

РАДИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-90-101>

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА АОРТЕ

¹К. А. Андрейчук, ²Н. Н. Андрейчук, ²В. Е. Савелло¹Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова, Санкт-Петербург, Россия²Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

Диагностика осложнений после реконструктивных вмешательств на аорте является значимым фактором, влияющим на результаты лечения. Цель работы — описание критериев ультразвукового мониторинга и диагностики специфических осложнений. Представлены результаты мониторинга у 262 пациентов в сроки до 102 мес, описана характерная ультразвуковая семиотика неосложненного течения и типичных осложнений после открытых и эндоваскулярных вмешательств, предложен протокол мониторинга, способствующий своевременному выявлению осложнений.

ULTRASOUND MONITORING AND COMPLICATION DETECTION AFTER AORTIC REPAIR

¹К. А. Андрейчук, ²Н. Н. Андрейчук, ²В. Е. Савелло¹The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, St. Petersburg, Russia²St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institution of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

The diagnosis of early and late postoperative complication after aortic repair has a bearing on treatment results. The aim is a definition of ultrasound criteria of normal and complicated postoperative course. The results of assessment in 273 patients after open or endovascular repair in duration up to 102 months were analyzed. The ultrasound findings for complicated and uncomplicated postoperative cases were described. In authors' opinion, ultrasound duplex scanning is noninvasive, cost-effective and valid for postoperative monitoring survey.

Цель исследования. Изучение ультразвуковых критериев послеоперационного периода после реконструктивных вмешательств на аорте.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов ультразвукового мониторинга в сроки до 102 мес у 262 пациентов (72,5% мужчины, средний возраст 70,5±8,7 года), перенесших открытые и эндоваскулярные вмешательства на аорте. Сравнительное сопоставление проводилось в отдельных наблюдениях с результатами КТА.

Результаты. В 236 наблюдениях выявлены 6 ранних (2,54%) и 14 поздних (6,86%) тромбозов браншей протеза; 29 стенозов анастомозов; 4 (1,29%) случая прогрессирования аневризматического расширения; 2 (0,64%) истинные и 6 (1,93%) ложных аневризм проксимального анастомоза; 11 дефектов дистальных анастомозов (4,67%). В 23 случаях у 18 (8,45%) пациентов обнаружены истинные аневризмы дистальных анастомозов, сформировавшиеся спустя 6 и более месяцев после операции.

Учитывая высокую частоту развития последних, проведено дополнительное исследование с целью оптимизации скрининговой диагностики в отдельной исследуемой группе из 312 пациентов. В сроки от 1 до 87 мес выявлено развитие и прогрессирование 31 аневризмы у 27 пациентов (8,65%). Посредством математического моделирования формирования аневризмы выявлена взаимосвязь показателей фактического диаметра поперечного сечения анастомоза и расстояния между краями протеза при поперечном сканировании, что позволило предложить использование последнего из указанных критериев в скрининговой диагностике аневризм анастомозов. В группе из 26 пациентов после эндопротезирования аневризм брюшной аорты изучена ультразвуковая семиотика послеоперационного периода, а также характерных осложнений. Выявлены два эндолика типа IA, по одному эндолику типов IIA и IIIA, два случая тромбоза одной из «ножек» протеза, а также наблюдение постимплантационной окклюзии почечной артерии вследствие перекрытия «коронкой» эндопротеза. При этом определена эффективность ультразвукового исследования с контрастным усилением как для рутинных послеоперационных наблюдений, так и для выявления типичных осложнений,

а также выявлено существенное ($p=0,023$) сокращение времени проведения диагностики в сравнении с КТА.

Изучены ультразвуковые симптомы неспецифических, но характерных для послеоперационного периода осложнений. Так, в 22,9% случаев по данным УЗДС выявлены признаки подкожной эвентрации и послеоперационной вентральной грыжи; в 53,7% — характерные ультразвуковые симптомы острой почечной недостаточности. Кроме того, выявлены и описаны ультразвуковые критерии, характерные для ишемии кишечника и внутрибрюшной гипертензии. Полученные результаты позволили создать унифицированную таблицу для ультразвуковой оценки вероятности наличия последней.

Заключение. Полученные результаты, в том числе использование разработанного протокола послеоперационного мониторинга, способствуют своевременному выявлению осложнений и оптимизации тактики лечения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Национальные рекомендации по ведению пациентов с аневризмами брюшной аорты: Российский согласительный документ. М., 2013. 176 с. [Nacional'nye rekomendacii po vedeniyu pacientov s anevrizmami bryushnoj aorty: Rossijskij soglasitel'nyj dokument. Moscow, 2013, 176 p. (In Russ.).]
2. Андрейчук К.А., Савелло В.Е., Андрейчук Н.Н. Неотложная ультразвуковая диагностика осложненных аневризм брюшной аорты // Скорая медицинская помощь. 2012. Т. 13, № 3. С. 42–48. [Andrejchuk K.A., Savello V.E., Andrejchuk N.N. Neotlozhnaya ultrazvukovaya diagnostika oslozhnennyh anevrizm bryushnoj aorty. Skoraya medicinskaya pomoshch', 2012, Vol. 13, No. 3, pp. 42–48 (In Russ.).]
3. Carrafiello G., Recalini C., Laganà D. et al. Endoleak detection and classification after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm: value of CEUS over CTA. Abdom. Imaging, 2008, Vol. 33 (3), pp. 357–362.
4. Zwiebel W.J., Pellerito J. Introduction to Vascular Ultrasonography. Saunders, 2005, 723 p.

Сведения об авторах:

Андрейчук Константин Анатольевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова» МЧС России; 197082, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 54; e-mail: andrejchuk@cvsurgery.ru;

Андрейчук Наталья Николаевна — кандидат медицинских наук, врач ультразвуковой диагностики, младший научный сотрудник отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А;

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

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШИРОКОДЕТЕКТОРНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА В ДИАГНОСТИКЕ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ

А. И. Икрамов, Н. М. Джураева, А. Т. Амирхамзаев, Х. К. Абралов, Н. Т. Вахидова, А. Т. Султанов

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан

Хирургия врожденных пороков сердца (ВПС) направлена на возможно более раннюю диагностику и радикальную коррекцию, в особенности тех пороков, при которых естественное течение заболевания приводит к ранней смерти ребенка. В связи с этим одним из наиболее перспективных методов ранней неинвазивной диагностики ВПС является широкодетекторная мультиспиральная компьютерная томографическая (МСКТ) ангиография сердца [1–3].

THE APPLICATIONS OF THE COMPUTER TOMOGRAPHS WITH WIDE DETECTORS ON CHILDREN WITH CONGENITAL HEART DISEASES

A. I. Ikramov, N. M. Djuraeva, A. T. Amirhamzaev, H. K. Abralov, N. T. Vahidova, A. T. Sultanov

Republican Specialized Scientific Medical Center of Surgery named after acad. V. Vachidov, Tashkent, Uzbekistan

Surgery of congenital heart diseases (CHD) is aimed at the earliest diagnosis and radical correction, especially in that congenital diseases in which the natural course of the disease leads to an early death of the child. In this case one of the most promising, non-invasive methods is heart angiography with wide detectors multi-spiral CT [1–3].

Цель исследования. Представить новые возможности широкодетекторной МСКТ-ангиографии сердца у детей с ВПС.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных МСКТ-ангиографии сердца 21 пациента (17 мальчиков, 4 девочек) с ВПС. Возраст пациентов от 1 мес до 10 лет, из них детей до 1 года было 7 (33,3%). Всем пациентам исследования производились на широкодетекторном (16 см) 640-срезовом МСКТ «Aquillion one» версии Genesis компании Toshiba. Частота сердечных сокращений во время исследования составляла 120–160 уд/мин. Скорость введения контрастного вещества (КВ) в зависимости от массы от 0,8 до 2,5 мл/с (<10 кг — 0,8 мл/с, 10–20 кг — 1,0–1,5 мл/с, >20 кг — 2,0–2,5 мл/с). При этом расход КВ составлял 1,0–1,5 мл/кг (детям до 1 года 5–8 мл).

Результаты. Главным достоинством данной системы является возможность объемного динамического сканирования области до 16 см за 0,275 с, что позволяет проводить исследования за ультракороткий период без перемещения стола, а следовательно, без артефактов от движения при высокой ЧСС. В ходе исследования выявлено: двойное отхождение магистральных сосудов — у 5 (23,8%) пациентов, транспозиция магистральных сосудов — у 4 (19%) случаях, тетрада Фалло — 6 (28,6%), тотальный аномальный дренаж легочных вен — 3 (14,2%), коарктация аорты — 1 (4,8%), дэкстракардия — 1 (4,8%), объемное образование правого желудочка — 1 (4,8%). Достоверность полученных результатов составила 95,2%. При этом эквивалентная доза облучения у детей младше 1 года составила 1,5–1,9 мЗв, старше 1 года — 1,9–2,4 мЗв, что значительно ниже, чем при исследовании на КТ предыдущих поколений.

Заключение. При МСКТ-ангиографии сердца у детей раннего возраста с ВПС при ЧСС 120–160 уд/мин получены высококачественные изображения с незначительными артефактами от движений, что позволило выявить и детально оценить сложные врожденные пороки сердца, а следовательно выбрать оптимальную тактику хирургического лечения. Учитывая возраст пациентов, следует отметить одно из главных преимуществ использования широкодетекторного томографа — возможность минимизации лучевой нагрузки и значительное сокращение времени седации пациентов раннего возраста.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кармазановский Г.Г. Компьютерная томография — основа мощи современной рентгенологии // Медицинская визуализация. 2005. № 6. С. 139–143. [Karmazanovskij G.G. *Kompyuternaya tomografiya — osnova moshchi sovremennoj rentgenologii*. Medicinskaya vizualizatsiya, 2005, No. 6, pp. 139–143. (In Russ.).]
2. Nardi P., Pellegrino A., Romagnoli A. et al. *Multidetector computed tomographic coronary angiography as an alternative to conventional coronary angiography in non-coronary surgical patients*. J. Cardiovasc. Surg. (Torino), 2011, Vol. 52, pp. 429–435.
3. Прокоп М., Галанский М. *Спиральная и многослойная компьютерная томография*: учебное пособие В 2 т.: пер. с англ. М.: МЕДпресс-информ, 2006. Т. 1. [Prokor M., Galansky M. *Spiral and multi-slice computed tomography*. Moscow: Izdatel'stvo MEDpress-inform, 2006, Vol. 1. (In Russ.).]

Сведения об авторах:

Икрамов Адхам Ильхамович — доктор медицинских наук, профессор, консультант кафедры клинической радиологии, Ташкентский институт усовершенствования врачей Министерства здравоохранения Республики Узбекистан; 100007, Ташкент, ул. Паркентская, д. 51; e-mail: ikramovmed@gmail.ru; Джураева Нигора Мухсиновна — заведующая отделением магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова,

Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: nika.ct@rambler.ru;

Амирхамзаев Айбек Турабаевич — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: i-bek@list.ru; Абралов Х.К. — Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10;

Вахидова Наргиза Тулкиновна — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikov@yandex.ru; Султанов Алишер Тахирович — клинический ординатор, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: slc.alisher@gmail.com.

