

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-170-174>

КОМПЛЕКСНАЯ МРТ В ДИАГНОСТИКЕ АДДИКТИВНЫХ РАСТРОЙСТВ

¹Д. Н. Исхаков, ¹Г. Е. Труфанов, ¹А. Ю. Ефимцев, ²А. Д. Петров, ³Б. С. Литвинцев, ³Д. А. Лисянский¹Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия²Городская наркологическая больница, Санкт-Петербург, Россия³Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

В 2010 г. 230 млн человек (5% взрослого мирового населения) хотя бы раз употребили наркотик. В 2017 г. категория проблемных наркопотребителей включает 29,3 млн человек (0,6% взрослого мирового населения). По данным ФСКН РФ каждый год от наркотических веществ в России погибает 70 тыс. человек.

COMPLEX MRI IN THE ADDICTION DIAGNOSIS

¹D. N. Iskhakov, ¹G. E. Trufanov, ¹A. E. Efimcev, ²A. D. Petrov, ³B. S. Litvincev, ³D. A. Lisyanskiy¹Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia²City narcological hospital, St. Petersburg, Russia³S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

About 230 million people, or 5 per cent of the world's adult population, are estimated to have used an illicit drug at least once in 2010. Problem drug users number about 29.3 million, which is 0.6 per cent of the world adult population. According to the Federal Drug Control Service of the Russian Federation, 70,000 people die from narcotic substances every year in Russia.

Цель исследования. Оценка возможностей структурной и функциональной МРТ в выявлении изменений головного мозга при аддиктивных расстройствах.

Материалы и методы. Исследования проводились на магнитно-резонансном томографе с силой индукции магнитного поля 1,5 и 3,0 Т. Обследованы 22 мужчины и 18 женщин с синдромом опиоидной зависимости (F11.2). Средний возраст обследуемых составил 31±9 лет. Всем пациентам выполнены структурная МРТ с получением T1- и T2-взвешенных изображений, а также FLAIR с целью исключения патологических изменений в веществе головного мозга. Всем пациентам выполнена функциональная МРТ в покое и с получением результатов в ответ на провокационные стимулы. Кроме этого, использовалась импульсная последовательность T1-взвешенного градиентного эхо (MPRAGE) для совмещения с изображениями функциональной МРТ и для МР-морфометрии.

Результаты. У всех пациентов выявлено уменьшение объема коры в области теменно-затылочной борозды, предклинья и клина головного мозга, причем выраженность изменений напрямую зависела от продолжительности наркотической зависимости. У всех пациентов обнаружено увеличение количества положительных функциональных связей в мезокортиколимбическом пути, а именно в полосатом теле и префронтальной коре. Также изменение соотношения положительных и отрицательных функциональных связей наблюдалось во фронтальной и поясной коре, таламусе, мозжечке, височной и темной области. Во всех случаях выраженность изменений функциональных связей напрямую коррелировала с продолжительностью зависимости. У всех пациентов выявлен усиленный ответ островковой доли и дорсолатеральных префронтальных отделов коры, гиппокампа, в ответ на предъявление провокационных стимулов. У трети испытуемых также наблюдалась повышенная активация в передних отделах моста и базальных ядрах.

Заключение. Применение комплекса функциональной и морфометрической методик магнитно-резонансной томографии у лиц с аддиктивными расстройствами позволяет провести как качественную, так и количественную оценку характера повреждения головного мозга. При этом выявленные изменения требуют динамического МР-контроля состояния головного мозга пациентов, в случаях как положительной, так и отрицательной динамики развития неврологических расстройств, что, в свою очередь, позволит разработать современную структурно-функциональную МР-семиотику таких нарушений и в перспективе положительно отразится на качестве проводимых лечебно-профилактических мероприятий у лиц с подтвержденным аддиктивным поведением.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Одинак М.М., Коваленко А.П., Ефимцев А.Ю., Тарумов Д.А., Петров А.Д., Лисянский Д.А. Патология нервной системы у военнообязанных лиц с наркоманиями в анамнезе: симптоматика, методы диагностики // Военно-медицинский журнал. 2014. Т. 335, № 8 [Odinak M.M., Kovalenko A.P., Efimcev A.Yu., Tarumov D.A., Petrov A.D., Lisyanskiy D.A. *Patologiya nervnoy sistemy u voennoobyazannykh lic s narkomaniyami v anamneze: simptomatika, metody diagnostiki*. *Voенно-medicinskiy zhurnal*, 2014, Vol. 335, No. 8 (In Russ.)].
- Труфанов Г.Е., Шамрей В.К., Одинак М.М., Фокин В.А., Абритаин Е.Ю., Ефимцев А.Ю., Тарумов Д.А., Пастушенков А.В. Использование современных методик нейровизуализации в диагностике аддиктивных расстройств // Вестник РВМедА. 2013. № 4 (44). [Trufanov G.E., Shamrej V.K., Odinak M.M., Fokin V.A., Abritalin E.Yu., Efimcev A.Yu., Tarumov D.A., Pastushenkov A.V. *Ispol'zovanie sovremennykh metodik nevrovizualizatsii v diagnostike addiktivnykh rasstrojstv*. *Vestnik RVMedA*, 2013, No. 4 (44). (In Russ.)].
- Suckling J., Nestor L.J. *World Drug Report 2017* // United Nation Office on Drug and Crime «The neurobiology of addiction: the perspective from magnetic resonance imaging present and future». *Addiction*, 2017, Feb, Vol. 112 (2), pp. 360–369.

