

развитию острой побочной реакции, тщательный контроль за пациентом во время введения рентгеноконтрастного средства и др.), и необходимость индивидуального подхода к ведению пациента, нуждающегося в проведении исследования с рентгеноконтрастным веществом для исключения или купирования побочных реакций.

Прозрачность исследования. Исследования не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Рукопись была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляев, Ю.А. Применение контрастных средств в лучевой диагностике / Ю.А. Поляев, А.Л. Юдин, Н.Л. Шимановский. – М.: Изд-во Калганова, 2010. – 432 с.
2. Шимановский, Н.Л. Безопасность йодсодержащих рентгеноконтрастных средств в свете новых рекомендаций международных ассоциаций экспертов и клиницистов / Н.Л. Шимановский // Russian electronic journal of radiology. – 2012. – Т. 1, вып. 2. – С.11.
3. Витько, Н.К. Применение рентгеноконтрастных веществ в интервенционной кардиологии и ангиологии: история, осложнения и их профилактика / Н.К. Витько, А.В. Тер-Акопян, А.С. Панков, Н.Б. Тагаев // Russian electronic journal of radiology. – 2012. – Т. 2, вып. 1. – С.28.
4. Фоминых, В.П. Рентгеноконтрастные препараты. Взгляд реаниматолога / В.П. Фоминых, И.Н. Финешин, П.В. Шариков // Russian electronic journal of radiology. – 2012. – Т. 2, вып. 1. – С.34.
5. Shehadi, W.H. Adverse reactions to contrast media: a report from the Committee on Safety of Contrast Media of the International Society of Radiology / W.H. Shehadi, G. Toniolo // Radiology. – 1980. – Vol. 137. – P.299–302.
6. Хаитов, Р.М. Клиническая аллергология: руководство для практических врачей / Р.М. Хаитов. – М.: МЕД-пресс-информ, 2002. – 624 с.
7. Шимановский, Н.Л. Контрастные средства: руководство по рациональному применению / Н.Л. Шимановский. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 464 с.
8. European Society of Urogenital Radiology. ESUR guidelines on contrast media, version 9.0. September 2014. – URL:

<http://www.esur.org/esur-guidelines/> (accessed Aug 22, 2016).

9. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению лекарственной аллергии. – 2014. – URL: <http://nrcii.ru/docs/la.pdf>

REFERENCES

1. Polyayev YuA, Yudin AL, Shimanovskiy NL. Primeneniye kontrastnykh sredstv v luchevoj diagnostike [The use of contrast agents in radiodiagnosis]. Moskva [Moscow]: Kalganov. 2010; 432 p.
2. Shimanovskiy NL. Bezopasnost yodsoderzhaschih rentgenokonstrastnykh sredstv v svete novykh rekomendatsiy mezhdunarodnykh assotsiatsiy ekspertov i klinitsistov [Safety of iodine-containing X-ray contrast agents in the light of new recommendations of international associations of experts and clinicians]. Russian electronic journal of radiology. 2012; 2 (1): 11.
3. Vitko NK, Ter-Akopyan AV, Pankov AS, Tagaev NB. Primeneniye rentgenokonstrastnykh veschestv v interventsionnoy kardiologii i angiologii: istoriya, oslozhneniya i ih profilaktika [The use of radiocontrast substances in interventional cardiology and angiology: history, complications and their prevention]. Russian electronic journal of radiology. 2012; 2 (1): 28.
4. Fominykh VP, Fineshin IN, Sharikov PV. Rentgenokonstrastnyye preparaty: Vzglyad reanimatologa [Radiopaque contrast drugs: The view of the resuscitator]. Russian electronic journal of radiology. 2012; 2 (1): 34.
5. Shehadi WH, Toniolo G. Adverse reactions to contrast media: a report from the Committee on Safety of Contrast Media of the International Society of Radiology. Radiology. 1980; 137: 299-302.
6. Haitov RM. Klinicheskaya allergologiya: Rukovodstvo dlya prakticheskikh vrachey [Clinical Allergology: A Guide for Practitioners]. Moskva [Moscow]: MED-press-inform. 2002; 624 p.
7. Shimanovskiy NL. Kontrastnyye sredstva: rukovodstvo po ratsionalnomu primeneniyu [Radiopaque agents: guidelines for rational use]. Moskva [Moscow]: GEOTAR-Media. 2009; 464 p.
8. European Society of Urogenital Radiology. ESUR guidelines on contrast media, version 9.0. 2014; <http://www.esur.org/esur-guidelines/>
9. Federalnyye klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu lekarstvennoy allergii [Federal Clinical Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Drug Allergies]. 2014; <http://nrcii.ru/docs/la.pdf>.

