

Вестник рентгенологии и радиологии Russian Journal of Radiology

Научно-практический журнал
Выходит 1 раз в два месяца

Основан в 1920 году

Журнал входит в Перечень периодических научно-практических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в котором рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук

Журнал индексируется: Index Medicus; Web of Science

Сайт журнала: rusradiology.ru

Главный редактор д. м. н., профессор А. П. САВЧЕНКО

Ответственный редактор номера д. м. н., профессор,
член-корр. РАМН А. Ю. ВАСИЛЬЕВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д. м. н., профессор Я. С. Бабий; д. м. н., профессор А. В. Брюханов;
к. м. н. Л. И. Дмитриева; д. м. н. Е. А. Егорова;
д. м. н., профессор, акад. РАМН В. Н. Корниенко;
к. м. н. И. З. Коробкова (ответств. секретарь);
д. м. н., профессор, акад. НАНБ А. Н. Михайлов;
д. м. н., профессор акад. АНРТ М. К. Михайлов;
д. м. н., профессор А. К. Морозов; д. м. н., профессор Л. А. Низовцова;
д. м. н., профессор Е. Б. Ольхова; д. м. н., профессор Н. А. Рабухина;
д. м. н., профессор В. А. Ратников; д. м. н., профессор А. Н. Рогоза;
д. м. н., профессор Н. И. Рожкова; д. м. н., профессор В. Е. Сеницын;
д. м. н., профессор, член-корр. РАМН С. К. Терновой (1-й заместитель
главного редактора); д. м. н., профессор В. М. Черемисин;
к. м. н. О. В. Черкавская (секретарь); д. м. н., профессор Б. Е. Шахов;
к. м. н. Ш. Ш. Шотемор

3 июль–август 2011

<p>Солонская Н. С., Зорина И. С. Лучевая дифференциальная диагностика одонтогенного остеомиелита нижней челюсти, сопровождающегося невропатией тройничного нерва</p>	5	<p>Solonskaya N. S., Zorina I. S. Differential radiodiagnosis of odontogenic mandibular osteomyelitis accompanied by trigeminal neuropathy</p>
<p>Михайлов А. Н., Гончар А. А., Карпович Д. И. Возможности ангиографии в визуализации патологических изменений церебральных артерий</p>	9	<p>Mikhailov A. N., Gonchar A. A., Karpovich D. I. Capacities of angiography in the imaging of abnormal changes in the cerebral arteries</p>
<p>Климова И. Б. Алгоритм лучевой диагностики при тупой травме шеи</p>	14	<p>Klimova I. B. Algorithm for radiodiagnosis of blunt neck injury</p>
<p>Михеев Н. Н., Елисеева Л. В. Неинвазивная лучевая диагностика поздних стенозов коронарных стентов</p>	18	<p>Mikheyev N. N., Eliseyeva L. V. Noninvasive radiodiagnosis of late coronary stent stenoses</p>
<p>Мурашина И. В., Егорова Е. А. Значение магнитно-резонансной томографии в диагностике последствий повреждений плечевого сустава</p>	22	<p>Murashina I. V., Egorova E. A. Value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of sequels of shoulder joint injuries</p>
<p>Алексеевская Т. В., Подберезина Ю. Л., Синицын В. Е., Мершина Е. А. Оценка эффективности неoadъювантной химиотерапии у больных раком молочной железы по результатам МР-маммографии</p>	27	<p>Alekseyevskaya T. V., Podberezina Yu. L., Sinitsyn V. E., Mershina E. A. Evaluation of the efficiency of neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer from the results of magnetic resonance imaging</p>
<p>Васильев А. Ю., Обраменко И. Е. Синдромный подход к МР-диагностике подагрического артрита</p>	32	<p>Vasilyev A. Yu., Obramenko I. E. Syndromic approach to MR diagnosis of gouty arthritis</p>

<p>Синеглазова А. В., Трушин И. В., Калев О.Ф., Ростовцев М.В. Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий в комплексной оценке состояния артерий у женщин с ревматоидным артритом</p>	<p>36</p>	<p>Sineglazova A. V., Trushin I. V., Kalev O. F., Rostovtsev M. V. Duplex scanning of brachiocephalic arteries and multislice spiral computed tomography of coronary arteries in the comprehensive evaluation of the arteries in women with rheumatoid arthritis</p>
<p>Васильева М. А., Егорова Е. А. Клинико-лучевая диагностика отграниченного перитонита, осложнившего перфорацию двенадцатиперстной кишки</p>	<p>41</p>	<p>Vasilyeva M. A., Egorova E. A. Clinical and radiation diagnosis of circumscribed peritonitis complicating duodenal perforation</p>
<p>Ольхова Е. Б., Шумейко Н. К., Фомичев М. Ю. Мезаденит у детей с острым абдоминальным болевым синдромом. Клинико-эхографические параллели</p>	<p>45</p>	<p>Olkhova E. B., Shumeiko N. K., Fomichev M. Yu. Mesadenitis in children with acute abdominal pain syndrome: Clinical and echographic parallels</p>
<p>Васильев А. Ю., Балицкая Н. В. Лучевая диагностика травм таза</p>	<p>49</p>	<p>Vasilyev A. Yu., Balitskaya N. V. Radiodiagnosis of pelvic injuries</p>
<p>Капустин В. В. Возможности использования технологии совмещения магнитно-резонансных и трансректальных ультразвуковых изображений (Fusion) в диагностике рецидивов рака предстательной железы</p>	<p>53</p>	<p>Kapustin V. V. Possibilities of using magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound fusion in the diagnosis of recurrent prostate cancer</p>
<p><i>Обзоры литературы</i></p>		
<p>Перухин Д. С. Эндоваскулярное лечение патологии подключичных артерий</p>	<p>57</p>	<p>Perukhin D. S. Endovascular treatment for subclavian artery diseases</p>
<p>Змеева Е. В. Лучевая диагностика термических ожогов верхних конечностей</p>	<p>61</p>	<p>Zmeyeva E. V. Radiodiagnosis of thermal burns of the upper extremities</p>

**Меркулов Е. В., Самко А. Н.,
Миронов В. М., Левицкий И. В.,
Певзнер Д. В., Зюряев И. Т.**

Чрескожные коронарные
вмешательства при остром
коронарном синдроме и
поражении ствола левой
коронарной артерии. Состояние
вопроса

64

**Merkulov E. V., Samko A. N.,
Mironov V. M., Levitsky I. V.,
Pevzner D. V., Zyuryaev I. T.**

Percutaneous coronary
interventions for acute
coronary syndrome and left
coronary arterial trunk lesion:
State-of-the-art

**Филатов Д. Н., Черкавская О. В.,
Коробкова И. З.**

Йопаמידол – безопасный выбор
в практике диагностической
визуализации

69

**Filatov D. N., Cherkavskaya O. V.,
Korobkova I. Z.**

Iopamidol is a safe choice
in the practice of diagnostic
imaging

Журнал «ВЕСТНИК РЕНТГЕНОЛОГИИ И РАДИОЛОГИИ»
Зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Регистрационный номер 0110962
Полная версия статей размещается на сайте электронной библиотеки **e-library.ru**