Сведения об авторах:

Исхаков Дмитрий Надимович — врач-рентгенолог, аспирант ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: mrc@almazovcentre.ru;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — заведующий научно-исследовательским отделом лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации, доктор медицинских наук, профессор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; *Ефимцев Александр Юрьевич* — заведующий научно-исследовательской лабораторией лучевой визуализации НИО лучевой диагностики, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Петров Антон Дмитриевич — заведующий отделением, врач психиатр-нарколог, доктор медицинских наук, СПб ГБУЗ «Городская наркологическая больница»; 199004, Санкт-Петербург, В.О., 4-я линия, 23/25;

Литвинцев Богдан Сергеевич — доктор медицинских наук, старший преподаватель кафедры нервных болезней ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Лисянский Дмитрий Александрович — слушатель ординатуры ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО КУРСА ХИМИОЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

¹Е. А. Козенко, ^{1,2}В. В. Оточкин, ²Е. Ю. Ломтева, ²Ю. Ю. Игнатьева, ²М. В. Лаврова¹Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия²Ленинградская областная клиническая больница, Санкт-Петербург, Россия

При планировании курса лучевой терапии для топометрии обычно используется компьютерная томография (КТ), но из-за низкой тканевой контрастности данный метод не позволяет оценить послеоперационные изменения малого таза, исключить наличие рецидива и вторично измененных лимфатических узлов. В нашей работе МРТ позволяла визуализировать вторично измененные лимфатические узлы и скорректировать поле облучения. Диффузионно-взвешенные изображения были наиболее эффективной импульсной последовательностью.

MRI IN THE PLANNING OF POSTOPERATIVE COURSE OF CHEMORADIOTHERAPY OF CERVICAL CANCER

¹E. A. Kozenko, ^{1,2}V. V. Otochkin, ²E. Yu. Lomteva,
²Yu. Yu. Ignat'eva, ²M. V. Lavrova

¹North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

²Leningrad regional clinical hospital, St. Petersburg, Russia

In planning the course of radiotherapy computer tomography (CT) is usually used for topometry, but this method doesn't evaluate postoperative changes in the pelvis, excluding the presence of relapse and the secondary modified lymph nodes. In our study MRI allowed to visualize the lymph nodes and to adjust the radiation field. Diffusion-weighted images were the most effective pulse sequence.

Цель исследования. Определить возможности и целесообразность выполнения магнитно-резонансной томографии (МРТ) при планировании послеоперационного курса химиолучевой терапии рака шейки матки.

Материалы и методы. Обследованы 34 пациентки, прооперированных по поводу рака шейки матки, через 3–6 мес после операции. Средний возраст пациенток составил 45 лет. При предлучевой оценке малого таза у каждой пациентки учитывалась стадия первичной опухоли по системе TNM в количественном и процентном соотношении. Проанализированы МРТ изображения с целью оценки послеоперационных изменений, исключения рецидива опухоли и вторично пораженных лимфатических узлов. МРТ выполнялась на томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Т с использованием Т2-взвешенных изображений (ВИ) в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, Т1, Т2 с подавлением жира (fatsat) в аксиальной плоскости и диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) с фактором $b=1000$.

Результаты. У всех обследованных пациенток ($n=34$) на МРТ-изображениях в малом тазу визуализировалась культя влагалища с четкими ровными краями и однородной структурой. К куполу культы у 12 (35%) пациенток была подпаяна сигмовидная кишка, у 1 пациентки определялась небольшая зона рубцовых изменений со снижением МР-сигнала на Т2- и Т2-fatsat ВИ. При оценке анатомических структур малого таза выявлены вторично измененные лимфатические узлы по ходу общих подвздошных сосудов слева ($n=1$), вторично измененные брыжеечные лимфатические узлы непосредственно над культей влагалища. Наиболее эффективными для интерпретации были Т2-ВИ, а также ДВИ, на которых вторичные изменения давали яркий гиперинтенсивный сигнал. В дальнейшем данные МРТ были учтены при планировании зоны облучения с совмещением КТ- и МРТ-изображений.

