

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

CARDIAC RADIOLOGY

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ПЛАНИРОВАНИИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ АОРТЫ И ЕЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ

*Т. А. Берген, В. Ю. Усов, Е. Э. Бобрикова, Д. А. Сирота,
А. М. Чернявский*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск,
Россия

НИИ кардиологии, ФГБНУ «Томский национальный исследовательский
медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

Проведен анализ возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) артериальной стенки с контрастированием в диагностике поражения аорты и ее магистральных ветвей. Результаты исследования указывают, что методика может эффективно применяться в сложных диагностических случаях для выбора оптимальной тактики лечения.

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PLANNING SURGICAL TREATMENT FOR PATHOLOGY OF THE AORTA AND ITS MAIN BRANCHES

*Tatyana A. Bergen, Vladimir Yu. Ussov, Eugeniya E. Bobrikova,
Dmitry A. Sirota, Aleksandr M. Chernyavskiy*

FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the
Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
Research Institute of Cardiology, FSBCI «Tomsk National Medical
Research Center of the Russian Academy of Sciences», Tomsk, Russia

Authors analyzes the capabilities of contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the arterial wall in the diagnosis of pathology of the aorta and its main branches. The results of the study indicate that the method can be effectively applied in difficult diagnostic cases to select the optimal outcomes treatment.

Цель исследования: оценка возможностей МРТ в диагностике патологии артериальной стенки.

Материалы и методы. В 2020 г. в наших учреждениях 15 пациентам с патологией аорты и ее магистральных ветвей проведена МРТ артериальной стенки с контрастированием. Распределение патологий: атеросклероз — 80% (12 пациентов, из них атеросклероз брахиоцефальных артерий — 11, атеросклероз аорты — 1), аневризма грудной части аорты без упоминания о разрыве — 3 (20%). Показаниями к проведению МРТ сосудистой стенки служили: гемодинамически значимый атеросклероз сонных артерий, аневризма грудной части аорты пограничных размеров (48–52 мм в диаметре). Всем пациентам до введения контрастного средства выполнялся сбор T2- и T1-взвешенных изображений на основании спинового и градиентного эхо с кардиосинхронизацией при необходимости, далее выполнялась контрастная МР-ангиография и сбор T1-постконтрастных данных зоны интереса.

Результаты. По собранным данным оценивали: толщину артериальной стенки, патологическую васкуляризованность артериальной стенки, протяженность изменений артериальной стенки. Всем пациентам после МРТ выполнено оперативное лечение. По результатам оперативного лечения проведено сопоставление томографических данных с данными патоморфологии. В 14 случаях из 15 по данным МРТ получена клинически значимая информация, повлиявшая на принятие решения об оперативной тактике. При исходе вторичного васкулита в дистрофические изменения аортальной стенки с формированием аневризмы по данным МРТ получена информация о толщине стенки аорты что определило зону дистальной резекции. При атеро-

склеротическом поражении аорты и ее магистральных ветвей на МРТ были выявлены зоны гиперваскуляриности сосудистой стенки, что определило объем оперативного вмешательства. В единственном случае, когда данные МРТ не повлияли на объем и тип оперативного вмешательства, у пациента имелся синдром Марфана.

Заключение. Использование МРТ с контрастированием на этапе предоперационной диагностики у пациентов с патологией аорты и ее магистральных ветвей дает возможность осуществить четкое планирование оперативного лечения что улучшает прогноз течения и исхода заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Shin W., Kim S. M., Hyeon Y. et al. High-resolution MR Imaging of Carotid Atherosclerotic Plaques // *Journal of the Korean Society of Magnetic Resonance in Medicine*. 2012. Vol. 16 (2). P. 97–102.
- Daghem M., Bing R., Zahi A. et al. Noninvasive Imaging to Assess Atherosclerotic Plaque Composition and Disease Activity: Coronary and Carotid Applications // *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020. Vol. 13, Issue 4. P. 1055–1068.
- Singh N., Moody A.R., Roifman I. et al. Advanced MRI for carotid plaque imaging // *Int. J. Cardiovasc. Imaging*. 2016. Vol. 32. P. 83–89.
- Wonseon Shin, Sung Mok Kim, Yeon Hyeon et al. High-resolution MR Imaging of Carotid Atherosclerotic Plaques // *Journal of the Korean Society of Magnetic Resonance in Medicine*. 2012. Vol. 16 (2). P. 97–102.
- Daghem M., Bing R., Zahi A. et al. Noninvasive Imaging to Assess Atherosclerotic Plaque Composition and Disease Activity: Coronary and Carotid Applications // *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2020. Vol. 13, Issue 4. P. 1055–1068.
- Singh N., Moody A.R., Roifman I. et al. Advanced MRI for carotid plaque imaging // *Int. J. Cardiovasc. Imaging*. 2016. Vol. 32. P. 83–89.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 12.01.2021 г.

Контакт/Contact: Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru

Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru; *Бобрикова Евгения Эдуардовна* — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Сирота Дмитрий Андреевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ЛИМФОГРАФИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

О. Ю. Бородин, О. С. Курочкина, Е. Н. Карпов, А. А. Колотушкин,
С. О. Софья, В. Ф. Байтингер, В. Ю. Усов

ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск,
Россия

АНО «Научно-исследовательский институт микрохирургии», Томск,
Россия

НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский
медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

МР-лимфография позволяет оценить тяжесть лимфедемы и в сочетании с клиническими проявлениями определять тактику ведения таких пациентов в качестве ведущего метода. Вопросы реконструкции лимфооттока наиболее актуальны для пациентов онкологического профиля в послеоперационном периоде, так как более чем 2/3 пациентов с лимфедемой конечностей вторичного генеза в результате комплексного лечения онкологического заболевания. Разработан протокол сканирования лимфатических сосудов нижних конечностей.

MAGNETIC RESONANCE LYMPHOGRAPHY OF THE LOWER EXTREMITIES

Oleg Yu. Borodin, Oksana S. Kurochkina, Evgeniy N. Karpov,
Aleksey A. Kolotushkin, Sofya O. Borodina, Vladimir E. Baitinger,
Vladimir Yu. Ussov

SRAB HCl «Tomsk Regional Oncology Center», Tomsk, Russia

ANO «Research Institute of Microsurgery», Tomsk, Russia

FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian
Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia

MR-lymphography allows us to assess the severity of lymphedema and to determine the tactics of management of such patients as a leading method in combination with clinical manifestations. The issues of lymph outflow reconstruction are most relevant for patients with oncological profile in the postoperative period, because lymphedema of the limbs of more than 2/3 of patients has secondary origin as a result of complex treatment of cancer. A protocol for scanning the lymphatic vessels of the lower.

Цель исследования: изучение семиотических особенностей лимфостаза нижних конечностей методом неконтрастной МРЛ в зависимости от стадии заболевания

Материалы и методы. В исследование МРЛ нижних конечностей результаты диагностики 24 пациентов без контрастирования и 2 пациентов с контрастированием, из них 14 пациентов прошли микрохирургическое лечение в объеме лимфо-венулярного шунтирования. Все исследования выполнялись на магнитно-резонансном томографе с напряженностью магнитного поля 1.5 тесла (Titan Octave, Toshiba, Япония). Протокол сканирования включал в себя получение изображений на трех уровнях (голень, бедра и малый таз): 1. T2-FATSAT; 2. Сильно T2-взвешенные 3D-FASE FATSAT изображения лимфатических коллекторов (МРЛ). Контрастная МРЛ выполнялась на основе 3DFFE-FATSAT на 30 и 60 минуте после внутривенного введения парамагнетика. Выявление семиотических особенностей изменений лимфатического оттока нижних конечностей проводилось визуально путем оценки нативных изображений T2-FATSAT и 3D-FASE при различных стадиях лимфедемы.