РЕДКИЙ СЛУЧАЙ ВРОЖДЕННОГО ПОРОКА СЕРДЦА ИЗ ПРАКТИКИ — ПЕРЕРЫВ ДУГИ АОРТЫ

²А. И. Икрамов, ¹Н. М. Джураева, ¹А. Т. Амирхамзаев, ³М. Ф. Максудов, ¹Ш. М. Алиев, ¹Н. Т. Вахидова, ¹А. Т. Султанов

¹Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан

²Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан

³СП ООО «Fedorovich klinikasi», Ташкент, Узбекистан

Перерыв дуги аорты — достаточно редкий врожденный порок сердца (1–4%), часто сочетается с дефектом межжелудочковой перегородки и открытым артериальным протоком. Возможна комбинация с открытым артериальным протоком или с общим артериальным стволом. Изредка порок сочетается с единственным желудочком сердца.

RARE CASE OF THE CONGENITAL HEART DISEASES FROM PRACTICE — AORTIC ARCH INTERRUPTION

²A. I. Ikramov, ¹N. M. Djuraeva, ¹A. T. Amizhamzaev, ³M. F. Maksudov, ¹Sh. M. Aliev, ¹N. T. Vahidova, ¹A. T. Sultanov

¹Republican Specialized Scientific Center of Surgery named after acad. V. Vahidov, Tashkent, Uzbekistan

²Tashkent Physicians Improvement Institution of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

³JV «Fedorovich clinic» Ltd., Tashkent, Uzbekistan

Aortic arch interruption is a rare congenital heart disease (1–4%), often combined with an interventricular septal defect and an open arterial duct. Also there is could be a combination ductus arteriosus or with a common arterial trunk. Rarely it could be combined with a single ventricle of the heart.

Цель исследования. Продемонстрировать возможности широкодетекторной МСКТ-ангиографии сердца у детей с ВПС при ЧСС выше 120 уд/мин.

Материалы и методы. Обследован больной в возрасте 4 мес с диагнозом ВПС. Больной У., 4 мес, поступил в РСЦХ им. акад. В. Вахидова с жалобами на сердцебиение, слабость. Состояние при поступлении: тяжелое стабильное. Масса тела 5 кг, рост 80 см. Область сердца без деформации. Выслушивается систолический шум эпицентром в третьем-четвертом межреберье слева от грудины. АД на руках: 130/60 мм рт.ст., на ногах 50/0 мм рт.ст. ЧСС 136 в минуту. Пульс 136 уд./мин. При эхокардиографическом исследовании было выявлено: ВПС. Подаортальный ДМЖП. Перерыв аорты (?). ОАП. Высокая ЛГ. Для уточнения диагноза и дальнейшего планирования операции больному было проведено КТ-ангиография сердца и магистральных сосудов на широкодетекторном 640-срезовом МСКТ аппарате «Aquillion one» версии Genesis компании Toshiba. Частота сердечных сокращений во время исследований 120–160 уд/мин. Скорость введения контрастного вещества составила 0,8 мл/с, при этом расход контрастного вещества — 6 мл.

Результаты. При исследовании эквивалентная доза излучения равнялась 1,9 мЗв. В ходе исследования выявлено: перерыв аорты типа В (межарте-

риальный анастомоз между ЛПА и нисходящей частью аорты), ДМЖП. Декстропозиция аорты. Инфундибулярный стеноз, эктазия ствола ЛА. Гипертрофия миокарда ЛЖ и ПЖ. Признаки легочной гипертензии.

Заключение. Применение широкодетекторного МСКТ у детей с ВПС с ЧСС 120–160 уд./мин позволяет выявить и детально изучить вариации ВПС с получением высококачественных изображений с незначительными артефактами от движений и минимальной лучевой нагрузкой на пациента.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Макаренко В.Н., Юрпольская Л.А. *Компьютерная томография в диагностике врожденных пороков сердца у детей* // Вестник Российской Академии медицинских наук. 2009. № 3 С. 6–15. [Makarenko V.N., Yurpol'skaya L.A. *Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike vrozhdennykh porokov serdca u detej*. Vestnik Rossijskoj Akademii medicinskih nauk. 2009, No. 3, pp. 6–15. (In Russ.).]
2. Сухарева Г.Э., Емец И.Н., Каладзе Н.Н., Руденко Н.Н., Ялынская Т.А., Рокицкая Н.В. *Роль современных методов визуализации в диагностике сложных врожденных пороков сердца у детей* // Здоровье ребенка. 2010. № 1. С. 20–22. [Suhareva G.Eh., Emec I.N., Kaladze N.N., Rudenko N.N., Yalynskaya T.A., Rokickaya N.V. *Rol' sovremennykh metodov vizualizacii v diagnostike slozhnykh vrozhdennykh porokov serdca u detej*. Zdorov'e rebenka, 2010, No. 1, pp. 20–22 (In Russ.).]
3. Hoschitzky J.A., Anderson R., Elliott M.J. *Coarctation and Interrupted Aortic Arch*. Pediatric Cardiology. 2002. Ch. 46. P. 944–966.
4. Kimura-Hayama E.T., Melendez G., Mendizabal A.L. et al. *Uncommon Congenital and Acquired Aortic Diseases: Role of Multidetector CT Angiography*. RadioGraphics, 2010, Vol. 30, pp. 79–98.
5. Onbas O., Kantarci M., Koplay M. et al. *Congenital anomalies of the aorta and vena cava: 16-detector-row CT imaging findings* Diagn. Interv. Radiol., 2008, Vol. 13, pp. 163–171.

Сведения об авторах:

Икрамов Адхам Ильхамович — доктор медицинских наук, профессор, консультант кафедры клинической радиологии, Ташкентский институт усовершенствования врачей Министерства здравоохранения Республики Узбекистан; 100007, Ташкент, ул. Паркентская, д. 51; e-mail: ikramovmed@gmail.ru;
Джурова Нигора Мухсиновна — заведующая отделением магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: nika.ct@rambler.ru;
Амирхамзаев Айбек Турабаевич — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: i-bek@list.ru;
Максудов Музаффар Фатхуллович — заведующий отделением лучевой диагностики, СП ООО «Fedorovich klinikasi», Республика Узбекистан; 100201, Ташкент, пр. Амира Тимура, д. 39; e-mail: muzmac@list.ru;
Алиев Шерзод Махмудович — доктор медицинских наук, руководитель отделения сочетанной патологии сердца, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: drsherezod@mail.ru;
Вахидова Наргиза Тулкиновна — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;
Султанов Алишер Тахирович — клинический ординатор, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: slc.alisher@gmail.com.

КТ-КОРОНАРНОГРАФИЯ: ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ШИРОКОДЕТЕКТОРНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

- ²А. И. Икрамов, ¹Н. М. Джурова, ¹А. Т. Амирхамзаев,
³М. Ф. Максудов, ¹Х. И. Шамирзаев, ¹Н. Т. Вахидова, ¹А. Т. Султанов
¹Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан
²Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан
³СП ООО «Fedorovich klinikasi», Ташкент, Узбекистан

В настоящее время КТА составляет значительную конкуренцию инвазивной контрастной рентгеновской ангиографии в диагностике состояния коронар-

ных артерий [1–4]. В нашей работе применен широкодетекторный МСКТ «Aquillion One-640» версии Genesis компании Toshiba.

CT-CORONAROGRAPHY: THE ADVANTAGES OF APPLICATION OF THE COMPUTER TOMOGRAPHS WITH WIDE DETECTOR

- ²A. I. Ikramov, ¹N. M. Djuraeva, ¹A. T. Amizhamzaev,
³M. F. Maksudov, ¹H. I. Shamirzaev, ¹N. T. Vahidova, ¹A. T. Sultanov
¹Republican Specialized Scientific Medical Center of Surgery named after acad. V. Vahidov, Tashkent, Uzbekistan
²Physicians Improvement Institution of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
³JV «Fedorovich clini» Ltd., Tashkent, Uzbekistan

Nowadays CTA can significantly compete with invasive contrast X-ray angiography in diagnosis of coronary arteries condition [1–4]. In our work, Toshiba's the wide-detector MSCT «Aquillion One-640» Genesis version was carried.

Цель исследования. Анализ опыта собственного применения широкодетекторного компьютерного томографа в диагностике атеросклероза коронарных артерий (КА).

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов исследования 67 пациентов с установленным диагнозом ишемической болезни сердца (ИБС), с подозрением на ИБС, а также пациентов после стентирования КА и АКШ. Возраст пациентов составлял 40–60 лет, из них 30 женщин и 37 мужчин. Исследования проводились на широкодетекторном 640-срезовом томографе «Aquillion One 640», версия Genesis компании Toshiba. Проспективные исследования произвели 51 пациенту (ЧСС <65 уд./мин), ретроспективные — 16 пациентам (ЧСС > 65 уд./мин). Скорость введения контрастного вещества (КВ) в зависимости от массы тела составляла от 4,0 до 5,0 мл/с (<60 кг — 3,5 мл/с, 60–80 кг — 4,0 мл/с, 80–100 кг — 4,5 мл/с, >100 кг — 5,0 мл/с), количество КВ — 50–70 мл.

Результаты. Главными достоинством данной системы являлась возможность объемного динамического сканирования области до 16 см за 0,275 с, что позволило проводить исследования за ультракороткий период без перемещения стола, а следовательно, без артефактов от движения. Лучевая нагрузка составляла 1,4–2,0 мЗв при проспективном исследовании и 4,5–6,0 мЗв при ретроспективном исследовании. По опыту применения ранее 128-срезового КТ было выявлено, что расход КВ (Юнигексол 350) составлял 80–100 мл (<70 кг — 4,0 мл/с, 70–100 кг — 5,0 мл/с), доза облучения при проспективных исследованиях составляла 4,5–5,0 мЗв, при ретроспективных исследованиях 7,0–9,0 мЗв, что несколько выше, чем при исследовании на широкодетекторном томографе.

Заключение. Таким образом, широкодетекторные компьютерные томографы позволяют производить КТА в ультракороткий срок без артефактов от движения при высоком ЧСС до 95 уд/мин. Также следует отметить значительное снижение лучевой нагрузки и количества вводимого КВ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Савелло В.Е., Басек И.В., Дулаева Н.М. *Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в оценке состояния коронарных артерий, аортокоронарных и маммарных шунтов, стентов* // Артериальная гипертензия. 2008. Т. 14, № 1. С. 91. [Savello V.E., Basek I.V., Dulaeva N.M. *Vozmozhnosti mul'tispiral'noj komp'yuternoj tomografi v ocenke sostoyaniya koronarnykh arterij, aortokoronarnykh i mammarykh shuntov, stentov*. Arterial'naya gipertenziya, 2008, Vol. 14, No. 1, pp. 91. (In Russ.).]
2. Nardi P., Pellegrino A., Romagnoli A. et al. *Multidetector computed tomographic coronary angiography as an alternative to conventional coronary angiography in non-coronary surgical patients*. J. Cardiovasc. Surg. (Torino), 2011, Vol. 52, pp. 429–435.
3. Lapar D., Ailawadi G., Irvine J. et al. *Preoperative computed tomography is associated with lower risk perioperative stroke in reoperative cardiac surgery*. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg., 2011, Vol. 12, pp. 919–923.
4. Selgoki Y., Yilmaz O.C., Kankilig M.N. et al. *Diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography in patients with suspected or proven coronary artery disease*. Turk. Kardiyol. Dern. Ars., 2010, Vol. 38, pp. 95–100.