© А.М. Делян, Э.Б. Фролова, Н.А. Цибулькин, А.А. Малов, 2018

УДК 616.12-073.756.8(048.8)

DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).104-109

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В НЕОТЛОЖНОЙ КАРДИОЛОГИИ: ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МЕТОДА

ДЕЛЯН АРТУР МАРКОСОВИЧ, главный врач ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: Artur.Delyan@tatar.ru

ФРОЛОВА ЭЛЬВИРА БАКИЕВНА, канд. мед. наук, зам. главного врача по диагностике ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: frolova.67@mail.ru

ЦИБУЛЬКИН НИКОЛАЙ АНАТОЛЬЕВИЧ, канд. мед. наук, доцент кафедры кардиологии, рентгеноэндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии КГМА – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36, e-mail: kdkgma@mail.ru

МАЛОВ АЛЕКСЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ, ассистент кафедры онкологии с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; врач-рентгенолог ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: malov_aleksei@inbox.ru

Реферат. Цель – характеристика современных представлений о магнитно-резонансной томографии сердца и клинических аспектах применения метода; изложение результатов внедрения магнитно-резонансной томографии сердца в клиническую практику ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани. **Материал и методы.** Обзор научной медицинской литературы по теме магнитно-резонансной томографии сердца. Результаты внедрения и практического применения магнитно-резонансной томографии сердца в деятельность ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани. **Результаты и их обсуждение.** Магнитно-резонансная томография сердца может использоваться для диагностики большого числа кардиологических заболеваний. Одной из основных областей применения магнитно-

резонансной томографии в кардиологии являются оценка интегральной и регионарной сократимости миокарда. Высокая точность метода позволяет четко дифференцировать эндокард и определять характер сократимости сегментов миокарда. Высокое временное разрешение современной магнитно-резонансной томографии позволяет проследить и охарактеризовать процесс сокращения по отдельным участкам миокарда. Преимуществом магнитно-резонансной томографии является возможность оценки внутренней структуры миокарда. Данный метод позволяет непосредственно соотнести характер сегментарной сократимости миокарда с особенностями внутренней структуры отдельного сегмента. Практическое применение магнитно-резонансной томографии сердца предполагает дальнейшее совершенствование оборудования и программного обеспечения, используемого при проведении данного метода. **Выводы.** Магнитно-резонансная томография в кардиологии является современным и перспективным диагностическим методом, позволяющим оценивать основные структурные и функциональные параметры сердца у пациентов с ишемической болезнью сердца и некоронарогенными заболеваниями миокарда. Начальные результаты внедрения данного метода в повседневную клиническую практику подтверждают высокую диагностическую точность данного метода для выявления и дифференциальной диагностики кардиологических заболеваний, особенно в сложных клинических случаях.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, заболевания сердца, диагностика.

Для ссылки: Магнитно-резонансная томография в неотложной кардиологии: опыт внедрения современного диагностического метода / А.М. Делян, Э.Б. Фролова, Н.А. Цибульский, А.А. Малов // Вестник современной клинической медицины. – 2018. – Т. 11, вып. 5. – С.104–109. DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).104-109.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN EMERGENCY CARDIOLOGY: AN INTRODUCTION OF MODERN DIAGNOSTIC METHOD

DELYAN ARTUR M., Head physician of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420103, Kazan, Chuykov str., 54, e-mail: Artur.Delyan@tatar.ru

FROLOVA ELVIRA B., С. Med. Sci., deputy Head physician of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420103, Kazan, Chuykov str., 54, e-mail: frolova.67@mail.ru

TSYBULKIN NIKOLAY A., С. Med. Sci., associate professor of the Department of cardiology, roentgenendovascular and cardiovascular surgery of Kazan State Medical Academy – the branch of Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 36, e-mail: kdkgma@mail.ru

MALOV ALEKSEI A., assistant of professor of the Department of oncology with the course of radiation diagnostics and radiotherapy of Kazan State Medical University; radiologist of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420103, Kazan, Chuykov str., 54, e-mail: malov_aleksei@inbox.ru

Abstract. Aim. To characterize modern ideas of heart magnetic resonance imaging (MRI) and the main aspects of its clinical apply and demonstrate results of heart MRI introduction in clinical practice of our hospital. **Material and methods.** A review of scientific medical literature on heart MRI was performed. Efficiency of heart MRI was assessed. **Results and discussion.** Heart MRI can be used for diagnostics of variety cardiologic diseases. One of main scopes of MRI in cardiology is assessment of integrated and regional contractility of myocardium. High precision of method allows to accurately differentiate an endocardium disorders and to define contractility of myocardium segments. High temporary resolution of cardiac MRI allows to track and characterize process of reduction on certain sites of myocardium. Advantage of MRI allows possibility of internal structure of myocardium assessment. Cardiac MRI correlates segmental myocardium contractility to internal structure of separate segment. Practical use of cardiac MRI includes further equipment and software updates to improve sensitivity of method. **Conclusion.** Magnetic resonance imaging in cardiology is modern and perspective diagnostic method allowing to estimate all key structural and functional parameters of heart in patients with an ischemic heart disease and other myocardium diseases. Initial results of introduction of this method in routine clinical practice confirms high diagnostic value of this method for identification and differential diagnostics of cardiologic diseases, especially in difficult clinical cases.