Заключение. МРТ обладает высокой информативностью при планировании послеоперационного курса химиолучевой терапии рака шейки матки, позволяет визуализировать вторично измененные лимфатические узлы и скорректировать поле облучения. Диффузионно-взвешенные изображения обладали высокой эффективностью в выявлении рецидива опухоли и вторичной лимфаденопатии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Айламазян Э.К., Яковлев В.Г., Рябцева И.Т. *Гинекология* // Рак шейки матки. 2013. С. 290–294. [Ajlamazyan E.K., Yakovlev V.G., Ryabceva I.T. *Ginekologiya*. Rak shejki matki, 2013, pp. 290–294 (In Russ.).]
2. Труфанов Г.Е., Асатурян М.А., Жаринов Г.М. *Лучевая терапия* // Рак шейки матки. 2012. С. 127–133. [Trufanov G.E., Asaturyan M.A., Zharinov G.M. *Lučevaya terapiya*. Rak shejki matki, 2012, pp. 127–133 (In Russ.).]
3. Gülgün E., Seden K., Hatice Ö., Zehra I.H., Rian D., Işık A. *Correlation of clinical and MRI staging in cervical carcinoma treated with radiation therapy: a single-center experience*. Turkish Society of Radiology, 2011, Vol. 17, pp. 44–51.
4. Robbins J.B., Dunn E.F., Bradley K.A., Brittin J.J., Del Rio A.M., Sadowski E.A. *Assessment of Cervical Cancer Using Blood Oxygen-Level Dependent and Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging*. Int. J. Radiol. Imaging Technol., 2015, Vol. 1, pp. 1–6.

Сведения об авторах:

Козенко Евгения Александровна — студент лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул. д. 41; e-mail: kozenko.jenya@yandex.ru;
Оточкин Владимир Вячеславович — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул. д. 41; ГБУЗ «Ленинградская областная клини-

ческая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49;
Ломтева Елена Юрьевна — кандидат медицинских наук, заведующий радиологическим отделением ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49;
Игнатьева Юлия Юрьевна — врач-радиолог радиологического отделения ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49;
Лаврова Мария Вячеславовна — заведующий инженерно-физическим отделом радиологического отделения ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49.

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ В ДИАГНОСТИКЕ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С ЛЕЙОМИОМАМИ МАТКИ

¹E. A. Pavlovskaya, ¹G. E. Trufanov, ²E. A. Ukhno, ¹O. V. Sergiyeva
¹Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия
²Военно-Медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург Россия

С целью повышения эффективности и минимизации осложнений эмболизации маточных артерий (ЭМА) нами выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастным усилением у 195 женщин с клиническими проявлениями лейомиом матки. МРТ подтвердила диагноз и позволила уточнить количество, локализацию тип строения и степень кровоснабжения лейомиом. Выявлены критерии исключения у 48 женщин (24,6%), тактика лечения изменена в 26% случаев. Полученная информация позволила избежать осложнений процедуры.

CONTRAST ENHANCED MRI IN DIAGNOSTICS OF LEIOMYOMA UTERI AND IN UTERINE ARTERY EMBOLIZATION EFFICIENCY ASSESSMENT

¹E. A. Pavlovskaya, ¹G. E. Trufanov, ²E. A. Ukhno, ¹O. V. Sergiyeva
¹Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia
²S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

In order to obtain improvement in fibroid-related symptoms and avoid unnecessary complications we performed contrast-enhanced MRI on 195 women with symptomatic leiomyomas. MRI confirmed the diagnosis of leiomyoma and specified their exact number, localization and type. MRI revealed exclusion criteria in 48 women (24,6%) and changed diagnosis and tactics in 26% of cases. This information helped to avoid complications and hysterectomy. Postprocedural MRI showed high efficiency of the procedure.

Цель исследования. Эмболизация маточных артерий (ЭМА) — это малоннвазивный современный органосохраняющий способ лечения лейомиом матки [1–3]. Многие вопросы, касающиеся показаний к проведению процедуры и оценке ее эффективности, остаются открытыми. Так, многие авторы задаются вопросом, существуют ли факторы, которые позволяют прогнозировать эффективность лечения и снизить количество осложнений манипуляции [4–7]. Нашей целью было предоставить информацию для повышения эффективности эмболизации маточных артерий и профилактики возможных осложнений у женщин репродуктивного возраста при планировании ЭМА для лечения лейомиом матки

Материалы и методы. Всего обследованы 195 женщин (в возрасте 35–50 лет) с подозрением на лейомиому матки и наличием клинических признаков заболевания. Всем пациенткам выполнялась магнитно-резонансная томография с контрастным усилением на аппарате с напряженностью магнитного поля 1,5 Т. Исследование проводилось по стандартизированному усовершенствованному протоколу с включением Т1- и Т2-ВИ, диффузионно-взвешенных изображений ($b=0$, 500, 1000), а также Т1-ВИ с функцией жироподавления (пре- и постконтрастных). Для контрастного усиления использовались препараты на основе гадолиния в стандартных дозировках по массе тела пациентки. Группе пациенток, которой была выполнена ЭМА (72 женщины), МРТ-исследование проводилось также через 1, 6 и 12 мес после вмешательства. Пяти женщинам МРТ-исследование проводилось также в отдаленные сроки после вмешательства (2–2,5 года).