Сведения об авторах:

Икрамов Адхам Ильхамович — доктор медицинских наук, профессор, консультант кафедры клинической радиологии, Ташкентский институт усовершенствования врачей Министерства здравоохранения Республики Узбекистан; 100007, Ташкент, ул. Паркентская, д. 51; e-mail: ikramovmed@gmail.ru;

Джурова Нигора Мухсиновна — заведующая отделением магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: nika.ct@rambler.ru;

Амирхамзаев Айбек Турабаевич — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: i-bek@list.ru;

Максудов Музаффар Фатхуллаевич — заведующий отделением лучевой диагностики, СП ООО «Fedorovich klinikasi», Республика Узбекистан; 100201, Ташкент, пр. Амира Тимура, д. 39; e-mail: muzmac@list.ru;

Шамирзаев Хаким Иржинович — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: khakimish@mail.ru;

Вахидова Наргиза Тулкиновна — врач-радиолог отделения магнитно-резонансной и компьютерной томографии, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: sidikovan@yandex.ru;

Султанов Алишер Тахирович — клинический ординатор, Республиканский научно-практический специализированный медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова, Республика Узбекистан; 100115, Ташкент, ул. Кичик Халка Йули, д. 10; e-mail: slc.alisher@gmail.com.

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ В МАЛОМ КРУГЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОСЛЕ ИНТЕРВЕНЦИОННЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО ДАННЫМ КТ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕГКИХ

¹Б. А. Минько, ²П. Л. Бородич

¹Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

²Городская Покровская больница, Санкт-Петербург, Россия

Представлены результаты обследования 56 пациентов с ишемической болезнью сердца, которым проведена МСКТ легких до и после интервенционного лечения (произведено интракоронарное стентирование 24 пациентам, абляция легочных вен проведена 4 пациентам). Выявлены изменения МСКТ картины легких части пациентов. Показана высокая чувствительность методики для выявления изменения функции левого желудочка сердца.

ESTIMATE THE CHANGES OF HEMODYNAMICS OF THE PULMONARY CIRCULATION AFTER MINIMALLY INVASIVE SURGICAL INTERVENTIONS, ACCORDING CT OF THE LUNGS

¹B. A. Minko, ²P. L. Borodich

¹Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies named after acad. A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

²Pokrovsky City Hospital, St. Petersburg, Russia

Results of examinations of 56 patients with ischemic heart disease are presented in the article who underwent MSCT of lungs before and after interventional procedures. 24 patients had intracoronary stenting, 28 patients had heart pacemaker implantations, 4 patients had ablations of conduction tracts. A change of lungs' MSCT pattern was studied after the performed interventions. Decrease of local densitometric density was considered as a sign of improvement in pump system of left ventricle.

Цель исследования. С внедрением новых малоинвазивных методов лечения ИБС и широким распространением МСКТ легких в рутинной практике появилась возможность, используя их одновременно, оценивать малые изменения функции левого желудочка сердца после проведения интервенционных манипуляций. Положительные изменения гемодинамики малого круга у ряда больных свидетельствуют об эффективности лечения в целом. Развитие методов контроля лечения ИБС является важной медицинской и социальной задачей, учитывая высокий уровень утраты трудоспособности и смертности от ИБС. Оценка изменения функции левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) после малоинвазивных хирургических вмешательств проводилась по данным изменения МСКТ изображений легких.

Материалы и методы. Обследовано три группы пациентов с ИБС в возрасте от 43 до 89 лет (средний возраст $67,7 \pm 9,6$ года), подвергну-

тых малоинвазивным хирургическим вмешательствам: интракоронарному стентированию, установке электрокардиостимулятора и абляции устьев легочных вен. Всем пациентам проведено нативное МСКТ легких до и после оперативного вмешательства. Предполагали, что объем депонированной жидкости в легких во многом определяется степенью левожелудочковой сердечной недостаточности и тесно связан с насосной функцией сердца, а оперативное вмешательство напрямую влияет на улучшение сократительной способности сердечной мышцы.

Результаты. В исследование включены 56 пациентов с острым коронарным синдромом, не имеющих признаков крайне высокого коронарного риска и с нарушениями ритма и проводимости сердца, не нуждающиеся в имплантации временных электрокардиостимуляторов. Все больные подвергнуты неотложным малоинвазивным хирургическим вмешательствам после периода медикаментозного лечения. На первом этапе, до хирургического вмешательства пациентам с ИБС проводили МСКТ легких на 16-срезовом сканере с толщиной среза 2 мм. Повторное МСКТ исследование легких по той же программе выполняли в ближайшие дни после хирургического вмешательства. Произведен посрезовый сравнительный анализ изменений денситометрических показателей двух МСКТ исследований и соответствующих друг другу выделенных зон легочной паренхимы, расчет интегральной плотности легочной ткани. За достоверное улучшение насосной функции сердца было принято снижение локальной легочной плотности более чем на 10 ед. Н. Признаки достоверных изменений в малом круге кровообращения установлены у 9 (37%) из 24 обследуемых после интракоронарного стентирования, у 16 (57%) из 28 обследуемых после имплантации кардиостимулятора. У 4 пациентов после проведения радиочастотной абляции легочных вен признаков улучшения пневматизации легких отмечено не было.

Заключение. На основании данных МСКТ легких больных ИБС установлено наличие положительной динамики в виде снижения денситометрической плотности легочной паренхимы у части больных после проведения интервенционных хирургических вмешательств, что вызывает изменение выраженности проявления сердечной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тихонов К.Б. *Функциональная рентгеноанатомия сердца*. М.: Медицина, 1990. [Tihonov K.B. *Funkcional'naya rentgenoanatomiya serdca*. Moscow: Izdatel'stvo Medicina, 1990. (In Russ.).]
2. Труфанов Г.Е., Железняк И.С., Рудь С.Д., Меньков И.А. *MPT в диагностике ишемической болезни сердца*. СПб.: Элби-СПб, 2012. С. 64–72. [Trufanov G.E., Zheleznyak I.S., Rud' S.D., Men'kov I.A. *MRT v diagnostike ishemichejskoj bolezni serdca*. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Ehlibi-SPb, 2012, pp. 64–72. (In Russ.).]
3. Kato S., Nakamoto T., Iizuka M. *Early diagnosis and estimation of pulmonary congestion and edema in patients with left-sided heart disease from histogram*. Pulmonary CT Number. ST. 1996, Vol. 109, pp. 1439–1445.
4. Storto M.L., Kee S.T., Golden J.A. Webb W.R. *Hydrostatic pulmonary edema: high-resolution CT findings*. AJR, 1995, Vol. 165, October, pp. 817–820.

Сведения об авторах:

Минько Борис Александрович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории функциональной и ультразвуковой диагностики ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., 70; e-mail: crifp@peterlink.ru;

Бородич Петр Леонидович — врач кабинета компьютерной томографии СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница»; 199106, Санкт-Петербург, Большой пр. ВО, д. 85; e-mail: magelan55@mail.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С КАЛЬЦИНОЗОМ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Р. Р. Мирончук, А. Ю. Скрипник, В. А. Фокин, Г. Е. Труфанов, О. М. Моисеева, О. Б. Иртыго, Э. Г. Малев, П. М. Муртазалеева
Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Эхокардиография (Эхо-КТ) является «золотым стандартом» диагностики патологии аортального клапана (АК), однако метод диагностики имеет свои

недостатки. Всероссийское научное общество кардиологов рекомендует проведение компьютерно-томографической ангиографии (КТА) для оценки выраженности стеноза и степени кальциноза АК. Современные зарубежные исследования отмечают повышение значимости компьютерной томографии в оценке состояния АК.

POSSIBILITIES OF COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN ASSESSMENT OF AORTAL VALVE IN PATIENTS WITH AORTAL STENOSIS

R. R. Mironchuk, A. Yu. Skripnik, V. A. Fokin, G. E. Trufanov, O. M. Moiseeva, O. B. Irtuga, E. G. Malev, P. M. Murtazaliev
Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

Echocardiography is the «gold standard» for the diagnosis of aortic valve pathology, however, this method of diagnosis has its drawbacks. The Russian Scientific Society of Cardiologists recommend carrying out computed tomography angiography to assess the severity of aortic stenosis and the degree of calcification. Modern foreign studies mark the importance of the computed tomography angiography in assessment of the aortic valve condition.

Цель исследования. Разработать протокол сканирования КТА для оценки патологических изменений АК у пациентов с кальцинозом АК.

Материалы и методы. Обследованы 67 пациентов в возрасте от 41 до 72 лет (32 женщины и 35 мужчин) с диагнозом АС. Исследования проводили на компьютерном томографе Somatom Definition AS 128 срезов (Siemens, Германия). КТА выполняли в режиме ЭКГ-синхронизации до и после болюсного внутривенного введения контрастного вещества. Пре-контрастная серия исследования позволила оценить такие показатели как масса кальцинозов, их объем, плотность, индекс Агатстона. На постконтрастной серии при помощи специального программного обеспечения определены фазы конечной систолы и диастолы, в которые проводили измерения.

Результаты. Полученные данные пре-контрастной серии исследования: средние показатели кальцификации: в группе с легким аортальным стенозом: объем 1053,35 мм³; масса 307,95 мг; индекс Агатстона 1278,63 ед. в группе с умеренным аортальным стенозом: объем 1387,1 мм³; масса 421,27 мг; индекс Агатстона 1754,07 ед. в группе с тяжелым аортальным стенозом: объем 1986,46 мм³; масса 606,06 мг; индекс Агатстона 2509,42 ед. Сопоставление выполненных пре- и постконтрастных сканирования позволило оценить расположение кальцинозов и степень их выраженность на каждой отдельной створке аортального клапана. На постконтрастной серии исследования был выявлен фенотип клапана: у 40 пациентов был выявлен двустворчатый аортальный клапан, у 27 — трехстворчатый аортальный клапан. Проведена планиметрическая оценка смыкания створок клапана в диастолу (у 4 пациентов было выявлено неполное смыкание створок клапана, среднее значение площади дефекта смыкания — 0,15 см²) и площадь отверстия аортального клапана в систолу (Sak). Пациенты были разделены на 3 группы в соответствии с их степенью аортального стеноза. В группу с легким аортальным стенозом (Sak в диапазоне 1,5–2,0 см²) вошли 22 пациента, с умеренным аортальным стенозом (Sak в диапазоне 1,0–1,5 см²) — 25 пациентов, с тяжелым аортальным стенозом (Sak < 1,0 см²) — 5 пациентов. У 12 пациентов площадь аортального стеноза была в пределах нормы. При корреляции данных полученных при КТА с данными ЭхоКГ значительные различия были обнаружены в 20% случаев, однако необходимо учесть, что у 27 пациентов ЭхоКГ-исследование не смогло дать оценку площади раскрытия аортального клапана.