Key words: magnetic resonance imaging, heart diseases, diagnostics.

For reference: Delyan AM, Frolova EB, Tsybulkin NA, Malov AA. Magnetic resonance imaging in emergency cardiology: an introduction of modern diagnostic method. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2018; 11 (5): 104–109. DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).104-109.

Введение. Современная кардиология базируется на двух основных направлениях технологического развития: методы диагностики заболеваний сердца и методы их лечения. Наиболее наглядными для практического врача можно считать лечебные методы, результаты которых объективно отражаются на состоянии здоровья пациента, тогда как анализ результатов большинства диагностических методов требует специальной подготовки. Отдавая должное рентгенологическим методам, продемонстрировавшим свою незаменимость в оценке атеросклеротических изменений коронарных сосудов, следует отметить, что целый ряд параметров структуры и функции сердца находятся за пределами диагностических возможностей коронарной ангиографии. Также, несмотря на высокий уровень заболеваемости ишемической болезнью сердца (ИБС) и ее несомненную клиническую актуальность, спектр кардиологических заболеваний далеко не исчерпывается проявлениями коронарного атеросклероза. Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) показала свою незаменимость в диагностике структурных аномалий и новообразований сердца и перикарда. Однако ограниченность ее возможностей в оценке состо-

яния мягких тканей не позволяет использовать РКТ для уверенной диагностики всего многообразия изменений собственно миокарда.

В течение последнего полувека параллельно с рентгенологическими методами также развивались и другие направления неинвазивной визуализирующей диагностики. Наиболее широко известна и доступна эхокардиография (ЭхоКГ). Альтернативным, давно и хорошо зарекомендовавшим себя диагностическим методом является перфузионная сцинтиграфия миокарда. Оба эти метода позволяют оценить функциональное состояние сердечной мышцы, но в ряде случаев недостаточно точно описывают особенности изменений его структуры. В этом ряду диагностических технологий, применяемых в кардиологии, магнитно-резонансная томография (МРТ) до недавнего времени занимала не первое место. Ситуация изменилась в последние несколько лет главным образом в связи с прогрессом в области цифровых технологий. Новые возможности в получении и обработке изображения открыли перед методом МРТ новые, ранее недоступные возможности.

Роль и диагностические возможности МРТ. Метод МРТ, в отличие от ЭхоКГ и РКТ, строго говоря, не является

лучевым в обычном понимании. Он основан на регистрации изменений электромагнитных свойств тканей, возникающих под воздействием внешнего магнитного поля. Скорее он регистрирует разницу в характеристиках электромагнитных свойств, присущих разным тканям. Ценным свойством МРТ является ее способность дифференцировать разные состояния одной и той же ткани, в зависимости от содержания в ней жидкости, а также тех или иных структурных элементов [1].

Исторически сложилось так, что МРТ чаще ассоциируется с диагностикой в неврологии и онкологии. Имелись объективные факторы, снижавшие возможности ее применения для исследования сердца. Основной причиной этого можно считать относительно большую длительность процесса получения изображения, в течение которого исследуемая ткань должна оставаться максимально неподвижной. Сердцебиение и дыхание существенно затрудняли исследование сердца на начальном этапе развития технологии МРТ. Диагностические возможности МРТ для исследования сердца расширились в связи с внедрением импульсных ЭКГ-синхронизированных последовательностей градиентного эхо (TrueFISP, V-FFE, FIESTA) в кинорежиме. Двойная синхронизация сбора данных по фазе сердечного цикла и дыханию позволила нивелировать артефакты, связанные с движением сердца.

Метод МРТ осуществляет послойное изучение анатомии сердца и включает в среднем 10–12 томографических срезов. Он используется для анализа функционального состояния подвижных структур сердца, расчета объемов камер, массы миокарда, параметров локального систолического утолщения стенок желудочков [2]. МРТ позволяет получать стандартные срезы, частично унифицированные с ЭхоКГ, при любом положении сердца, что ценно при исследовании пациентов с нарушенной синтопией органов грудной клетки. МРТ позволяет получать срезы под любым углом, в произвольном заданной плоскости, что требует от врача-рентгенолога высокого уровня подготовки. Визуализация с контрастированием препаратами на основе гадолиния с инверсией восстановления сигнала (Inversion Recovery, IR-TFE, DE-PSIR, IR-MDE) и с отсроченным контрастированием (Delayed Enhancement, IDE), основанная на задержке вымывания контрастов, позволяет выявлять рубцовые и фиброзные изменения миокарда, дифференцировать гибернирующий миокард [3].

