 1,48 м/с).

Заключение. Применение методик соноэластографии с использованием разработанных критериев качественной и количественной оценки плотности мышечной ткани представляет интерес в контексте диагностического поиска и контроля проводимой терапии у пациентов с развившимся рабдомиолизом и рабдомиолиз-ассоциированным острым повреждением почек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Делягин В.М. Ультразвуковое исследование мышц в норме и при нейромышечной патологии // *Sono Ace Ultrasound*. 2015. Т. 27. С. 68–73. [Delyagin V.M. Muscle ultrasound examination in health and neuromuscular pathology. *Sono Ace Ultrasound.*, 2015, Vol. 27, pp. 68–73 (In Russ.)].
2. Федорова А.А, Кутепов Д.Е., Зубарев А.В., Пасечник И.Н., Хабарина Н.В. Рабдомиолиз: что нового в диагностике и лечении? // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2020. № 2. С. 102–109. [Fedorova A.A., Kutepov D.E., Zubarev A.V., Pasechnik I.N., Khabarina N.V. Rhabdomyolysis: What's New in Diagnosis and Treatment? *Kremlin medicine. Clinical Bulletin,* 2020, No. 2, pp. 102–109 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *30.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Федорова Анна Александровна, dr.fedorova.anna@gmail.com*

Сведения об авторах:

Федорова Анна Александровна — кандидат медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница № 1»

Управления делами Президента РФ; 121352, г. Москва, ул. Староволынская д. 10; volynka@volynka.ru; заведующая отделением ультразвуковой диагностики, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19 с. 1А; info@cgma.su;

Гаранкин Никита Александрович — врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ; 121352, г. Москва, ул. Староволынская д. 10, volynka@volynka.ru; аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19 с. 1А; info@cgma.su;

Зубарев Александр Васильевич — доктор медицинских наук, научный руководитель по лучевой диагностике, федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ; 121352, г. Москва, ул. Староволынская д. 10; volynka@volynka.ru; заведующий кафедрой лучевой диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19 с. 1А; info@cgma.su;

Кутепов Дмитрий Евгеньевич — доктор медицинских наук, заведующий отделением экстракорпоральных методов лечения, федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ; 121352, г. Москва, ул. Староволынская д. 10, volynka@volynka.ru; профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ; 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19 с. 1А; info@cgma.su;

Кубенский Глеб Евгеньевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ; 121352, г. Москва, ул. Староволынская д. 10, volynka@volynka.ru.

ОСОБЕННОСТИ ТКАНЕВОЙ ПЕРФУЗИИ У ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМИ ТАЗОВЫМИ БОЛЯМИ ПРИ ПРОЛАПСЕ ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ

Чхаидзе Иа Зурабовна
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия

Проведено неинвазивное исследование реактивности микрососудов матки в условиях фармакологических аппликационных проб у пациенток с хроническими тазовыми болями при пролапсе тазовых органов. Показано, что пролапс гениталий сопровождается проявлениями эндотелиальной дисфункции, особенно при высокой интенсивности болевого синдрома.

FEATURES OF TISSUE PERFUSION IN WOMEN WITH CHRONIC PELVIC PAIN ASSOCIATED WITH PELVIC ORGAN PROLAPSE

Chkhaidze Ia Zurabovna
FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia

A non-invasive study of the reactivity of the uterine microvessels under the conditions of pharmacological application tests in female patients with chronic pelvic pain associated with pelvic organ prolapse was performed. It is shown that the prolapse of the genitals is accompanied by manifestations of endothelial dysfunction, especially in high-intensity pain syndrome.

Цель исследования: оценка функционального состояния микрогемодинамики матки у женщин с хроническими тазовыми болями (ХТБ) при пролапсе тазовых органов (ПТО).

Материалы и методы. Обследованы 22 женщины (средний возраст 44,5±5,3 года) с ХТБ при ПТО и 20 условно здоровых женщин репродуктивного возраста (средний возраст 36,7±6,4 года). Стадирование ПТО проводилось согласно классификации POP-Q (Pelvic Organ Prolapse Quantitative) [1]. Микрогемодинамику матки исследовали методом высокочастотной ультразвуковой допплерографии (ВУДГ) [2], датчиком с частотой излучения 20 МГц. Определяли Vas — максимальную линейную систолическую скорость кровотока (см/сек), максимальную объемную систолическую скорость кровотока — Qas (мл/мин). С целью оценки реактивности микрососудов матки использовали функциональные пробы с вводимыми методом аппликации вазоактивными препаратами (ацетилхолин хлорид и нитроглицерин).

Результаты. ПТО I–II стадии выявлен у 12 (54,5%) женщин, III стадии — у 6 (27,3%), IV — у 4 (12,7%) женщин. Хронические боли внизу живота и пояснице имели 22 (100%) женщины. У большинства женщин с ХТБ при ПТО документирована I-II стадия заболевания. Средняя интенсивность болей оказалась наиболее высокой у пациенток именно этой группы: 4,45±1,7 по ВАШ (визуально-аналоговой шкале боли). У больных с III стадией ПТО интенсивность болей оказалась минимальной (2,7±1,1 по ВАШ), что, возможно, объясняется постепенным нарастанием дистрофических изменений в нейромышечном аппарате тазовых структур и снижением чувствительности механорецепторов к раздражению растяжением и градиентом внутрибрюшного и атмосферного давления. У пациенток с ПТО Vas в покое достоверно не отличалась от нормы ($p>0,05$), а Qas возрастала на 18,59% ($p<0,05$). При проведении функциональных проб отмечено изменение профиля и кинетики реакций на вазоактивные препараты: увеличение Qas отмечено не на четвертой, а на первой минуте пробы с ацетилхолином (114,9% от исходных значений), максимальный прирост кровотока зарегистрирован на третьей, а не на четвертой минуте (169,9% от исходного) ($p<0,01$ по сравнению с исходным уровнем). Эндотелийнезависимую вазодилатацию оценивали в пробе с нитроглицерином: Qas увеличилась уже на первой минуте пробы до 124,9±2,5% ($p<0,05$ по сравнению с исходным уровнем), в то время как у здоровых в этой точке регистрации не было прироста Qas (104,1±0,9%, $p>0,05$), что можно считать латентным периодом реакции. Максимальный прирост кровотока зарегистрирован на 3-й минуте (169,9±3,3%, $p<0,01$), а у здоровых — на четвертой минуте (152,2±2,6%, $p<0,05$). К тому же показатели гемодинамики коррелировали с параметрами субъективной количественной самооценки тазовой боли. Высоким значениям показателей боли соответствовали низкие значения реактивности микрососудов матки на функциональные пробы.

Заключение. Изменения микрогемодинамики матки у женщин с ХТБ при ПТО способствуют дисфункции эндотелия, особенно при высокой интенсивности болевого синдрома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Петрищев Н.Н., Власов Т.Д. Физиология и патофизиология эндотелия // *Дисфункция эндотелия. Причины, механизмы, фармакологическая коррекция* / под ред. Н.Н.Петрищева. СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2003. С. 4–39. [Petrishchev N.N., Vlasov T.D. Physiology and pathophysiology of the endothelium // *Endothelial dysfunction. Causes, mechanisms, pharmacological correction* / Ed. N.N.Petrishcheva. St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg State Medical University, 2003, pp. 4–39 (In Russ.)].
2. Гирина М.Б., Морозова Е.А. Перспективы развития ультразвуковой высокочастотной допплеровской флоуметрии // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2005. № 1 (13). С. 42–49. [Girina M.B., Morozova E.A. Prospects for the development of high-frequency ultrasonic Doppler flowmetry. *Regional blood circulation and microcirculation*, 2005, No. 1 (13), pp. 42–49 (In Russ.)].
3. Bump R.C., Mattiasson A., Bo K. et al. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction // *Am. J. Obstet Gynecol.* 1996. Vol. 175, No. 1. P. 10–7.
4. Chronic Pelvic Pain: ACOG Practice Bulletin, Number 218 // *Obstet Gynecol.* 2020. Vol. 135; No. 3. P. e98-e109.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *02.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Чхаидзе Иа Зурабовна, chkhaidze_i@mail.ru*

Сведения об авторе:

Чхаидзе Иа Зурабовна — научный сотрудник научного исследовательского центра федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 8а, spbu@spbu.ru.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ COVID-19, В РАННЕМ РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Л. Л. Ярченкова, Е. А. Борокина, М. В. Козлова, М. Е. Костерина, С. В. Степаненко
ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия

Вспышка новой коронавирусной инфекции 2019 года (COVID-19) быстро всего за месяц охватила весь мир. Популяция столкнулась с малоизученным вирусом SARS-CoV-2. В остром периоде заболевания чаще всего страдает дыхательная система. Как показала практика, данный вирус влияет и на другие органы и системы, что и стало целью исследования.

ULTRASOUND DIAGNOSIS OF CARDIOVASCULAR DISORDERS IN PATIENTS WHO HAVE UNDERGONE A NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 IN THE EARLY REHABILITATION PERIOD

Larisa L. Yarchenkova, Ekaterina A. Borokina, Marina V. Kozlova, Marina E. Kosterina, Svetlana V. Stepaneko
FSBEI HE «Ivanovo State Medical Academy» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ivanovo, Russia

The outbreak of the new coronavirus infection 2019 (COVID-19) quickly spread to the world in just a month. The population was faced with the little-studied SARS-CoV-2 virus. In the acute period of the disease most often suffers respiratory system. As the practice has shown, this virus affects other organs and systems, which was the purpose of the study.

Цель исследования: оценить состояние сердечно-сосудистой системы у больных перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 на этапе ранней реабилитации.

Материалы и методы. В исследование были включены 52 пациента, перенесших легкую форму новой коронавирусной инфекции COVID-19 (по данным компьютерной томографии и лабораторных тестов), в возрасте от 40 лет до 65 лет, находящихся на реабилитации в стационаре клиники ИвГМА. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по данным эхокардиографии, дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий с транскраниальной допплерографией с помощью ультразвуковой системы Vivid S5.