Заключение. КТА аортального клапана — это малоинвазивный метод, позволяющий за одно исследование определить фенотип клапана, количественно и качественно оценить отложившиеся на створках клапана кальцинозы, изучить патологические изменения функционального характера (смыкание створок в диастолу и площадь отверстия клапана в систолу). Результаты КТА аортального клапана в дальнейшем позволят разработать новые подходы к оценке степени тяжести аортального стеноза и занять одну из ведущих ролей в определении тактики лечения пациентов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Покровский А.В., Ройтберг Г.Е., Щетинин В.В., Берестень Н.Ф. *Клинические рекомендации ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России и всероссийского научного общества кардиологов*, 2016.

[Pokrovskij A.V., Rojtberg G.E., Shchetinin V.V., Beresten' N.F. *Klinicheskie rekomendacii associacii serdечно-sosudistykh hirurgov Rossii i userossijskogo nauchnogo obshchestva kardiologov*, 2016. (In Russ.)]. <https://racs.ru/clinic/clinic-2016>.

2. Clave M.A., Pibarot P., Messika-Zeitoun D. *Impact of aortic valve calcification, as measured by MDCT, on survival in patients with aortic stenosis — results of an international registry study*. J. Am. Coll. Cardiol., 2014.
3. Cuffé C., Serfaty J.M., Cimadevilla C. *Measurement of aortic valve calcification using multislice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for patients with low ejection fraction*. Heart, 2011, Vol. 97 (9), pp. 721–726.

Сведения об авторах:

Мирончук Ростислав Ростиславович — аспирант, врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: mironchuk.md@gmail.com;

Скрипник Алексей Юрьевич — аспирант, заведующий рентгеновским отделением детского лечебно-реабилитационного комплекса, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru;

Фокин Владимир Александрович — доктор медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru;

Моисеева Ольга Михайловна — доктор медицинских наук, директор Института сердца и сосудов, заведующая НИО некоронарогенных заболеваний сердца, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru;

Иртюга Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник НИЛ кардиомиопатий, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru;

Малева Э.Г. — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник НИЛ соединительнотканых дисплазий;

Муртазалиева П.М. — аспирант, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmrc@almazovcentre.ru.

ИЗОЛИРОВАННАЯ ГИПОПЛАЗИЯ ВЕРХУШКИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И НЕКОМПАКТНОСТЬ МИОКАРДА У ВЗРОСЛОГО ПАЦИЕНТА С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

T. V. Musurivskaya, V. I. Skidan, A. A. Avyasov, V. Yu. Bondar
Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, г. Хабаровск, Россия

Представлен клинический случай диагностики и лечения взрослого пациента с проявлениями хронической сердечной недостаточности (ХСН) и выявленной при магнитно-резонансной томографии (МРТ) крайне редко встречающейся врожденной патологией сердца — изолированной гипоплазией верхушки левого желудочка (ИГВЛЖ). Наряду с характерными признаками ИГВЛЖ, при МРТ имели место признаки некомпактности миокарда, что определило тактику хирургического лечения.

ISOLATED LEFT VENTRICULAR APICAL HYPOPLASIA AND MYOCARDIAL NON-COMPACTION IN ADULT PATIENT WITH CHRONIC HEART FAILURE

T. V. Musurivskaya, V. I. Skidan, A. A. Avyasov, V. Yu. Bondar
Federal Center for Cardiovascular Surgery, Khabarovsk, Russia

The description of a clinical case of diagnostics and treatment an adult patient with manifestations of heart failure, and MRI revealed a very rare congenital heart disease — isolated left ventricular apical hypoplasia (ILVAH). In addition to the typical characteristics of ILVAH, there were signs of myocardial non-compaction that were determined the tactics of surgical treatment.

Цель исследования. ИГВЛЖ впервые была описана в 2004 г. M. Fernandez-Valls и соавт. по данным МРТ сердца 3 пациентов с однопипными признаками: укорочением и сферическим ремоделированием полости ЛЖ, выбуханием МЖП вправо; замещением верхушки ЛЖ жировой тканью; отхождением папиллярных мышц от верхушки ЛЖ; удлинением ПЖ с формированием эффекта обтекания вокруг верхушки ЛЖ. При верификации диагноза МРТ сердца является наиболее чувствительным методом и входит в обязательный стандарт обследования.

Материалы и методы. Пациент Г., мужчина 32 лет с жалобами на прогрессирующую одышку при физической нагрузке, повышенную утомляемость. На ЭКГ зарегистрирована ФП, был направлен в ФЦССХ г. Хабаровск для проведения РЧА ФП системой Carto. При ЭХОКГ выявлены признаки ИГВЛЖ, снижение сократительной способности, повышенная трабекулярность стенок ЛЖ, регургитация на АВ клапанах. МРТ исследование выполнено на аппарате SIEMENS MAGNETOM AVANTO с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл, применением программ: кино-режим в стандартных проекциях, T1-IR при отсроченном контрастировании через 15 минут после введения 15 мл гадоптрона в тех же проекциях и в режиме T1 с подавлением сигнала от жировой ткани (fat-sat).

Результаты. При МРТ: ЛЖ шарообразной формы, укорочен, расширен в поперечнике, МЖП выбухает вправо, верхушка уплощена. Место верхушки ЛЖ заполнено жировой тканью и верхушкой удлиненного ПЖ. В миокарде верхушки интрамурально определяется участок жировой ткани толщиной до 5 мм. Папиллярные мышцы прикрепляются к верхушке ЛЖ. Выявлены признаки некомпактности миокарда наиболее выраженные в передних и боковых сегментах. Коэффициент некомпактного слоя к компактному 2,8:1 в диастолу. КДО — 165 мл; КСО — 112 мл; ФВЛЖ — 32%. Отмечается диффузный гипокинез миокарда ЛЖ с акинезом апикальных сегментов. ЛП и правые камеры сердца расширены. Использование МРТ позволило определить анатомические взаимоотношения камер сердца, выявить признаки некомпактности миокарда, жировой трансформации верхушки, оценить динамические изменения сократительной способности желудочков. Сочетание признаков ИГВЛЖ и некомпактного миокарда в предшествующих публикациях отмечено только в одном из источников у детей, отсутствуют упоминания о этом у взрослых пациентов с клинической картиной ХСН II ФК и выше по NYHA, что определило этапность хирургического лечения. Первым этапом выполнена имплантация ИКД с последующей РЧА ФП с системой Carto. При контрольном осмотре через 6 месяцев отмечен положительный эффект в виде повышения толерантности к физической нагрузке, регистрации стойкого синусового ритма, улучшения функции обоих желудочков сердца: ФВЛЖ — 51%, ФАС — 45% по данным ЭХОКГ.

Заключение. ИГВЛЖ является редкой врожденной кардиомиопатией, которая может встречаться как изолированно, так и в сочетании с другими аномалиями развития сердца. Сочетание ИГВЛЖ и некомпактного миокарда ЛЖ у взрослого пациента описывается впервые, что подтверждает необходимость использования МРТ в стандарте обследования этих больных на этапе верификации диагноза и определения тактики лечения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сугак А.Б., Сильнова И.В., Басаргина Е.Н., Дворяковский И.В., Барский В.И., Филинов И.В., Дегтярева Т.Д., Архипов Е.Н. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 3. С. 79–87. [Sugak A.B., Sil'nova I.V., Basargina E.N., Dvoryakovskij I.V., Barskij V.I., Filinov I.V., Degtyareva T.D., Arhipov E.N. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2013, No. 3, pp. 79–87 (In Russ.).]
2. Подзолков В.П., Плахова В.В., Александрова С.А., Тюкина Н.С., Шляппо М.А. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2016. Т. 13 (2). С. 117–120. [Podzolkov V.P., Plakhova V.V., Aleksandrova S.A., Tyukina N.S., Shlyappo M.A. *Detskie bolezni serdca i sosudov*, 2016, Vol. 13 (2), pp. 117–120 (In Russ.).]
3. Fernandez-Valls M. et al. *Heart*, 2004, Vol. 90, No. 5, pp. 552–555.
4. Marin C., Sanchez M.L., Maroto E. et al. *Pediatr. Radiol.* 2007, Vol. 37, No. 7, pp. 703–705.
5. Flett A.S. et al. *Circulation*, 2008, Vol. 117, No. 25, pp. 504–505.
6. Irving C.A., Chaudhari M.P. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009, Vol. 35, No. 2, pp. 368–369.
7. Patrianakos A.P. et al. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2010, Vol. 23, No. 12, pp. 1336.
8. Hong S.A., Kim Y.M., Lee H.J. *Korean J. Radiol.*, 2017, Vol. 17, pp. 79–82.

Сведения об авторах:

Мусуриевская Татьяна Валентиновна — заведующая отделением лучевой диагностики ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии»

Минздрава России; 680009, г. Хабаровск, Краснодарская ул., д. 2В;
e-mail: khvfcvs@mail.ru;

Скидан Виктория Игоревна — кандидат медицинских наук, врач КДО ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России; 680009, г. Хабаровск, Краснодарская ул., д. 2В; e-mail: skivi5@yandex.ru;
Аясов Алексей Александрович — врач отделения лучевой диагностики ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России; 680009, г. Хабаровск, Краснодарская ул., д. 2В; e-mail: khvfcvs@mail.ru;
Бондарь Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, главный врач ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России; 680009, г. Хабаровск, Краснодарская ул., д. 2В; e-mail: khvfcvs@mail.ru.

ДИАГНОСТИКА ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПРИ ПОМОЩИ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Р. И. Рахимжанова, Т. Б. Даутов, Д. М. Галлямова,
Э. С. Ельшибаева

Национальный научный кардиохирургический центр, Астана, Казахстан

Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан

Статистические данные по легочной гипертензии (ЛГ) на мировом уровне оставляют желать лучшего. ЛГ является заболеванием с распространенностью 15–60 случаев на миллион населения и 5–6 случаев на миллион населения в год. За последние годы в Европе и США увеличился процент пациентов с ЛГ старших возрастных групп. Последние зарубежные регистры продемонстрировали увеличение среднего возраста до 50 лет в регистре Великобритании и Ирландии и даже до 65 лет в регистре Compera.

DIAGNOSIS OF PULMONARY HYPERTENSION WITH MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY

R. I. Rakhimzhanova, D. M. Gallyamova, T. B. Dautov,
E. S. Elshibaeva

National Research Cardiac Surgery Center, Astana, Kazakhstan
Medical Centre Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

Reporting in the literature of pulmonary hypertension incidence data at the global level is poor. Pulmonary hypertension is a disease with a prevalence of 15–60 cases per million population and with an incidence of 5–6 cases per million population per year. In recent years, in Europe and the US, the percentage of patients with PH in older age groups has increased. The last foreign registries showed an increase in the average age to 50 y in the UK and Ireland register and even up to 65 y in Compera.