Результаты. На первичном МРТ у 37 женщин (18,9%) размер доминантного узла превышал 9 см в диаметре, а у 9 женщин (4,6%) выявлены субсерозные лейомиомы на узком основании — оба фактора являются противопоказаниями к проведению эмболизации маточных артерий в связи с высоким риском осложнений. Этим женщинам рекомендованы другие методы лечения. В двух случаях (1%) наблюдалась экспульсия лейомиоматозного узла, и больные были направлены на немедленное оперативное лечение. У 10 женщин (5,12%) на первичном МРТ с контрастным усилением выявлены признаки некроза узла, и такие пациентки исключены из наблюдений. У 32 женщин выявлена сопутствующая патология, симптомами которой обуславливали жалобы больных на боли в нижних отделах живота и кровотечения. Таким образом, после исключения противопоказаний на эмболизацию маточных артерий были направлены 115 женщин, из них 72 женщины дали согласие на проведение процедуры. МРТ позволила уточнить количество лейомиоматозных узлов у большинства больных с множественными лейомиомами, а также точно локализовать их объем, положение и тип строения.

Заключение. При определении показаний к эмболизации маточных артерий у женщин с лейомиомами матки выполнение МРТ выявило критерии исключения у 48 женщин (24,6%), что позволило профилировать осложнения, которые бы привели к гистерэктомии. МРТ после ЭМА продемонстрировала высокую эффективность манипуляции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Адамян Л.В., Ткаченко Э.Р. *Современные аспекты лечения миомы матки* // Медицинская кафедра. 2003. № 4 (8). С. 110–118. [Adamyan L.V., Tkachenko E.R. *Sovremennye aspekty lecheniya miomy matki*. Medicinskaya kafedra, 2003, No. 4 (8), pp. 110–118 (In Russ.).]
2. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Артымук Н.В., Белоцерковцева Л.Д., Беженарь В.Ф. и др. *Миома матки: диагностика, лечение и реабилитация: клинические рекомендации по ведению больных*. М.: Изд-во НЦАГиП им. В. И. Кулакова, 2015. 101 с. [Adamyan L.V., Andreeva E.N., Artyumuk N.V., Belocerkovceva L.D., Bezhenar' V.F. et al. *Mioma matki: diagnostika, lechenie i rehabilitatsiya: klinicheskie rekomendatsii po vedeniyu bol'nyh*. Moscow: Izdatel'stvo NCAGiP im. V.I. Kulakova, 2015. 101 p. (In Russ.).]
3. Курашвили Ю.Б., Сидорова И.С., Агеев М.Б., Батаршина О.И. *Эффективность методов органосохраняющего лечения миомы матки* // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. 2015. № 2 (3). С. 12–16. [Kurashvili Yu.B., Sidorova I.S., Ageev M.B., Batarshina O.I. *Ehffektivnost' metodov organosohranayushchego lecheniya miomy matki*. Arhiv akusherstva i ginekologii im. V.F. Snegireva, 2015, No. 2 (3), pp. 12–16. (In Russ.).]
4. Zlotnik E., Nasser F., de Lorenzo Messina M. et al. *Predictive factors for pelvic magnetic resonance in response to arterial embolization of a uterine leiomyoma*. Clinics (São Paulo, Brazil), 2014, No. 69 (3), pp. 185–189.
5. Siddiqui N., Nikolaidis P., Hammond N. et al. *Uterine artery embolization: pre- and post-procedural evaluation using magnetic resonance imaging*. Abdominal imaging, 2013, No. 5, pp. 1161–1167.
6. Pires N., Godoi E., Oliveira D. et al. *Impact of pelvic magnetic resonance imaging findings in the indication of uterine artery embolization in the treatment of myoma*. Ginekologia Polska, 2017, No. 88 (3), pp. 129–133.
7. Bulman J.C., Ascher S.M., Spies J.B. *Current concepts in uterine fibroid embolization*. Radiographics, 2012, No. 32, pp. 1735–1750.

Сведения об авторах:

Павловская Евгения Александровна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации института медицинского образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: utkonose@gmail.com;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации института медицинского образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Южно Елена Антоновна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением магнитно-резонансной томографии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Сергиеня Ольга Валерьевна — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации института медицинского образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

СЛУЧАЙ ИСТИННОГО ПРИРАЩЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ

¹А. А. Лукьянцев, ¹В. С. Мартынов, ¹Д. А. Бровин,
^{1,2}В. В. Оточкин, ²И. В. Сергеева, ¹Д. И. Максимов

¹Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия
²Ленинградская областная клиническая больница, Санкт-Петербург, Россия

Истинное приращение плаценты — это жизнеугрожающая, редко встречающаяся патология, которая может приводить к массивному кровотечению, к осложнениям беременности и выкидышам. На дородовом этапе может не иметь клинических проявлений. В нашей работе МРТ обладала высокой информативностью, позволило установить нозологию заболевания, описать размеры, структуру, форму и степень вовлечения миометрия.