Результаты. По данным дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий с транскраниальной допплерографией у 25 пациентов выявлен стенозирующий атеросклероз без гемодинамически значимых нарушений. У 2 пациентов выявлен стенозирующий атеросклероз с односторонними гемодинамически значимыми стенозами. У 3 пациентов была выявлена гипоплазия (диаметр менее 2 мм) одной из позвоночных артерий. При транскраниальной допплерографии у большей части пациентов отмечалось снижение скоростных показателей в различных мозговых артериях (по средней мозговой артерии — 20% пациентов, по задней мозговой артерии — 35% пациентов, снижение скоростных показателей в вертебробазилярном бассейне — 50% пациентов). 50% пациентов имели венозную дисгемию (сброс по прямому синусу более 30 см/с, ускоренный сброс по базальным венам). При трансторакальной эхокардиографии у 90% пациентов наблюдалось нарушение диастолической функции ЛЖ. У 8 пациентов диагностировано снижение систолической функции ЛЖ (оценка ФВ% по методу Симпсона). У 5 пациентов на фоне новой коронавирусной инфекции COVID-19 развился острый инфаркт миокарда. Отмечалась тенденция к увеличению размеров ЛП, преимущественно в длину (более 48 мм). 36 пациентов имели клапанную недостаточность различной степени.

Заключение. Таким образом, у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, в раннем реабилитационном периоде выявлены различные структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Клиническая эхокардиография:* практическое руководство / К.М.Отто; пер. с англ.; под общ. ред. В.А.Сандрикова; под ред. М.М.Галагудзы, Т.М.Домницкой, М.М.Зеленикина, Т.Ю.Кулагиной, В.С.Никифорова, В.А.Сандрикова. М.: Логосфера, 2019. 1320 с.: ил. [*Clinical echocardiography:* a practical guide / K.M.Otto; per. from English; under total. ed. V.A.Sandrikov; ed. M.M.Galagudzy, T.M.Domnitskaya, M.M.Zelenikina, T.Yu.Kulagina, V.S.Nikiforova, V.A.Sandrikov. M.: Logosfera, 2019. 1320 p. : ill. (In Russ.)].
2. Рыбакова М.К., Митьков В.В., Балдин Д.Г. *Эхокардиография от М.К.Рыбаковой.* 2-е изд. М.: Издательский дом Видар-М, 2018. 600 с., ил. + 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). [Rybakova M.K., Mitkov V.V., Baldin D.G. *Echocardiography from M.K.Rybakova.* Ed. 2nd. M.: Publishing house VidarM, 2018. 600 p., Ill. + 1 electron. wholesale disc (DVD-ROM) (In Russ.)].
3. Цвибель В.Дж., Пеллерито Дж.С. *Ультразвуковое исследование сосудов:* пер. с англ. В.В.Борисенко, Е.И.Кремневой, М.И.Киселева, А.И.Киселевой, О.И.Савушкиной, А.Н.Хитровой, Ю.Н. Черешневой / под ред. В.В.Митькова, Ю.М.Никитина, Л.В.Осипова. М.: Издательский дом Видар-М, 2008. 646 с. [Zwibel William J., Pellerito John S. *Ultrasound examination of blood vessels:* Trans. from English. V.V.Borisenko, E.I.Kremneva, M.I.Kiseleva, A.I.Kiseleva, O.I.Savushkina, A.N.Khitrova, Yu.N.Chereshneva / Ed. V.V.Mitkova, Yu.M.Nikiti 'na, L.V.Osipova. M.: Publishing house Vidar-M, 2008, 646 p. (In Russ.)].
4. *Ультразвуковая диагностика в ангиологии и сосудистой хирургии* / Стюарт Дж. Хатчисон, Кэтрин К. Холмс ; пер. с англ, под ред. А.И.Кириенко, Д.А.Чурикова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 400 с.: ил. [*Ultrasound diagnostics in angiology and vascular surgery* / Stuart J. Hutchison, Katherine K. Holmes; per. from English, ed. A.I.Kirienko, D.A.Churikova. M.: GEOTAR-Media, 2019, 400 p.: ill. (In Russ.)].
5. Mastantuono J.M., Combescure C., Elia N. et al. Transcranial Doppler in the Diagnosis of Cerebral Vasospasm: An Updated Meta-Analysis // *Crit. Care Med.* 2018. Vol. 46, N. 10. P. 1665–1672.
6. Krejza J., Mariak Z., Lewko J. Standardization of flow velocities with respect to age and sex improves the accuracy of transcranial color Doppler sonography of middle cerebral artery spasm // *Am. J. Roentgenol.* 2003. Jul; Vol. 181 (1). P. 245–252.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Борокина Екатерина Александровна, yarchenkova@yandex.ru*

Сведения об авторах:

Ярченкова Лариса Леонидовна — доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 153000, Ивановская область, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8; adm@isma.ivanovo.ru;

Борокина Екатерина Александровна — ассистент, врач ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 153000, Ивановская область, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8; adm@isma.ivanovo.ru;

Козлова Марина Владимировна — кандидат медицинских наук, доцент, врач высшей категории, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 153000, Ивановская область, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8; adm@isma.ivanovo.ru;

Костерина Марина Евгеньевна — ассистент, врач ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 153000, Ивановская область, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8; adm@isma.ivanovo.ru;

Степаненко Светлана Владимировна — ассистент, врач ультразвуковой диагностики, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 153000, Ивановская область, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 8; adm@isma.ivanovo.ru.

НЕЙРОСОНОГРАФИЯ У ПЛОДОВ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Т. А. Ярыгина, Р. М. Гасанова, Е. И. Леонова, О. В. Марзоева, Е. В. Сыпченко, А. И. Гус
Центр перинатальной кардиологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии

имени А. Н. Бакулева» Минздрава России, Москва, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В. И. Кулакова» Минздрава России, Москва, Россия

В проспективном исследовании впервые в России была установлена частота аномалий головного мозга у плодов с врожденными пороками сердца, составляющая 15.7% (36 из 228 случаев). В стандартных аксиальных срезах мозга патологические ультразвуковые признаки наблюдались в 11 из 36 случаев (30,6%). Большинство аномалий (25/36 (69,4%)) было обнаружены с помощью мультипланарной нейросонографии.

NEUROSONOGRAPHY IN FETUSES WITH CONGENITAL HEART DEFECTS

Tamara A. Yarygina, Rena M. Gasanova, Elena I. Leonova, Olga V. Marzoeva, Elena V. Sypchenko, Aleksander I. Gus
Center for Perinatal Cardiology, FSBI «National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery named after A. N. Bakulev» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia
FSBI «National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after academician V. I. Kulakov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

In our first Russian prospective study, the frequency of cerebral anomalies in fetuses with congenital heart defects (CHD) was established at 15.7% (36 out of 228 cases). While pathological ultrasound signs were observed using standard axial plans in no more than one third of cases (11/36 (30.6%)), the most of the anomalies (25/36 (69.4%)) were detected by multiplanar neurosonography.

Цель исследования: определение частоты аномалий головного мозга, выявленных при расширенном нейросонографическом обследовании плодов с врожденными пороками сердца (ВПС).

Материалы и методы. В проспективном исследовании 228 плодов с ВПС, которые были обследованы на сроке гестации 18–40 недель в ФГБУ «НИМЦ АГИ имени акад. В.И. Кулакова» и Центре перинатальной кардиологии ФГБУ «НЦССХ имени А.Н. Бакулева» в 2020 г. Нейросонографическое исследование проводилось с использованием 4D внутриполостного датчика (5–13 МГц) и 4D конвексного (2–8 МГц) датчика с помощью Voluson E8 Expert (GE, США) и включало оценку 3 аксиальных, 4 коронарных и 3 сагиттальных плоскостей.

Результаты. В исследование включены 228 плодов, среди которых было 15 случаев синдрома гипоплазии левых отделов сердца (HLHS), 21 случай дефекта атриовентрикулярной перегородки (AVSD), 15 случаев единого желудочка, 14 случаев атрезии трехстворчатого клапана, 11 случаев дисплазии трехстворчатого клапана, включая аномалию Эбштейна, 24 случая d-транспозиции магистральных артерий (TGA), 15 случаев тетрады Фалло, 12 случаев двойного отхождения магистральных сосудов от правого желудочка (DORV), 25 случаев стеноза или атрезии легочной артерии, 6 случаев стеноза аортального клапана (AS), 43 случая коарктации аорты (CoA) или перерыва дуги аорты, 25 случаев изолированной правой дуги аорты и 2 случая изолированного аномального дренажа легочных вен (APVC), аномалии мозга были выявлены у 36 (15,7%) плодов и включали: 7 случаев вентрикуломегалии, 1 случай гидроцефалии, 1 случай агенезии мозолистого тела, 1 случай мальформации Денди–Уокера и 1 случай мальформации Киари 2 типа, 10 случаев дисгенезии или гипоплазии мозолистого тела, 8 случаев гипоплазии червя мозжечка, 3 случая сочетания двух последних аномалий, 1 случай сочетания аномалии сулькации с гипоплазией мозолистого тела и 3 случая субэпендимных псевдокист. Частота выявления аномалий головного мозга в зависимости от типа ВПС составила 33% (5/15) в случаях тетрады Фалло; 26,7% (4/15) в случаях HLHS, 25% (3/12) в случаях DORV; 20,9% (9/43) при обструктивных поражениях дуги аорты; 20% (3/15) при едином желудочке; 16% (4/25) при правой дуге аорты; 14,3% (2/14) при атрезии трикуспидального клапана; 14,3% (3/21) при AVSD; 8% (2/25) при стенозе или атрезии легочной артерии. У одного из двух плодов с изолированной APVC также было выявлено гипопластичное мозолистое тело. Ни в одном из случаев стеноза аортального клапана, транспозиции магистральных артерий и дисплазии трехстворчатого клапана не было выявлено аномалий головного мозга плода.