Результаты. На основании стадирования лимфедемы были сформированы следующие группы: 0 — латентная (N=1), 1 — обратимая (N=5), 2 — самостоятельно необратимая (N=5), 3 — необратимая (N=3). Латентная стадия характеризовалась отсутствием отека подкожной клетчатки и дермы в сочетании со значительным расширением глубоких лимфатических коллекторов голени и/или бедра, а также поверхностной лимфатической сети дермы в сочетании с увеличением размеров паховых лимфоузлов. Обратимая стадия сопровождалась стойким отеком дермы и/или подкожной клетчатки на уровне голеностопного сустава или голени с обогащением лимфатического рисунка поверхностных и глубоких коллекторов. Маркерами перехода латентной стадии в обратимую являлось появление визуализации медиального коллектора и отека подкожной клетчатки поверхностных или глубоких надфасциальных отделов. Стадия самостоятельно необратимых изменений на МРЛ дополнительно сопровождалась наличием грубых изменений подкожной клетчатки

с формированием хилезных полостей (каверны) и фиброза окружающей клетчатки на протяжении голени или всей нижней конечности, на фоне обеднения лимфатического рисунка на стороне поражения и увеличения паховых лимфоузлов на стороне поражения. В стадию необратимых изменений, на фоне фиброза и кавернозной трансформации подкожной клетчатки, дифференцировать поверхностные коллекторы стало затруднительным или невозможным. В эту стадию паховые калибр лимфоузлов меньше, чем на противоположной стороне или не определяются совсем. При выполнении контрастной МРЛ визуализировались венозные магистральные сосуды и функционирующие лимфатические коллекторы, а также функционирующие лимфатические узлы.

Заключение. МРЛ позволяет проводить неинвазивную диагностику лимфедемы нижних конечностей и стадировать нарушение лимфооттока в полном объеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Жуков Б.Н., Столяров С.А. *Лимфоотток при хронической венозной недостаточности нижних конечностей*. Самара: РППО «Росланкиздат», 1995. 116 с. [Zhukov B.N., Stolyarov S.A. *Lymphatic drainage in chronic venous insufficiency of the lower extremities*. Samara: RPPPO «Roslankizdat», 1995, 116 p. (In Russ.)].
2. Foldi M., Foldi E., Kubik S. *Lehrbuch der Lymphologie*. Auflage: Urban & Fischer, 2005. 768 p.

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

Контакт/Contact: Бородин Олег Юрьевич, oyborodin@yandex.ru

Сведения об авторах:

Бородин Олег Юрьевич — кандидат медицинских наук, высшей категории, заведующий отделением лучевой диагностики, старший научный сотрудник отделения рентгеновских и томографических методов диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115; e-mail: oyborodin@yandex.ru;

Курочкина Оксана Сергеевна — кандидат медицинских наук, высшей категории, врач-хирург областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Карпов Евгений Николаевич — заведующий отделом радионуклидной диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Колотушкин Алексей Андреевич — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики областного государственного автономного учреждения здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томск, пр. Ленина, д. 115;

Бородин Софья Олеговна — студент лечебного факультета;

Байтингер Владимир Федорович — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, отличник здравоохранения, президент автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский институт микрохирургии»; 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

А. В. Еремкина

Проблемная научно-исследовательская лаборатория
«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский
университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

В данном исследовании проводилась оценка возможностей использования телемедицинских технологий в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний при проведении скрининговой эхокардиографии и многоканальной объемной сфигмографии в условиях пандемии.

THE USE OF TELEMEDICINE TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN A PANDEMIC

Alina V. Eremlina

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

This research evaluated using of telemedicine technologies in assessing the risk of cardiovascular diseases during screening echocardiography and multi-channel volumetric sphygmography in a pandemic.

Цель исследования: оценка возможностей использования телемедицинских технологий в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний в условиях пандемии.

Материалы и методы. В течение 2020 г. выполнено одномоментное скрининговое обследование 86 жителей Смоленской области (n=86), среди них женщин — 65 (76%), мужчин — 21 (24%) в возрасте от 47 до 73 лет. Выездная диагностическая бригада проводила обследование жителей сельской местности в виде скрининговой эхокардиографии с помощью мобильного ультразвукового комплекса с определением конечно-диастолического (КДР) и конечно-систолического (КСР) размеров левого желудочка, фракции выброса (ФВ), массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ). Измерение артериального давления проводилось с использованием аппарата для многоканальной объемной сфигмографии (МОС) с автоматическим расчетом значений лодыжечно-плечевых индексов (ЛПИ) и скорости каротидно-феморальной пульсовой волны (СПВкф). Все полученные результаты измерений отправлялись в виртуальную систему поддержки принятия решений «АВІ Assist», которая автоматически формировала заключение и давала возможность удаленной экспертной оценки результатов.

Результаты. В ходе исследования было зарегистрировано 14 случаев (16%) снижения ФВ (ФВ<55%) и 79 случаев (92%) повышения ММЛЖ (для мужчин более 225 г, для женщин более 163 г). Степени гипертрофии левого желудочка распределились следующим образом: 27 случаев (31%) нерезко выраженной, 34 случая (40%) умеренной и 18 случаев (21%) выраженной гипертрофии. У 5 пациентов (6%) был увеличен КДР левого желудочка (КДР>5,5см), что в каждом случае сочеталось со снижением систолической функции и соответствовало перенесенному инфаркту миокарда. При проведении МОС было зарегистрировано 67 случаев (78%) САД ≥ 130 мм рт.ст. на правой руке и 64 (74%) — на левой. Кроме того, было выявлено 5 случаев (6%) значимой асимметрии САД на нижних конечностях ($\Delta\text{САДн} \geq 15$ мм рт.ст.), что может свидетельствовать об атеросклеротическом поражении артерий нижних конечностей. Патологическое значение ЛПИ (ЛПИ $\leq 0,9$) зарегистрировано в 3 (4%) случаях, что позволяет предположить о наличии атеросклеротических изменений артерий нижних конечностей. Чрезмерное повышение скорости каротидно-феморальной пульсовой волны (СПВкф>10 м/с) выявлено в 33 (38%) случаях, что свидетельствует о повышении жесткости сосудистой стенки. После отправки полученных результатов в виртуальную систему поддержки принятия решений и экспертной оценки их всем пациентам было выдано заключение с индивидуальными рекомендациями по дополнительному обследованию, консультаций специалистов, и коррективов получаемой терапии.

Заключение. Телемедицинские технологии возможно применять в оценке риска сердечно-сосудистых заболеваний с проведением скрининговой эхокардиографии и многоканальной объемной сфигмографии. Проведение данного комплекса исследований особенно важно в условиях пандемии в связи с трудностями в получении экспертной консультации жителями удаленных районов при действии ограничительных противоэпидемических мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Атьков О.Ю., Балахонova Т.В., Горохова С.Г. *Ультразвуковое исследование сердца и сосудов*. 2-е изд., доп. и расшир. Москва: Эксмо, 2015. 456 с.: ил. [Atkov O.Yu., Balakhonova T.V., Gorokhova S.G. *Ultrasound examination of the heart and blood vessels*. 2nd ed., Add. and expanded. Moscow: Eksmo, 2015, 456 p.: ill. (In Russ.)].
- Хохлов Р.А., Гайдашев А.Э., Ахмеджанов Н.М. Предикторы атеросклеротического поражения артерий конечностей по данным кардиоангиологического скрининга взрослого населения // *Рациональная фармакотерапия в кар-*

диологии. 2015. Т. 11, № 5. С. 470–476. [Khokhlov R.A., Gaidashev A.E., Akhmedzhanov N.M. Predictors of atherosclerotic lesions of the arteries of the extremities according to the data of cardioangiological screening of the adult population. *Rational pharmacotherapy in cardiology*. 2015, Vol. 11, No. 5, pp. 470–476 (In Russ.)].