Практика показывает, что наибольший клинический эффект от использования технологии МРТ может быть получен при помощи применения соответствующего программного обеспечения, которое позволяет максимально раскрыть диагностический потенциал данного метода [4, 5]. Таким образом, уникальным свойством современной МРТ является сочетание в ней большого числа возможностей оценки структуры и функции исследуемой ткани, не совместимых между собой в других диагностических методах. В настоящее время МРТ позволяет определять целый ряд показателей исследуемых тканей, включая их морфологическую структуру, осуществлять дифференциацию тканей на уровне, приближающемся к гистологическому, оценивать кровоснабжение тканей и особенности их метаболизма, определять их функциональное состояние на уровне механической активности и биохимических процессов [6, 7]. Таким образом, за последние годы метод МРТ стал одним из самых информативных современных неинвазивных методов диагностики [8, 9].

Вместе с тем факторами, ограничивающими во всем мире более широкое применение МРТ сердца, является высокая стоимость оборудования и материалов. На сегодняшний день МРТ в кардиологии может применяться как высокоточный, высокоинформативный дополнительный диагностический метод, используемый по показаниям в случаях, когда более доступные и общепринятые методы

не дают ответа на поставленные клиницистами вопросы [10].

Актуальные направления МРТ в кардиологии. Одной из основных областей применения диагностических методов в кардиологии является оценка интегральной и регионарной сократимости миокарда. В настоящее время наиболее широко используется в этом отношении ЭхоКГ. Определенная субъективность в оценке и зависимость от качества визуализации компенсируется быстротой исследования, его повсеместной доступностью и сравнительно невысокой стоимостью оборудования. Успешность применения ЭхоКГ в данном случае связана также с высокой степенью дифференцировки анэхогенной жидкости и относительно гиперэхогенных структур сердца, что обеспечивает высокую контрастность изображения. Аналогичной способностью обладает и МРТ, на которой кровь и миокард также дифференцируются с высокой точностью. Дополнительные возможности МРТ в этой связи определяются различными методами получения изображения, при которых сигнал от крови может визуализироваться как «черный» или «белый». Использование T2-взвешенных последовательностей «Black-blood» с возможностью подавления сигнала от жира (T2-STIR, T2-TIRM, Double-FLARE) является рутинным в МРТ для анализа морфологии миокарда, выявления признаков жировой инфильтрации стенки и отека миокарда при различных патологических состояниях. Высокая контрастность позволяет четко дифференцировать эндокард, кинетика которого определяет характер сократимости данного участка миокарда. Еще одним преимуществом МРТ перед ЭхоКГ является возможность оценки внутренней структуры миокарда. Известно, что вследствие особенностей ультразвуковой локализации степень эхогенности миокарда, как и его внутренняя структура, не всегда могут быть достоверно оценены на эхограмме. Метод МРТ, напротив, позволяет непосредственно соотносить характер сегментарной сократимости миокарда с особенностями внутренней структуры отдельного сегмента [11].

Возможность визуализации границ миокарда позволяет использовать МРТ также для оценки объема миокарда и расчета его массы. Построение изображения по томографическому принципу является идеальным для оценки такой сложной конфигурации, которую представляет собой миокард левого желудочка, особенно в условиях постинфарктного ремоделирования [12]. Это позволяет не только оценить наличие и степень гипертрофии миокарда, но также установить регионарные особенности распределения гипертрофии и уточнить внутреннюю структуру гипертрофированного участка миокарда. Вместе с тем использовать МРТ целенаправленно для диагностики гипертрофии вряд ли целесообразно. Те же данные, хотя и с несколько меньшей точностью, могут быть получены несравненно проще: в качественной форме по ЭКГ и рентгенографии, а количественно могут быть рассчитаны по ЭхоКГ. Очевидно, что высокий диагностический потенциал кардиологического МРТ следует использовать рационально и обоснованно.

Несмотря на развитие эндоваскулярных методов лечения, атеросклероз коронарных артерий остается ведущим патогенетическим механизмом повышенной заболеваемости и летальности в кардиологии. Проведение реваскуляризации само по себе не всегда решает проблему. Большое значение имеет выявление пациентов, у которых интервенционное вмешательство на данном этапе заболевания даст наиболее значительный клинический результат. Оптимальными кандидатами на реваскуляризацию являются пациенты с большим объемом ишемизированного миокарда, сохранившего свою жизнеспособность несмотря на острую или хроническую ишемию. Бывает так, что восстановление коронарного

кровотока не приводит к существенному восстановлению функции пораженного миокарда, хотя вмешательство было проведено своевременно. В этой связи возникает необходимость выявления жизнеспособного миокарда.