Заключение. Аномалии мозговых структур были обнаружены у 15,7% плодов с врожденными пороками сердца. В то время как патологические ультразвуковые признаки наблюдались с использованием стандартных аксиальных срезов не более чем в одной трети случаев (11/36 (30,6%)), большинство аномалий (25/36 (69,4%)) были обнаружены с помощью мультипланарной нейросонографии, которая должна быть включена в стандарты обследования плодов с врожденными пороками сердца в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бартагова М.Н., Гасанова Р.М., Марзоева О.В. Пренатальное консультирование при врожденном пороке сердца у плода в аспекте возможного сочетанного поражения центральной нервной системы // *Бюллетень НЦССХ имени А.Н.Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2019. Т. 20, № S11. С. 182–182. [Bartagova M.N., Hasanova R.M., Marzoeva O.V. Prenatal counseling for congenital heart disease in the fetus in terms of possible combined lesions of the central nervous system. *Bulletin of the Scientific Center for Cardiovascular Surgery named after A.N.Bakuleva RAMS*. Cardiovascular diseases, 2019, Vol. 20, No. S11, pp. 182–182 (In Russ.)].
2. Козлова О.И., Медведев М.В. Стандартизированный подход к биометрической оценке основных структур головного мозга плода при скрининговом ультразвуковом исследовании во II триместре беременности // *Пренатальная диагностика*. 2015. Т. 14, № 3. С. 196–198. [Kozlova O.I., Medvedev M.V. A standardized approach to biometric assessment of the main structures of the fetal brain during screening ultrasound examination in the II trimester of pregnancy. *Prenatal diagnostics,* 2015, Vol. 14, No. 3, pp. 196–198 (In Russ.)].
3. Malinger G. et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2020. Vol. 56, No. 3. P. 476–484.
4. Jansen F.R. et al. Fetal brain imaging in isolated congenital heart defects — a systematic review and meta-analysis // *Prenatal diagnosis*. 2016. Vol. 36, No. 7. C. 601–613.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Ярыгина Тамара Александровна, tamarayarygina@gmail.com*

Сведения об авторах:

Ярыгина Тамара Александровна — врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, г. Москва, ул. Академика Опарина, д. 4;

Гасанова Рена Мамедовна — доктор медицинских наук, заведующая Центром перинатальной кардиологии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; kabinet@bakulev.ru;

Леонова Елена Игоревна — врач высшей категории, врач ультразвуковой диагностики, Центр перинатальной кардиологии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; kabinet@bakulev.ru;

Марзоева Ольга Владимировна — врач высшей категории, научный сотрудник, врач ультразвуковой диагностики, Центр перинатальной кардиологии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; kabinet@bakulev.ru;

Сыпченко Елена Вячеславовна — кандидат медицинских наук, врач высшей категории, врач ультразвуковой диагностики, Центр перинатальной кардиологии, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135; kabinet@bakulev.ru;

Гус Александр Иосифович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И.Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: t_yarygina@oparina4.ru.

УДК 615.84+616-073.75
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-183-183

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЦИФРОВАЯ РАДИОЛОГИЯ, ТЕЛЕРАДИОЛОГИЯ
DIGITAL IMAGING, TELERADIOLOGY

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ В РЕНТГЕНОЛОГИИ

А. К. Денисов, А. И. Мазуров
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербург, Россия
НИПК «Электрон», Санкт-Петербург, Россия

В данной работе представлен обзор основных тенденций использования алгоритмов глубокого обучения в рентгенологии. Выделены основные направления, описаны результаты и перспективы применения. В качестве примера представлена текущая исследовательская работа на базе НИПК «Электрон», посвященная разработке фильтра для подавления шумов на базе сверточной нейронной сети.

DEEP LEARNING IN X-RAY DIAGNOSTICS

Aleksei K. Denisov, Anatoly I. Mazurov
St. Petersburg NIUITMO «ITMO», St. Petersburg, Russia
NIPK «Electron», St. Petersburg, Russia

This paper provides an overview of the main trends in deep learning algorithms used in radiology. The main types of systems are defined, the results and prospects of application are described. What is more, the current research conducted at NIPK «Electron» is presented. The research is dedicated to the development of a denoising filter based on a convolutional neural network.

Цель исследования: определение направления разработок и достигнутых результатов в области использования методов глубокого обучения в рентгенологии на основании результатов аналитического обзора, а также демонстрация результатов собственных исследований в области подавления шумов на рентгенограммах.

Материалы и методы. Изучение более 50 источников литературы выявило четыре направления разработок в области применения сверточных нейронных сетей в рентгенологии:

1) улучшение качества изображения на цифровых рентгенограммах, в том числе, подавление шумов, увеличение четкости, исключение рассеянного излучения (виртуальный растр) и др.;

2) системы компьютерной поддержки рентгенолога (CAD), которые используются для детектирования и сегментации возможных патологий на рентгенограммах;

3) системы автоматической постановки диагноза (CADx), в том числе с составлением письменного заключения;

4) автоматический скрининг грудной клетки и молочной железы (норма-патология).

Результаты. В последние годы можно наблюдать значительное увеличение роли глубокого обучения в компьютерной диагностике в целом и в медицинской диагностике в частности [1–6]. Анализ научных публикаций показал, что нейронные сети широко используются в CAD-системах, которые позволяют более точно интерпретировать цифровые снимки и снизить количество ошибок в постановке диагноза из-за недостаточной квалификации, субъективности и усталости рентгенологов. CAD упрощают обнаружение патологии, наметилась тенденция в достижении точности извлечения диагностической информации, превосходящей возможности человека. Задача анализа изображения преобразуется в задачу распознавания структур, что является полным изменением парадигмы. Стали возможными обнаружение и классификация рака молочной железы; обнаружение легочных узелков (в том числе, за ребрами) и их классификация; обнаружение тонких трещин костей; обнаружение рака предстательной железы; обнаружение симптомов COVID-19 на рентгенограммах грудной клетки и др. Использование глубокого обучения в скрининге обеспечивает чувствительность более 85% и специфичность более 95%. Широкое применение глубокого обучения для улучшения качества изображений, в частности подавления шумов, также широко используется в рентгенодиагностике. В НИПК «Электрон» проводятся исследования основных архитектур нейронных сетей для задач подавления шумов, анализ метрик для обучения, а также создание датасетов для наиболее эффективного обучения. Результатом данной работы на текущий момент является создание прототипа фильтра для шумоподавления на основе сверточной архитектуры FFDNet [7].

Заключение. Ожидается, что применение глубокого обучения в течение нескольких десятилетий станет одним из основных направлений исследований в рентгенологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Lee J.G. et al. Deep Learning in Medical Imaging: General Overview // *Korean Journal of Radiology*. 2017. Vol. 18, No. 4, pp. 570–584.
2. Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation // *Bildverarbeitung für die Medizin,* 2017.
3. Litjens G. et al. A survey on deep learning in medical image analysis // *Medical Image Analysis,* 42, 2017, pp. 60–88.
4. Shin H.-C. et al. Learning to Read Chest X-rays: Recurrent Neural Cascade Model for Automated Image Annotation // *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition,* 2016.
5. Мелдо А.А., Уткин Л.В., Трофимова Т.Н., Рябинин М.А., Моисеенко В.М., Шелехова К.В. Новые подходы к разработке алгоритмов искусственного интеллекта в диагностике рака легкого // *Лучевая диагностика и терапия*. 2019. № 1. С. 8–18. [Meldo A.A., Utkin L.V., Trofimova T.N., Ryabinin M.A., Moiseenko V.M., Shelekhova K.V. New approaches to the development of artificial intelligence algorithms in the diagnosis of lung cancer. *Radiation diagnostics and therapy,* 2019, No. 1, pp. 8–18 (In Russ.)].
6. Блинов Д.С., Лобищева А.Е., Варфоломеева А.А., Камышанская И.Г., Блинова Е.В. Нейросетевая интерпретация рентгенологического изображения грудной клетки: современные возможности и источники ошибок // *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2019. № 9–10. [Blinov D.S., Lobishcheva A.E., Varfolomeeva A.A., Kamyshanskaya I.G., Blinova E.V. Neural network interpretation of chest X-ray image: modern possibilities and sources of errors. *Problems of standardization in health care*, 2019, No. 9–10 (In Russ.)].
7. Tassano M., Delon M., Veit T. An Analysis and Implementation of the FFDNet Image Denoising Method // *Image Processing On Line*. 2019. Vol. 9, pp. 1–25.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *25.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Денисов Алексей Константинович, zeanfa@gmail.com*

Сведения об авторах:

Денисов Алексей Константинович — аспирант, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»; 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А;

Мазуров Анатолий Иванович — кандидат технических наук, руководитель отдела по науке ЗАО «Научно-исследовательская производственная компания «Электрон»; 197758, Ленинградская ул., д. 52А.

УДК 616-073.75+616-71+614.876(072)
http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-S-184-191

МЕДИЦИНСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

MEDICAL INSTRUMENT ENGINEERING AND RADIATION SAFETY

ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ ДИСПЛАЗИИ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ МИКРОФОКУСНОГО РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А. В. Алхазишвили, А. С. Мисюрин, Ю. Н. Потрахов,
Н. Н. Потрахов, Л. Г. Константинова, А. Ю. Скрипник,
Г. Е. Труфанов
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия

Использование микрофокусного рентгенодиагностического комплекса у новорожденных с проявлениями бронхолегочной дисплазии позволило подтвердить преимущества методики — достичь высокого качества визуализации и снизить лучевую нагрузку на пациента. Разработанные методические рекомендации определяют особенности проведения рентгенодиагностических исследований.

FEATURES OF IMAGING PREMATURE NEWBORNS LUNGS WITH BPD BY MICROFOCUS RADIOGRAPHY

Aleksander V. Alkhazishvili, Aleksander S. Misyurin,
Yuriy N. Potrakhov, Nikolay N. Potrakhov, Larisa G. Konstantinova,
Aleksey Yu. Skripnik, Gennadiy E. Trufanov
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
St. Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg, Russia

Use a microfocus X-ray machine in case of BPD newborns, allow to identify the advantages of the technique — achieve the high quality of visualization and reduce an effective dose of the patient. New guidelines determine the features of X-ray diagnostic studies.

Цель исследования: определить особенности скиалогической картины при заданных физико-технических особенностях методики прямого увеличения рентгеновского изображения у недоношенных новорожденных с проявлениями бронхолегочной дисплазии.