- Хохлов Р.А., Остроушко Н.И., Гайдашев А.Э., Кирсанов Д.В. и др. Использование многоканальной объемной сфигмографии для кардиоангиологического скрининга взрослого населения // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2015. Т. 11, № 4. С. 371–379. [Khokhlov R.A., Ostroushko N.I., Gaidashev A.E., Kirsanov D.V. et al. The use of multichannel volumetric sphygmography for cardioangiological screening of the adult population. *Rational pharmacotherapy in cardiology*, 2015, Vol. 11, No. 4, pp. 371–379 (In Russ.)].
- Clark C.E., Campbell J.L., Evans P.H., Millward A. Prevalence and clinical implications of the inter-arm blood pressure difference: a systematic review // *Journal of Human Hypertension*. 2006. Vol. 20. P. 923–931.
- Clark C.E., Campbell J.L., Powell R.J. The interarm blood pressure difference as predictor of cardiovascular events in patients with hypertension in primary care: cohort study // *Journal of Human Hypertension*. 2007. Vol. 21. P. 633–638.

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

Контакт/Contact: *Еремкина Алина Владимировна, alinaeremkina1995@gmail.com*

Сведения об авторе:

Еремкина Алина Владимировна — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, город Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ СЕРДЦА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С НИЗКОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

В. В. Истомина, Н. Н. Руденко, А. В. Журавель, А. Ю. Скрипник
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

При обследовании пациентов педиатрического профиля с заболеваниями сердечно-сосудистой системы для исключения наличия врожденных пороков сердца (ВПС) выполняется компьютерно-томографическая ангиография (КТА). Мы столкнулись с проблемой невозможности применения стандартных протоколов сканирования у пациентов с низкой фракцией выброса (НФВ). Изменение времени начала сканирования у данной группы пациентов приводит к получению удовлетворительного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов.

NEW PROTOCOL FOR COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHIC OF THE HEART FOR CHILDREN WITH LOW LEFT VENTRICULAR EJECTION FRACTION

Victoria V. Istomina, Nataliya N. Rudenko, Anna V. Zhuravel, Aleksey Yu. Skripnik

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

When examining children with diseases of the cardiovascular system, computed tomographic angiography (CT) is performed to exclude the presence of congenital heart defects. We were faced with the problem of the inability to use standard scanning protocols in a separate group of patients, in particular, in patients with a low ejection fraction. The change in the start time of scanning in this group of patients leads to a satisfactory contrast between the chambers of the heart and the main vessels.

Цель исследования: модернизировать протокол сканирования КТА сердца для получения своевременного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов у пациентов с НФВ.

Материалы и методы. В данное исследование были включены 19 пациентов в возрасте от 1 до 18 лет, проходившие стационарное лече-

ние на отделении Детской кардиологии и медицинской реабилитации в ФГБУ «НМИЦ имени В.А. Алмазова». Всем пациентам предварительно выполнялась эхокардиография (ЭХОКГ), с обязательной оценкой фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Впоследствии выполнялась КТА, для исключения наличия ВПС. КТА проводили на компьютерном томографе Ingenuity Elite (128-срезов, Philips, Нидерланды) с использованием болюсного внутривенного введения контрастного препарата (Йомерон/Йоверсол — 300/370 мг/мл в дозе 1,5–2 мл на кг массы тела). Определяли время начала сканирования в раннюю (РА), позднюю (ПА) артериальные фазы, а также в венозную (В) фазу сканирования.

Результаты. Выборка пациентов осуществлялась на основании показателя ФВ ЛЖ, роста и возраста пациентов. С учетом данных показателей, было сформировано четыре группы пациентов: 2 группы с НФВ (1 и 2) и 2 контрольные группы, соответствующие по росту и возрасту исследуемым группам (к1 и к2), не имеющие нарушений гемодинамики. Данные возраста (Ме, 25'; 75'), роста и ФВ (Ме, 25'; 75') в группах: 1-я группа: возраст 2 (2; 3), рост 60–100 см, ФВ 34 (23; 34, 1); 1к группа: возраст 5 (2; 6), рост 60–110 см, ФВ 70 (60; 76); 2-я группа: возраст 12 (11; 13), рост 125–180 см, ФВ 25 (14; 25); 2к группа: возраст 11 (10; 13,5), рост 130–180 см, Ме ФВ 66,1 (62; 71,5). Выявлена прямая зависимость времени начала сканирования от ФВ ЛЖ и роста пациента. Таким образом, для пациентов с НФВ были созданы протоколы исследования, в которых смещение времени начала сканирования было равно: для 1 группы в РА фазу +3с, в ПА фазу +5с, в В фазу +5с; для 2 группы в РА фазу +5с, в ПА фазу +5с, в В фазу +2с.

Заключение. Разработанный нами протокол сканирования отвечает заданным диагностическим требованиям у детей с НФВ. Смещение времени сканирования у данной категории пациентов ведет к получению своевременного контрастирования камер сердца и магистральных сосудов, что необходимо для адекватной визуализации и интерпретации полученных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Азхар А.С. Детская идиопатическая дилатационная кардиомиопатия: опыт единого центра // *Nat. Sci. Biol. Med.* 2013. Т. 4, № 1. С. 145–148. doi: 10.4103/0976-9668.107279 [Azhar A. S. Pediatric idiopathic dilated cardiomyopathy: A single center experience. *J. Nat. Sci. Biol. Med.* 2013, Vol. 4, No. 1, pp. 145–148. doi: 10.4103/0976-9668.107279 (In Russ.)].
2. Кимберли Ю. Лин, Шелли Д. Миямото, Шумахер Курт Р. *Сердечная недостаточность у детей и молодых людей*. 2018. С. 203–213. [Lin K.Y., Miyamoto S.D., Schumacher K.R. *Heart Failure in the Child and Young Adult*. 2018, pp. 203–213 (In Russ.)].
3. Калиш К., Раджия П. Компьютерная томография кардиомиопатий. *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017. Октябрь. Vol. 7, No 5. С. 539–556. [Kalisz K., Rajiah P. Computed tomography of cardiomyopathies». *Cardiovasc. Diagn. Ther.* 2017. Oct. Vol. 7, No. 5. P. 539–556. (In Russ.)].
4. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медпомощи детям с кардиомиопатиями. 2014

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

Контакт/Contact: *Истомина Виктория Викторовна, Erbitum.68@ya.ru*

Сведения об авторах:

Истомина Виктория Викторовна — ординатор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

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

Журавель Анна Викторовна — ординатор, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;

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

КТ СЕРДЦА ПЕРЕД КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИЕЙ ИСТОЧНИКОВ АРИТМИЙ: ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВЕННОГО КОНТРАСТНОГО УСИЛЕНИЯ

Н. Ю. Каштанова, Г. Г. Кармазановский, Е. В. Кондратьев
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Современные достижения кардиохирургии позволяют устранить фокусы аритмогенной активности с применением минимально инвазивных катетерных методик. Большое значение для безопасного проведения процедуры имеет предоперационная топическая диагностика источников аритмий с использованием методов лучевой диагностики. Высокая достоверность анатомических данных напрямую зависит от выбранной методики контрастного усиления.

CARDIAC CT BEFORE CATHETER ABLATION OF ARRHYTHMIA SOURCES: FEATURES OF CONTRAST ENHANCEMENT

Nataliya Yu. Kashtanova, Grigory G. Karmazanovsky, Evgeny V. Kondratyev

FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Current achievements in cardiac surgery make it possible to eliminate the foci of arrhythmogenic activity using minimally invasive catheter techniques. Preoperative topical diagnosis of arrhythmia sources based on radiology techniques is important for the safe conduct of the procedure. The high reliability of anatomical data directly depends on the chosen contrast enhancement technique.

Цель исследования: рассмотреть влияние методики внутривенного контрастного усиления при компьютерной томографии на визуализацию анатомических структур правых и левых камер сердца при планировании катетерной аблации источников аритмий.