До недавнего времени эту задачу выполняли стресс-ЭхоКГ, перфузионная сцинтиграфия миокарда, однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) с нагрузочной пробой. Слабой стороной стресс-ЭхоКГ является зависимость результатов исследования от качества визуализации. Сцинтиграфия использует радиоактивные препараты, которые, хотя и имеют короткий период полураспада, не могут считаться в полной мере безопасными. Сходную информацию можно также получить по данным однофотонной эмиссионной томографии и позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Однако оба метода являются вариантами эмиссионных радионуклидных томографий и также связаны с введением радиофармпрепаратов. В этой связи МРТ-исследование с контрастированием, основанное на задержке вымывания гадолиния из волокон коллагена в отсроченную фазу, визуализирует рубцовую ткань. Вместе с тем задачи диагностики ИБС у пациентов с пограничными стенозами коронарных артерий для определения тактики ведения проще решать методами радионуклидной диагностики.

Помимо выявления жизнеспособного миокарда, позволяющего спрогнозировать потенциальную эффективность реваскуляризации, МРТ дает возможность точно определять объем и локализацию фактического расположения пораженного участка миокарда при инфаркте. Это позволяет прогнозировать тяжесть течения заболевания в остром периоде, вероятность развития значимой сердечной недостаточности, а также оценивать риск летальности в постинфарктном периоде. Прогностическая ценность МРТ в этом отношении оказалась даже более высокой, чем фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), считавшаяся до недавнего времени наиболее достоверным предиктором летальности у больных с инфарктом миокарда. Именно способность дифференцировать характер тканей делает МРТ практически незаменимым для диагностики изменений миокарда различного генеза. Теоретически, РКТ также способна выявлять тканевые различия, однако эта дифференцировка возможна на более позднем этапе, начиная с момента формирования рубцовой ткани. Напротив, МРТ позволяет выявлять тканевые изменения уже в остром периоде инфаркта, и даже в ряде случаев на этапе тяжелой острой ишемии, не доходящей до степени некроза миокарда. Данная возможность может эффективно использоваться у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС).

Результаты внедрения МРТ сердца в практику. Применение МРТ для исследования сердца в ГАУЗ ГKB № 7 г. Казани начато с февраля 2018 г. На начало июня 2018 г. проведено 55 исследований. За 4 мес метод продемонстрировал высокую диагностическую эффективность. Клиническую значимость и ценность получаемой с его помощью информации подтвердили врачи-кардиологи всех отделений. Наглядность полученных данных, доступность оценки и определенность заключения существенно облегчают диагностику и ведение больных в сложных случаях. *Наиболее ценным с практической точки зрения оказалось применение МРТ в следующих случаях:*

1. Дифференциальная диагностика рестриктивной кардиомиопатии с констриктивным перикардитом и поражением сердца вследствие амилоидоза. У пациента с концентрической гипертрофией ЛЖ с выраженной диастолической дисфункцией ЛЖ по рестриктивному типу выявлен амилоидоз сердца в форме диффузного субэндокардиального отсроченного накопления гадолиния в амилоидной ткани.

2. Диагностика и дифференциальная диагностика перикардального выпота и объемных образований в полости перикарда: впервые выявлена ангиосаркома перикарда.

3. Уточнение данных структуры и функции ЛЖ, полученных на ЭхоКГ при неоптимальной визуализации. Выявление гипертрофии ЛЖ, ее тип и степень выраженности, определение параметров ЛЖ и его интегральной сократимости, включая конечно-диастолический объем, ударный объем, фракцию выброса.

4. Диагностика вовлечения в патологический процесс сердца при системных и аутоиммунных заболеваниях. У пациента с саркоидозом легких выявлено вовлечение сердца в форме макрогранулемы.

5. Посегментная визуализация миокарда ЛЖ у пациентов с ИБС. Выявлены рубцовые изменения миокарда ишемического генеза, проведена оценка жизнеспособности миокарда в бассейнах предполагаемого кардиохирургического вмешательства. В другом случае выявлена постинфарктная аневризма верхушки ЛЖ, ранее не диагностированный тромб в верхушечной аневризме ЛЖ, трансмуральный рубец переднеперегородочных, нижнеперегородочных и нижних сегментов ЛЖ.

6. Дифференциальная диагностика острого инфаркта миокарда и постинфарктного кардиосклероза при недостаточной информативности ЭКГ и теста на тропонины. Выявлен отек апикальных сегментов ЛЖ как проявление острой ишемии при отсутствии рубцовых изменений в миокарде.

7. Дифференциальная диагностика ишемической и дилатационной кардиомиопатии (ДКМП), стратификация риска внезапной сердечной смерти пациента с ДКМП. Выявлена ДКМП в виде выраженной дилатации ЛЖ, низкой фракции выброса, митральной и аортальной регургитации, полостчатым интрамиокардиальным фиброзом, патогномичным для данной КМП.

8. Диагностика гипертрофической кардиомиопатии (ГКМП), включая апикальную форму, проявляющуюся изолированной гипертрофией верхушки сердца.

9. Диагностика некомпактного миокарда ЛЖ.

В соответствии с международными рекомендациями основными направлениями применения МРТ сердца являются:

1. Дифференциальная диагностика ишемической болезни сердца, миокардитов и идиопатических кардиомиопатий [13].