Цель. Определение эффективности мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в ранней диагностике легочной гипертензии.

Материалы и методы. В период с 2012 по 2017 г. обследованы 2500 пациентов с легочной гипертензией. В исследование включены 1500 пациентов старше 10 лет с верифицированной (по данным катетеризации правых отделов сердца) легочной гипертензией, ассоциированной с врожденными пороками сердца и вследствие патологии левых отделов сердца. Средний возраст 59,6 года, женщин было 945 (63,2%), мужчин — 555 (36,8%). По клинической классификации: ЛГ вследствие патологии левых отделов сердца отмечалась у 1275 (85%) больных; ассоциированная с врожденными пороками сердца — у 225 (15%). Выявление легочной гипертензии проводилось путем мультиспиральной 64- и 256-срезовой компьютерной томографией с постпроцессинговым определением денситометрических показателей легочной ткани и диаметром просвета легочного ствола, правой и левой легочных артерий. Реконструкция проводилась по алгоритму V30s в окне «Lung». Для исследования легочных артерий проводилось внутривенное контрастное усиление с помощью автоматического инжектора. Пациенту устанавливался периферический или центральный катетер, выдерживающий давление 2070 кПа. Скорость введения контрастного препарата не ниже 3 мл/с, объем неонного контрастного вещества не менее 100 мл.

Для оптимального контрастирования легочных артерий и обеспечения диагностики исследования необходимо применять программу отслеживания плотности контраста в стволе легочной артерии. Исследование проводилось по программе «BolusTraking» с установ-

кой метки отслеживания болюса в стволе легочной артерии. Плотность в стволе и ветвях легочных артерий не должна быть ниже 200 ЕД. Алгоритм исследования толщина томографического среза не более 3 мм. Сканирование выполнялось в краниокаудальном направлении, в фазе вдоха на одной задержке дыхания.

Результаты. Установлена связь между увеличением денситометрических показателей и расширением просвета легочного ствола, правой и левой легочных артерий, а также показателей среднего давления в легочной артерии, полученных в ходе катетеризации правых отлов сердца. Выявлена тенденция повышения плотности легочной ткани у обследованных пациентов без видимых фиброзных изменений, при наличии пневмофиброза замер проводился в неизмененных участках, у которых отмечены высокие цифры среднего давления в легочной артерии и расширения просвета легочного ствола и его магистральных ветвей. Совместно с кардиологами была обследована группа здоровых лиц (60).

Заключение. Таким образом, определение денситометрических показателей легочной паренхимы с помощью МСКТ можно применять в качестве ранней диагностики легочной гипертензии, для предупреждения появления необратимых процессов ремоделирования правых отделов сердца, тем самым способствуя началу своевременного медикаментозного или оперативного лечения в кардиологической и кардиохирургической практике.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Батыралиев Т.А. *Комплексная инвазивная оценка сократимости правого желудочка и легочного кровообращения при различных формах вторичной легочной гипертензии*: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1999. 37 с. [Batyraliev T.A. *Kompleksnaya invazivnaya ocenka sokratimosti pravogo zheludochka i legochnogo krovoobrashcheniya pri razlichnyh formah vtorichnoj legochnoj gipertenzii*: avtoref. d-ra med. nauk. Moscow, 1999. 37 p. (In Russ.)].
2. Амосова Е.Н., Коноплёва Л.Ф., Карел Н.А., Казакова В.Е. *Первичная легочная гипертензия как форма легочного сердца; функциональное состояние миокарда, клиника, диагностика, лечение* // Украинский пульмонологический журнал. 2000. № 2. С. 28–31. [Amosova E.N., Konoplyova L.F., Karel N.A., Kazakova V.E. *Pervichnaya legochnaya gipertenziya kak forma legochnogo serdca; funktsional'noe sostoyanie miokarda, klinika, diagnostika, lechenie*. Ukrainskij pul'monologicheskij zhurnal, 2000, No. 2, pp. 28–31 (In Russ.)].
3. Galis N., Humbert M., Vachieret al. *ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension*. European Heart Journal, 2016, Vol. 37, Iss. 1, pp. 67–119.
4. Cuspidi C., Sampieri L., Angioni L. et al. *Effect of long-term blood pressure control on left and right ventricular structure and function in hypertensive patients*. J. Cardiovasc. Pharmacol. 1991. Vol. 17, Suppl. 2, pp. 157–157.

Сведения об авторах:

Рахимжанова Раушан Ибжановна — заслуженный деятель Республики Казахстан, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедры радиологии имени академика Ж. Х. Хамзабаева, Медицинский университет Астана; *Даутов Таирхан Беклолатович* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением радиологии АО «Национальный научный кардиохирургический центр», г. Астана;

Галлямова Дамиля Марденовна — докторант 1-го года обучения, врач КТ, МРТ центр диагностики, РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан», e-mail: gallyamova.damilya@gmail.com;

Ельшибаева Эльмира Серрикалиевна — докторант 2-го года обучения, врач КТ, МРТ центр диагностики, РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан».

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ, У ПАЦИЕНТОВ С ТРАНСПОЗИЦИЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОПЛОСКОСТНЫХ РЕФОРМАЦИЙ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ОСИ СЕРДЦА

¹Г. К. Садыкова, ¹Д. О. Иванов, ²В. В. Ипатов, ¹В. В. Рязанов

¹Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. Санкт-Петербург, Россия

²Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Транспозиция магистральных артерий — это врожденный порок сердца с конкордантными предсердно-желудочковыми соединениями и дискордантными

желудочно-артериальными соединениями. Гемодинамической основой нарушений является полное анатомическое разделение малого и большого кругов кровообращения [3, 4]. Для постановки диагноза важно правильно определить морфологию предсердий и желудочков, от какого желудочка отходит аорта и легочная артерия, точное взаимное расположение аорты и легочной артерии.

ANALYSIS OF COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES IN PATIENTS WITH GREAT ARTERIES TRANSPOSITION USING MULTIPLANAR HEART-AXIS-ORIENTED REFORMATIONS

¹G. K. Sadykova, ¹D. O. Ivanov, ²V. V. Ipatov, ¹V. V. Ryzanov

¹St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

²S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

Great arteries transposition is a congenital heart disease with concordant atrioventricular and discordant ventriculoarterial connections. Hemodynamical basis is the complete anatomical isolation of pulmonary and systemic circulation [3, 4]. For diagnostics it is necessary to determine correctly atrioventricular morphology, detect which ventricles aorta and pulmonary artery are arising and estimate their relative position

Цель исследования. Определить возможности применения многоплоскостных реформаций, ориентированных на оси сердца, в диагностике транспозиции магистральных артерий.

Материалы и методы. Проанализированы изображения, полученные при рентгеновской компьютерной томографии, у 140 пациентов с конотрункальными пороками с массой тела от 3100 до 4890 г в возрасте от 1 до 114-го дня жизни, выявленными при эхокардиографии. При анализе многоплоскостных реформаций, ориентированных на оси сердца, определяли расположение и морфологию предсердий и желудочков, впадение системных и легочных вен, места отхождения аорты и легочного ствола, взаимное расположение аорты и легочного ствола, митрально-полулунное фиброзное продолжение, соотношение камер сердца, наличие коммуникаций (открытое овальное окно, открытый артериальный проток, дефект межжелудочковой перегородки, дефект межпредсердной перегородки), наличие сопутствующей патологии.

Результаты. Из общего числа пациентов с конотрункальными пороками (n=140) транспозиция магистральных артерий встречалась у 13 пациентов: 9 — мужского пола, 4 — женского пола, что соответствовало эхокардиографическим данным. У всех пациентов аорта отходила от морфологически правого желудочка, легочный ствол — от морфологически левого желудочка; отмечен параллельный ход выводящих отделов желудочков и магистральных сосудов. У 5 пациентов аорта располагалась спереди и справа от легочного ствола (D-транспозиция), у 4 — спереди и слева (L-транспозиция), у 4 пациентов аорта располагалась прямо перед легочным стволом (O-транспозиция). Митрально-легочное фиброзное продолжение визуализировалось у 10 пациентов. У 5 пациентов соотношение камер сердца не нарушено, у 6 — преобладали правые отделы сердца, у 2 пациентов правые отделы были равны левым. Также определялись компенсирующие дефекты: открытое овальное окно (n=6), открытый артериальный проток (n=10), дефект межжелудочковой перегородки (n=7), дефект межпредсердной перегородки (n=6). КТ-признаки, свидетельствующие о транспозиции магистральных сосудов, наиболее информативно выявлялись на следующих реформациях: по длинной оси приточного тракта правого желудочка, левых камер, приточных отделов желудочков, по короткой оси сердца на уровне магистральных сосудов; при этом в стандартных плоскостях их оценка была менее достоверной.

Заключение. Транспозиция магистральных артерий является редко встречающимся клинически и гемодинамически значимым врожденным пороком сердца, требующего незамедлительного кардиохирургического вмешательства, особенно при отсутствии компенсирующих дефектов. Для планирования хирургического лечения важна точная информация об анатомическом строении внутрисердечных и внесердечных структур. Характерные признаки транспозиции магистральных артерий наиболее достоверно определяются в реформациях, ориентированных на оси сердца: приточных отделов желудочков, по длинной оси левого желудочка, по короткой оси сердца на уровне магистральных сосудов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Зиньковский М.Ф. *Врожденные пороки сердца* / под ред. А. Ф. Возианова. Киев: Издательство Книга плюс, 2008. 1168 с. [Zin'kovskij M.F. *Vrozhdennye poroki serdca* / pod red. A. F. Vozianova. Kiev: Izdatel'stvo Kniga plus. 2008. 1168 p. (In Russ.)].

2. Сухарева Г.Э. и др. *Роль современных методов визуализации в диагностике сложных врожденных пороков сердца у детей* // Здоровье ребенка. 2010. № 1. С. 22–28. [Suhareva G. Je. i dr. *Role of modern methods of visualization in the diagnosis of complex congenital heart defects in children*. 2010. No. 1. pp. 22–28. (In Russ.)].
3. Митина И.Н., Бондарев Ю.И. *Неинвазивная ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца*. М.: Издательский дом Видар-М, 2004. 304 с. [Mitina I.N., Bondarev Ju.I. *Neinvasivnaja ultrazvukovaja diagnostika vrozhdennykh porokov serdca*. M.: Izdatel'skij dom Vidar-M, 2004. 304 p. (In Russ.)].
4. Jenkins K.J., Correa A., Feinstein J.A. et al. *Noninherited risk factors and congenital cardiovascular defects: current knowledge: a scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young: endorsed by the American Academy of Pediatrics*. *Circulation*, 2007, Vol. 115, No. 23, pp. 2995–3014.
5. Krasuski R.A., Bashore T.M. *Congenital Heart Disease Epidemiology in the United States: Blindly Feeling for the Charging Elephant*. *Circulation*, 2016, Vol. 134 (2), pp. 110–113.