Материалы и методы. 111 пациентам с аритмиями (69% предсердных) выполнена КТ сердца для подготовки к катетерной аблации. Преобладали пациенты мужского пола (56%), среднего возраста (55,4 лет), с повышенной массой тела (ИМТ 28,4 кг/м²). В зависимости от протокола контрастного усиления (КУ) пациенты были разделены на 3 группы: I монофазное (49 пациентов); II: сплит-болюс (2/3 объема контрастного средства (КС), затем 1/3 — в пропорции с физиологическим раствором 1:1 (32 пациента)), III: предварительный болюс (ПБ), затем после паузы основной болюс по параметрам II группы (30 пациентов). Результаты томографии оценивались качественно (гомогенность КУ камер сердца, артефакты); и количественно (плотность крови в камерах сердца и магистральных сосудах, расчет вен-трикуло-миокардиального отношения контрастирования VM-LV и VM-RV для левого и правого желудочка [1]).

Результаты. Все применяемые технологии КУ позволяли в достаточной степени визуализировать левые камеры сердца (средняя плотность крови выше 275 HU, VM-LV значимо не различалось среди групп, в среднем 0,61±0,11). В I группе средняя плотности крови в правых отделах не превышала 176 HU, VM-RV 0,25, что связано с поступлением неконтрастированной крови из нижней полой вены (НПВ). Визуализация эндокардиального контура правого предсердия (ПП) и желудочка (ПЖ) была затруднена. Дробное введение КС [2] позволило предотвратить его быстрое вымывание из правых отделов, с улучшением их визуализации (плотность ПП 270 ± 93 HU, ПЖ 241 ± 72 HU, VM-RV 0,51±0,24 во II группе; ПП 301±89 HU, ПЖ 2 70±76 HU, VM-RV 0,5±0,23 в III группе, p<0,001). Во II группе смешивание КС и неконтрастированной крови из НПВ приводило к гетерогенности полости ПП, что затрудняло выделение границ эндокарда. Технология введения ПБ, изначально предложенная для дифференцировки тромбоза и эффекта замедленного контрастирования ушка левого предсердия [3], в нашем исследовании использовалась для повышения плотности НПВ (плотность печеночного сегмента в I и II группах составила 81±34 HU и 80±34 HU, в III группе — 123±36 HU (p<0,001)). В итоге в III группе отмечалось повышение гомогенности полости ПП, более четкая визуализация внутреннего контура камеры за счет смеси

вания в полости контрастированной крови, поступающей из обеих полых вен.

Заключение. Стандартная монофазная технология введения КС и методы дробного введения позволяют получить высокую степень контрастирования левых камер сердца. Для получения достаточного контрастирования правых отделов необходимо дробное введение (методики сплит-болюс и с предварительным болюсом). Однако технология с использованием предварительного болюса обеспечивает более гомогенное контрастирование правого предсердия, что позволяет более точно выделить эндокардиальный контур камеры при неинвазивном картировании сердца, и обеспечивает более точную топическую диагностику фокусов аритмии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Utsunomiya D., Awai K., Sakamoto T. et al. Cardiac 16-MDCT for anatomic and functional analysis: assessment of a biphasic contrast injection protocol // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2006. Vol. 187, No. 3. P. 638–664. doi: 10.2214/AJR.05.0612.
2. Lu J.G., Lv B., Chen X.B. et al. What is the best contrast injection protocol for 64-row multi-detector cardiac computed tomography? // *Eur. J. Radiol.* 2010. Vol. 75. P. 159–165. doi: 10.1016/j.ejrad.2009.04.035.
3. Hur J., Pak H.N., Kim Y.J. et al. Dual-enhancement cardiac computed tomography for assessing left atrial thrombus and pulmonary veins before radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation // *Am. J. Cardiol.* 2013. Vol. 112, No. 2. P. 238–244. doi: 10.1016/j.amjcard.2013.03.018.

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

Контакт/Contact: *Каштанова Наталия Юрьевна, nat.y.kashanova@mail.ru*

Сведения об авторах:

Каштанова Наталия Юрьевна — аспирант отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневого» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кармазановский Григорий Григорьевич — чл.-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневого» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

Кондратьев Евгений Валерьевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований с кабинетом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневого» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РАССЛОЕНИЕМ АОРТЫ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Е. Кобелев, Т. А. Берген, Д. А. Сирота, А. М. Чернявский, А. А. Шаданов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия

В работе проведен анализ возможностей компьютерно-томографической ангиографии (КТА) аорты у пациентов с расслоением до и после гибридной реконструкции грудного отдела аорты. Положительным результатом оперативного вмешательства считается увеличение истинного просвета (ИП) аорты при одновременном уменьшении ложного просвета (ЛП), или стабильном объеме аорты. Измерение объемов ИП и ЛП аорты по КТА имеет

потенциал и может рассматриваться как наиболее объективный метод оценки изменений в динамике.

THE POSSIBILITIES OF COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY IN THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH AORTIC DISSECTION AFTER SURGERY

Evgenii Kobelev, Tatyana A. Bergen, Aldar Shadanov, Alexander M. Chernyavskiy

FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia

The authors analyzes the capabilities of CTA of the aorta in patients with dissection before and after hybrid reconstruction of the thoracic aorta. An increase in the true lumen (TL) of the aorta with a simultaneous decrease in the false lumen (FL), or a stable volume of the aorta, are considered a positive result of surgery. The measurement of the volumes of IP and LA of the aorta has potential and can be considered as the most objective method for assessing changes in follow-up.

Цель исследования: выявить потенциальные возможности КТА для вычисления объема истинного и ложного просвета у пациентов до и после гибридного протезирования грудного отдела аорты.

Материалы и методы. Ретроспективно были проанализированы КТА аорты у 13 пациентов. Средний период наблюдения составил 3,5 года (от 1 до 7 лет). При анализе КТА вся аорта была разделена на 3 сегмента: первый сегмент — уровень стент-графта, 2 сегмент — от дистального конца стент-графта до чревного ствола, 3 сегмент от чревного ствола до бифуркации аорты. На всех уровнях рассчитывались объемы ИП и ЛП, а также объем тромбированного и функционирующего просветов ложного канала. Все полученные результаты оценивались как в абсолютных, так и в относительных процентных значениях относительно предыдущих исследований. Изменения истинного просвета аорты ИП > 10% при стабильных значениях общего объема аорты, оценивались как положительные, изменения в пределах от -10% до +10% расценивались, как стабильные, все другие изменения, как отрицательные.

Результаты. Положительное ремоделирование ИП аорты в первом сегменте в первый год после операции отмечалось у 7 пациентов (54%), стабилизация отмечалась у 3 пациентов (23%). В послеоперационном периоде у 11 пациентов (84%) отмечалось уменьшение объема функционирующего просвета ЛП с соответствующим его тромбозом у 10 пациентов (76%). У 7 пациентов — увеличение общего объема аорты, что было расценено как расширение ИП за счет стент-графта, у 4 пациентов (31%) — стабилизация общего объема аорты с результирующим уменьшением объема ЛП. В отдаленном периоде через 1 и 3 года только у 2 пациентов (15%) зарегистрировано уменьшение объема истинного канала с последующей стабилизацией. Положительное ремоделирование ИП аорты во втором сегменте в первый год после операции отмечалось у 5 пациентов (38%), стабилизация — у 2 пациентов (15%). Через 1 год положительное ремоделирование — у 8 пациентов (61%), стабилизация у 3 пациентов (23%), у 7 пациентов (54%) — уменьшение объема функционирующего просвета ложного канала с результирующим его тромбозом. В отдаленный период — 7 лет реканализация ЛП аорты зарегистрирована только у 1 пациента. Положительное ремоделирование ИП аорты в третьем сегменте в первый год после операции имелось у 2 пациентов (15%), стабилизация — у 5 пациентов (15%), отрицательное — у 3 пациентов (23%). В отдаленный период имелось постепенное тромбирование ЛП. Увеличение общего объема ложного канала выявлено только у 1 пациента через 4 года после операции.