Адрес редакции: РКНПК МЗ и СР РФ
121552 Москва, ул. 3-я Черепковская, дом 15А,
корпус 4, каб. 321
тел. (495) 414-63-14, 414-63-86, 414-62-94
E-mail: vestnik-rentg@mail.ru
Сайт журнала: rusradiology.ru

Подписной индекс в каталоге «Роспечать»:
71486 – для индивидуальных подписчиков, предприятий и организаций
81601 и 81602 – в Объединенном Каталоге «Пресса России. Газеты и журналы»
© Общество с ограниченной ответственностью «Лучевая диагностика»

Формат 60×88 1/8; Печ. л. 9,0; Усл. печ. л. 8,82; Уч. изд. л. 8,24
Сверстано и отпечатано в НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН
119049, Москва, Ленинский проспект, 8
т. 8-499-236-92-87

Лучевая дифференциальная диагностика одонтогенного остеомиелита нижней челюсти, сопровождающегося невротией тройничного нерва

Солонская Н. С., Зорина И. С.

ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ

Differential radiodiagnosis of odontogenic mandibular osteomyelitis accompanied by trigeminal neuropathy

Solonskaya N. S., Zorina I. S.

Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Ministry of Health and Social Development
of the Russian Federation

Данная статья посвящена результатам лучевого обследования 43 пациентов с клиническими проявлениями остеомиелита нижней челюсти. У 13 из них течение заболевания сопровождалось невротией тройничного нерва. Описана лучевая семиотика изменений, возникающих в кости нижней челюсти и окружающих ее мягких тканях в различные фазы остеомиелита. При сравнительном анализе ортопантомограмм и изображений, полученных при мультиспиральной компьютерной томографии, было выявлено преимущество последней в обнаружении незначительных изменений костной ткани и повреждений нижнечелюстного канала. Для выявления изменений мягких тканей данной области более информативно ультразвуковое исследование. При дифференциальной диагностике невротий тройничного нерва одонтогенного и неодонтогенного характера ведущую роль играют высокотехнологичные методы лучевой диагностики.

Введение

Многообразие изменений в зубочелюстной системе и околоушно-жевательной области занимает особое место в клинике нейростоматологии и стоматологии [2]. Нередко сложная клиническая картина заболеваний и синдромов, входящих в компетенцию стоматологов, нейростоматологов и неврологов затрудняет проведение диагностики, а значит – и выбор тактики лечения [1, 7]. Одним из самых частых проявлений патологических процессов и, соответственно, самой часто встречающейся жалобой в практике стоматолога является боль.

Возникновение болевого синдрома в околоушно-жевательной области часто бывает связано с поражением ветвей тройничного нерва, которое может быть первичным или вторичным. Специалисту необходимо дифференцировать истинную невралгию тройничного нерва от невротий инфекционного, инфекционно-аллергического, травматического характера.

Одной из причин возникновения боли являются одонтогенные воспалительные процессы, которые, по данным Ю. И. Воробьева (2000), чаще наблюдаются у детей 5–10 лет и пациентов в возрасте 20–40 лет.

This paper deals with the results of radiation examination in 43 patients with clinical manifestations of mandibular osteomyelitis. In 13 of them, the disease was accompanied by trigeminal neuropathy. The radiation semiotics of the changes occurring in the mandibular bone and its adjacent soft tissues in different phases of osteomyelitis is described. Comparative analysis of orthopantomograms and the images obtained by multislice spiral computed tomography has revealed the advantage of the latter in identifying insignificant changes in bone tissue and damages to the mandibular canal. Ultrasound study is of more informative value in detecting soft tissue changes in this area. High-technology radiodiagnostic techniques play a leading role in the differentiation of odontogenic and non-odontogenic trigeminal neuropathies.

Из одонтогенных воспалительных процессов, сопровождающихся развитием болевого синдрома, выделяют пульпиты, периодонтиты, периоститы челюстей. На фоне этих патологических состояний при снижении иммунной реактивности, нарушениях микроциркуляции и нейрогуморальной регуляции, повышении сенсibilизации организма

Ключевые слова: болевой синдром, остеомиелит, нижняя челюсть, МСКТ, ортопантомография, УЗИ
Index terms: pain syndrome, osteomyelitis, mandible, MSCT, orthopantomogram, ultrasound study

развивается воспалительная деструкция челюстей, сопровождающаяся септическим некрозом кости – остеомиелит [3, 4, 6].

Одонтогенный остеомиелит встречается относительно часто, составляя примерно половину всех форм остеомиелита [3, 6] и 1,5–2% среди всех пациентов в клинике хирургической стоматологии. До 93 % всех случаев одонтогенного остеомиелита возникают в нижней челюсти, в области первого моляра – 30,3%, третьего – 22,4%, второго – 16,2% [4, 6].

Для диагностики воспалительных изменений челюстно-лицевой области наиболее часто применяется рентгенологический метод, и основной методикой исследования является ортопантомография [5]. Но ее возможности ограничены в визуализации тонких структур кости, а также изменений в мягких тканях.

Цель исследования: изучить возможности лучевых методов в диагностике одонтогенных воспалительных процессов, сопровождающихся развитием невротий тройничного нерва.

Материал и методы

Обследовано 43 пациента в возрасте от 18 до 80 лет с подо-

зрением на одонтогенный остеомиелит. У всех больных исследуемой группы воспалительные изменения локализовались в нижней челюсти.

Лучевое исследование начинали с ортопантомографии, которая выполнялась всем пациентам. Она проводилась на аппарате STRATO 2000 D (VILLA SISTEMI MEDICALI, Италия, 2008 г.).

Ультразвуковое исследование (30 больных, 65%) выполнялось на аппарате экспертного класса Philips AU-22 (Philips, Голландия, 2008 г.), мультиспиральная компьютерная томография (37 больных, 86%) – на аппарате Brilliance 64 (Philips, Голландия, 2008 г.).

Результаты и обсуждение

По клиническим, патологоанатомическим и рентгенологическим проявлениям в развитии и течении остеомиелита челюстей различают три фазы: острую, подострую и хроническую [5].

Среди обследованных пациентов встречались все фазы течения заболевания: острая у 12 пациентов, подострая – у 16 и хроническая – у 14.

В острую фазу по данным рентгенологических исследований структурных изменений кости

установить не удавалось, в 33% случаев в лунке удаленного зуба отмечалось наличие остаточного корня.

На первый план выходили клинические проявления. Пациенты жаловались на боль в области лунки удаленного зуба в течение 2 дней после экстракции. Боль прослеживалась в зоне иннервации тройничного нерва – иррадиировала в височную область и ухо, появлялись нарушения чувствительности нижней губы. У всех больных имелась припухлость мягких тканей щековой области на стороны поражения и затруднение открывания рта. Из лунки удаленного зуба определялось гнойное отделяемое, сглаженность и утолщение альвеолярного отростка, слизистая оболочка на этом уровне была гиперемирована и отечна.