2. Диагностика рубцовых изменений миокарда, посегментная оценка сократительной функции и жизнеспособности миокарда, дифференциальная диагностика острой ишемии и постинфарктного кардиосклероза при отсутствии убедительных данных по результатам рутинных исследований, выявление тромботических масс в полостях сердца [14, 15].

3. Диагностика и дифференциальная диагностика характера выпота в полости перикарда (транссудат, экссудат, кровь), новообразований перикарда и средостения, констриктивного перикардита, кист и дивертикулов перикарда [16].

4. Диагностика ГКМП, оценка прогноза и стратификация риска внезапной сердечной смерти, формулировка показаний для установки имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора [17].

Перспективными направлениями дальнейшего развития МРТ сердца в ГАУЗ ГKB № 7 г. Казани являются:

1. Информирование врачей-кардиологов, терапевтов и кардиохирургов о диагностических возможностях метода МРТ в кардиологии, проведение образовательных мероприятий по данной теме.

2. Обновление программного обеспечения на используемом оборудовании. *Программа Look-locker* для

автоматизированного подбора времени T1 и получения качественных изображений рубцовых и фиброзных изменений. Программы типа DIXON для исследования сердца тонкими (2,0–2,5 мм) ЭКГ-синхронизированными срезами, что позволяет выполнять МРТ-коронарографию и выявлять нестабильность атеросклеротических бляшек. Программный пакет для выполнения и анализа методик T1- и T2-картирования, позволяющий повысить точность оценки фиброзных изменений миокарда при миокардитах и кардиомиопатиях, а также фиброзных изменений в предсердиях перед вмешательствами методом радиочастотной абляции у пациентов с фибрилляцией предсердий. Программные приложения для исследования перфузии миокарда с использованием динамических протоколов (dynamic first pass) для анализа первого прохождения (first pass) болюса контрастного парамагнетика (гадолиния) в покое и с фармакологическими пробами, позволяющими оценивать гемодинамическую значимость пограничных стенозов в диагностике ИБС. Приобретение пакета программ T2*BB – передового метода оценки интрамиокардиального геморрагического кровоизлияния у пациентов с реперфузионными повреждениями миокарда после реваскуляризации (феномен no-reflow)

Использование современного программного обеспечения позволит повысить диагностическую точность исследования и сократить время его проведения с 50–60 до 20–30 мин, что увеличит эффективность использования оборудования.

3. В перспективе планирование перехода на МР-томографы с напряженностью магнитного поля 3 Тесла позволит повысить пространственную разрешающую способность метода.

Выводы. Магнитно-резонансная томография в кардиологии является современным и перспективным диагностическим методом, позволяющим оценивать все основные структурные и функциональные параметры сердца у пациентов с ИБС и некоронарогенными заболеваниями миокарда. Начальные результаты внедрения данного метода в повседневную клиническую практику в ГАУЗ ГKB № 7 г. Казани подтверждают высокую диагностическую точность данного метода для выявления и дифференциальной диагностики кардиологических заболеваний, особенно в сложных клинических случаях. Практическое применение МРТ сердца предполагает дальнейшее совершенствование оборудования и программного обеспечения, используемого при проведении данного метода.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cardiac Tissue Injury and Remodeling Is Dependent Upon MR Regulation of Activation Pathways in Cardiac Tissue Macrophages / J.Z. Shen, J. Morgan, G.H. Tesch [et al.] // Endocrinology. – 2016. – Vol. 157 (8). – P.3213–3223.
2. CT and MR imaging of the pulmonary valve / F. Saremi, A. Gera, S.Y. Ho [et al.] // Radiographics. – 2014. – Vol. 34 (1). – P.51–71.
3. A novel level set method for segmentation of left and right ventricles from cardiac MR images / Y. Liu, C. Li, S. Guo [et al.] // Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. – 2014. – Vol. 20. – P.4719–4722.