Сведения об авторах:

Садыкова Гульназ Камальдиновна — очный аспирант кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2В; e-mail: kokonua1980@mail.ru; **Иванов Дмитрий Олегович** — доктор медицинских наук, главный неонатолог МЗ РФ, и. о. ректора ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2В; **Ипатов Виктор Владимирович** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; 195009, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; тел.: (812) 292-33-47; e-mail: mogidin@mail.ru; **Рязанов Владимир Викторович** — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2В.

КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ АНГИОГРАФИЯ ВОСХОДЯЩЕГО ОТДЕЛА АОРТЫ С РАСШИРЕННОЙ ПОСТПРОЦЕССОРНОЙ ОБРАБОТКОЙ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ В ДИАГНОСТИКЕ РАСШИРЕНИЯ ВОСХОДЯЩЕГО ОТДЕЛА АОРТЫ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ

А. Ю. Скрипник, В. А. Фокин, Р. Р. Мирончук, Г. Е. Труфанов, С. Д. Рудь, Г. Г. Романов, О. Б. Иртыга, В. Е. Успенский, О. М. Моисеева

Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Компьютерно-томографическая ангиография (КТА) давно стала «золотым стандартом» диагностики аневризм аорты. Разработанный нами протокол расширенной постпроцессорной обработки полученных данных позволяет получить больше информации, чем традиционная КТА аорты, что полезно для динамического наблюдения пациентов этой категории, которым на данный момент не показано оперативное лечение.

COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY WITH ADVANCED POSTPROCESSING IN THE DIAGNOSIS OF AN ASCENDING AORTA EXPANSION OF VARIOUS DEGREES
A. Yu. Skripnik, V. A. Fokin, R. R. Mironchuk, G. E. Trufanov, S. D. Rud', G. G. Romanov, O. B. Irtyuga, V. E. Uspenskiy, O. M. Moiseeva
Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

Computer tomography angiography (CTA) is the «gold standard» in the diagnosis of aortic aneurysms. New scanning protocol for advanced postprocessing allows us to obtain more information than the traditional CTA of the aorta, which is useful for the dynamics in patients who do not currently indicated surgical treatment.

Цель исследования. Разработать протокол расширенной постпроцессорной обработки данных компьютерно-томографической ангиографии (КТА) для оценки растяжимости стенки аорты у пациентов с расширением восходящего отдела аорты различной степени.

Материалы и методы. Обследованы 28 пациентов (17 мужчин) в возрасте от 43 до 77 лет с предварительно установленным диагнозом аневризмы либо расширения тубулярного отдела восходящей аорты. Пациенты с расслоениями восходящего отдела аорты не включались в исследование. КТА проводили на многосрезовом компьютерном томографе Philips Ingenuity Elite (128 срезов, Нидерланды) в режиме ЭКГ-синхронизации после болюсного внутривенного введения 100 мл контрастного вещества (концентрация йода 300 мг/мл). Для каждого исследования определяли фазы конечной систолы и диастолы. Оценивали максимальный диаметр аорты (d) на уровне бифуркации ствола легочной артерии и площадь поперечного сечения (S) аорты в фазы систолы и диастолы.

Результаты. Пациенты были разделены на три группы в соответствии с диаметром (d) восходящего отдела аорты, измеренным в фазу диастолы. В 1-ю группу вошли 16 пациентов с d < 45 мм (среднее значение 40,8 ± 1,84 мм), во 2-ю группу — 6 обследуемых с d 45–50 мм (в среднем 47,0 ± 1,1 мм); в 3-ю группу — 6 пациентов с d 50–55 мм (среднее значение 51,6 ± 1,5 мм). Средние значения S в зоне максимального расширения восходящего отдела аорты у пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп составили соответственно 1294 ± 133, 1752 ± 53, и 2018 ± 172 мм². Прирост размеров восходящего отдела аорты (растяжимость) по диаметру и по площади рассчитывался как разница между размерами аорты в фазы систолы и диастолы. Показатели растяжимости ВОА по диаметру составили в 1-й, 2-й и 3-й группах 1,53 ± 0,76, 2,20 ± 0,93 и 1,75 ± 0,52 мм соответственно. Показатели растяжимости восходящего отдела аорты по S составили у пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп соответственно 89,40 ± 0,42, 124,50 ± 0,77 и 113,00 ± 0,53 мм².

Заключение. Аневризма восходящего отдела аорты (АВОА) является крайне серьезной патологией сердечно-сосудистой системы, для которой характерны отсутствие либо весьма скромные клинические проявления, сочетающиеся с высоким риском внезапного развития грозных, зачастую фатальных осложнений [1]. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с внутривенным контрастированием является «золотым стандартом» диагностики заболеваний аорты [2–4]. Разработанный нами протокол расширенной постпроцессорной обработки данных КТА в различные фазы сердечного цикла позволяет оценивать растяжимость стенки восходящего отдела аорты по показателям максимальных диаметра и площади поперечного сечения у пациентов с расширением восходящего отдела аорты различной степени. Этот подход может быть использован при обследовании, определении прогноза и тактики ведения больных с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Баженова Ю.В., Дрантусова Н.С., Шантуров В.А., Подашев Б.И. *Компьютерная томография в диагностике аневризм аорты* // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. № 7. С. 37–41. [Bazhenova Yu.V., Drantusova N.S., Shanturov V.A., Podashev B.I. *Komp'yuternaya tomografiya v diagnostike anevrizm aorty*. Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk), 2014, No. 7, pp. 37–41 (In Russ.)].
2. Федотенков И.С., Веселова Т.Н., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Никонова М.Э., Акчурин Р.С., Терновой С.К. *Мультиспиральная компьютерная томография в планировании транскатетерного протезирования аортального клапана* // Вестник рентгенологии и радиологии. 2011. № 4. С. 18–23. [Fedotenko I.S., Veselova T.N., Imaev T.Eh., Komlev A.E., Nikonova M.Eh., Akhurin R.S., Ternovoj S.K. *Mul'tispiral'naya komp'yuternaya tomografiya v planirovanii transkateternogo protezirovaniya aortal'nogo klapana*. Vestnik rentgenologii i radiologii, 2011, No. 4, pp. 18–23. (In Russ.)].
3. Nienaber C.A. *The role of imaging in acute aortic syndromes*. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*, 2013, Vol. 14, pp. 15–23.
4. Shiga T., Wajima Z., Apfel C.C., Inoue T., Ohe Y. *Diagnostic accuracy of transesophageal echocardiography, helical computed tomography, and magnetic resonance imaging for suspected thoracic aortic dissection: systematic review and meta-analysis*. *Arch. Intern. Med.*, 2006, Vol. 166, pp. 1350–1356.

Сведения об авторах:

Скрипник Алексей Юрьевич — аспирант, заведующий рентгеновским отделением Детского лечебно-реабилитационного комплекса ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2, e-mail: skripnikalexey@mail.ru; **Мирончук Ростислав Ростиславович** — аспирант, врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Фокин Владимир Александрович — доктор медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

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

Рудь Сергей Дмитриевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Романов Геннадий Геннадиевич — кандидат медицинских наук, научный сотрудник НИО лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Иртыго Ольга Борисовна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник НИЛ кардиомиопатий ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Успенский Владимир Евгеньевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИЛ хирургии пороков и ишемической болезни сердца ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

Моисеева Ольга Михайловна — доктор медицинских наук, Директор Института сердца и сосудов, заведующая НИО некоронарогенных заболеваний сердца ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ СЕРДЦА И ЕГО МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ У ПЕДИАТРИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С НИЗКОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

А. Ю. Скрипник, В. А. Фокин, Г. Е. Труфанов, Т. С. Лоевец, Т. Л. Вершинина, Е. С. Васичкина

Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Компьютерно-томографическая ангиография (КТА) сердца и его магистральных сосудов является «золотым стандартом» диагностики врожденных пороков сердца и высокоинформативным методом визуализации патологических изменений сердца и прочих органов при кардиомиопатиях различной этиологии. При снижении фракции выброса левого желудочка стандартные протоколы сканирования не позволяют получить необходимые данные. Модифицированные протоколы КТА отличаются временем начала сканирования для каждой из фаз.

FEATURES OF COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IMPLEMENTATION IN PEDIATRIC PATIENTS WITH LOW LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION

A. Yu. Skripnik, V. A. Fokin, G. E. Trufanov, T. S. Loevets, T. L. Vershinina, E. S. Vasichkina

Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

Computed tomography angiography (CTA) is the «gold standard» in assessing the congenital heart diseases and a highly informative imaging method for heart and other organs pathology in patients with cardiomyopathies of various etiologies. Standard imaging protocols for patients with low left ventricular ejection fraction do not allow to obtain the necessary data. Modified CTA protocols differ in the scan start time for each phase.

Цель исследования. Разработать протокол сканирования компьютерно-томографической ангиографии (КТА) сердца и его магистральных сосудов для пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка.

Материалы и методы. Обследованы 8 пациентов в возрасте от 2 мес до 15 лет (5 мальчиков). У 2 пациентов определялись комбинированные врожденные пороки сердца (ВПС) после оперативного лечения, у 6 — кардиомиопатии (КМП) различной этиологии. Пациенты были разделены на три группы в зависимости от их массы: 1-я группа — пациенты с массой 0–10 кг; 2-я группа — 10–40 кг; 3-я группа — свыше 40 кг.

Сканирование выполняли на компьютерном томографе Philips Ingenuity Elite (128 срезов, Нидерланды). Стандартный протокол сканирования состоял из двух фаз (ранней и поздней артериальной), при необходимости дополнялся венозной фазой сканирования. Исследование проводили с болюсным внутривенным введением контрастного вещества (Йопромид 370 мг/мл) в дозировке из расчета 1–1,2 мл/кг. В зависимости от массы ребенка подбирались определенные параметры сканирования для 1-й, 2-й и 3-й групп (напряжение на рентгеновской трубке/индекс корректировки дозы облучения): 100 кВ/13; 120 кВ/15; 120 кВ/17 соответственно. Данные параметры не менялись при формировании новых протоколов сканирования. Время начала сканирования для каждой из фаз в стандартных протоколах после достаточного накопления контрастного препарата (болюс-т иггер устанавливался на полость правого желудочка, порог — 70 HU) для 1-й, 2-й и 3-й групп составляло (ранняя артериальная/поздняя артериальная/венозная фазы): 3 с/8 с/25 с; 3 с/11 с/35 с; 4 с/15 с/40 с, соответственно. Всем пациентам перед проведением КТА выполнялась эхокардиография, по данным которой определяли фракцию выброса (ФВ) левого желудочка сердца (по Симпсону). У всех пациентов ФВ не превышала 37% (18–37%, среднее значение — 31%). Модификация протокола КТА заключалась в смещении времени начала выполнения сканирования каждой из фаз для 1, 2 и 3 групп (ранняя артериальная/поздняя артериальная/венозная фаза): 6 с/18 с/60 с; 8 с/25 с/75 с; 10 с/30 с/90 с соответственно.