При выполнении ультразвукового исследования выявлялись участки диффузной воспалительной инфильтрации, в том числе жевательных мышц (рис. 1), и увеличение поднижнечелюстных и шейных лимфатических узлов на стороне поражения.

В подострую фазу клинически отмечалось улучшение общего состояния, и на первый план выходили рентгенопозитивные изменения: воспалительная деструкция, некротизация и секвестрация кости, периостальные наслоения. Данные признаки хорошо визуализируются при ортопантомографии. Для уточнения распространенности и выраженности воспалительного процесса в кости и окружающих тканях 16 пациентам выполнялась МСКТ. На компьютерных томограммах определялись изменения, которые были плохо различимы на ортопантомограммах:

- участки уплотнения костной ткани, окруженные зоной остеолитического разрушения, размером до 5 мм, локализующиеся в толще челюстей;

- тонкие периостальные наслоения по вестибулярной и оральной поверхностям нижней челюсти;

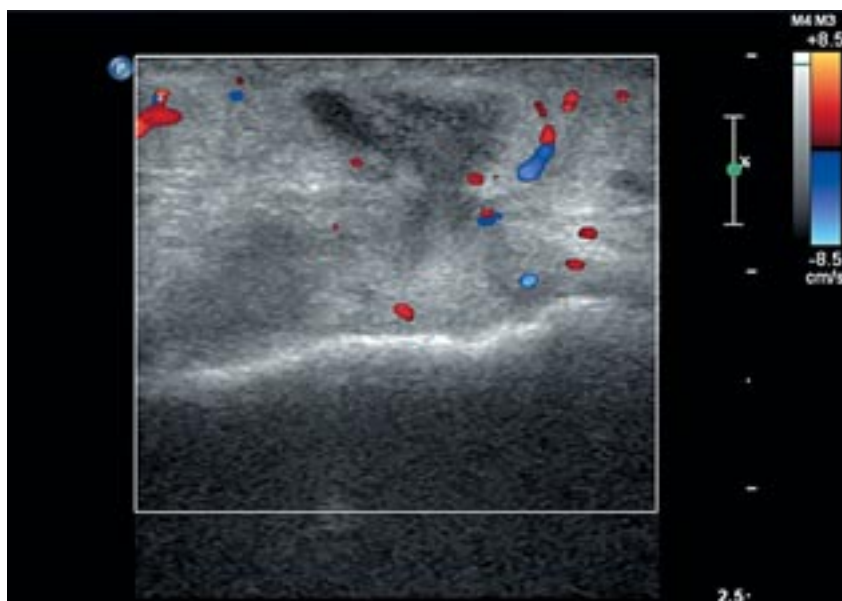


Рис. 1. На сонограмме поднижнечелюстной области определяется зона сниженной эхогенности без четких контуров, неоднородной структуры. При доплерографии отмечается усиление кровотока по периферии воспалительного инфильтрата.

– отношение секвестральных полостей к каналу нижнечелюстного нерва.

Ультразвуковое исследование в подострую фазу одонтогенного остеомиелита было выполнено 10 пациентам. Оно позволило определить распространенность отека мягких тканей, периостальной реакции (за исключением ассимилированного оссифицирующего периостита), а также выявить поверхностно расположенные и отторгшиеся секвестры.

При переходе процесса в хроническую фазу отмечалось уменьшение в размерах зон деструкции, утолщение кортикальных пластинок за счет ассимилированных периостальных наслоений и выраженный остеосклероз окружающей костной ткани. Рубцовая перестройка мягких тканей, гнойные полости и свищи (без проведения фистулографии), плохо визуализирующиеся на ортопантомограмме, определялись при помощи мультиспиральной компьютерной томографии и ультразвукового исследования.

У 1 пациента удаление 3.8 зуба осложнилось присоединением герпетической инфекции с невралгией тройничного нерва. Клинически это проявилось ухудшением общего состояния, субфебрильным повышением температуры. Через два дня появились резкие стреляющие боли в зоне иннервации III ветви тройничного нерва слева, иррадиирующие в ухо и глотку, отек тканей лица в области нижней челюсти, спазм жевательной мышцы и затруднение открывания рта. Спустя сутки появились высыпания на нижней губе слева и на слизистой оболочке полости рта, присоединилось ощущение онемения в области оставшихся зубов на стороне поражения. При этом ни на ортопантомограмме, ни при выполнении мультиспиральной компьютерной томографии повреждение стенок нижнечелюстного канала выявлено не было. Клинические и лабораторные данные подтвер-



Рис. 2. Ортопантомограмма пациента П., 41 г., с одонтогенным остеомиелитом нижней челюсти слева – определяется лунка удаленного 3.7 зуба с признаками воспалительных изменений, дистальнее от которой прослеживается участок разрежения костной структуры с нечеткими, неровными контурами (стрелки).

дили герпетическую природу инфекции.

У 13 пациентов течение остеомиелита сопровождалось поражением нижнего альвеолярного нерва – ветви тройничного нерва. Клиническая картина характеризовалась наличием онемения (у 5 пациентов) или стреляющих жгучих болей (у 8 пациентов) в области имеющихся зубов на стороне поражения. У 6 пациентов отмечались признаки повреждения подбородочного нерва – боли и онемение в области нижней губы и подбородка. У 1 пациента отмечались боли в области резцов на стороне поражения с иррадиацией на противоположную сторону – признаки повреждения резцовой ветви нижнего альвеолярного нерва. При этом на ортопантомограммах нарушение целостности стенки нижнечелюстного канала определялось только у 4 пациентов, а при выполнении мультиспиральной компьютерной томографии – у 10 пациентов.

Клинический пример

Пациент П., 41 год. После удаления 3.7 зуба в течение 2 месяцев отмечалось нарастание инфильтративных изменений мягких тканей левой подчелюстной области.

При ортопантомографии определялась лунка удаленного зу-

ба без признаков регенерации. В проекции отсутствующего зуба 3.8 отмечался очаг деструкции костной ткани с нечеткими неровными контурами (рис. 2). Определить связь очага деструкции с каналом нижнечелюстного нерва не представлялось возможным.

Через 9 дней пациенту была выполнена МСКТ (рис. 3). На компьютерных томограммах в лунке удаленного 3.7 зуба определялся секвестр, окруженный полосой остеолита. Образовавшаяся воспалительная полость сообщалась с каналом нижнечелюстного нерва через дефект в его верхней стенке протяженностью 5,5 мм.

Дистальнее от лунки удаленного 3.7 зуба отмечалась деструкция всех стенок нижнечелюстного канала с образованием полости с неровными, нечеткими контурами. По оральной поверхности в данной области визуализировались периостальные наслоения толщиной до 2 мм, а также определялись дефекты в оральной кортикальной пластинке. Мягкие ткани в данной области были инфильтрированы, утолщены в 4 раза по сравнению с правой стороной. Также отмечалось утолщение жевательной мышцы слева и неоднородность ее структуры за счет наличия гиподенсного участка.