Заключение. Определение объема ИП и ЛП по данным КТА после оперативного лечения расслоения аорты дает представление о ремоделировании сосуда в динамике, что потенциально может служить определяющим фактором в тактике ведения пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Dohle D.S., Tsagakis K., Janosi R.A., Benedik J., Kühl H., Penkova L., Stebner F., Wendt D., Jakob H. Aortic remodelling in aortic dissection after frozen ele-

- phant trunk // *Eur. J. Cardiothorac Surg.* 2016. Vol. 49, No. 1. P. 111–117. doi: 10.1093/ejcts/ezv045. Epub 2015 Feb 24. PMID: 25715431.
2. Jakob H., Dohle DS., Piotrowski J., Benedik J., Thielmann M., Marggraf G., Erbel R., Tsagakis K. Six-year experience with a hybrid stent graft prosthesis for extensive thoracic aortic disease: an interim balance // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012. Vol. 42, No. 6. P. 1018–1025. doi: 10.1093/ejcts/ezs201. Epub 2012 May 25. PMID: 22634630.
3. Uchida N., Shibamura H., Katayama A., Shimada N., Sutoh M. Total arch replacement with an open stent graft for acute type A aortic dissection: fate of the false lumen // *Eur. J. Cardiothorac Surg.* 2009. Vol. 35, No. 1. P. 83–88. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.09.034. Epub 2008 Nov 8. PMID: 18996712.
4. Bernard Y., Zimmermann H., Chocron S., Litzler JF., Kastler B., Etievent JP., Meneveau N., Schiele F., Bassand JP. False lumen patency as a predictor of late outcome in aortic dissection // *Am. J. Cardiol.* 2001. Vol. 87, No. 12. P. 1378–1382. doi: 10.1016/s0002-9149(01)01556-9. PMID: 11397357.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 15.01.2021 г.

Контакт/Contact: *Кобелев Евгений, kobelev_e@meshalkin.ru*

Сведения об авторах:

Кобелев Евгений — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела лучевой и инструментальной диагностики, федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Береин Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Сирота Дмитрий Андреевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Шаданов Алар Андреевич — аспирант центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15;

Чернявский Александр Михайлович — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речкуновская ул., д. 15.

Открыта подписка на 2-е полугодие 2021 года.

Подписные индексы:

ООО «Агентство „Книга-Сервис“» **Е42177**

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ СОСУДИСТОЙ СЕТИ В ЛУЧЕВОЙ ЯЗВЕ, ИНДУЦИРОВАННОЙ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Л. В. Курсова

Медицинский радиологический научный центр имени А. Ф. Цыба — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Обнинск, Россия

В процессе радикального курса лучевой терапии злокачественных опухолей возникают кожные лучевые реакции (ЛР), в патогенезе которых ведущую роль играет острое нарушение микроциркуляции с угнетением репаративных возможностей тканей. Для купирования ЛР в комплексе лечебных мероприятий используется низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение (НИЛИ). Изучен эффект развития микрососудистого русла в зоне острой лучевой язвы под влиянием НИЛИ. Показано увеличение общего диаметра сосудов.

EFFECT OF LOW-INTENSITY INFRARED LASER RADIATION ON THE DEVELOPMENT OF THE VASCULAR NETWORK IN AN X-RAY-INDUCED RADIATION ULCER

Larisa V. Kursova

National Medical Research Radiological Centre named after A. F. Tsyba — branch of the FSBI «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Obninsk, Russia

A study of the effect of laser radiation on the growth of the blood vessels in a radiation ulcer by microangiographic method. Laser radiation is shown to increase a total diameter of the vascular system.

Цель исследования: показать влияние НИЛИ на развитие и заживление острой лучевой язвы у крыс.

Материалы и методы. В качестве источника лазерного излучения — аппарат «Элат». Облучение осуществляли в трех диапазонах частот — 0,03; 0,07; 0,13 Дж/см². Микроангиографическое исследование кожи в зоне лучевой реакции проводили в день образования язвы, на 7, 14, 21 и 28-е сутки. Для исследования сосудов был использован принцип контролируемого прижизненного введения контрастного вещества в сосудистое русло.

Результаты. Отмечена активная реакция сосудов окружающей кожи в опытных группах: сосуды перестраивались по направлению к язве с открытием дополнительных и образованием новых капилляров — отмечены два пика васкуляризации на 7 и 21-е сутки за счет сосудов диаметром 0,025 мм. В контроле максимум развития мелких сосудов на 28-е сутки. В день образования язвы количество сосудов диаметром 0,025 мм в опытной группе (62,6±2,3) больше (p<0,001) по сравнению с контролем (39,4±2,4). Такая же степень достоверности при сравнении опытных групп с контролем на 7-е (102,8±16,5 и 52,7±5,9), 14-е (93,4±6,7 и 60,5±2,5) и 21-е (109,0±3,7 и 66,4±1,9) сутки. К 28-м суткам показатели уравниваются. Количество сосудов диаметром 0,05 в опытных группах на 7-е и 14-е сутки больше, чем в контроле (p<0,001), на 21-е сутки только в одной из опытных групп их количество преобладает над контролем (p<0,01). В количестве сосудов диаметром 0,1 мм достоверная разница в сравнении с контролем отмечена только на 7-е сутки (p<0,01). Общее количество сосудов и суммарный диаметр в опытных группах на 1, 7, 14, 21-е сутки достоверно (p<0,01) больше, чем в контрольных.

Заключение. НИЛИ способствует увеличению в 1,5–2 раза суммарного диаметра сосудистого русла в лучевой язве и окружающих ее тканях за счет включения в кровоток ранее не функционировавших и развития новых сосудов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Важенин А. В. Лазеротропия эпителиев, индуцированных лучевой терапией // *Проблемы современной онкологии*: Тезисы докладов IV всероссийского съезда онкологов. Ростов-на-Дону, 1995. [Vazhenin A.V. Laser therapy of epithelitis induced by radiation therapy. *Problems of modern oncology*: Abstracts of the IV All-Russian Congress of Oncologists. Rostov-on-Don, 1995 (In Russ.).]
2. Каплан М.А., Никитина Р.Г., Малыгина А.И. и др. Рентгенологическая оценка реакций микрососудов различных органов и тканей на воздействие низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения // *Физическая медицина*. 1994. [Kaplan M.A., Nikitina R.G., Malygina A.I. et al. X-ray assessment of the reactions of microvessels of various organs and tissues to the effect of low-intensity infrared laser radiation. *Physical Medicine*. 1994 (In Russ.).]
3. Soriano F. A. Ga As Diode laser LLLT enhances healing of vasculogenic ulcers of the lower extremities / *Laser Barcelona*, by ILTA Publishers, LTD, 1994.
4. Yamamoto H et al. An approach to biological effects of the lasers // *Kokubyo Gakkai Lasshi*. 1990.

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

Контакт/Contact: *Курсова Лариса Викторовна, larisa@mrc.obninsk.ru*

Сведения об авторе:

Курсова Лариса Викторовна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф.Цыба — филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 249031, Калужская область, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, д. 10.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА СТОП В ОЦЕНКЕ ПРОДОЛЬНОГО ПЛОСКОСТОПИЯ

А. Е. Лобичева, В. М. Черемисин, И. Г. Камышанская, В. М. Кенис
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия

ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии
имени Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-
Петербург, Россия

Плоскостопие — распространенная и социально значимая патология, влияющая на качество жизни человека. Ведущий метод диагностики плоскостопия — рентгенография стоп с последующим измерением угла свода стопы. Однако эта методика несовершенна. Компьютерная томография стоп, выполненная пациенту в положении стоя на специальном оборудовании, расширяет диагностические возможности. Необходимо разработать методику анализа КТ-сканов стоп, внося коррективы в классификацию степени плоскостопия.