Результаты. Изменение стандартных протоколов КТА позволило получить изображения сердца и его магистральных сосудов в соответствующие фазы сканирования с оптимальным накоплением контрастного вещества в камерах сердца и сосудах.

Заключение. Выбор алгоритма лучевой диагностики патологии сердца и его магистральных сосудов определяющей формулировка клинической задачи, учет анатомо-физиологических особенностей пациента, сопутствующей экстракардиальной патологии [1–3]. Важнейшими факторами, связанными с выполнением компьютерно-томографической ангиографии, являются размер тела и сердечный выброс пациента (как следствие, фракция выброса левого желудочка) [4]. Понимание гемодинамики и знание такого параметра, как фракция выброса левого желудочка на момент начала исследования, позволяет скорректировать протокол сканирования компьютерно-томографической ангиографии для получения оптимальных результатов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Макаренко В.Н., Юрпольская Л.А. *Компьютерная диагностика врожденных пороков сердца: методические аспекты, особенности проведения у детей младшей возрастной группы* // Лучевая диагностика и терапия. 2011. № 3 (2). С. 5–19. [Makarenko V.N., Yurpol'skaya L.A. *Komp'yuternaya diagnostika vrozhdennykh porokov serdca: metodicheskie aspekty, osobennosti provedeniya u detey mladshей vrazhstnoy gruppy. Luchevaya diagnostika i terapiya*, 2011, No. 3 (2), pp. 5–19. (In Russ.)]
- Ивкина С.С. и др. *Кардиомиопатии у детей* // Проблемы здоровья и экологии. 2012. № 3 (33). С. 22–28. [Ivkina S.S. et al. *Kardiomiopatii u detey. Problemy zdorov'ya i ehkologii*, 2012, No. 3 (33), pp. 22–28 (In Russ.)]
- Xian-Feng Chen et al. *Application of low-dose dual-source computed tomography angiography in children with complex congenital heart disease*. Exp. Ther. Med., 2017, Vol. 14 (2), pp. 1177–1183.
- Bae K.T. *Intravenous contrast medium administration and scan timing at CT: considerations and approaches*. Radiology, 2010, Vol. 256, pp. 32–61.

Сведения об авторах:

Скрипник Алексей Юрьевич — аспирант, заведующий рентгеновским отделением Детского лечебно-реабилитационного комплекса ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2, e-mail: skripnikalexey@mail.ru; *Фокин Владимир Александрович* — доктор медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmr@almazovcentre.ru;

Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmr@almazovcentre.ru; *Лоевец Татьяна Сергеевна* — врач-детский кардиолог Отделения детской кардиологии и медицинской реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: fmr@almazovcentre.ru;

Вершинина Татьяна Леонидовна — заведующая отделением детской кардиологии и медицинской реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2; e-mail: fmr@almazovcentre.ru;

Васичкина Елена Сергеевна — доктор медицинских наук, научный руководитель Отделения детской кардиологии и медицинской реабилитации, ведущий научный сотрудник НИО сердечно-сосудистых заболеваний у детей ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2; e-mail: fmr@almazovcentre.ru.

ОПТИМИЗАЦИЯ РУТИННЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДИАГНОСТИКЕ АСИМПТОМАТИЧЕСКОЙ КАРОТИДНОЙ БОЛЕЗНИ

М. С. Стародубцева, Д. А. Лежнев

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Москва, Россия

Представлен ретроспективный анализ результатов широко распространенных рутинных рентгенологических методик исследования для определения их диагностической значимости в выявлении обызвествлений сонных артерий как патофизиологических признаков асимптоматической каротидной болезни у пациентов старше 55 лет (средний возраст 64,1 года), что должно стать перспективной скрининговой методикой, которая поможет снизить риск развития цереброваскулярных осложнений атеросклероза.

OPTIMIZATION OF ROUTINE X-RAY TECHNIQUES IN THE DIAGNOSIS OF ASYMPTOMATIC CAROTID DISEASE

M. S. Starodubtseva, D. A. Lezhnev

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Moscow, Russia

The retrospective analysis of the wide-spread X-ray methods images is presented in order to define their ability to detect carotid artery calcifications as pathophysiological signs of asymptomatic carotid disease in patients older than 55 years (mean age was 64,1 years), that has to become a promising screening trend which will help to reduce the risk of the atherosclerotic cerebrovascular complications.

Цель исследования. Определение диагностической значимости рентгенологических методик в выявлении обызвествлений сонных артерий как патофизиологических признаков асимптоматической каротидной болезни у пациентов старше 55 лет (средний возраст 64,1 года).

Материалы и методы. В основе работы лежит ретроспективный анализ результатов лучевого исследования 1000 пациентов старше 55 лет. 200 из которых была выполнена цифровая ортопантомография (ОПТГ), 200 — рентгенография органов грудной клетки (РОГК), 200 — рентгенография шейного отдела позвоночника (РШОП), 200 — конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) нижней зоны лица, и 200 — мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) шеи. Изображения независимо интерпретировались двумя квалифицированными рентгенологами. Средний возраст пациентов составил 64,1 года. Дополнительно, у 50 больных было проведено сравнение выявляемости обызвествлений сонных артерий при РШОП и ультразвуковой доплерографии (УЗДГ).

Результаты. Кальцинаты сонных артерий (КСА) выявлялись при всех примененных методиках в виде линейных, кольцевидных и крошковидных теней в проекции артерий. Обызвествления в проекции сонных артерий были выявлены у 130 пациентов. Убедительная дифференциальная диагностика КСА и других обызвествлений и окостенений в мягких тканях шеи оказалась возможной только при анализе мультипланарной реконструкции, доступной при КЛКТ и МСКТ. Для оценки степени КСА использовался полуколичественный метод: класс 0 — без видимой кальцификации; 1-й класс — небольшие пятна, или одиночные линейные обызвествления; 2-й класс — одиночные или множественные массивные кальцификации; 3-й класс — конгломераты кальцификатов. Наиболее часто КСА определялись при МСКТ (32,0%), с максимумом (13,5%) при 2-м классе выраженности. Схожая закономерность проявилась и при КЛКТ, хотя общая выявляемость КСА была ниже (12,5%), что связано с меньшей зоной визуализации — краниальнее от третьего шейного позвонка. При других рентгенологических методиках обызвествления сонных артерий отмечались значительно

реже (РШОП — в 7,5%, РОГК — в 7,0%, ОПТГ — в 6,0% случаев), что связано с их низким контрастным разрешением. Косвенным доказательством этого может служить более частая визуализация КСА 3-го класса выраженности. Кроме того, на низкую выявляемость КСА при ОПТГ и РОГК влияло ограниченное поле исследования. Наиболее часто кальцификация сонных артерий наблюдалась на уровне третьего (54,1%) и четвертого (33,7%) шейных позвонков с некоторым преобладанием двустороннего поражения (53,13%), а в случае односторонней локализации изменений несколько превалировала левосторонняя (56,67%). При сравнении визуализации КСА при УЗДГ и РШОП была отмечена низкая чувствительность ($Se=11,1$) и специфичность ($Sp=33,3$) рентгенологического метода.

Заключение. Несмотря на невысокую информативность, рентгенологические методики должны использоваться в скрининге обызвествлений сонных артерий, что позволит снизить риск развития цереброваскулярных осложнений атеросклероза.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахицефальных артерий // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013. Т. 19, № 2 (Прил.). С. 68. [National guidelines for managing patients with brachiocephalic artery diseases. *Angiology and Vascular Surgery*, 2013, Vol. 19, No. 2 (Appl.), p. 68. (In Russ.)].
2. Ступин И.Д., Васильев А.Ю., Белоусов Ю.Б., Мусин Р.С., Громов А.И., Лежнев Д.А. и др. *Лучевая диагностика атеросклероза сонных артерий: учебное пособие*. М.: Изд-во МГМСУ им. А. И. Евдокимова, 2015. С. 21. [Stulin I.D., Vasiliev A.Yu., Belousov Yu.B., Musin R.S., Gromov A.I., Lezhnev D.A. et al. *Radiological diagnosis of carotid arteries atherosclerosis*. Moscow: Izdatel'stvo MSUMD named after A.I. Evdokimov, 2015, 21 p. (In Russ.)].

Сведения об авторах:

Стародубцева Мария Сергеевна — аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; 127206, Москва, ул. Вучетича, д. 9а; e-mail: starodubtseva2@gmail.com;

Лежнев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; 127206, Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

МЕСТО БЕСКОНТРАСТНОЙ МР-ВЕНОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ КРОВОТОКА У ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНЬЮ МАЛОГО ТАЗА

^{1,3}А. А. Тулупов, ^{2,3}К. С. Севостьянова

¹Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

²Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

³Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

Патология вен малого таза обычно устанавливается на основе данных ультразвукового исследования и рентгеноконтрастных исследований. Однако перспективным является внедрение в практику магнитно-резонансной томографии (МРТ), отличительной особенностью которой является возможность неинвазивного изучения сосудистой системы.

APPLICATION OF NON-CONTRAST MR-VENOGRAPHY FOR THE EVALUATION OF BLOOD FLOW IN PATIENTS WITH VARICOSE OF PELVIC VEINS

^{1,3}A. Tulupov, ^{2,3}K. Sevostyanova

¹The Institute International Tomography Center of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

²Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

³Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

The pathology of the pelvic veins is usually set on the basis of ultrasound data and X-ray contrast studies. However, promising is the introduction of the prac-

tice of diagnostic magnetic resonance imaging (MRI), a feature of which is the possibility of non-invasive in vivo study of body structures and a wide range of scientific and diagnostic approaches for visualization of the vascular system.

Цель исследования. Оценить возможности бесконтрастной магнитно-резонансной томографии в качественной и количественной оценке венозного кровотока у пациентов с варикозной болезнью малого таза.

Материалы и методы. На МР-томографе «Achieva» фирмы «Philips» с напряженностью магнитного поля 1,5 Т было проведено исследование 18 пациентам с варикозной болезнью малого таза (ВБМТ), 14 пациентам с тромбозами вен малого таза и брюшной полости, 15 здоровым добровольцам. Для детального изучения параметров кровотока в системе нижней полой вены была использована модифицированная методика количественной оценки потока — Quantitative Flow на основе двухмерной фазо-контрастной магнитно-резонансной ангиографии с кардиосинхронизацией по ЭКГ в ретро-спективном режиме (непрерывный сбор данных в R-R интервале) с последующей реконструкцией и смещением по времени сердечного цикла и полученных при исследовании профилей потока.