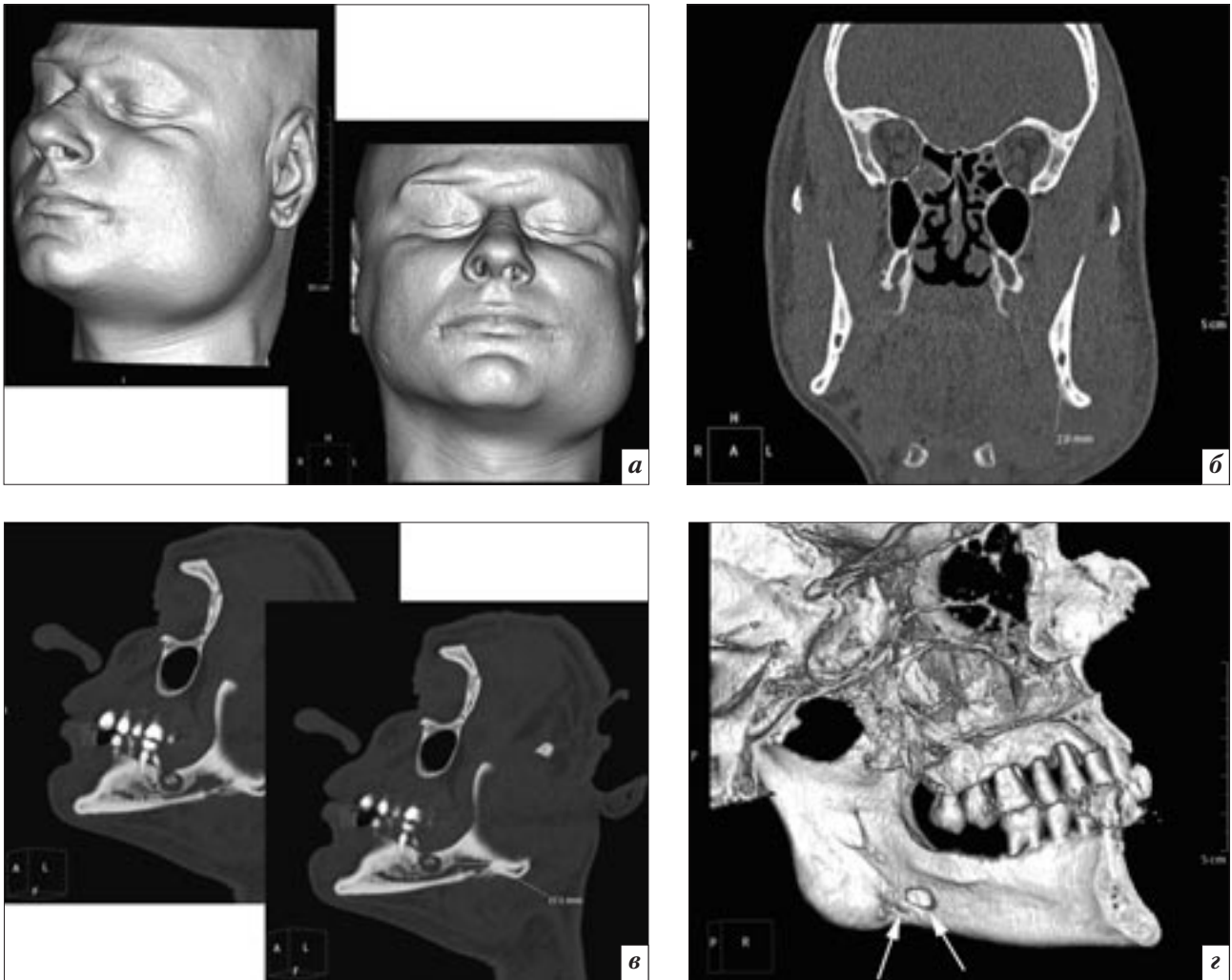


Рис. 3. МСКТ того же пациента (объемные и мультипланарные реконструкции): *а* – инфилтративные изменения мягких тканей в области нижней челюсти слева; *б* – периостальные наслоения по оральной поверхности нижней челюсти; *в* – разрушение стенок нижнечелюстного канала; *г* – дефекты оральной кортикальной пластинки нижней челюсти (стрелки).

Выводы

1. Диагностика одонтогенного остеомиелита нижней челюсти должна осуществляться в соответствии с предполагаемой фазой течения заболевания:

– в острую фазу наиболее информативны данные клинического обследования и ультразвукового исследования;

– при подостром и хроническом течении показано проведение ортопантомографии, в качестве уточняющих методик – ультразвуковое исследование и мультиспиральная компьютерная томография.

2. При наличии болевого синдрома в зоне иннервации тройничного нерва должно про-

водиться комплексное лучевое исследование, позволяющее дифференцировать воспалительные одонтогенные процессы челюстей и невралгии тройничного нерва неодонтогенного происхождения.

Литература

1. Артеменко А. Р. Болевые синдромы в неврологической практике. – М.: Мед-Пресс, 2010. – С. 368.
2. Голубев В. Л., Вейн А. М. Вегетативные расстройства. – М.: МИА, 2010. – 640.
3. Бажанов Н. Н. Стоматология: Учебник, 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 130 с.
4. Васильев А. Ю., Воробьев Ю. И., Трутень В. П. Лучевая диагностика в стоматологии. – М.: Медика, 2007. – С. 267–271;
5. Васильев А. Ю., Лежнев Д. А. Лучевая диагностика в стоматологии: Нац. руководство / Под ред. С. К. Тернового. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 288 с.
6. Робустова Т. Г. Хирургическая стоматология: Учебник, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2010. – 644 с.
7. Степанченков А. В. Невралгия тройничного нерва // Рос. мед. журн. – 2003. – Т. 11, № 25.

Поступила 01.02.2011

Возможности ангиографии в визуализации патологических изменений церебральных артерий

Михайлов А. Н.¹, Гончар А. А.¹, Карпович Д. И.²

¹Белорусская медицинская академия последипломного образования;

²Минская областная клиническая больница

Capacities of angiography in the imaging of abnormal changes in the cerebral arteries

Mikhailov A. N.¹, Gonchar A. A.¹, Karpovich D. I.²

¹Byelorussian Medical Academy of Postgraduate Education;

²Minsk Regional Clinical Hospital

Исследование основано на ангиографическом обследовании 233 пациентов с перенесенным субарахноидальным кровоизлиянием. Ангиографическое исследование выполняли по способу Сельдингера с контрастированием обеих сонных и позвоночных артерий. При обнаружении артериальной аневризмы методом дигитальной субтракционной ангиографии у 23 пациентов выполняли 3D-ангиографию. Усовершенствован способ инъекции контрастного препарата во внутреннюю сонную или позвоночную артерии ручным введением из одноразового шприца объемом 20 мл с контролируемым максимальным развитием давления и скорости нарастания потока до 2,0 мл/с в течение 4–5 с в период вращательного сканирования и прекращением введения рентгеноконтрастного препарата при появлении изображения на мониторе на 190° поворота C-arm. Данный способ позволил достоверно снизить объем вводимого контрастного препарата с 18 мл до 8 мл и снизить время воздействия рентгеновского излучения с 6 с до 4 с. Усовершенствованные способы ангиографии правой позвоночной и правой сонной артерий позволили в 100% визуализировать патологические изменения данных артерий и установить взаимосвязь, а именно: из-за дегенеративно-дистрофических процессов в шейном отделе позвоночника имеет место тенденция к увеличению патологических изменений позвоночных артерий с возрастом стадии остеохондроза шейного отдела позвоночника ($R = 0,95$; $p = 0,014$).