4. Fully automatic geometry planning for cardiac MR imaging and reproducibility of functional cardiac parameters / M. Frick, I. Paetsch, C. den Harder [et al.] // J. Magn. Reson. Imaging. – 2011. – Vol. 34 (2). – P.457–456.
5. Design, construction, and evaluation of a dynamic MR compatible cardiac left ventricle model / M.A. Dieringer, J. Hentschel, T. de Quadros [et al.] // Med. Phys. – 2012. – Vol. 39 (8). – P.4800–4806.
6. Temperature dependence of postmortem MR quantification for soft tissue discrimination / W.D. Zech, N. Schwendener, A. Persson [et al.] // Eur. Radiol. – 2015. – Vol. 25 (8). – P.2381–2389.
7. Feasibility of fast MR-thermometry during cardiac radiofrequency ablation / B.D. De Senneville, S. Roujol, P. Jaïs [et al.] // NMR Biomed. – 2012. – Vol. 25 (4). – P.556–562.
8. Dymarkowski, S. Non-coronary applications of cardiac CT (with MR correlation) / S. Dymarkowski // JBR-BTR. – 2013. – Vol. 96 (6). – P.406–408.
9. Incidental extracardiac findings on cardiac MR: Systematic review and meta-analysis / V. Dunet, J. Schwitter, R. Meuli, C. Beigelman-Aubry // J. Magn. Reson. Imaging. – 2016. – Vol. 43 (4). – P.929–939.
10. First experience of simultaneous PET/MRI for the early detection of cardiac involvement in patients with Anderson-Fabry disease / C. Nappi, M. Altiero, M. Imbriaco [et al.] // Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. – 2015. – Vol. 42 (7). – P.1025–1031.
11. Assessment of cardiac dyssynchrony by cardiac MR: A comparison of velocity encoding and feature tracking analysis / D.L. Kuetting, A.M. Sprinkart, D. Dabir [et al.] // J. Magn. Reson. Imaging. – 2016. – Vol. 43 (4). – P.940–946.
12. A probabilistic patch-based label fusion model for multi-atlas segmentation with registration refinement: application to cardiac MR images / W. Bai, W. Shi, D.P. O'Regan [et al.] // IEEE Trans Med. Imaging. – 2013. – Vol. 32 (7). – P.1302–1315.
13. Mitral regurgitation in left ventricular noncompaction cardiomyopathy assessed by cardiac MRI / R.B. Stacey, J. Haag, M.E. Hall [et al.] // J. Heart Valve Dis. – 2014. – Vol. 23 (5). – P.591–597.
14. Wang, H. Cardiac motion and deformation recovery from MRI: a review / H. Wang, A.A. Amini // IEEE Trans Med. Imaging. – 2012. – Vol. 31 (2). – P.487–503.
15. Automatic segmentation of the left ventricle into 17 anatomical regions in cardiac MR imaging / X. Liang, R. Garnavi, S. Wail [et al.] // Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. – 2015. – Vol. 2015. – P.6531–6535.
16. Bogaert, J. Pericardial disease: value of CT and MR imaging // J. Bogaert, M. Francone // Radiology. – 2013. – Vol. 267 (2). – P.340–356.
17. Impact of unrecognized myocardial scar detected by cardiac magnetic resonance imaging on event-free survival in patients presenting with signs or symptoms of coronary artery disease / R.Y. Kwong, A.K. Chan, K.A. Brown [et al.] // Circulation. – 2006. – Vol. 113. – P.2733–2743.

REFERENCES

1. Shen JZ, Morgan J, Tesch GH, et al. Cardiac Tissue Injury and Remodeling Is Dependent Upon MR Regulation of Activation Pathways in Cardiac Tissue Macrophages. Endocrinology. 2016; 157 (8): 3213-3223.
2. Saremi F, Gera A, Ho SY, et al. CT and MR imaging of the pulmonary valve. Radiographics. 2014; 34 (1): 51-71.
3. Liu Y, Li C, Guo S, Song Y, Zhao Y. A novel level set method for segmentation of left and right ventricles from cardiac MR images. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2014; 2014: 4719-4722.
4. Frick M, Paetsch I, den Harder C, et al. Fully automatic geometry planning for cardiac MR imaging and reproducibility of functional cardiac parameters. J Magn Reson Imaging. 2011; 34 (2): 457-456.
5. Dieringer MA, Hentschel J, de Quadros T, et al. Design, construction, and evaluation of a dynamic MR compatible

- cardiac left ventricle model. *Med Phys.* 2012; 39 (8): 4800-4806.
6. Zech WD, Schwendener N, Persson A, et al. Temperature dependence of postmortem MR quantification for soft tissue discrimination. *Eur Radiol.* 2015; 25 (8): 2381-2389.
 7. De Senneville BD, Roujol S, Jaïs P, et al. Feasibility of fast MR-thermometry during cardiac radiofrequency ablation. *NMR Biomed.* 2012; 25 (4): 556-562.
 8. Dymarkowski S. Non-coronary applications of cardiac CT (with MR correlation). *JBR-BTR.* 2013; 96 (6): 406-408.
 9. Dunet V, Schwitler J, Meuli R, Beigelman-Aubry C. Incidental extracardiac findings on cardiac MR: Systematic review and meta-analysis. *J Magn Reson Imaging.* 2016; 43 (4): 929-939.
 10. Nappi C, Altiero M, Imbriaco M, et al. First experience of simultaneous PET/MRI for the early detection of cardiac involvement in patients with Anderson-Fabry disease. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2015; 42 (7): 1025-1031.
 11. Kuetting DL, Sprinkart AM, Dabir D, et al. Assessment of cardiac dyssynchrony by cardiac MR: A comparison of velocity encoding and feature tracking analysis. *J Magn Reson Imaging.* 2016; 43 (4): 940-946.
 12. Bai W, Shi W, O'Regan DP, et al. A probabilistic patch-based label fusion model for multi-atlas segmentation with registration refinement: application to cardiac MR images. *IEEE Trans Med Imaging.* 2013; 32 (7): 1302-1315.
 13. Stacey RB, Haag J, Hall ME, et al. Mitral regurgitation in left ventricular noncompaction cardiomyopathy assessed by cardiac MRI. *J Heart Valve Dis.* 2014; 23 (5): 591-597.
 14. Wang H, Amini AA. Cardiac motion and deformation recovery from MRI: a review. *IEEE Trans Med Imaging.* 2012; 31 (2): 487-503.
 15. Liang X, Garnavi R, Wail S, et al. Automatic segmentation of the left ventricle into 17 anatomical regions in cardiac MR imaging. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2015; 2015: 6531-6535.
 16. Bogaert J, Francone M. Pericardial disease: value of CT and MR imaging. *Radiology.* 2013; 267 (2): 340-356.
 17. Kwong RY, Chan AK, Brown KA, et al. Impact of unrecognized myocardial scar detected by cardiac magnetic resonance imaging on event-free survival in patients presenting with signs or symptoms of coronary artery disease. *Circulation.* 2006; 113: 2733-2743.