CASE REPORT OF PLACENTA ACCRETA

¹A. A. Lukiantsev, ¹V. S. Martynov, ¹D. A. Brovin,
^{1,2}V. V. Otochkin, ²I. V. Sergeeva, ¹D. I. Maksimov

¹North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia
²Leningrad regional clinic hospital, St. Petersburg, Russia

The placenta accrete is a life-threatening rare pathology, which can lead to massive bleeding, complications of pregnancy and miscarriages. At prenatal stage this pathology may not have clinical manifestations. In our work MRI was highly informative, allowed to establish the disease nosology, describe the size, structure, shape and extent of myometrium invasion.

Цель исследования. Описать сложный клинический случай и возможности диагностических методов для его диагностики.

Материалы и методы. Пациентке выполнялось УЗИ и МРТ на томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Т с выполнением Т2-взвешенных изображений (ВИ) в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, Т2 с подавлением жира, Т1-ВИ в аксиальной плоскости.

Результаты. Пациентка С., 38 лет, 7 дней после родоразрешения, поступила в гинекологическое отделение с жалобами на слабость, головокружение, выделение обильных кровяных сгустков из половых путей, тянущие боли внизу живота. В клиническом анализе крови — анемия, уровень хорионического гонадотропина (ХГЧ) в крови — 1855 мЕд/мл. При ультразвуковом исследовании малого таза — в полости матки определяется гипохозное образование с распространением на миометрий без признаков кровотока. С учетом жалоб на тянущие боли внизу живота, постоянных кровянистых выделений из половых путей после родоразрешения, повышенного уровня ХГЧ, наличия по данным УЗИ образования в полости матки установлен предварительный диагноз: аномальное приращение плаценты. Для уточнения диагноза и оценки выраженности указанных изменений пациентке выполнена МРТ. На МРТ-изображениях определяется выраженное утолщение задней стенки тела и шейки матки с наличием крупной зоны патологического изменения МР-сигнала, распространяющейся из полости матки в миометрий (более половины толщины). Выявленная зона по МР-характеристикам сходна с плацентой. Пациентке выполнено оперативное лечение с эндоваскулярной окклюзией маточных артерий. Подтвержден диагноз истинного приращения плаценты. Выполнены контрольное УЗИ и МРТ-исследование.

Заключение. Приращение плаценты — это жизнеугрожающее состояние, требующее своевременной диагностики и лечения. Комплексное обследование с помощью методов лучевой диагностики (УЗИ, МРТ) в описанном клиническом случае позволило выявить данную патологию, описать размеры, структуру и глубину распространения в миометрий, определить дальнейшую тактику лечения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Айламазян Э.К., Яковлев В.Г., Рябцева И.Т. *Гинекология*. СПб., 2013. 415 с. [Ajlamazyan E.K., Yakovlev V.G., Ryabceva I.T. *Ginekologiya*. Rak shejki matki, Saint Petersburg, 2013, 415 p. (In Russ.).]
2. Радзинский В.Е. *Руководство к практическим занятиям по акушерству: учебное пособие* / под ред. В.Е. Радзинского. М., 2007. С. 390–393. [Radzinskij V.E. *Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po akusherstvu: uchebnoe posobie*, pod red. V.E. Radzinskogo. Moscow, 2007, pp. 390–393 (In Russ.).]
3. Silver R.M., Fox K.A., Barton J.R. *Center of excellence for placenta accreta*. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2015, Vol. 212, No. 5, pp. 564.

4. Rac M.W.F., Dashe J.S., Wells C.E., Moschos E., McIntire D.D., Twickler D.M. *Ultrasound predictors of placental invasion: the Placenta Accreta Index*. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2015, Vol. 212, No. 3, pp. 343.