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF THE DOMESTIC COMPUTER TOMOGRAPH OF THE FEET IN THE ASSESSMENT OF LONGITUDINAL FLAT FEET

Alina Ye. Lobishcheva, Vladimir M. Cheremisin, Irina G.
Kamyshanskaya, Vladimir M. Kenis

FSBEI HE «St. Petersburg State University», St. Petersburg, Russia
FSBI «N. Turner National Medical Research Center for Children's
Orthopedics and Trauma Surgery» of the Ministry of Health of the
Russian Federation, St. Petersburg, Russia

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

Flat feet are a socially significant pathology that affects the quality of a person's life. The leading method of diagnosis of flat feet is X-ray of the feet with measurement of the angle of the arch of the foot. However, this technique is imperfect. A CT scan of the patient's feet performed in a standing position on special equipment expands the diagnostic capabilities. The development of a method for analyzing CT scans of the feet will make adjustments to the classification of flat feet.

Цель исследования: определить потенциальные возможности отечественного рентгеновского компьютерного томографа стоп в оценке продольного плоскостопия.

Материалы и методы. В ходе эволюции стопа человека приобрела уникальные особенности, только для него характерные [1]. Полная или частичная потеря высоты медиального продольного свода стопы является ключевым звеном плосковальгусной деформации стопы. Частота плоскостопия варьирует от 5% до 60%. Такой широкий диапазон связан с высокой погрешностью диагностики и отсутствием единых критериев статистической обработки [2]. Нами проведен анализ литературы по лучевым методикам оценки продольного плоскостопия с возможностью получения более точной и расширенной информации. Анализ проводился путем поиска в медицинских информационных системах.

Результаты. Данные научной литературы показали, что до настоящего времени в России ведущим диагностическим методом определения высоты и угла продольного свода стопы является рентгенография стоп в боковой проекции под нагрузкой. В основе методики анализа рентгенограмм лежит метод Богданова И.О. На рентгенограмме определяют угол продольного свода стопы, вершинами которого являются: нижние точки головки I плюсовой кости, суставных поверхностей ладьевидной и клиновидной костей, а также нижняя точка бугра пяточной кости. Однако у данного метода есть недостатки. Выполняется съемка в положении пациента на одной ноге, что не физиологично для человека и может привести к искажению истинного угла продольного свода стопы. При интерпретации рентгенограммы нужно учитывать суммационный эффект. На точность измерений угла свода стопы может влиять положение стопы по отношению к источнику и/или детектору рентгеновского излучения. Ключом к решению этой проблемы может стать отечественная разработка нового аппарата для проведения рентгеновской компьютерной томографии стоп

в положении пациента стоя на двух ногах с равномерно распределенной нагрузкой. Аналогичное оборудование используется в других странах [3,4]. Главной особенностью аппарата является то, что исследование проводится в физиологическом положении пациента стоя, что дает возможность оценить не только весь спектр сопутствующей патологии, но и степень плоскостопия. С появлением данного аппарата стала возможна визуализация взаимного расположения суставов стопы и голеностопа, определение истинных параметров костей, выявление подвывихов и вывихов. Этот метод имеет несомненное преимущество перед ранее используемой стандартной компьютерной томографией в положении пациента лежа на спине [5].

Заключение. С появлением компьютерного томографа стоп для выполнения снимка в положении пациента стоя на обеих ногах, расширяется спектр диагностических возможностей в определении степени опущения продольного свода стопы. Однако методика анализа КТ стоп еще не разработана. На ее основе можно будет внести коррективы в имеющуюся классификацию степени плоскостопия, используя метод КТ стоп в повседневной практике ортопедов-травматологов и лучевых диагностов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. *Анатомия человека*: учебник. СПб.: СПбМАПО, 2004. [Prives M.G., Lysenkov N.K., Bushkovich V.I. *Human anatomy*: textbook for Russian and foreign students. student of medical universities and faculty. St. Petersburg, 2004 (In Russ.).]
2. Кенис В.М., Димитрева А.Ю., Сапоговский А.В. Вариабельность частоты плоскостопия в зависимости от критериев диагностики и способа статистической обработки // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2019. Т. 2, № 7. С. 41–50. [Kenis V. M., Dimitreva A. Yu., Sapogovskiy A.V. Variability of the frequency of flat feet depending on the diagnostic criteria and the method of statistical processing. *Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery of children*, 2019, Vol. 2, No. 7, pp. 41–50 (In Russ.).]
3. Willey M. C. et al. Weight-bearing CT scan after tibial pilon fracture demonstrates significant early joint-space narrowing // *JBJS*. 2020. Vol. 102, No. 9. P. 796–803.
4. Richter M., Zech S., Hahn S. PedCAT for radiographic 3D-imaging in standing position // *Fuß & Sprunggelenk*. 2015. Vol. 13, No. 2. P. 85–102.
5. Терновой С. К. и др. Методика функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике плоскостопия взрослых // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2017. Т. 7. № 1. С. 94–100. [Ternovoy S. K. et al. The method of functional multispiral computed tomography in the diagnosis of adult flat feet. *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostics*, 2017, Vol. 7, No. 1, pp. 94–100 (In Russ.).]

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

Контакт/Contact: Камышанская Ирина Григорьевна,
alina.lobishcheva@gmail.com

Сведения об авторах:

Лобичева Алина Евгеньевна — аспирант кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;
Черемисин Владимир Максимович — доктор медицинских наук, профессор курса лучевой диагностики и лучевой терапии кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;
Камышанская Ирина Григорьевна — кандидат медицинских наук, доцент курса лучевой диагностики и лучевой терапии кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9, irinaka@mail.ru;
Кенис Владимир Маркович — доктор медицинских наук, заместитель директора по инновационному развитию и работе с регионами, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И.Турнера» Минздрава России; профессор кафедры детской травматологии и ортопедии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кировная ул., д. 41.

ВОЗМОЖНОСТИ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ АНАЛИЗЕ СТРУКТУРЫ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ АРТЕРИЙ КАРОТИДНОГО БАСЕЙНА

С. С. Рачейскова, А. В. Кудрявцева, С. Ю. Голохвастов,
В. А. Красовская, Л. В. Воронков

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Компьютерно-томографическая ангиография артерий каротидного бассейна является высокоинформативным методом диагностики положения атеросклеротической бляшки, ее стабильности и процента стеноза артерии. Стабильная бляшка без признаков изъязвления, с минимальным количеством жира и преобладанием кальцинированного компонента. Нестабильная бляшка — бляшка с признаками изъязвления, подрытыми краями, преобладанием фиброзных волокон и жира, с минимальным количеством кальцинированного компонента.

POSSIBILITIES OF DUAL-ENERGY COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF ATHEROSCLEROTIC PLAQUE IN THE ARTERIES OF THE CAROTID BASIN

Sofia Racheiskova, Anna Kudryavceva, Sergey Golokhvastov,
Viktoria Krasovskaya, Leonid V. Voronkov

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Computed tomographic angiography of the carotid arteries is a highly informative method for diagnosing the position of an atherosclerotic plaque, its stability and the percentage of artery stenosis. Stable plaque is a plaque without signs of ulceration, with a minimum amount of fat and a predominance of the calcified component. An unstable plaque is a plaque with signs of ulceration, undermined edges, predominance of fibrous fibers and fat, with a minimum amount of calcified component.

Цель исследования: оценка возможности двухэнергетической компьютерной томографии при определении состава атеросклеротической бляшки артерий каротидного бассейна.

Материалы и методы. Обследованы 15 пациентов средний возраст $62 \pm 7,74$ года, из них 14 мужчин и 1 женщина с цереброваскулярной болезнью, которым была выполнена компьютерно-томографическая ангиография брахиоцефальных артерий в режиме двухэнергетического сканирования на томографе 512 срезов с последующей оценкой полученных данных на рабочей станции томографа.