Введение

Магнитно-резонансная ангиография и компьютерно-томографическая ангиография дают возможность оценить качественные изменения сосудистых структур головного мозга, однако, остается скрытой другая важная сторона процесса: количественное и объемное взаимоотношение структур без проекционного наложения близлежащих сосудов,

вовлеченных в патологический процесс [6, 8, 13, 19]. Высокая информативность этих методов выдвинула их на первый план, но и традиционные методы с использованием новых технологий оказались еще более востребованными, что, в первую очередь, относится к цифровой ангиографии [3, 4, 14, 18]. Основным методом, «золотым стандартом» диагностики церебральных анев-

ризм, остается церебральная ангиография и ее разновидности: дигитальная субтракционная ангиография (ДСА) и трехмерная

Ключевые слова: артериальная аневризма, 3D-ангиография, позвоночная артерия, остеохондроз шейного отдела позвоночника

Index terms: arterial aneurysm, 3D angiography, vertebral artery, osteochondrosis of the cervical spine

ротационная ангиография [17, 20, 21].

Трехмерная, или 3D-ротационная церебральная ангиография является одним из современных перспективных направлений в рентгеноэндоваскулярной хирургии. 3D-ангиография – это виртуальное построение объемных моделей сосудов на основе серий ангиограмм, полученных при вращении рентгеновского излучателя на С – дуге [7, 15]. Впервые в мире ротационная ангиография с субтракцией была применена для определения состояния аортокоронарных шунтов и коронарных артерий у больных после аортокоронарного шунтирования [5, 10]. Современные технологии передачи и обработки информации, удобное программное обеспечение создают максимально быструю работу медицинского персонала, оперативную работу ангиографического комплекса, а также станции получения и архивирования трехмерных реконструкций. Выбор скорости, объема и времени введения рентгеноконтрастного препарата определяется в соответствии с инструкциями, содержащимися в руководстве по эксплуатации ангиографического аппарата или на основании рекомендаций известных исследователей. Но даже учитывая все рекомендации и параметры, у пациентов во время инъекции в церебральную артерию иногда появляется выраженная головная боль, вследствие чего отмечаются непроизвольные движения пациентов головой, что приводит к динамической нерезкости [1, 11, 12, 16].

У пациентов, страдающих артериальной гипертензией, атеросклерозом ветвей дуги аорты и церебральных артерий, имеются изгибы дуги аорты, брахиоцефального ствола, подключичной артерии, и проведение катетера в правую позвоночную артерию (ПА) затруднено. Учитывая, что основную роль в развитии вертебробазилярной дисциркуляции и недостаточности играет внеш-

няя компрессия ПА остеофитами, грыжей диска, патологическая извитость, гипоплазия позвоночной артерии, аномалия Киммерли, визуализация изменений данных артерий и обоснование тактики лечения является важнейшей задачей [2].

Разработка и усовершенствование способов церебральной ангиографии, способствующих снижению контрастной лучевой нагрузки на пациента, определили актуальность и важность данной проблемы.

Материал и методы

Исследование основано на ангиографическом обследовании 233 пациентов с перенесенным субарахноидальным кровоизлиянием. Диагноз устанавливали в соответствии с МКБ-10. Наибольшее число больных пришлось на возрастные группы 40–55 лет. Ангиографическое исследование проводили по способу Сельдингера с контрастированием обеих сонных и позвоночных артерий (с целью получить рентгеноанатомическое представление о строении Виллизиева круга) на ангиографических аппаратах фирмы Philips и Siemens. Использовали гидрофильные проводники и церебральные катетеры размером 5 F (по French).

Из данной когорты 23 пациентам выполнена церебральная ангиография, точнее плоскостная ДСА, и при обнаружении артериальной аневризмы (АА), принимая во внимание расширенные возможности 3D-церебральной ангиографии, при построении трехмерной модели аневризм и артериального русла мозга выполняли ротационную (вращательную) ангиографию. Ротационную ангиографию начинали с выбора начальной и конечной позиций в пределах ограничений, накладываемых на ротационное сканирование, с максимальным диапазоном от 120° LAO до 120° RAO. Выбор скорости, объема и времени введения контрастного препарата выпол-

няли в соответствии с инструкциями, содержащимися в руководстве по эксплуатации фирмы Philips. При этом учитывали размер и тип катетера, анатомию сосуда и соматическое состояние пациента, способ введения рентгеноконтрастного средства: ручной или с помощью автоматического иньектора. Величину максимального диаметра АА измеряли в 3D-режиме реконструкции.

Во второй группе пациентов с перенесенным субарахноидальным кровоизлиянием выполнена ДСА сонных и позвоночных артерий 210 пациентов в возрасте от 18 до 70 лет. После завершения вертебральной ДСА, используя программу для оценки и обработки изображений, исключали функцию субтракции и получали нативные рентгенограммы шейного отдела позвоночника (ШОП) в прямой, боковой, косой проекциях и визуализацию позвоночных артерий. Это позволило установить локализацию, характер и степень распространенности дегенеративно-дистрофического процесса в ШОП, а также оценить патологические изменения позвоночных артерий и позвоночника в целом.

Результаты и обсуждение

Как показали результаты проведенного исследования, большие по размеру аневризмы (11–20 мм) были причиной геморрагии в 39,1% случаев (9 человек), в то же время в группе больных с малыми аневризмами разрыв аневризмы проявлялся в 52,2% эпизодов (12 человек). Выпячивание или инфундибулярное расширение артерии обнаружено у 2 пациентов, у которых предварительно выявлены гигантские АА.

Первым двум пациентам, которые находились в удовлетворительном состоянии (по шкале Ханта и Хесса 2 балла), дистальный кончик катетера устанавливали в начальном отделе общей сонной артерии, а контрастный