Сведения об авторах:

Лукьянцев Андрей Александрович — студент 6 курса ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;
Мартынов Вадим Сергеевич — студент 6 курса ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;
Бровин Даниил Алексеевич — студент 6 курса ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;
Отючкин Владимир Вячеславович — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; заведующий кабинетом МРТ РДО ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49; e-mail: laaforever@mail.ru;
Сергеева Ирина Владимировна — кандидат медицинских наук, заведующая гинекологическим отделением ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»; 194291, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45–49;
Максимов Д.И. — ординатор второго года ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДИФфуЗИОННО-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ХАРАКТЕРИСТИКЕ МЕДИАСТИНАЛЬНОЙ ЛИМФАДЕНОПАТИИ — ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКАНИРОВАНИЯ НА ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОГО КОЭФФИЦИЕНТА ДИФфуЗИИ

^{1,2}А. В. Сударкина, ^{1,2}А. П. Дергилев, ²Н. А. Горбунов

¹Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный Открытого акционерного общества «Российские железные дороги», г. Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск, Россия

Неинвазивное определение характера изменений медиастинальных лимфоузлов — крайне важная задача для выбора лечебной тактики. КТ не позволяет достоверно дифференцировать доброкачественные и злокачественные поражения. ПЭТ является чувствительным, но недостаточно специфичным, дорогим и менее доступным методом. В литературе встречаются единичные работы, посвященные роли ДВИ в оценке медиастинальной лимфаденопатии, однако сравнение разных типов сбора данных и параметров сканирования не проводилось.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF DIFFUSION WEIGHTED IMAGING FOR CHARACTERIZATION OF MEDIASTINAL LYMPHADENOPATHY — IMPACT OF SCAN PARAMETERS ON APPARENT DIFFUSION COEFFICIENT VALUES

^{1,2}A. V. Sudarkina, ^{1,2}A. P. Dergilev, ²N. A. Gorbunov

¹Railway Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Characterization of mediastinal lymph nodes is extremely important for treatment planning. CT cannot accurately differentiate malignant from benign states. PET is sensitive but is nonspecific, expensive and less available technique. A few studies of mediastinal lymphadenopathy characterization using DWI with different types of data acquisition were reported. However, a direct comparison of respiratory triggered and breath-hold DWI with different scan parameters has not been published.

Цель исследования. Изучить диагностические возможности диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) в определении генеза медиастинальной лимфаденопатии с оценкой влияния параметров сканирования и типа сбора данных на абсолютные значения измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) в лимфатических узлах.

Материалы и методы. Магнитно-резонансная томография (МРТ) грудной клетки проведена 30 пациентам в возрасте от 28 до 77 лет с медиастинальной лимфаденопатией при метастатическом поражении (12 пациентов), лимфоме (3 пациента), саркоидозе (8 пациентов)

и инфекционных заболеваний (7 пациентов) органов грудной клетки. Исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе с напряженностью поля 1,5 Т. У каждого пациента получены две серии ДВИ с различными параметрами сканирования (время повторения, толщина среза, матрица, значение b-фактора и др.) и разным типом сбора данных (на свободном дыхании и при синхронизации с дыхательным циклом) с автоматическим построением ИКД-карт. Измерения ИКД проводились на последовательных срезах с выбором областей интереса произвольной формы, охватывающих медиастинальные лимфоузлы и их конгломераты, исключая зоны некроза, просветы бронхов и кровеносные сосуды. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программы MedCalc.

Результаты. Различия средних значений ИКД, полученных при сканировании ДВИ с использованием различных параметров сканирования и типов сбора данных, статистически незначимы ($p > 0,05$ при всех типах поражения). Средние значения ИКД в лимфатических узлах при метастатическом поражении, лимфоме, саркоидозе и реактивной гиперплазии составили $0,97 \pm 0,31 \times 10^{-3}$ мм²/с, $0,89 \pm 0,07 \times 10^{-3}$ мм²/с, $1,54 \pm 0,24 \times 10^{-3}$ мм²/с и $1,66 \pm 0,32 \times 10^{-3}$ мм²/с соответственно. Среднее значение ИКД при злокачественном поражении лимфоузлов ($0,95 \pm 0,29 \times 10^{-3}$ мм²/с) оказалось значительно ниже ($p < 0,05$), чем ИКД в лимфатических узлах при доброкачественном характере изменений ($1,62 \pm 0,28 \times 10^{-3}$ мм²/с). Согласно ROC-анализу, пороговое среднее значение ИКД, равное $1,36 \times 10^{-3}$ мм²/с, позволяет проводить дифференциальную диагностику доброкачественного и злокачественного характера изменений лимфоузлов с чувствительностью 80% и специфичностью 92%.

Заключение. Количественный анализ ДВИ является развивающимся, многообещающим методом дифференциальной диагностики доброкачественного и злокачественного характера поражения медиастинальных лимфатических узлов вне зависимости от типа сбора данных и параметров сканирования. Целесообразно продолжение исследования с включением большего количества пациентов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Куплевацкая Д.И., Куплевацкий В.И. *Современные тенденции развития лучевой диагностики в онкологии* // Практическая онкология. 2013. № 1 (14). С. 23–32. [Kuplevackaya D.I., Kuplevackij V.I. *Sovremennye tendencii razvitiya luchevoj diagnostiki v onkologii*. Prakticheskaya onkologiya, 2013, No. 1 (14), pp. 23–32. (In Russ.)].
2. AbdelRazek A.A., Elkammary S., Elmorsy A.S., Elshafey M., Elhadey T. *Characterization of mediastinallymph adenopathy with diffusion-weighted imaging*. J. Magn. Reson Imaging., 2011, Vol. 29 (2), pp. 167–172
3. Koşucu P., Tekinbaş C., Erol M., Sari A., Kavgaci H., Oztuna F., Ersöz S. *Mediastinal lymph nodes: assessment with diffusion-weighted MR imaging*. J. Magn. Reson. Imaging., 2009, Vol. 30 (2), pp. 292–297.