Результаты. У 12 пациентов по данным лучевых методов исследования обнаружены атеросклеротические бляшки, из них у 2 пациентов (13,3%) — признаки нестабильной бляшки, у 10 пациентов (66,7%) — признаки стабильной бляшки, у 5 пациентов (33,3%) — окклюзия одной из сонных артерий. У 3 пациентов (20%) — наличие бляшки не подтвердилось. Нестабильные атеросклеротические бляшки по данным компьютерно-томографической ангиографии преимущественно состояли из мягкотканного компонента ($81,4 \pm 13,1\%$), также в составе бляшки присутствовали жировой компонент ($14,9 \pm 14,1\%$) и включения кальция ($3,7 \pm 4,1\%$). Стабильные атеросклеротические бляшки преимущественно состояли из включений кальция ($41,7 \pm 3,8\%$), также в составе выявлен мягкотканый компонент ($33,9 \pm 6,1\%$) и жировой компонент ($24,4 \pm 9,5\%$). При окклюзии тромботические массы по плотности соответствуют мягкотканому компоненту атеросклеротической бляшки, в связи с чем невозможно достоверно оценить состав последней.

Заключение. В настоящий момент компьютерно-томографическая ангиография является лучшим неинвазивным методом визуализации просвета сосуда, его стенки и окружающих структур, а также позволяет оценить степень каротидного стеноза. Двухэнергетическая компьютерная томография позволяет определить плотность атеросклеротической бляшки и другие ее особенности, такие как кальциноз, липоидоз и фиброзную строму, что в следствии помогает оценить стабильность бляшки, что важно при прогностической оценке рисков сосудистых событий и для определения тактики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Копылов Ф.Ю., Быкова А.А., Шекочихин Д.Ю. и др. Бессимптомный атеросклероз брахиоцефальных артерий — современные подходы к диагностике

- и лечению // *Терапевтический архив*. 2017. Т. 04. С. 95–100. [Kopylov F.Yu., Bykova A.A., Schekochikhin D.Yu. et al. Asymptomatic atherosclerosis of the brachiocephalic arteries — modern approaches to diagnosis and treatment. *Therapeutic archive*, 2017, Vol. 04, pp. 95–100 (In Russ.).]
2. Беляев А.А. Цереброваскулярные заболевания и атеросклеротический стеноз сонных артерий: хирургические и медикаментозные подходы к терапии // *Фарматека*. 2019. Т. 26, № 9. С. 54–58. [Belyaev A.A. Cerebrovascular diseases and atherosclerotic stenosis of the carotid arteries: surgical and drug approaches to therapy. *Farmateka*, 2019, Vol. 26, No. 9, pp. 54–58 (In Russ.).]
3. Keyhani S., Cheng E.M., Hoggatt K.J. et al. Comparative Effectiveness of Carotid Endarterectomy vs Initial Medical Therapy in Patients With Asymptomatic Carotid Stenosis // *JAMA Neurol*. 2020. Vol. 77, No. 9. P. 1110–1121.
4. *High-risk atherosclerotic plaques: mechanisms, imaging, models, and therapy*. Edited by L. M. Khachigian. N. Y.: CRC Press, 2005; 203 p.

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

Контакт/Contact: Рачейскова Софья Сергеевна,
sofarcheyskova@gmail.com

Сведения об авторах:

Рачейскова Софья Сергеевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением компьютерной томографии, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Голохвастов Сергей Юрьевич — кандидат медицинских наук, врач-невролог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Красовская Виктория Анатольевна — врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Воронков Леонид Васильевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

СЛУЧАЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА МЕЯ–ТЕРНЕРА

Т. Б. Харламова

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Синдром Мея–Тернера (СМТ) является анатомическим вариантом артериовенозного «конфликта», при котором происходит компрессия левой общей подвздошной вены (ОПВ) правой общей подвздошной артерией (ОПА), который может являться причиной нарушения венозного оттока из левой нижней конечности и тазовых органов, вызывая их варикозную трансформацию с последующими явлениями венозной недостаточности. Чаще всего заболевание манифестирует в подростковом возрасте.

CASE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MEY–TURNER SYNDROME

Tatyana B. Kharlamova

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry
of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

May–Turner syndrome (MTS) is a condition in which compression of the common venous outflow tract of the left lower extremity may cause discomfort, swelling, pain or clots (deep venous thrombosis) in the iliofemoral veins.

Specifically, the problem is due to left common iliac vein compression by the overlying right common iliac artery. This leads to stasis of blood, which predisposes to the formation of blood clots. CT Angiography will demonstrate the classical syndrome when causing deep venous.

Цель исследования: оценить значимость МСКТ флебографии в оценке анатомии и диагностике патологии нижней полой вены, подвздошных вен, у пациентов в предоперационном и послеоперационном периодах.

Материалы и методы. Пациентка М., 36 лет, обратилась на прием к гинекологу с жалобами на периодический дискомфорт в левой подвздошной области и левой нижней конечности. Из анамнеза известно, что жалобы у пациентки возникли в юности, повторяются периодически, проходила лечение по поводу дисменореи. Проведено общее клинико-лабораторное обследование, трансабдоминальное УЗДГ нижних конечностей, таза, НПВ, трансабдоминальное и трансагинальное ультразвуковое исследование малого таза. По данным ультразвукового исследования определяется варикозное расширение вен малого таза, патологических образований, способных вызвать компрессию не выявлено, заподозрены изменения сосудистого характера в виде конфликта двух систем, пациентка была направлена на диагностическую КТ-ангиографию с визуализацией артериального и венозного русла. МСКТ выполнено на сканере Siemens Somatom Sensation 16, на задержке дыхания, со следующими параметрами сканирования: напряжение 120 кВ, сила тока 400 мА, толщина среза 1,25 мм, коллиматор 1,0 мм; скорость стола 1,5 мм за оборот; полный оборот 0,5 сек. Пациентам вводилось внутривенно болюсно 100 мл неионного контрастного вещества «Ультравист 300», со скоростью 3,5 мл/сек, сканирование начиналось в каудо-краниальном направлении при достижении пика на артериальном триггере +120 единиц HU и визуализацией артериального русла, далее на 90-й секунде и 180-й секунде от момента введения контрастного вещества для визуализации венозного русла.

Результаты. При анализе данных у пациентки выявлены компрессия левой подвздошной вены правой подвздошной артерией на $\frac{1}{2}$ просвета, а также аномалия расположения левой почечной вены в виде ретроаортального хода и сужение на $\frac{1}{2}$ просвета, выраженные сосудистые венозные сети таза. Пациентке проведено стентирование левой подвздошной вены и ретроаортально расположенной левой почечной вены. В отдаленном послеоперационном периоде пациентке выполнено контрольное исследование КТ ангиографии с аналогичными параметрами, при котором отмечены удовлетворительное положение и полная проходимость установленных стентов.