Материалы и методы. После рождения на раннем гестационном сроке недоношенные новорожденные находятся в стационаре, при манифестации клинических проявлений бронхолегочной дисплазии назначаются рентгенологические исследования с целью определения изменений со стороны легочной паренхимы, а также оценки их динамики в последующем. Микрофокусный рентгенодиагностический комплекс обладает высоким качеством изображений, хорошими резкостью и контрастностью, а также возможностью применять методику прямого увеличения. Проведено обследование 78 недоношенных новорожденных в условиях прямого увеличения. При использовании точечного фокусного пятна микронных размеров становится возможным пренебречь геометрической нерезкостью, что соответственно позволяет увеличить расстояние между детектором рентгеновского излучения и объектом съемки при минимально возможным кожно-фокусным расстоянием, то есть получить первично увеличенное рентгеновское изображение. Как известно, что уменьшение фокусного расстояния позволяет снизить необходимую мощность рентгеновского аппарата и соответственно, интенсивность первичного пучка излучения на поверхности объекта исследования.

Результаты. Использование методики микрофокусной рентгенографии в условиях прямого увеличения позволило получить резкие и контрастные рентгеновские изображения с отчетливой визуализацией усиления легочного рисунка, с наличием мелко- и среднекистозных просветлений, симптома «воздушной бронхографии» различной интенсивности проявлений в зависимости от стадии развития процесса. Использование микрофокусного рентгенодиагностического комплекса позволяет сохранить информативность метода с достаточными резкостью и контрастностью и снизить лучевую нагрузку при обследовании новорожденных с бронхолегочной дисплазией, что особенно важно при неоднократном проведении рентгенологических исследований.

Заключение. Таким образом, микрофокусная рентгенография в условиях прямого увеличения может использоваться как самостоятельная методика в неонатологии, успешно определять диагностические паттерны у новорожденных с бронхолегочной дисплазией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Потрахов Н.Н., Труфанов Г.Е., Васильев А.Ю. и др. *Микрофокусная рентгенография в клинической практике:* учебное пособие. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. 80 с. [Potrakov N., Trufanov G., Vasil'ev A. et al. *Low-dose microfocus radiography in clinical practice:* study guide. St. Petersburg: YELBI-SPB, 2012, 80 p. (In Russ.)].
2. Костюченко М.В. Возможности рентгенодиагностики при острых воспалительных заболеваниях лёгких у детей / М. В. Костюченко // *Земский врач.* 2012. № 13. С. 11–14. [Kostyuchenko M. Possibilities of x-ray diagnostic in acute respiratory diseases. *Zemskiy vrach,* 2012, No. 13, pp. 11–14 (In Russ.)].
3. Zewdu M., Kadir E., Berhane M. Assessment of Pediatrics Radiation Dose from Routine X-Ray Examination at Jimma University Hospital, Southwest Ethiopia // *Ethiopian Journal of Health Science.* 2017. No 27 (5). P. 481–490.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Алхазишвили Александр Владимирович,*
alkhazishvilialex@gmail.com

Сведения об авторах:

Алхазишвили Александр Владимирович — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Мисюрин Александр Сергеевич — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Потрахов Юрий Николаевич — кандидат технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Потрахов Николай Николаевич — доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Константинова Лариса Геннадиевна — кандидат медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; *Скрипник Алексей Юрьевич* — заведующий отделением, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохране-

ния Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;
Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОАКТИВНОГО ИСТОЧНИКА АППАРАТА HDR-БРАХИТЕРАПИИ

Р. И. Ахунова, Е. Ю. Ломтева, А. А. Заручевский, М. В. Беляева, О. Ю. Гаин, Т. А. Овсянникова
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

В работе рассмотрены прямая абсолютная дозиметрия и проверка точности позиционирования источника облучения аппарата внутриполостной радиотерапии высокой мощности дозы (HDR). Подтверждена необходимость проведения этих процедур для обеспечения гарантии качества брахитерапии.

QUALITY ASSURANSE OF HDR BRACHYTHERAPY WITH AFTERLOADER

Regina I. Akhunova, Elena Yu. Lomteva, Aleksei A. Zaruchevskii, Maria V. Beliaeva, Olga Yu. Gain, Tamara A. Ovsiannikova
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
SBIH «Leningrad Regional Clinical Hospital», St. Petersburg, Russia

The study considers direct absolute dosimetry and verification of the positioning accuracy of the radiation source of a high dose rate intracavitary radiotherapy (HDR) apparatus. The need for these procedures has been confirmed to ensure quality assurance of brachytherapy.

Цель исследования: обеспечение гарантии качества брахитерапии с помощью процедур прямой клинической дозиметрии радиоактивного источника и проверки точности позиционирования данного источника.

Материалы и методы. Текущая активность источника используется системой планирования для расчета поглощенной дозы. Новый источник поставляется с сертификатом, в котором указана измеренная производителем активность. Эти данные можно проверить, измерив активность самостоятельно. В ходе исследования были проведены измерения мощности воздушной кермы от источника иридий-192 с использованием универсального дозиметра и ионизационной камеры колодезного типа, проведены расчеты активности с учетом поправочных коэффициентов. На качество брахитерапии также влияет корректное позиционирование источника. Было произведено экспонирование радиохромных пленок с помощью прибора для авторадиографического контроля с введением источника через 18 каналов аппарата. Используемые в приборе свинцовые пластины позволяют определить точность позиционирования источника.

Результаты. Полученное значение активности источника отличается от заявленной в сертификате производителя менее, чем на 5%, что является допустимым показателем. Облучение пленки в приборе для авторадиографического контроля показало корректность позиций источника (18 каналов, в каждом 25 позиций).

Заключение. Для обеспечения гарантии качества HDR-брахитерапии должны быть использованы проведение абсолютной дозиметрии с использованием ионизационной камеры колодезного типа и верификация положения источника с помощью прибора для авторадиографического контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Кузнецов М.А., Козлов О.В., Федянина А.А. Первичная калибровка источников фотонного излучения для HDR-брахитерапии в соответствии с международными рекомендациями // *Медицинская физика.* 2017 № 2. РОНЦ имени Н.Н. Блохина. [Kuznetsov M.A., Kozlov O.V., Fedyanina A.A. Primary calibration of photon radiation sources for HDR brachytherapy in accordance with international recommendations. *Medical Physics,* 2017, No 2, RONTS named after N.N. Blokhin (In Russ.)].
2. Тарутин И.Г., Пышняк В.Л. *Измерение мощности воздушной кермы и вычисление дозы и мощности дозы от радиоактивных источников, применяемых в аппаратах контактной лучевой терапии.* Методические рекомендации. Минск, 1999. 36 с. [Tarutin I.G., Pyshnyak V.L. *Measurement of air kerma rate and calculation of dose and dose rate from radioactive sources used in devices for contact radiation therapy.* Guidelines. Minsk, 1999, 36 p. (In Russ.)].
3. *Code of practice for quality Assurance of brachytherapy with Ir-192 Afterloaders:* Report 30 of the Netherlands Commision on Radiation Dosimetry, 2018.
4. AAPM Report 21. *Specification of Brachytherapy Source Strength.* American Association of Physicist in Medicine. Task Group No. 32. NY, 1987.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *15.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Заручевский Алексей Александрович, reggi1997@yandex.ru*

Сведения об авторах:
Ахунова Регина Ильдаровна — эксперт-физик, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: oblmed.spb.ru;
Ломтева Елена Юрьевна — кандидат медицинских наук, ассистент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул, д. 41; e-mail: rectorat@szgmu.ru;
Заручевский Алексей Александрович — инженер-электроник, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: oblmed.spb.ru;
Беляева Мария Владимировна — эксперт-физик, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: oblmed.spb.ru;
Гаин Ольга Юрьевна — инженер-электроник, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: oblmed.spb.ru;
Овсянникова Тамара Александровна — эксперт-физик, государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, Выборгский район, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: oblmed.spb.ru.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ДОЗ ПАЦИЕНТОВ В ТРАВМАТОЛОГИИ

З. Я. Вагидова, И. К. Романович, С. С. Сарычева, А. В. Водоватов
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время в травматологии наблюдается значительный рост числа исследований, проводимых под рентгеноскопическим контролем на аппаратах типа С-дуга. Особенностями данных видов исследований являются большая вариативность протоколов проведения исследований и их высокая продолжительность, что существенно затрудняет достоверную оценку эффективных доз пациентов. В работе рассмотрены особенности дозиметрии пациентов при проведении данного вида исследований.

FEATURES OF PATIENT DOSE ACCOUNTING IN TRAUMATOLOGY

Zumrud Ya. Vagidova, Ivan K. Romanovich, Svetlana S. Sarycheva, Aleksandr V. Vodovatov
FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

Currently, in traumatology, there is a significant increase in the number of studies conducted under X-ray control on devices of the C-arm. The features of these types of studies are the large variability of the protocols of research and their high duration, which complicates the reliable assessment of effective doses of patients. The paper considers the features of dosimetry of patients during this type of research.

Цель исследования: анализ возможных подходов для оценки доз облучения пациентов при проведении рентгенохирургических исследований в травматологии.

Материалы и методы. В работе проанализированы существующие отечественные и зарубежные подходы к дозиметрии пациентов при проведении рентгенохирургических исследований в травматологии. Для оценки применимости различных методов дозиметрии выполнен сбор данных по структуре и методикам выполнения отдельных исследований на базе крупного многопрофильного диагностического центра.

Результаты. В зарубежной практике общепринятым является использование непосредственно измеряемых дозовых величин — произведения дозы на площадь (ПДП) или входной поверхностной дозы. Однако крайне незначительная часть рентгеновских аппаратов в Российской Федерации оснащена клиническими дозиметрами, что ограничивает применимость данного метода. В Российской Федерации основной величиной радиационной защиты пациентов при медицинском облучении является эффективная доза, рассчитываемая в соответствии с МУ 2.6.1.3584-19 «Изменения в МУ 2.6.1.2944–11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований». Расчет эффективных доз (ЭД) проводится с использованием коэффициентов перехода от ПДП или радиационного выхода рентгеновского излучателя (для аппаратов, не оснащенных измерителем произведения дозы на площадь). Однако в действующих указаниях специфических коэффициентов перехода для травматологических исследований не представлено. Анализ сведений из формы 3-ДОЗ, а также результаты сбора данных в отдельных медицинских организациях показывает, что дозиметрия индивидуальных пациентов при использовании С-дуг практически не ведется; для заполнения формы 3-ДОЗ используются типовые табличные дозы.