Сведения об авторах:

Сударкина Анна Владимировна — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики «Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный ОАО «РЖД»; 630003, г. Новосибирск, ул. Владимировский спуск, д. 2а; e-mail: info@med54.ru; ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52; e-mail: rector@ngmu.ru; e-mail: a.sudarkina@mail.ru;

Дергилев Александр Петрович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением лучевой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Главный ОАО «РЖД»; 630003, г. Новосибирск, ул. Владимировский спуск, д. 2а; e-mail: info@med54.ru; заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; 630091, Новосибирск, Красный проспект, д. 52; e-mail: rector@ngmu.ru;

Горбунов Николай Александрович — доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; 630091, Новосибирск, Красный проспект, д. 52; e-mail: rector@ngmu.ru.

Открыта подписка на 2-е полугодие 2018 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис“» 42177

ЛАБОРАТОРНОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ В БИФУРКАЦИИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

1,3А. А. Тулупов, 2,3А. К. Хе, 2,3А. А. Черевко, 2,3А. П. Чупахин
 1Институт «Международный томографический центр Сибирского
 отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия
 2Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского
 отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия
 3Новосибирский национальный исследовательский
 государственный университет, г. Новосибирск, Россия

Представлены результаты лабораторных и численных экспериментов на модели бифуркации сонной артерии с использованием помпы CompuFlow, позволяющей воспроизводить течение, аналогичное таковому в кровеносном сосуде. Измерения проводились на двух аппаратных стендах: при помощи внутрисосудистого датчика ComboWire и МР-томографа с напряженностью поля 1,5 Т (Philips). Построены диаграммы зависимости скорости и давления от времени, фазовые диаграммы «скорость — давление» и «расход — поток энергии».

LABORATORY AND COMPUTER MODELING OF BLOOD FLOW IN THE BIFURCATION OF BLOOD VESSELS

1,3А. Tulupov, 2,3А. Khe, 2,3А. Cherevko, 2,3А. Chupakhin
 1The Institute International Tomography Center of the Russian
 Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
 2Lavrentyev Institute of Hydrodynamics of Siberian Branch of
 Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
 3Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

The results of laboratory and computer experiments on a carotid bifurcation model using the CompuFlow pump are presented. The measurements were performed on two hardware stands: using an intravascular ComboWire sensor and a MRI scanner, 1.5 T (Philips). The diagrams of velocity-time and pressure-time, velocity-pressure and flow-energy were performed.

Цель исследования. Исследовать нестационарное течение вязкой жидкости в упругом тройнике (модели бифуркации сонной артерии) методами лабораторного и компьютерного моделирования.

Материалы и методы. Объектом исследования являлась силиконовая модель бифуркации сонной артерии, которая была подключена к специальному насосу CompuFlow 1000 MR. Насос способен воспроизводить течение, аналогичное течению в сосудистой системе и позволял задать произвольную зависимость расхода от времени. Измерения проводились на двух аппаратных стендах: 1) комбинированный внутрисосудистый датчик ComboWire диаметром 0,3 мм; датчик состоит из двух микродатчиков: пьезоэлектрического датчика давления и доплеровского датчика скорости с частотой 12 МГц; 2) МР-томограф Philips с напряженностью поля 1,5 Т.

Результаты. Обработка экспериментальных данных содержала следующие этапы: 1) синхронизация между значениями, полученными с помощью датчика Combo Wire и МРТ; 2) вычисление объемного расхода жидкости и потока энергии через сечение; 3) построение графиков давления и скорости от времени; 4) построение фазовых диаграмм «скорость — давление» и «расход — поток энергии». В экспериментах задавалась построенная по реальным медицинским данным зависимость скорости от времени, моделирующая течение в сонной артерии. Построенные по данным диаграммы «давление — скорость» и «расход — поток энергии» дают важную информацию о реологии сложной системы «поток жидкости — упругая стенка». Они показывают поведение такой среды — ее реакцию при нагрузке-разгрузке. Полученные экспериментальные данные являются новыми и служат основой для построения математических моделей течения в бифуркации сосуда. В работе проводились также численные расчеты течения в модели бифуркации сонной артерии. В расчетах использовалась модель Навье–Стокса вязкой несжимаемой жидкости. Численные расчеты показывают хорошее совпадение с результатами экспериментов.