Результаты. Измерены качественные и количественные характеристики венозного кровотока сосудов малого таза и брюшной полости. Показатели потока крови по нижней полой вене (НПВ) в группах контроля и пациентов с ВБМТ не отличаются. У пациентов с тромбозом нижней полой вены и подвздошных вен поток крови по НПВ на уровне ниже впадения почечных вен выражено индивидуален: не регистрируется, отрицательный, либо резко снижен; на уровне выше впадения почечных вен принципиально не отличается от группы контроля. У пациенток с ВБМТ в большинстве случаев визуализируются расширенные гонадные вены, преимущественно левая гонадная вена. Поток крови по вене имеет обратное направление (отрицательный) по сравнению с потоком по НПВ. Таким образом, даже в горизонтальном положении, наблюдается рефлюкс по гонадным венам, особенно левой гонадной, что и является причиной венозного застоя в малом тазу. Кроме того, важно отметить выраженные индивидуальные различия венозной анатомии у пациентов с ВБМТ. Для пациентов с тромбозом НПВ и подвздошных вен также характерны выраженные различия венозной анатомии, связанные с особенностями развития коллатералей. Наиболее выраженными коллатеральными опять же являются гонадные вены (правые или левые), которые на уровне ниже впадения почечных вен берут на себя основную нагрузку венозного оттока от нижней половины тела.

Заключение. Для оценки венозного кровотока по венам малого таза и брюшной полости предложен комплекс МР-томографических методик, возможности которых позволяют не только качественно, но и количественно оценивать особенности потока крови.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ФАНО России (тема 0333–2017–0003).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Савельев В.С. *Флебология*. М., 2001. 672 с. [Savel'ev V.S. *Flebologiya*. Moscow, 2001. 672 p. (In Russ.).]
2. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М. *Основы клинической флебологии*. М., 2013. 336 с. [Shevchenko Yu.L., Stojko Yu.M. *Osnovy klinicheskoy flebologii*. Moscow, 2013. 336 p. (In Russ.).]
3. Тулупов А.А., Савельева Л.А. *Возможности фазо-контрастной магнитно-резонансной ангиографии в количественной оценке интракраниального венозного кровотока* // Медицинская визуализация. 2009. № 1. С. 115–121. [Tulupov A.A., Savel'eva L.A. *Vozmozhnosti fazo-kontrastnoy magnitno-rezonansnoy angiografii v kolichestvennoy otsenke intrakranial'nogo venoznogo krovotoka*. Medicinskaya vizualizatsiya, 2009, No. 1, pp. 115–121 (In Russ.).]
4. Савельева Л.А., Тулупов А.А. *Особенности венозного оттока от головного мозга по данным магнитно-резонансной ангиографии* // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. 2009. Т. 7, № 1. С. 36–40. [Savel'eva L.A., Tulupov A.A. *Osobennosti venoznogo otтока ot golovnogo mozga po dannym magnitno-rezonansnoy angiografii*. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya medicina, 2009, Vol. 7, No. 1, pp. 36–40. (In Russ.).]
5. Edelman R.R., Koztoglou I. *Unenhanced flow-independent MR venography by using signal targeting alternative radiofrequency and flow-independent relaxation enhancement*. Radiology, 2009, Vol. 250, pp. 236–45.

6. Sampson F.C. et al. *The accuracy of MRI in diagnosis of suspected deep vein thrombosis: systematic review and meta-analysis* Eur Radiol., 2007, Vol. 17, pp. 175–181.
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;

Севостьянова Ксения Сергеевна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» Сибирского отделения Российской академии наук; 630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 8; e-mail: niboch@niboch.nsc.ru; ФГАОВ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»; 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2; e-mail: nsu@nsu.ru.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ МИОКАРДА С ПАРАМАГНИТНЫМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ И РЕКАНАЛИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА

В. Ю. Усов, О. В. Мочула, Т. А. Шелковникова, Е. А. Вусик, С. П. Ярошевский, Я. В. Алексеева, Е. В. Кручинкина, В. В. Рябов, Е. В. Вышлов

НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, г. Томск, Россия

Изучена возможность использования МРТ с парамагнитным контрастным усилением в качестве средства контроля эффективности ТЛТ и ТБА острого инфаркта миокарда в 1–2-е сутки. Показано, что эффективное восстановление кровотока в коронарных артериях не гарантирует минимизацию повреждения миокарда. Выделены визуальные синдромы эффективной, «запоздавшей» и неэффективной реканализации. Оценено и обсуждено их прогностическое значение.

CONTRAST-ENHANCED MRI OF MYOCARDIUM IN QUANTIFICATION OF EFFICIENCY OF THROMBOLYTIC AND ANGIOPLASTIC THERAPY IN ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

W. Yu. Ussov, O. V. Mochula, T. A. Shelkovnikova, E. A. Vusik, S. P. Yaroshevsky, Ya. V. Alekseeva, E. V. Kruchinkina, V. V. Ryabov, E. V. Vyshlov

Institute of Cardiology, of Tomsk National medical research Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

The MRI with paramagnetic contrast enhancement has been studied as a control technique for first-day evaluation of coronary thrombolysis and balloon dilatation with stenting in myocardial infarction/ It has been shown that efficient restore of coronary blood flow is not enough warrant of preservation of myocardium. The syndromes of efficient, «belayed» and non-efficient recanalisation have been described and discussed.

Цель исследования. Оценить возможность использования МРТ миокарда с ПМКУ в качестве метода контроля эффективности тромболитика и ТБА в первые 1–2 дня развития острого инфаркта миокарда.

Материалы и методы. Анализировались результаты обследований 22 пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, доставленных в отделение неотложной кардиологии и получивших внебольничную или — при поступлении — тромболитическую терапию в течение 34–350 мин (время «боль-нигла») с эффективностью ТЛТ в течение 12–35 мин после введения тромболитика (фортелизин, или тенектиплаза, или стрептокиназа). У 5 из них ТЛТ была неэффективна,

что потребовало проведения спасительного ТАБ. После поступления у всех 17 пациентов с эффективной ТЛТ выполнялась КАГ, у 14 было выполнено стентирование 1–3 инфаркт-связанных артерий. В течение 24–36 ч после ТЛТ и ТБА была выполнена МРТ миокарда с ПМКУ в режимах кровенаполнения миокарда (ssfp), инверсия–восстановление («черный неповрежденный миокард»), Т2-ВИ, Т1-ВИ с подавлением сигнала от жира. ПМКУ осуществлялось гадобутролом (0,05 мМ/кг массы) или гадоверсетамидом (0,1 мМ/кг массы).

Результаты. Выявлены различные синдромы визуальной и количественной оценки картины МРТ миокарда в 1–2-е сутки ОИМ, позволяющие оценить успешность ТЛТ и сохранность миокарда в зоне инфаркта.

1. Синдром ранней эффективной реканализации коронарной артерии — относительно небольшое видимое нетрансмуральное повреждение в режиме инверсия–восстановление: 1–3 сегмента, в среднем $2,1 \pm 0,5$, отсутствует заметный отек субэндокарда на Т2-ВИ, отсутствует исходное усиление Т1-ВИ с подавлением жира, отмечается умеренное усиление его при ПМКУ, как правило более протяженное и мультиочаговое, по сравнению с режимом инверсия — восстановление.

2. Синдром «запоздалой» реканализации, когда она из-за относительно позднего характера не приводит к спасению поврежденного миокарда. Повреждение в режиме инверсия–восстановление субтрансмуральное или трансмуральное, 2–4 сегмента, в среднем $2,9 \pm 0,4$; на Т2-ВИ — протяженный субэндокардиальный отек; на Т1-ВИ с подавлением жира — исходное доконтрастное усиление отсутствует или минимальное, но при ПМКУ — выраженное усиление области повреждения ОИМ.

3. Синдром безуспешной реканализации, когда в режиме инверсия–восстановление видно трансмуральное повреждение, часто с интрамиокардиальной геморрагией, на протяжении 2–6 сегментов, в среднем $3,6 \pm 0,7$; на Т2-ВИ — протяженный субэндокардиальный или трансмуральный отек; на Т1-ВИ с подавлением жира — заметное усиление по периферии зоны ОИМ уже в исходном исследовании, и выраженное дополнительное усиление области повреждения ОИМ при ПМКУ, в особенности по периферии зоны геморрагии (если она есть). При безуспешной реканализации, как правило, отмечается зона сниженного кровенаполнения, соответствующая сочетанию «по-geflow»-зоны и внутриинфарктной геморрагии.

Восстановление сократимости в отдаленном периоде наблюдения было отмечено только для сегментов с величиной трансмуральности повреждения менее 45–50%. Интрамиокардиальная геморрагия отмечалась только при времени «боль-игла» более 105 мин.

Заключение. Таким образом, стойкий отек миокарда, проявляемый как местное усиление Т2-ВИ, указывает на прогрессирующее повреждение, запоздалый характер ТЛТ и — при достигнутой проходности КА — вероятно требует проведения дополнительных кардиопротективных медикаментозных мероприятий.

МР-томография миокарда с парамагнитным контрастным усилением должна быть выполнена в срок 1–2 дня поступления и экстренной коронарографии всем пациентам, перенесшим острый инфаркт миокарда, которым были выполнены экстренные реканализирующие методи-

ки: ТЛТ, комбинированная фармакоинвазивная тактика или ТАБ с постановкой стента. МР-томография миокарда с ПМКУ является важнейшим методом оценки эффективности коронарных экстренных реканализирующих вмешательств при ОИМ с подъемом сегмента ST.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Араблинский А.В., Роган С.В., Сидельников А.В. *Стентирование коронарных артерий в клинической практике* // Кардиология. 2000. № 9. С. 100–105 [Arablinsky A.V., Rogan S.V., Sidelnikov A.V. *Stenting of coronary arteries in clinical routines*. *Cardiologia (Russ)*, 2000, No. 9, pp. 100–105 (In Russ.)].
2. Ганюков В.И. *Диагностика и лечение инфаркта миокарда с элевацией сегмента ST*. Рекомендации АСС/АНА. Новосибирск: Юпитер, 2006. С. 12–14. [Ganyukov V.I. *Diagnosis and treatment of myocardial infarction with ST-elevation*. Novosibirsk: Izdatel'stvo Yupiter, 2006, pp. 12–14 (In Russ.)].
3. Ицкович И.Э. *Эффективность многоослойной спиральной компьютерной томографии в диагностике атеросклероза коронарных артерий* // Медицинская визуализация. 2007. № 6. С. 55–64. [Itskovich I.E. *Efficiency of multislice computer tomography in diagnosis of coronary atherosclerosis*, *Meditinskaya vizualizatsia*, 2007, No. 6, pp. 55–64. (In Russ.)].
4. Марков В.А., Вышлов Е.В. *Тромболитическая терапия при инфаркте миокарда*. Томск: STT, 2011. 147 с. [Markov V.A., Vyshlov E.V. *Thrombolytic therapy in myocardial infarction*. Tomsk: Izdatel'stvo STT, 2011, 147 p. (In Russ.)].

Сведения об авторах:

Усов В. Ю. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Мочула О. В. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Шелковникова Т. А. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: ritomsk@yandex.ru;

Вусик Е. А. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Ярошевский С. П. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Алексеева Я. В. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Кручинкина Е. В. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Рябов В. В. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru;

Вышлов Е. В. — НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, г. Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: mritomsk@yandex.ru.

Открыта подписка на 2-е полугодие 2018 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис“» 42177