Заключение. Для совершенствования дозиметрии пациентов при проведении рентгенохирургических исследований необходима разработка специальных моделей облучения, специфических для каждого вида/методики травматологического исследования. Данные модели должны учитывать геометрию облучения пациента, облучаемые радиочувствительные органы и ткани и все основные дозообразующие физико-технические параметры исследований. Расчет органных и эффективных доз с использованием таких моделей позволит разработать наборы коэффициентов перехода от измеряемых дозовых величин для использования в повседневной практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. ICRP, 2010. Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures outside the Imaging Department. ICRP Publication 117, Ann. ICRP 40 (6).
2. Miller D.L. et al. Clinical radiation management for fluoroscopically guided interventional procedures // *Radiology*. 2010. Vol. 257, No 2. P. 321–332.
3. Walsh D.F. et al. Radiation safety education as a component of orthopedic training // *Orthopedic reviews*. 2019. Vol. 11, No 1.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Вагидова Зумруд Якубовна, zumrudvagidova@gmail.com*

Сведения об авторах:

Вагидова Зумруд Якубовна — младший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu;

Романович Иван Константинович — доктор медицинских наук, директор едерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu;

Сарычева Светлана Сергеевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu;

Водоватов Александр Валерьевич — кандидат биологических наук, заведующий лабораторией радиационной гигиены медицинских организаций федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu.

ОРГАННЫЕ ДОЗЫ ПАЦИЕНТОВ ПРИ РАДИОНУКЛИДНОЙ ТЕРАПИИ ^{223}Ra-ДИХЛОРИДОМ

А. Е. Петрова, Л. А. Чипига, А. В. Водоватов, А. А. Станжевский
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени акад. А. М. Гранова», Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время для лечения костных метастазов пациентов с метастатическим кастрационно-резистентным раком предстательной железы применяют радионуклидную терапию с использованием ^{223}Ra-дихлорида, однако на сегодняшний день отсутствуют достоверные данные по распределению радионуклида в организме. При планировании курса радионуклидной терапии необходимо разработать методику оценки поглощенных доз в органах и тканях пациентов на основании моделей биораспределения ^{223}Ra-дихлорида в организме.

ORGAN DOSES OF PATIENTS DURING RADIONUCLIDE THERAPY WITH ^{223}Ra-DICHLORIDE

Anna E. Petrova, Larisa A. Chipiga, Aleksandr V. Vodovatov, Andrey A. Stanzhevskiy
FSBI «N. N. Petrov National Medical Research Center of Oncology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia
FSBI «Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies named after academician A. M. Granov», St. Petersburg, Russia
FSAEI HE «Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University», St. Petersburg, Russia
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
FSBEI HE «St. Petersburg State Pediatric Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Radionuclide therapy with ^{223}Ra-dichloride is used to treat bone metastases in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer, but there are currently no reliable data on the biodistribution of the radiopharmaceutical. It is necessary to develop a methodology for the absorbed organ doses assessment based on models of ^{223}Ra-dichloride biodistribution for planning a course of radionuclide therapy.

Цель исследования: оценка поглощенных доз в органах и тканях пациентов с метастатическим кастрационно-резистетным раком предстательной железы (мКРРПЖ) при радонуклидной терапии ^{223}Ra-дихлоридом.

Материалы и методы. Для оценки поглощенных доз использовали камерную модель распределения ^{223}Ra-дихлорида для пациентов с мКРРПЖ [1, 2], состоящую из восьми камер. На основании этой модели определили кривых накопления и выведения и накопленные активности в камерах. Для оценки накопления ^{223}Ra в камерах данной модели использовали программное обеспечение SAAM II v2.3. В качестве периода накопления взяли 33 месяца от момента введения ^{223}Ra в организм пациента (максимальный период дожития) [3]. Расчет поглощенных доз в органах и тканях производился в программе IDAC-Dose2.1 для фантома взрослого мужчины.

Результаты. Поглощенные дозы были рассчитаны на единицу вводимой активности (1 МБк), за терапевтическую процедуру (3,5 МБк) и курс лечения из 6 процедур (21 МБк). Наибольшие поглощенные дозы от альфа-излучения были определены для поверхности кости и красного костного мозга за серию из шести процедур с введением ^{223}Ra-дихлорида и составили примерно 1 и 0,14 Гр, соответственно. Дозы в надпочечниках, почках, печени, поджелудочной железе, селезенке, желудке, легких находились в диапазоне от 0,005 до 0,006 Гр. Наименьшую дозу получили дыхательная система и лимфатические узлы, доза в этих органах составила 0,003 Гр. Вклад в дозу от гамма и бета-излучения составил меньше 0,1% от общей дозы.

Заключение. Изучение и моделирование биораспределение альфа-излучающих радионуклидов в организме пациентов является одним из основных направлений в радионуклидной терапии. На данный момент модели биораспределения ^{223}Ra-дихлорида прогнозируют неравномерное распределение поглощенных доз в костной ткани с более высокими дозами в поверхности кости. Неточности данной модели могут привести к большим погрешностям, как при планировании радионуклидной терапии, так и при оценке поглощенных доз в органах и тканях. И поэтому необходимо дальнейшее совершенствование методов оценки биораспределения ^{223}Ra-дихлорида в организме, в частности оценки накопления препарата костными метастазами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Taprogge J., Murray I., Gear J., Chittenden S.J. et al. Compartmental model for ^{223}Ra-Dichloride in patients with metastatic bone disease from castration-resistant prostate cancer // *Int. J. Radiation. Oncol. Biol. Phys.* 2019. Vol. P. 1–9.
2. Чипига Л.А., Водоватов А.В., Петрова А.Е., Станжевский А.А. Анализ моделей биораспределения ^{223}Ra-дихлорида для оценки доз внутреннего облучения // *Формулы фармации.* 2020. Т. 2, № 1. С. 54–69. [Chipiga L.A., Vodovatov A.V., Petrova A.E., Stanzhevsky A.A. Analysis of 223Ra-dichloride biodistribution models for assessing internal exposure doses. *Formulas of Pharmacy,* 2020, Vol. 2, No 1, pp. 54–69 (In Russ.)].
3. Scher H., Morris M., Stadler W. et al. Trial design and objectives for castration-resistant prostate cancer: updated recommendations from the prostate cancer clinical trials working group 3 // *J. Clin Oncol.* 2016. Vol. 34, No. 12. P. 1402–1418.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *01.02.2021 г.*

Контакт/Contact: *Петрова Анна Евгеньевна, anyapetrova2797@gmail.com*

Сведения об авторах:

Петрова Анна Сергеевна — медицинский физик, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29;

Чипига Лариса Александровна — кандидат технических наук, научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu; федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru; федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Водоватов Александр Валерьевич — кандидат биологических наук, заведующий лабораторией радиационной гигиены медицинских организаций федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2;

Станжевский Андрей Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М.Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 70; e-mail: info@rrcrst.ru.

ПОРТАТИВНЫЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НЕОНАТОЛОГИИ И ПЕДИАТРИИ

Ю. Н. Потрахов, А. В. Алхазишвили, Н. Н. Потрахов,
Г. Е. Труфанов
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова
(Ленина)», Санкт-Петербург, Россия

Количество недоношенных новорожденных в нашей стране неуклонно увеличивается. Такой ребенок уже при рождении может иметь ателектатические или воспалительные изменения в организме. Основой инструментальной диагностики подобных патологических процессов является рентгенография легких. Разработана методика и действующий макет рентгенодиагностического комплекса для неонатологии и педиатрии. Исследовательские испытания макета подтвердили перспективу его использования в неспециализированных условиях.

PORTABLE X-RAY DIAGNOSTIC COMPLEX FOR NEONATOLOGY AND PEDIATRICS

Yuriy N. Potrakhov, Aleksander V. Alkhazishvili,
Nikolay N. Potrakhov, Gennadiy E. Trufanov
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of
Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia
St. Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg,
Russia

The number of premature newborns in our country is steadily increasing. Such a child may already have atelectatic or inflammatory changes in the body at birth. The basis of instrumental diagnostics of such pathological processes is currently lung radiography. A methodology and a working model of an X-ray diagnostic complex for neonatology and pediatrics have been developed. Research tests of the model confirmed the prospect of its use in non-specialized conditions.

Цель исследования: разработка методики проведения рентгенодиагностических исследований в неонатологии и педиатрии в неспециализированных условиях.

Материалы и методы. На основании анализа условий проведения рентгенодиагностических исследований в неонатологии и педиатрии, а также характеристик современных технических средств для их реализации сформулированы основные требования к рентгенодиагностическому комплексу, предназначенному для проведения рентгенографии вне специализированных условиях. В качестве направления исследований выбрана методика микрофокусной рентгенографии, позволяющая обеспечить получение информативных рентгеновских изображений при проведении рентгеновской съемки с уменьшенного кожно-фокусного расстояния и сниженной экспозиционной дозе рентгеновского излучения.

Результаты. На основании схемотехнических, конструкторских и технологических решений в области микрофокусной рентгенографии, апробированных при создании методики рентгеновской съемки в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, разработан действующий макет рентгенодиагностического комплекса для неонатологии и педиатрии. В состав комплекса входят моноблочный рентгеновский аппарат в портативном исполнении и цифровой плоскопанельный приемник рентгеновского изображения. Конструкция аппарата позволяет, в случае необходимости, проводить рентгенодиагностические исследования без использования традиционного штативного. Рентгенлаборант выполняет рентгеновскую съемку, удерживая аппарат в руках. В ходе апробации макета определены режимы рентгеновской съемки по напряжению и току рентгеновской трубки, а также времени экспозиции и величине кожно-фокусного расстояния, оценена эффективная доза пациента.