© Р.И. Перов, А.Р. Хакимова, Н.А. Попова, 2018

УДК 616.831.39(048.8)

DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).109-114

СИНДРОМ УМЕРЕННОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ С ОБРАТИМЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВАЛИКА МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СОБСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ В НЕОТЛОЖНОЙ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ

ПЕРОВ РОМАН ИГОРЕВИЧ, врач-ординатор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: astronomerbellatrix@yandex.ru

ХАКИМОВА АЛЬБИНА РАИСОВНА, врач-невролог неврологического отделения № 2 ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7»; ассистент кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420137, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: dralbina@mail.ru

ПОПОВА НАТАЛИЯ АНАТОЛЬЕВНА, зав. неврологическим отделением № 2 ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420137, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: p_nathali@mail.ru

Реферат. Цель – характеристика современных представлений об синдроме умеренной энцефалопатии с обратимым поражением валика мозолистого тела, который является редким неврологическим синдромом и характеризуется очагами, выявляемыми при магнитно-резонансном исследовании. **Материал и методы.** Обзор научной медицинской литературы по теме синдрома умеренной энцефалопатии с обратимым поражением валика мозолистого тела и приведение клинического примера. **Результаты и их обсуждение.** Патогенез данного синдрома неизвестен, однако высказываются предположения, что синдром ассоциируется с инфекцией, метаболическими нарушениями, лекарственной терапией, субарахноидальными кровоизлияниями, злокачественными опухолями, травмами и другими состояниями. Клинические проявления могут включать судорожные приступы, нарушение сознания, головокружение, двигательные нарушения, слепоту, атаксию, тремор и галлюцинации, чему обычно предшествует лихорадка. Магнитно-резонансная картина характеризуется очагами легкой гиперинтенсивности на T2-взвешенных изображениях, изоинтенсивными или немного гипоинтенсивными на T1-взвешенном изображении, демонстрирующими сниженную диффузию в DWI-режиме, низкий видимый коэффициент диффузии на ADC. Нами было проведено клиническое наблюдение пациентки, 47 лет, которая поступила в клинику после судорожного приступа с жалобами на «тяжесть» в голове, нарушение памяти с затруднением запоминания текущих событий с момента госпитализации в отделение, на узнавание незнакомых людей (как знакомых), общую слабость, эмоциональную неустойчивость с периодической плаксивостью. На следующий день после поступления была выполнена магнитно-резонансная томография на аппарате с магнитной индукцией в 1,5 Тл. Выявлены изменения в валике мозолистого тела. Проведена дифференциальная диагностика с инфекционным поражением, ишемией мозолистого тела. При выполнении повторной магнитно-резонансной нейровизуализации (1,5 Тл магнитной индукции) на 6-й нед заболевания очаг в валике мозолистого тела значимых изменений не претерпел. На момент контрольной явки через 12 нед от начала заболевания отрицательной динамики в неврологическом статусе отмечено не было. **Выводы.** При клиническом подозрении на синдром умеренной энцефалопатии с обратимым поражением валика мозолистого тела необходимо проводить полное клинично-инструментальное обследование пациента, в том числе магнитно-резонансную томографию, и при выявлении изменений при проведении данного исследования проводить дальнейший динамический контроль. Также крайне необходимо провести тщательную дифференциальную диагностику данного состояния с другими возможными неврологическими нарушениями.

Ключевые слова: поражение валика мозолистого тела, MERS-синдром.

Для ссылки: Перов, Р.И. Синдром умеренной энцефалопатии с обратимым поражением валика мозолистого тела: обзор литературы и собственное наблюдение в неотложной неврологической клинике / Р.И. Перов, А.Р. Хакимова, Н.А. Попова // Вестник современной клинической медицины. – 2018. – Т. 11, вып. 5. – С.109–114. DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).109-114.