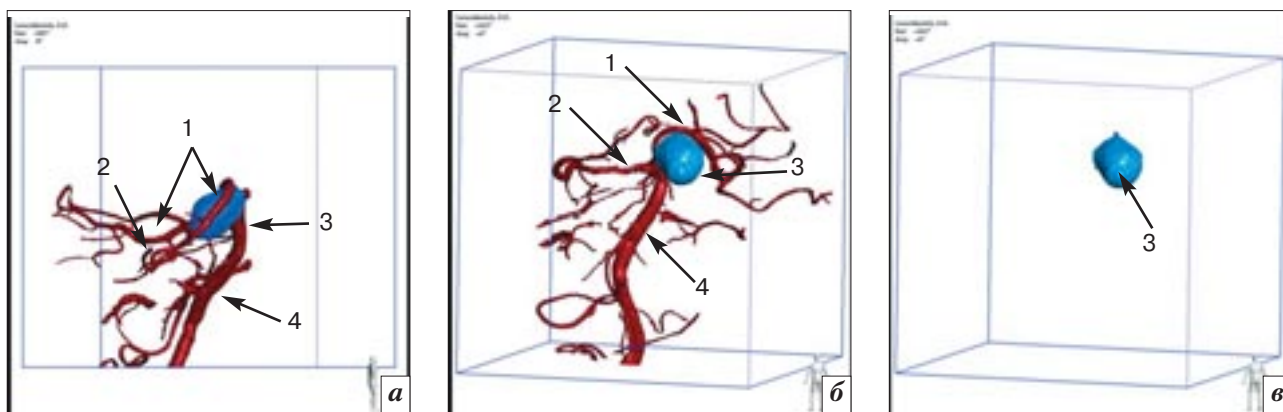


Рис. 1. Трехмерная ротационная ангиография. На развилке основной артерии артериальная аневризма: *а* – правая боковая проекция, *б* – задняя проекция, *в* – задняя проекция (автоматизированный анализ локализации АА); 1 – правая задняя мозговая артерия; 2 – левая задняя мозговая артерия; 3 – артериальная аневризма; 4 – основная артерия.

препарат вводили со скоростью 3 мл/с в течение 6 с во время вращательного сканирования. При введении контрастного препарата с заданными параметрами (18 мл в течение 6 с) у 2 пациентов во время инъекции появилась выраженная головная боль, вследствие чего отмечались непроизвольные движения пациентов головы, что приводило к динамической нерезкости. Низкое качество ангиограмм с динамической нерезкостью вызывало затруднения в интерпретации церебральной артериальной сети сосудов, что и побудило нас искать альтернативные способы введения контрастного препарата при выполнении 3D-ротационной ангиографии.

Нами предложен способ инъекции контрастного препарата во внутреннюю сонную или позвоночную артерии ручным введением из одноразового шприца объемом 20 мл с контролируемым максимальным развитием давления и скорости нарастания потока до 2,0 мл/с в течение 4–5 с в период вращательного сканирования и прекращением введения рентгеноконтрастного препарата (РКП) при появлении изображения на мониторе на 190° (190,0; 200,0) поворота C-arm. Усовершенствованный способ, выполненный 21 пациенту, не вызывал выраженной головной боли, которая имела место при введении РКП с помощью

автоматического иньектора, и позволил достоверно снизить ($p=0,022$) объем вводимого РКП до 8 (8,0; 10,0) мл, тогда как по стандартизованному способу объем РКП составил 18 (18,0; 18,0) мл (тест Манна-Уитни), то есть на 52,3%. Разработанный способ достоверно снизил ($p=0,046$) время воздействия рентгеновского излучения до 4 (4,0; 5,0) с, а по стандартизованному способу время рентгеновского сканирования составило 6 (6,0; 6,0) с (тест Манна-Уитни), что позволило на 28,3% снизить время рентгеновского облучения пациента. Автоматизированная программа анализа аневризм позволила не только локализовать и вычислить размер аневризмы в объеме 3D, но и определить проекционное расположение АА и ее рентгеноанатомические особенности (рис. 1).

В некоторых случаях селективная катетеризация правой позвоночной артерии бывает затруднена у пациентов, страдающих артериальной гипертензией, атеросклерозом ветвей дуги аорты и церебральных артерий; появляются изгибы и искривления ветвей дуги аорты, последняя нередко развернута и располагается почти во фронтальной плоскости. Брахиоцефальный ствол образует изгиб, а при наличии более выраженных изменений располагается почти поперечно.

Начальный отдел правой подключичной артерии также бывает извитым. Вследствие вышеуказанных причин технически невозможно провести церебральный катетер в правую подключичную артерию и далее в правую позвоночную артерию.

Для повышения точности диагностики сосудистой патологии правой позвоночной и правой сонной артерий предложены «Способ ангиографии каротидно-verteбральных бассейнов головного мозга» (патент РБ № 4712) [8] и «Способ ангиографии экстракраниальных отделов правой позвоночной и правой сонной артерий» (патент РБ № 1343) [9], включающие введение контрастного препарата посредством катетера в брахиоцефальный ствол в объеме 8–12 мл со скоростью 7–10 мл/с и одновременно выполнение рентгеновских снимков. Разработанные способы ангиографии как интракраниальных, так и экстракраниальных отделов правой позвоночной и сонной артерий позволили визуализировать аневризмы, патологические извитости, экстравазальные компрессии, атеросклеротические поражения (рис. 2).

Технические возможности ангиографа позволили перевести дигитальные субтракционные ангиограммы в режим нативных ангиограмм с визуализацией как позвоночных артерий, так



Рис. 2. Правосторонняя каротидно-verteбральная ангиография (боковая проекция):
1 – правая позвоночная артерия (сегмент V4) образует физиологическую петлю и, продвигаясь вверх через большое затылочное отверстие, входит в полость черепа; 2 – основная артерия; 3 – правая и левая задние мозговые артерии; 4 – правая внутренняя сонная артерия; 5 – мешотчатая аневризма супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии.



Рис. 3. Правосторонняя каротидно-verteбральная ангиография (боковая проекция):
1 – патологическая петля правой позвоночной артерии в сегменте V3; 2 – правая позвоночная артерия; 3 – правая внутренняя сонная артерия; 4 – патологический изгиб правой позвоночной артерии.

и структур позвоночника и черепа. При анализе рентгеномиотики ШОП 30 пациентов имели I стадию остеохондроза, 118 – II, 24 – III и 7 – IV стадию. В то же время у 31 обследованного, которые составили контрольную группу, рентгенологические признаки остеохондроза ШОП отсутствовали.

Анализ ангиографической семиотики показал, что у больных со II стадией остеохондроза ШОП только у 4 (3,4%) пациентов наблюдалась дислокация позвоночной артерии, в то же время в группе с I стадией остеохондроза ШОП патологические изменения позвоночных артерий отсутствовали. Сравнительный анализ патологических изменений позвоночных артерий у пациентов с I стадией и у больных с III стадией остеохондроза ШОП выявил достоверно больше изменений у пациентов с III стадией. Сравнение характеристик позвоночных артерий у пациентов II стадии остеохондроза ШОП (3,4%) выявило достоверно больше изменений при III стадии (100%) остеохонд-

роза ШОП ($\chi^2 = 117,6, p < 0,001$) (рис. 3).

Похожая закономерность выявляется при анализе патологических изменений позвоночных артерий у 4 (3,4%) пациентов со II и у 24 больных с IV стадией остеохондроза ШОП ($\chi^2 = 76,9, p < 0,001$). У 31 пациента в контрольной группе патологические изменения ПА отсутствовали и достоверно не отличались от 118 пациентов со II стадией, из которых только у 4 выявлена вышеуказанная патология. Совершенно другие достоверные различия получены при сравнительном анализе результатов контрольной группы и показателей с III стадией остеохондроза ШОП, у которых изменения ПА присутствовали в 100%, и они достоверно отличались ($\chi^2 = 72,0, p < 0,001$), как и в сравнении с IV стадией остеохондроза ШОП ($\chi^2 = 36,0, p < 0,001$). Сравнительная характеристика корреляционных связей между стадиями остеохондроза ШОП и патологическими изменениями позвоночных артерий по данным вертебральной ангиографии установи-

ла тесную взаимосвязь, а именно: из-за дегенеративно-дистрофических процессов в ШОП имеет место тенденция к увеличению патологических изменений позвоночных артерий с возрастанием стадии остеохондроза ($R = 0,95; p = 0,014$).