Заключение. Разработан действующий макет рентгенодиагностического комплекса для неонатологии и педиатрии. Исследовательские испытания макета подтвердили перспективу его использования в неспециализированных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Потрахов Н.Н., Труфанов Г.Е., Васильев А.Ю. и др. Микрофокусная рентгенография в клинической практике: учебное пособие. СПб.: ЛБ-СПб, 2012. 80 с. [Potrakhov N.N., Trufanov G.E., Vasiliev A.Yu. et al. *Microfocus radiography in clinical practice:* Textbook. SPb.: LB-SPb, 2012, 80 p. (In Russ.)].
2. Мазуров А.И., Потрахов Н.Н., Потрахов Ю.Н. Современные технические средства рентгенодиагностики в неонатологии // *Медицинская техника.* 2019. № 1. С. 48–51. [Mazurov A.I., Potrakhov N.N., Potrakhov Y.N. Current X-Ray Diagnosis Technology in Neonatology. *Biomedical Engineering,* 2019, Vol. 53, Issue 1, 15 May, pp. 66–70 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *28.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Потрахов Николай Николаевич, kzhamova@gmail.com*

Сведения об авторах:

Потрахов Юрий Николаевич — федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Алхазишвили Александр Владимирович — федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Потрахов Николай Николаевич — доктор технических наук, профессор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»; 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор федерального государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ОЦЕНКА ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ РЕАКЦИЙ В КОЖЕ ПАЦИЕНТА ПРИ ПРОЦЕДУРАХ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПОД РЕНТГЕНОВСКИМ КОНТРОЛЕМ

С. С. Сарычева, З. Я. Вагидова
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Для оценки возможности возникновения кожных реакций при процедурах интервенционной радиологии, в качестве пороговой величины международные организации CIRSE и МАГАТЭ рекомендуют использовать значение кумулятивной дозы в референсной точке (КД) равное 5 Гр, соответствующее значению максимальной поглощенной дозы в коже (МПДК) равное 3 Гр [1, 2]. В данной работе изучены особенности применения данного подхода для процедур с преимущественно статичным положением рентгеновской трубки в ходе исследования.

ESTIMATION OF DETERMINISTIC SKIN EFFECTS IN PATIENTS UNDERGOING ABDOMINAL INTERVENTIONAL RADIOLOGY UNDER FLUOROSCOPY GUIDANCE

Svetlana S. Sarycheva, Zumrud Ya. Vagidova
FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

To assessment the possibility of skin reactions during interventional radiology procedures, the international organizations CIRSE and IAEA recommend using as a threshold the value of the cumulative dose at the reference point (CD) of 5 Gy, corresponding to the value of the maximum skin dose (MSD) of 3 Gy [1, 2]. The possibility of using this approach for procedures with a predominantly static position of the X-ray tube has been studied.

Цель исследования: оценить взаимосвязь значений МПДК и КД, используемых для оценки вероятности возникновения лучевых поражений кожи, для процедур химиоэмболизации органов брюшной полости.

Материалы и методы. На базе двух клиник города Санкт-Петербурга была изучена методика проведения интервенционных процедур химиоэмболизации органов брюшной полости с точки зрения использования рентгеновского излучения. Для данного вида исследований были изучены: статистика используемых проекций, распределение поглощенной дозы по поверхности кожи пациента и соотношение МПДК и КД. Учтены собственные измерения распределения кожных доз с помощью радиохромных пленок Gafchromic XR-RV3 [3].

Результаты. Величина КД — накопленное значение поглощенной дозы в опорной точке (в месте, «репрезентативном» для кожи пациента — на расстоянии 15 см от изоцентра в направлении источника), введена для исследований, характеризующихся динамическим полем облучения, с широким распределением дозы по поверхности кожи пациента, где оценка МПДК без дополнительных измерений затруднительна [4]. Согласно полученным в работе результатам, для большинства процедур химиоэмболизации органов брюшной полости характерно преимущественно статичное положение рентгеновской трубки с обязательным перекрытием полей. В случае стандартной геометрии (высота процедурного стола совпадает с положением референсной точки) итоговое значение МПДК равняется значению КД с учетом коэффициента обратного рассеяния, которое в зависимости от характеристик качества излучения аппарата составляет 1,3–1,5 отн. ед. [5].

Заключение. Использование величины КД 5 Гр в качестве контрольного значения для интервенционных процедур с преимущественно статичным полем облучения может привести к недооценке вероятности и тяжести детерминированных эффектов в коже пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Stecker M.S., Balter S., Towbin R.B., Miller D.L., Vañó E., Bartal G., Angle J.F., Chao C.P., Cohen A.M., Dixon R.G., Gross K., Hartnell G.G., Schueler B., Statler J.D., de Baère T., Cardella J.F. SIR Safety and Health Committee. CIRSE

Standards of Practice Committee. Guidelines for patient radiation dose management 2009 // *J. Vasc Interv Radiol.* 2009. Vol. 20 (7 Suppl). P. 263–273.
2. https: // www.iaea.org/resources/rpop/resources/databases-and-learning-systems/safrad.
3. Сарычева С.С. Измерение поглощенной дозы в коже пациентов, подвергающихся интервенционным исследованиям, с помощью радиохромных пленок Gafchromic XR-RV3 // *Радиационная гигиена.* 2019. Т. 12 (4). С. 89–95. [Sarycheva S.S. Patients skin dose measurements during interventional radiological examinations using Gafchromic XR-RV3 FILM. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene,* 2019, Vol. 12 (4), pp. 89–95. (In Russ.)].
4. Balter S. et al. Techniques to estimate radiation dose to skin during fluoroscopically guided procedures // J. *Vasc. Interv. Radiol.* 2001. Vol. 13. P. 391–397.
5. Балонов М.И. *Научные основы радиационной защиты в современной медицине.* Т. 1. Лучевая диагностика / М.И.Балонов, В.Ю.Голиков, А.В.Водоватов, Л.А.Чипига, И.А.Звонова, С.А.Кальницкий, С.С.Сарычева, И.Г.Шацкий / под ред. профессора М.И. Балонова. СПб.: НИИРГ имени проф. П.В. Рамзаева, 2019. С. 1–320. [Balonov M.I. *Scientific foundation of radiation protection in modern medicine.* Vol. 1. Radiation diagnostic / M.I.Balonov, V.Y.Golicov, A.V.Vodovatov, L.A.Chipiga, I.A.Zvonova, S.A.Kalnickiy, S.S.Sarycheva, I.G.Shatskiy / edited by M.I.Balonov. SPb: Research Institute of Radiation Hygiene after P.V.Ramzaev, 2019, pp. 1–320 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Сарычева Светлана Сергеевна, svetlana2003@mail.ru*

Сведения об авторах:

Сарычева Светлана Сергеевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu;

Вагидова Зумруд Якубовна — младший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu.

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ

С. С. Сарычева, З. Я. Вагидова

ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной
службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Количество выполняемых интервенционных исследований увеличивается во всем мире. Дозы облучения пациентов и персонала могут достигать пороговых значений для возникновения детерминированных эффектов. В рамках работы были выделены ключевые моменты отечественного и международного опыта в решении данной проблемы.

KEY POINTS OF ENSURING RADIATION SAFETY IN INTERVENTIONAL RADIOLOGY

Svetlana S. Sarycheva, Zumrud Ya. Vagidova

FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after
professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

The number of interventional radiological examinations is constantly increasing. Doses to patients and staff can be quite high, up to levels of deterministic effects occurrence. During this work the key points of national and international experience in solving this problem were highlighted.

Цель исследования: освещение основных вопросов радиационной безопасности пациентов и персонала при проведении интервенционных рентгенологических исследований (ИРЛИ) с учетом отечественных и международных подходов.

Материалы и методы. Проведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы по вопросу радиационной безопасности пациентов и персонала при ИРЛИ. Согласно литературным данным и собственным исследованиям, разброс средних значений доз облучения пациентов в рамках одного типа процедур для разных клиник может достигать нескольких раз [1, 2, 3], похожая ситуация наблюдается и при дозиметрии медицинского персонала [4]. Основные причины различий — технические характеристики и возможности оборудования и различия в методиках проведения исследований. Существенное влияние оказывает осведомленность медицинского персонала об основных принципах и методиках радиационной защиты [3].

Результаты. Основные способы снижения уровней облучения пациентов и персонала широко освящены в международных документах [1, 3, 4] и отечественных методических рекомендациях [МР 2.6.1.0097-15]. Одним из наиболее эффективных подходов по оптимизации радиационной защиты пациентов является установление референтных диагностических уровней (РДУ), позволяющих наглядно продемонстрировать врачам, какими должны быть уровни облучения пациентов при хорошей практике (их концепция подробно рассмотрена в МР 2.6.1.0097-15). Важным вопросом радиационной безопасности персонала при проведении ИРЛИ является вопрос облучения хрусталика глаза. Согласно исследованию ORAMED [4] наибольшую защиту хрусталика обеспечивает использование подвесных защитных экранов, они позволяют достичь уровня снижения дозы облучения в 2–5 раз [4]. Второй по степени важности способ защиты — использование автоматического инжектора с целью покидания операционной на момент проведения серийной рентгеносъемки [4]. Согласно тому же исследованию, основные проблемы радиационной защиты — это нерегулярное использование персоналом средств защиты и непостоянное или некорректное ношение персональных дозиметров.

Заключение. Согласно 105 публикации МКРЗ при большинстве интервенционных процедур под рентгеноскопическим контролем, если персонал имеет соответствующее образование и подготовку, нет необходимости приближаться к порогам детерминированных эффектов. Обучение радиационной защите должно быть неотъемлемой частью образования тех, кто непосредственно использует рентгеновское излучение в медицинских целях [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. ICRP, 2018. Occupational radiological protection in interventional procedures // *ICRP Publication* 139. Ann. ICRP 47 (2).
2. Голиков В.Ю., Балонов М.И., Кальницкий С.А., Братилова А.А., Сарычева С.С., Шацкий И.Г., Водоватов А.В. Уровни облучения пациентов при проведении рентгенологических исследований в Санкт-Петербурге и Ленинградской области // *Радиационная гигиена.* 2011. Т. 4 (1). С. 5–13. [Golikov V.Yu., Balonov M.I., Kalnizky S.A., Bratilova A.A., Sarycheva S.S., Shazky I.G., Vodovatov A.V. Exposure levels of patients during radiological examinations in St. Petersburg and the Leningrad region. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*, 2011, Vol. 4 (1), pp. 5–13. (In Russ.)].
3. ICRP. Publication 105. Radiological protection in medicine // *Ann. ICRP.* Vienna: Pergamon Press, 2007. Vol. 37, № 1. 64 p.
4. ORAMED: Optimization of Radiation Protection of Medical Staff: EURADOS Report 2012–02. Braunschweig, April 2012.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *24.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Сарычева Светлана Сергеевна, Svetlana2003@mail.ru*

Сведения об авторах:

Сарычева Светлана Сергеевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; e-mail: IRH@EK6663.spb.edu;

Вагидова Зумруд Якубовна — младший научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; IRH@EK6663.spb.edu.