Заключение. Приведенное наблюдение демонстрирует сложность выявления синдрома Мэя–Тернера ввиду отсутствия типичной клинической картины и подтверждает необходимость точной верификации пред началом лечения конкретного пациента. Непрямая МСКТ ангиография является ценным дополнительным диагностическим методом, который позволяет визуализировать нижнюю полую вену и вены таза на всем протяжении, оценивать, как нормальную, так и вариантную анатомию области исследования, выполнять более точные измерения в зоне интереса, выявлять дефекты наполнения и тромботические массы, экстравазальную компрессию, оценить соотношение с другими органами, что позволит направить лечащего врача к оптимальному выбору тактики и контроля лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Жуков О.Б., Уколов В.А., Сниткин В.М. и др. Синдром Мэя–Тернера у мужчин // *Андрология и генитальная хирургия*. 2017. Т. 18, № 1. С. 39–47. [Zhukov O.B., Ukolov V.A., Snitkin V.M. May-Turner syndrome in men. *Andrology and genital surgery*, 2017, Vol. 18, No. 1, pp. 39–47 (In Russ.).]
2. Гераськин А.В., Поляев Ю.А., Гарбузов Р.В., Константинов К.В. Возможности эндоваскулярного и хирургического лечения нарушений венозного оттока при аномалиях вен таза // *Педиатрия*. 2012. Т. 91, № 3. С. 159–163. [Geraskin A.V., Polyayev Yu.A., Garbuzov R.V., Konstantinov K.V. Possibilities of endovascular and surgical treatment of venous outflow disorders in case of pelvic venous anomalies. *Pediatrics*, 2012, Vol. 91, No. 3, pp. 159–163 (In Russ.).]
3. Butros S.R., Liu R., Oliveira G.R., Ganguli S., Kalva S. Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management // *Br. J. Radiol.* 2013. Vol. 86, No. 1030.
4. May R., Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins // *Angiology*. 1957. Vol. 8, No. 5. P. 419–427.

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

Контакт/Contact: Харламова Татьяна Борисовна, harlaus@mail.ru

Сведения об авторе:

Харламова Татьяна Борисовна — высшая категория, врач-рентгенолог, федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

ОЦЕНКА МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С НЕИЗМЕНЕННЫМИ КОРОНАРНЫМИ АРТЕРИЯМИ ПРИ РАСШИРЕНИИ ВОСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ ПО ДАННЫМ МРТ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ

Т. А. Шелковникова, В. Ю. Усов

НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

Обследованы и распределены на 2 группы 26 пациентов в возрасте 49,5 [42; 62] лет с неизменными коронарными артериями и расширением полостей сердца: 1-ю группу составили 11 пациентов с нетрансмуральным ПИКС в сочетании с очагами поствоспалительного фиброза, 2-ю группу — 15 пациентов только с поствоспалительными изменениями в миокарде. В 1-й группе был достоверно больше ($p < 0,05$) поперечный размер восходящей аорты и более низкая фракция выброса ЛЖ — 34,2% [27; 39] против 45,5% [25; 49]

ANALYSIS OF CHANGES IN THE MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH NON-OBSTRUCTIVE CORONARY ARTERIES WITH DILATION OF THE ASCENDING AORTA ACCORDING TO CONTRAST-ENHANCED MRI

Tatyana A. Shelkovnikova, Vladimir Yu. Ussov

FSBCI «Tomsk National medical research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia

26 patients aged 49.5 [42; 62] years with non-obstructive coronary arteries and dilated heart cavities were examined and divided into 2 groups: group 1 consisted of 11 patients with nontransmural postischemic atherosclerosis in combination with foci of post-inflammatory fibrosis, group 2—15 patients with only post-inflammatory foci. In group 1, the transverse size of the ascending aorta was significantly larger ($p < 0.05$) and the LV ejection fraction was lower — 34.2% [27; 39] vs 45.5% [25; 49].

Цель исследования: проверить гипотезу, что расширение восходящей аорты способствует субэндокардиальному повреждению миокарда левого желудочка при неизмененных коронарных артериях, особенно у пациентов с расширением полостей сердца и низкой фракцией выброса левого желудочка.

Материалы и методы. В исследование были включены 26 пациентов в возрасте 49,5 [42; 62] лет с неизменными коронарными артериями, расширением полостей сердца. Всем пациентам проведена МРТ сердца на магнитно-резонансном томографе Vantage Titan (Toshiba) 1,5 Тл с ЭКГ-синхронизацией и получением изображений миокарда по короткой и длинной осям до и после введения контрастного препарата (Гадовист из расчета 0,1 мл на 1 кг массы тела пациента). Протокол МРТ-исследования включал использование T1-, T2-взвешенных последовательностей и последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани для визуальной оценки состояния, динамических SSFP последовательностей для функционального исследования сердца, оценки его региональной и общей сократимости. Для определения характера контрастирования миокарда использовалась градиентная последовательность инверсия — восстановление (GR-IR). Визуально оценивался факт патологического накопления контрастного препарата поврежденным миокардом, протяженность и локализацию измененных участков (с учетом общепринятого сегментарного строения миокарда левого желудочка). Статистический анализ проводился с использованием SPSS Statistics.

Результаты. У всех пациентов наблюдалось расширение полостей сердца и снижение фракции выброса левого желудочка. По результатам МРТ-исследования пациенты были распределены следующим образом:

1-ю группу составили 11 пациентов с нетрансмуральными постишемическими кардиосклеротическими изменениями в сочетании с интрамуральными/субэпикардиальными очагами поствоспалительного фиброза. Во 2-ю группу вошли 15 пациентов с субэпикардиальными и интрамуральными поствоспалительными изменениями. В 1-й группе поперечный размер восходящей аорты был достоверно больше — $36,3 \pm 3,8$ мм против $32,07 \pm 2,2$ во 2-й группе, $p < 0,05$. Масса поврежденного миокарда в первой группе составила $6,3 [2,5; 8,9]$ г, что выше значения второй группы — $5,8 [2,9; 8,1]$ г. Также у пациентов с накоплением контрастного вещества в субэндокардиальных отделах миокарда (1-я группа) отмечалась более низкая фракция выброса — $34,2\%$ [27; 39] против $45,5\%$ [25; 49].

Заключение. Таким образом, расширение восходящего отдела аорты способствует субэндокардиальному повреждению миокарда, даже при неизмененных коронарных артериях, в виду снижения коронарного кровотока, влияет на сократительную функцию ЛЖ, более выраженную, чем у пациентов с изолированными поствоспалительными изменениями в миокарде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Карпов Р.С., Дудко В.А. *Атеросклероз: патогенез, клиника, функциональная диагностика, лечение*. Томск: STT; 1998. 656 с. [Karpov R.S., Dudko V.A. *Atherosclerosis: pathogenesis, clinical picture, functional diagnostics, treatment*. Tomsk: STT; 1998, 656 p. (In Russ.)].
2. Бокерия Л.А. *Нормальное сердце и физиология кровообращения. Хирургическая анатомия сердца*. М.: Издательство НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 1997. 196 с. [Bockeria L.A. *Normal heart and circulatory physiology. Surgical anatomy of the heart*. Moscow: Publishing house NTs SSKh im. A.N. Bakuleva RAMS, 1997, 196 p. (In Russ.)].

3. Echegaray K., Andreu I., Lazkano A., Villanueva I., Sáenz A., Elizalde MR., Echeverría T., López B., Garro A., González A., Zubillaga E., Solla I., Sanz I., González J., Elósegui-Artola A., Roca-Cusachs P., Díez J., Ravassa S., Querejeta R. Role of Myocardial Collagen in Severe Aortic Stenosis With Preserved Ejection Fraction and Symptoms of Heart Failure // *Rev. Esp. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2017. Vol. 70, No. 10. P. 832–840. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2016.12.038. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28215921.
4. Bonapace S., Rossi A., Cicoira M., Golia G., Zanolla L., Franceschini L., Conte L., Marino P., Zardini P., Vassanelli C. Aortic stiffness correlates with an increased extracellular matrix turnover in patients with dilated cardiomyopathy // *Am. Heart J.* 2006. Vol. 152, No. 1. P. 93. e1–6. doi: 10.1016/j.ahj.2006.04.026. PMID: 16824836.
5. Pepine C.J., Nichols W.W., Conti C.R. Aortic input impedance in heart failure // *Circulation*. 1978. Vol. 58 (3 Pt 1). P. 460–465. doi: 10.1161/01.cir.58.3.460. PMID: 679436.

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

Контакт/Contact: *Шелковникова Татьяна Александровна, ffly@mail.ru*

Сведения об авторах:

Шелковникова Татьяна Александровна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а;

Усов Владимир Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.