Заключение

Таким образом, усовершенствованный способ церебральной трехмерной ротационной ангиографии позволил визуализировать аневризму во всех случаях и уменьшить расход рентгеноконтрастного препарата на 52,3%, а лучевую нагрузку на пациента – на 28,3%. Усовершенствованные способы ангиографии правой позвоночной и правой сонной артерий позволили в 100% визуализировать патологические изменения данных артерий и установить взаимосвязь, а именно: из-за дегенеративно-дистрофических процессов в ШОП имеет место тенденция к увеличению патологических изменений позвоночных артерий с возрастанием стадии остеохондроза ШОП.

Литература

1. Гайдар, Б.В. Лучевая диагностика внутричерепных кровоизлияний : рук. для врачей / Б.В. Гайдар, Труфанов Г.Е., Т.Е. Рамешвили. – СПб., 2007. – 280 с.
2. Васильев, А.Ю. Компьютерная томография в диагностике дегенеративных изменений позвоночника / А.Ю. Васильев, Н.К. Витько – М., Издательский дом Видар–М., 2000. – 116 с.
3. Гончар, А.А. Церебральная ангиография в диагностическом алгоритме субарахноидального кровоизлияния / А.А. Гончар, И.А. Гончар // 90-летие здравоохранения Республики Беларусь : материалы Респ. науч.-практ. конф. посвящ. 90-летию здравоохранения Республики Беларусь / редкол.: В.И. Жарко [и др.] – Минск : БелМАПО, 2009. – С. 308–310.
4. Гончар, А.А. Принципы визуализации сосудов головного мозга на цифровом ангиографе / А.А. Гончар // Актуальные вопросы лучевой визуализации : сб. науч. работ, посвящ. 70-летию акад. НАНБ А.Н. Михайлова и 55-летию кафедры лучевой диагностики БелМАПО. – Минск, 2006. – С. 181–185.
5. Климов, В.П. Ротационная ангиография аортокоронарных шунтов и коронарных артерий / В.П. Климов. – Издательство: Каллиграф, 2006. – 109 с.
6. Лебедев, В.В. Неотложная нейрохирургия: Рук. для врачей / В.В. Лебедев, В.В. Крылов // М.: Медицина, 2000. – 568 с.
7. Малиновский, Н.Н. Трехмерная рентгеноконтрастная ротационная ангиография в диагностике заболеваний сосудов / Н.Н. Малиновский, Д.В. Сальников, К.Ю. Никеров, А.С. Абрамов // Хирургия №9 2008. – С.32–37.
8. Способ ангиографии каротидно-вертебральных бассейнов головного мозга : пат. 4712 РБ, МКИ А 61И 6/00, А 61И 5/00. / А.А. Гончар, А.Н. Михайлов, А.Ф. Смянович, И.А. Гончар. – № а 20001194; заявл. 18.02.1999; опубл. 30.09.2002 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2002. – № 3. – С. 95.
9. Способ ангиографии экстракраниальных отделов правой позвоночной и правой сонной артерий : пат. 13443 Респ. Беларусь, МПК (2009) А 61В 6/00 / А.А. Гончар, А.Н. Михайлов, И.А. Гончар, С.В. Капачевич ; заявитель ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии». – № а 20080809 ; заявл. 19.06.2008 ; опубл. 30.08.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 4. – С. 61.
10. Baert L., Cowling Mark G. Vascular Interventional Radiology. Angioplasty, Stenting, Thrombolysis and Trombectomy 2007. Vol. 5 (1). – P. 21–28.
11. Baim, D.S. Grossman's cardiac catheterization, angiography and intervention / D.S. Baim. – 7ed. – N.Y., 2005. – 1098 p.
12. Bederson J.B., Connolly E.S., Batjer H.H. et al. American Heart Association. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association // Stroke. – 2009, Mar. – Vol. 40 (3). – P. 994–1025.
13. Computed tomographic angiography as an adjunct to digital subtraction angiography for the pre-operative assessment of cerebral aneurysms / K. Farsad [et al.] // Open Neurol. J. – 2009. – Vol. 28, № 3. – P. 1–7.
14. Colpan M.E., Sekerci Z., Cakmakci E. et al. Virtual endoscope-assisted intracranial aneurysm surgery: evaluation of fifty-eight surgical cases // Minim Invasive Neurosurg. – 2007, Feb. – Vol. 50 (1). – P. 27–32.
15. Detection of aneurysms by 64-section multidetector CT angiography in patients acutely suspected of having an intracranial aneurysm and comparison with digital subtraction and 3D rotational angiography / A.M. McKinney [et al.] // Am. J. Neuro-radiol. – 2008. – Vol. 29, № 3. – P. 594–602.
16. Gontschar, I. Optimal projections in arterial aneurysms diagnosis of internal carotid artery by the method of digital subtraction angiography / I. Gontschar, A. Gontschar, S. Kapacevich // Neurologijos seminarai. – 2009. – Vol. 13, № 1. – P. 50.
17. Kidwell C.S., Wintermark M. Imaging of intracranial haemorrhage // Lancet Neurol. – 2008, Mar. – Vol. 7 (3). – P. 256–267.
18. Seo, B.R. Pitfall of CT angiography for an aneurysm around middle cerebral artery bifurcation / B.R. Seo, P. Joo, T.S. Kim // Br. J. Neurosurg. – 2009. – Vol. 23, № 2. – P. 209–210.
19. Subtraction digital angiography and magnetic resonance angiography in the visualisation of aneurysms of anterior cerebral or anterior communicating arteries / A. F. Smeynovich, A.N. Michalov, A.A. Hanchar et al. // Eur. J. Neurology. – 1999. – Vol. 6, Suppl. 3. – P. 91
20. Subtraction digital angiography and magnetic resonance angiography in the visualisation of the aneurysms of middle cerebral artery / A.A. Hanchar, A.F. Smeynovich, I.A. Hanchar et al. // J. Neurosurgical Anesthesiology. – 2000. – P. 16.
21. Van Gijn, J. Subarachnoid haemorrhage / J. Van Gijn, R. Kerr, G. JE Rinkel // The Lancet. – 2007. – Vol. 369. – P. 306–318.

Поступила 25.12.2010

Алгоритм лучевой диагностики при тупой травме шеи

Климова И. Б.

НУЗ отделенческая клиническая больница на станции Минеральные Воды ОАО «РЖД»

Algorithm for radiodiagnosis of blunt neck injury

Klimova I. B.