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КОНТРАСТА И РЕЗКОСТИ РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Н. Е. Староверов, И. Г. Камышанская, А. Ю. Грязнов, Е. Д. Холопова
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия
СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург, Россия

Описан метод цифровой обработки рентгеновских снимков, основанный на высокочастотной фильтрации и морфологической обработке изображения, повышающий контраст деталей рентгенограммы. Метод был апробирован на серии рентгенограмм органов грудной клетки с различной патологией, где продемонстрировал возможность повышать информативность медицинских рентгеновских снимков.

METHOD FOR ENHANCING THE CONTRAST AND SHARPNESS OF X-RAY IMAGES

Nikolay E. Staroverov, Irina G. Kamyshanskaya, Artem Yu. Gryaznov, Ekaterina B. Kholopova
Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg, Russia

A method of digital processing of X-ray images is described, based on high-frequency filtration and morphological image processing, which increases the contrast of the X-ray details. The method was tested on a series of chest X-rays with various pathologies, where it demonstrated the ability to increase the information content of medical X-rays.

Цель исследования: Разработка и апробация метода, повышающего контраст и резкость деталей медицинских рентгеновских изображений, полученных на традиционных цифровых рентгеновских аппаратах.

Материалы и методы. Рентгеновское изображение содержит достаточно большое количество информации об исследуемом органе. Повысить информативность рентгенограмм можно с помощью цифровой обработки изображений [1]. Предложенный нами метод использован ранее в микрофокусной рентгенографии [2–5]. В алгоритме повышения контраста были использованы фильтрация в частотной области и морфологическая обработка изображения (операция дилатации). Основная идея метода заключалась в усилении резкости рентгенограммы путем увеличения перепада яркостей на границах элементов изображении без увеличения шума. Осуществить подобную операцию было возможно путём прибавления к изображению результата высокочастотной фильтрации и одновременного вычитания результата дилатации. Изменение Фурье-образа, в предложенном нами алгоритме, выполнялось путём его умножения на функцию высокочастотного фильтра Гаусса. Следующим шагом алгоритма было морфологическое наращивание (дилатация) изображения, полученного высокочастотной фильтрацией. После выполнения данной операции толщина всех объектов на изображении увеличивалась. Далее из изображения, полученного путём умножения высокочастотной фильтрацией на коэффициент, зависимый от параметров изображения, вычиталось изображение, созданное морфологическим наращиванием.

Результаты. На результирующем изображении все объекты обретали двойные контуры. Внутренний контур имел пиксели большей яркости, чем пиксели объекта. Наоборот, внешний контур обретал пиксели меньшей яркости, чем пиксели объекта. Метод был апробирован в постобработке 50 рентгенограмм органов грудной клетки (ОГК) пациентов с разнообразной патологией. Рентгенограммы были выполнены в городской Мариинской больнице СПб на цифровых стационарных и передвижных рентгеновских аппаратах. На серии рентгенограмм с синдромом обширного неоднородного затенения обеих лёгких цифровая обработка данным методом позволила локализовать и выделить: ограниченные участки повышенной прозрачности; неравномерность утолщения деформированного лёгочного рисунка за счет интерстициального компонента; неоднородность инфильтрации лёгочной ткани; границы плеврального выпота. На серии рентгенограмм с синдромом очагового поражения лёгких, метод позволил четко визуализировать границы малоинтенсивных очагов, выявив в них едва заметные участки деструкции. На рентгенограммах ОГК пациентов с ковид-пневмонией постобработка улучшила контраст и границы полисегментарных, разнокалиберных очагов и зон инфильтрации. На рентгенограммах пациентов с травматическим повреждением ОГК метод позволит обозначить едва уловимые признаки перелома рёбер, пневмомедиастинума и плащевидного пневмоторакса.

Заключение. Таким образом, метод постобработки, основанный на усилении резкости и контрастности, показал свою эффективность в улучшении качества диагностического рентгеновского изображения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гонсалес Р., Вудс Р. *Цифровая обработка изображений*. М.: Техносфера, 2006. 1104 с. [Gonzalez R., Woods R. *Digital image processing*. Moscow: Tekhnosfera, 2006, 1104 p.
2. Staroverov N.E. et al. Development of digital processing method of microfocus X-ray images // *Journal of Physics*. 2017.
3. Потрахов Н.Н. Метод и особенности формирования теневого рентгеновского изображения микрофокусными источниками излучения // *Вестник новых медицинских технологий*. 2007. № 3 С.167–169. [Potrakhov N.N. Method and features of shadow X-ray image formation by microfocus radiation sources. *Bulletin of new medical technologies*, 2007, No. 3, pp. 167–169 (In Russ.)].
4. Потрахов Н.Н. *Исследование и разработка методов микрофокусной рентгенографии в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. СПб.: Изд-во СПБГЭТУ «ЛЭТИ» 2008. 217 с. [Potrakhov N.N. *Research and development of methods of microfocus radiography in dentistry and maxillofacial surgery*. St. Petersburg, St. Petersburg State Electrotechnical University «LETI» 2008. 217 p. (In Russ.)].
5. Грязнов А.Ю. *Методы и системы микрофокусной фазово-контрастной медицинской рентгенодиагностике*. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ» 2010. 25 с. [Gryaznov A.Yu. *Methods and systems for microfocus phase-contrast medical X-ray diagnostics*, St. Petersburg, Publishing house of ETU «LETI» 2010. 25 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *27.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Староверов Николай Евгеньевич, nik0205st@mail.ru*

Сведения об авторах:

Староверов Николай Евгеньевич — аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина); 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5; e-mail: info@etu.ru;

Камышанская Ирина Григорьевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: spbu@spbu.ru;

Грязнов Артем Юрьевич — доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина); 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5; e-mail: info@etu.ru;

Холопова Екатерина Дмитриевна — аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина); 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5; e-mail: info@etu.ru.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ДЕТЕЙ С COVID-19: СВЯЗЬ РАДИАЦИОННОГО РИСКА И ТЯЖЕСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ

И. Г. Шацкий, Д. О. Иванов, В. А. Резник, А. В. Поздняков, К. К. Панунцева, А. С. Набиева, С. Л. Баннова, Ю. Н. Капырина
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени проф. П. В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

При проведении рентгенографических исследований для женщин составляет от $12,73\times10^{-6}$ до $27,62\times10^{-6}$, для мужчин от $2,5\times10^{-6}$ до $5,52\times10^{-6}$. Минимум соответствует возрастной группе 10–14 лет, а максимум — 0–

4 года. Для КТ риск увеличивается с возрастом от $425,97\times10^{-6}$ для группы 5–9 лет до $434,37\times10^{-6}$ для 15–19 лет. Настоящее исследование не получило достаточных оснований утверждать, что тяжесть течения заболевания связана с радиационными рисками от проведенных КТ исследований.

CHEST X-RAY EXAMINATIONS OF CHILDREN WITH COVID-19: RELATIONSHIP BETWEEN RADIATION RISK AND DISEASE SEVERITY

Ilia Shatskiy G., Dmitriy O. Ivanov, Vitaliy A. Reznik, Aleksander V. Pozdnyakov, Karine K. Panuntseva, Anna S. Nabieva, Svetlana L. Bannova, Yulia N. Kapyrina

FBIS «St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after professor P. V. Ramzaev», St. Petersburg, Russia

Radiation risk for X-ray studies for women ranges from 12.73×10^{-6} to 27.62×10^{-6}, for men from 2.5×10–6 to 5.52×10^{-6}. The minimum corresponds to the age group 10–14 years old, and the maximum — to the group 0–4. For CT, the risk increases with age from 425.97×10^{-6} for the 5–9-year group to 434.37×10^{-6} for 15–19 years. The current study has not received sufficient grounds to assert that the severity of the course of the disease is associated with radiation risks from the performed CT examinations.

Цель исследования: оценка эффективных доз и радиационных рисков детей при рентгенографических и КТ исследованиях в ходе диагностики и лечения COVID-19, а также анализ зависимости числа исследований и суммарного радиационного риска для одного пациента от тяжести течения заболевания.

Материалы и методы. В работе были использованы данные рентгенологических исследований 71 ребенка, поступившего в клинику ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России с подозрениями на COVID-19, из которых 58 детям были сделаны 104 рентгенограммы, а 22 ребенка — 30 КТ. Все пациенты были разделены на пять возрастных групп детей: новорожденные (<0,5), 0,5–2, 3–7, 8–12 и 13–18 лет — со средним возрастом, соответственно, 0, 1, 5, 10 и 15 лет. Поглощенные дозы в органах и эффективные дозы были рассчитаны для рентгенографических аппаратов с помощью программы PCXMC для каждого пациента, и для КТ с помощью NCICT 3.0 для типовых параметров проведения исследований. Последующий расчет пожизненных атрибутивных рисков по модели, приведенной в Публикации 103 МКРЗ, осуществлялся в соответствии с методикой, опубликованной в статье Иванов и соавт. [1]. Подробно методика и условия расчета доз и радиационных рисков приведены в предыдущих публикациях [2, 3].

Результаты. Медианы значений эффективной дозы при рентгенографических исследованиях органов грудной клетки для всех возрастных групп находятся в диапазоне 0,09–0,13 мЗв. Наибольшие значения наблюдаются в группе 0–4 лет. Эффективные дозы при КТ органов грудной клетки составили 3,21 мЗв и 4,68 мЗв для групп 5–9 и 15–19 лет, соответственно. Радиационный риск для всех видов исследований для пациентов женского пола в несколько раз больше, чем для мужского. При проведении рентгенографических исследований для женщин составляет от $12,73\times10^{-6}$ до $27,62\times10^{-6}$, для мужчин от $2,5\times10^{-6}$ до $5,52\times10^{-6}$. Минимум соответствует возрастной группе 10–14 лет, а максимум — 0–4 года. Для КТ риск увеличивается с возрастом от $425,97\times10^{-6}$ для группы 5–9 лет до $434,37\times10^{-6}$ для 15–19 лет. Для определения степени влияния тяжести течения заболевания на количество исследований и, соответственно, радиационные риски был проведен односторонний дисперсионный анализ Краскела–Уоллиса суммарных радиационных рисков от КТ-исследований пациента за все время госпитализации для каждой степени поражения легких. Результаты анализа для всей выборки пациентов (H=9,7745, p=0,0206) соответствуют критериям статистически значимых различий между группами поражений и, как следствие, зависимости количества обследований КТ и радиационных рисков от тяжести заболевания. Но дополнительное множественное сравнение средних рангов всех групп показало достоверные различия только между CT-0 и CT-1. Более подробный анализ каждой половозрастной подгруппы пациентов не выявил статистически значимых различий между группами поражений ни в одной из них.