Заключение. Проведена серия экспериментов и обработка экспериментальных данных для лабораторной модели течения крови в бифуркации сонной артерии на двух аппаратных стендах: при помощи внутрисосудистого датчика Combo Wire и томографа Philips с напряженностью поля 1,5 Т. Построены графики зависимости скорости и давления от времени, фазовые диаграммы «скорость — давление» и «расход — поток энергии». Эти диаграммы дают важную информацию о динамике течения и служат основой для построения адекватных

математических моделей течения в бифуркации сосуда. Численные эксперименты, основанные на 3D-моделировании течения, хорошо согласуются с экспериментальными данными.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 17-08-01736) — в части компьютерного моделирования, РФФИ (№ 17-11-01156) — в части МРТ и ФАНО России (тема 0333-2017-0003) — в теоретической части.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Педли Т. *Гидродинамика крупных кровеносных сосудов*. М.: Мир, 1983. [Pedli T. *Gidrodinamika krupnykh krovenosnykh sosudov*. Moscow: Izdatel'stvo Mir, 1983 (In Russ.).]
2. Бойко А.В., Акулов А.Е., Чупахин А.П., Черевко А.А., Денисенко Н.С., Савелов А.А., Станкевич Ю.А., Хе А.К., Янченко А.А., Тулупов А.А. *Измерение скорости потока вязкой жидкости и его визуализация двумя магнитно-резонансными сканерами* // Прикладная механика и техническая физика. 2017. Т. 58, № 2. С. 26–31. [Bojko A.V., Akulov A.E., Chupakhin A.P., Cherevko A.A., Denisenko N.S., Savelov A.A., Stankevich Yu.A., He A.K., Yanchenko A.A., Tulupov A.A. *Izmerenie skorosti potoka вязкой жидкости i ego vizualizaciya dvumya magnitno-rezonansnymi skanernami*. Prikladnaya mekhanika i tekhnicheskaya fizika, 2017, Vol. 58, No. 2, pp. 26–31 (In Russ.).]
3. Прыгова Ю.А., Савельева Л.А., Богомыкова О.Б., Тулупов А.А. *Особенности гемодинамики во внутренних сонных артериях, по данным магнитно-резонансной томографии* // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. 2012. Т. 10, № 2. С. 133–138. [Prygova Yu.A., Savel'eva L.A., Bogomyakova O.B., Tulupov A.A. *Osobennosti gemodinamiki vo vnutrennikh sonnykh arteriyah, po dannym magnitno-rezonansnoj tomografii*. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya medicina, 2012. T. 10, № 2. S. 133–138. (In Russ.).]
4. Тулупов А.А., Савельева Л.А., Горев В.Н. *Функциональный анализ венозного оттока от головного мозга в условиях нормы по данным магнитно-резонансной томографии* // Клиническая физиология кровообращения. 2009. № 2. С. 65–70. [Tulupov A.A., Savel'eva L.A., Gorev V.N. *Funktsional'nyy analiz venoznogo ottoka ot golovnogo mozga v usloviyah normy po dannym magnitno-rezonansnoj tomografii*. Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashcheniya, 2009, No. 2, pp. 65–70. (In Russ.).]
5. Elkins C.J., Markl M., Pelc N., Eaton J.K. *4D magnetic resonance velocimetry for mean velocity measurements in complex turbulent flows*. Experiment. Fluids, 2003, Vol. 34, No. 4, pp. 494–503.
6. Elkins C.J., Alley M.T. *Magnetic resonance velocimetry: Applications of magnetic resonance imaging in the measurement of fluid motion*. Experiment. Fluids, 2007, Vol. 43, No. 6, pp. 823–858.
7. Tulupov A., Savelyeva L., Bogomyakova O., Prygova Y. *Cerebral venous thrombosis: diagnostic features of phase-contrast MR angiography*. Applied Magnetic Resonance, 2011, Vol. 41, No. 2, pp. 551–560.
8. Shraibman L., Bogomyakova O., Stankevich Y., Tulupov A. *Asymmetry of cerebral venous outflow*. Experimental & Clinical Cardiology, 2014, Vol. 20, No. 8, pp. 3963–3968.

Сведения об авторах:

Тулупов Андрей Александрович — доктор медицинских наук, профессор РАН, заведующий лабораторией, e-mail: taa@tomo.nsc.ru; ФГБУН Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, Институтская ул., д. 3А; e-mail: itc@tomo.nsc.ru; ФГАОВ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: nsu@nsu.ru;
Хе Александр Канчерович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН «Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 15; e-mail: igil@hydro.nsc.ru; ФГАОВ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: nsu@nsu.ru;
Черевко Александр Александрович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН «Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 15; e-mail: igil@hydro.nsc.ru; ФГАОВ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: nsu@nsu.ru;
Чупахин Александр Павлович — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник, ФГБУН «Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 15; e-mail: igil@hydro.nsc.ru; ФГАОВ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: nsu@nsu.ru.