Заключение. Настоящее исследование не получило достаточных оснований утверждать, что тяжесть течения заболевания связана с радиационными рисками от проведенных КТ исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Иванов В.К., Цыб А.Ф., Метлер Ф.А. и др. Радиационные риски медицинского облучения // *Радиация и риск*. 2011. Т. 20, № 2. С. 17–28. [Ivanov V.K., Tsyb A.F., Metler F.A. et al. Radiation risks of medical exposure. *Radiation and risk*, 2011, Vol. 20, No. 2, pp. 17–28 (In Russ.)]
2. Шацкий И.Г. Оценка рисков медицинского облучения при рентгенографических исследованиях детей // *Радиационная гигиена*. 2017. Т. 10, № 2. С. 31–42. [Shatsky I.G. Risk assessment of medical exposure in X-ray examinations of children. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2017. Vol. 10, No. 2. С. 31–42 (In Russ.)] https: // doi.org/10.21514/1998-426X-2017-10-2-31-42.
3. Ivanov V., Tsyb A., Mettler F., Menyaylo A., Kashcheev V. Methodology for estimating cancer risks of diagnostic medical exposure: with an example of the risks associated with computed tomography // *Health Phys*. 2012. Vol. 103, No. 6. P. 732–739.
4. Balonov M., Shatsky I. Evaluation of radiation risks from medical exposures: Organ dose approach versus effective dose approach // *J. Radiation Protection № 187, European Comission Radiation Protection and nuclear Safety*. 2018. P. 45–59.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: *31.01.2021 г.*

Контакт/Contact: *Шацкий Илья Геннадьевич, I.Shatskiy@niirg.ru*

Сведения об авторах:

Шацкий Илья Геннадьевич — научный сотрудник федерального бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Иванов Дмитрий Олегович — доктор медицинских наук, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Резник Виталий Анатольевич — кандидат медицинских наук, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Поздняков Александр Владимирович — доктор медицинских наук, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Панунцева Каринэ Константиновна — врач-рентгенолог, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Набиева Анна Сергеевна — врач-эпидемиолог, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Баннова Светлана Леонидовна — кандидат медицинских наук, федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8;

Капырина Юлия Николаевна — федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В.Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Статьи для публикации должны быть написаны на русском языке, иметь реферат (резюме), ключевые слова (3–4) на русском и английском языках.

2. К статье должен быть приложен пакет документов: экспертное заключение о возможности открытого опубликования (для ведомственных организаций), направление на печать от организации, заполненный лицензионный договор (Соглашение на передачу прав). Все документы должны быть подписаны и заверены печатями организаций.

Без сопроводительных документов статья в печать не принимается.

3. Статьи представляются в редакцию на электронных и бумажных носителях. Если у автора есть затруднения с пересылкой статьи по почте, предоставление материала возможно в электронном виде. Все страницы должны быть пронумерованы от первой до последней страницы, без пропусков и литерных добавлений (например, 2а и т. п.).

3. Объем статьи не должен превышать:

3.1. Передовая статья, обзор, лекция — до 25 страниц;

3.2. Оригинальная статья — до 15 страниц;

3.3. Рекомендации для врачей/Краткое сообщение — до 5 страниц;

3.4. Рецензии, информация — до 2 страниц.

Шрифт — 12, интервал — 1,5. Поля: верхнее — 2 см, нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1,5 см.

4. Статья должна иметь следующие разделы.

4.1. Титульный лист — указываются название статьи, инициалы и фамилии авторов, полное название учреждения, город на русском и английском языках. Титульный лист должен быть подписан всеми авторами.

4.2. Резюме — должно отражать структуру статьи (цель, материалы и методы, результаты исследования, заключение). **ВАЖНО:** объем резюме не должен превышать 14 строк на русском языке.

4.3. Основной текст должен включать в себя следующие разделы, расположенные в установленном порядке:

4.3.1. Введение.

4.3.2. Материалы и методы исследования — обязательно указываются сведения о статистической обработке экспериментального или клинического материала.

4.3.3. Результаты и их обсуждение.

4.3.4. Заключение.

4.3.5. Литература.

5. Каждая таблица должна иметь номер и название. Рисунки, графики, схемы должны быть черно-белыми с различимой штриховкой, а также иметь подрисуночные подписи без сокращений.

Подписи под рисунками и названиями таблиц дублируются на английском языке.

При включении в публикацию растровой графики (сканированных, цифровых снимков, снимков с экрана мониторов и т. п.) предпочтение отдается рисункам с размером меньшей стороны не менее 5 см (640 пикселей), в форматах tiff, pdf, jpeg (максимальное качество). Все иллюстрации, графики и таблицы в электронном варианте статьи должны быть расположены в соответствующих местах в тексте, а не в конце документа и дублироваться отдельными файлами с сохранением возможности редактирования.

6. Библиографический список.

6.1. В журнале используется Ванкуверский формат цитирования (рекомендованный для медицинских изданий), который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке упоминания. Страница указывается внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8].

6.2. Библиографические описания источников располагают в порядке упоминания их в тексте статьи и нумеруют арабскими цифрами.

6.3. В лекции можно давать список рекомендуемой литературы, и тогда в тексте ссылаться на источники не обязательно.

6.4. Все русскоязычные источники литературы должны быть продублированы на английском языке. Перевод размещается рядом с русским вариантом в квадратных скобках.

6.5. В библиографическом списке указываются все авторы цитируемых работ.

6.6. Ссылки на цитируемые работы в тексте дают в виде порядковых номеров, заключенных в квадратные скобки. В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), упоминающиеся в тексте статьи. Не следует включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах.

Если необходимо сослаться на данные источники, следует поместить информацию о них в сноску.

6.7. Примеры:

1. Ткаченко Б.И. *Физиология человека*. СПб.: Наука, 2000. 400 с. [Tkachenko B.I. *Human Physiology*. SPb.: Science, 2000. 400 p. (In Russ.)].

2. Шабанов П.Д. Механизмы лекарственной зависимости // *Медицинский академический вестник*. 2001. Т. I, № 1. С. 27–35 [Shabanov P.D. Mechanisms of drug dependence // *Medical academic Bulletin*, 2001, Vol. I, No. 1, pp. 27–35 (In Russ.)].

3. Лебедев А.А. Поведенческие эффекты алаптида у крыс-изолянтов // *Эмоциональное поведение* / Под ред. Е.С.Петрова. СПб.: Питер, 2000. С. 56–78 [Lebedev A.A.Behavioral effects of peptide in rats-isolants // *Emotional behavior* / ed. E.S.Petrov. SPb.: Peter, 2000. pp. 56–78 (In Russ.)].

6.8. При описании источника следует указывать его DOI.

Например: Фамилия И.О., Фамилия И.О. Название статьи // Название журнала. Год; Том (Номер): 0000. DOI: 10.13655/1.6.1234567.

7. Данные об авторах статьи должны включать следующие сведения: фамилия, имя, отчество, место работы с указанием индекса, города и страны, адрес для переписки и номер телефона для связи, e-mail, номера ORCID и SPIN каждого из авторов статьи.

8. Все термины, употребляемые в статье, должны строго соответствовать действующим номенклатурам (анатомической, гистологической и др.), названия лекарственных средств— Государственной Фармакопее, единицы физических величин — системе единиц СИ.

9. Все статьи, поступившие в редакцию, подвергаются тщательному рецензированию. Рукопись, содержащая статистические данные, направляется помимо рецензента по соответствующей рубрике и рецензенту по статистике. Если у рецензентов возникают вопросы, статья возвращается авторам на доработку. Редакция имеет право запросить исходную базу данных, на основании которой производились расчеты в случаях, когда возникают вопросы о качестве статистической обработки. Окончательным сроком для постановки в план печати считать дату поступления доработанного варианта рукописи. Редакция оставляет за собой право внесения редакторских изменений в текст, не искажающих смысла статьи.

10. После текста статьи необходимо указать вклад каждого автора в подготовку статьи согласно Правилам авторства:

1. Вклад в концепцию и план исследования — И.О.Фамилия;
2. Вклад в сбор данных — И.О.Фамилия;
3. Вклад в анализ данных и выводы — И.О.Фамилия;
4. Вклад в подготовку рукописи — И.О.Фамилия.

11. Авторское право на конкретную статью принадлежит авторам статьи, что отмечается знаком ©. За издательством остается право на оформление, издание, распространение и доведение до всеобщего сведения публикаций, а также включение журнала в различные базы данных и информационные системы.

При перепечатке статьи или ее части ссылка нажурнал обязательна.

12. Редакция высылает авторам 1 копию журнала, в котором опубликована статья, по запросу авторов.

13. Редакция не выплачивает гонорара за статьи и не взимает плату за опубликование рукописей.

14. Журнал публикует рекламу по профилю журнала в виде отдельных рекламных модулей, статей, содержащих коммерческую информацию по профилю журнала с указанием «Публикуется на правах рекламы». Размещение рекламы в журнале платное.

Объем помещения рекламной информации в журнале ограничен.

15. Материалы в электронном виде следует направлять по электронной почте: *ooo.bmoc@mail.ru* или *r154ao@gmail.com*, включая их как вложенный файл (документ Word, для растровых рисунков и фотографий— tiff, pdf, jpeg) с указанием в теме письма «Лучевая диагностика и терапия» или на сайт журнала https://seamed.bmoc-spb.ru/.

Мы рады всем Вашим статьям, представленным в наш журнал!

Лучевая диагностика и терапия
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77 38910 от 17.02.2010 г.

Корректор: Т. В. Руксина
Верстка: К. К. Ершов