Departmental Clinical Hospital at the Mineralnye Vody Station, OAO "RZhD"

В статье анализируются оптимальные варианты использования различных видов лучевой диагностики при тупой травме шеи в острый период. По результатам полученных данных выведен алгоритм лучевых методов результативной диагностики тупой травмы области шеи.

The paper analyzes optimal options to use different radiodiagnostic methods for acute blunt injury of the neck. The findings have been used to derive an algorithm for effective radiodiagnostic techniques for blunt neck injury.

Введение

Травма области шеи является болезнью молодых и охватывает широкий спектр от незначительных повреждений до грубых нарушений, требующих тщательного обследования. Тупая травмы среди всех видов повреждений области шеи составляет в среднем 20–30% [1]. Значительные повреждения мягких тканей и жизненно важных структур глубоких пространств шеи в сочетании с травмами шейного отдела позвоночника ведут к необратимым тяжким осложнениям, а порой и к летальным исходам. Осложнения от данного вида травмы области шеи по данным Чикагского центра острой травмы составляют около 23%, летальность – до 18%. Социальная значимость и неблагоприятные последствия данных повреждений предъявляют особые требования к неотложной эффективной диагностике для оценки характера и объема изменений в мягких тканях и шейном отделе позвоночника.

Под тупой или закрытой травмой понимают ушиб, который возникает в основном от прямого насилия, а также разрыв и синдром длительного сдавления [2]. Тяжесть повреждений от данного вида травмы зависит как от физических факторов, так и от анатомо-физиологических особенностей поврежденной ткани.

Клинико-рентгенологические, компьютерно-томографические (КТ) и ультразвуковые исследования (УЗИ) последних лет позволяют достаточно полно представить характер повреждений, возникающих при определенных механизмах травмы.

По анатомо-функциональным особенностям область шеи можно разделить на 2 большие зоны: заднюю, включающую в себя шейный отдел позвоночника со структурами спинномозгового канала, мышцы паравerteбральной области, также переднюю, наиболее уязвимую, не защищенную костным каркасом, с наличием большого количества жизненно важных структур, таких

как дыхательная и пищеварительная трубки, поверхностно расположенные железы (слюнные и щитовидная) и крупные магистральные сосуды (рис. 1).

Целью данной работы является разработка оптимального алгоритма лучевых методов диагностики различного вида тупых травм области шеи.

Материал и методы

Обследовано 43 пациента (34 мужчин и 9 женщин в возрасте от 16 до 52 лет), получивших тупую травму области шеи, в первые часы после травмы.

Всем больным в первые часы после поступления в стационар была выполнена рентгенография

Ключевые слова:

стандартная рентгенография, спиральная КТ, УЗИ, тупая травма шеи

Index terms:

standard X-ray, spiral computed tomography, ultrasound scanning, blunt neck injury

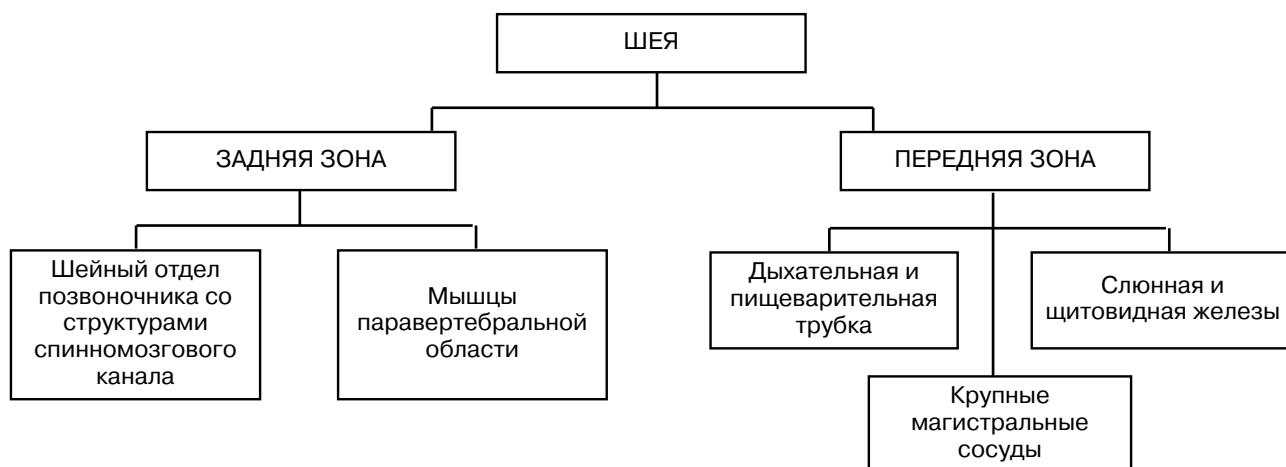


Рис. 1. Анатомо-функциональные зоны шеи.

области шеи в 2-х проекциях, спиральная компьютерная томография (СКТ) и ультразвуковое исследование мягких тканей.

Рентгенография области шеи выполнялась на аналоговом аппарате «Combi elevator» («Тошиба») по стандартным методикам в положении сидя или лежа с разворотом больного к кассете под углом 45° при продольно расположенной кассете. Направление хода пучка лучей – спереди назад под углом 10° каудокраниально по середине шеи (на уровень 4 шейного позвонка) и в центр кассеты. Если состояние больного позволяло, также выполнялась рентгенография области шеи в боковой проекции.

Спиральная компьютерная томография проводилась на компьютерном томографе «Astheon» («Тошиба») с толщиной среза 3 мм, коллимацией 2–3 мм, шагом спирали 1,5 и реконструкцией изображений через каждые 3 мм.

Гортань и глотка сканировались тонкими срезами по 3 мм и плоскостью изображения, параллельной голосовым складкам.

Ультразвуковое сканирование также выполнялось по стандартным методикам на аппарате SSA-390 («Тошиба») контактным способом линейным мультисекторным датчиком в 7,5–15 МГц при перпендикулярном расположении датчика к исследуемой области в поперечной, продольной и косой плоскостях.

При анализе рентгенограмм особое внимание уделялось состоянию костных структур шейного отдела позвоночника, состоянию мягких тканей паравerteбральной области, а также наличию дополнительных теней в их проекции и, при анализе рентгенограмм в боковых проекциях, наличию дополнительных теней в заглоточном пространстве.

Те же основные параметры изменений структур области шеи при тупой травме анализировались и по данным СКТ.

Задачей ультразвукового сканирования было определить объем и глубину поражения поверхностно расположенных мягких тканей области шеи.

Результаты полученных исследований сравнивались с клини-

ческими, интраоперационными и секционными данными.

Результаты и обсуждение

По результатам, полученным при рентгенологическом исследовании, у 2-х (4,7%) пациентов определялись переломы остистых отростков и дужек в среднешейном отделе позвоночника с локальным увеличением объема мышц паравerteбральной области без дополнительных теней (рис. 2).

Компьютерно-томографическое исследование позволило детально изучить изменения в шейном отделе позвоночника, паравerteбральных мышцах, а также в мягких тканях передней области шеи. У 5 (11,6%) пациентов были диагностированы переломы остистых отростков в среднешейном

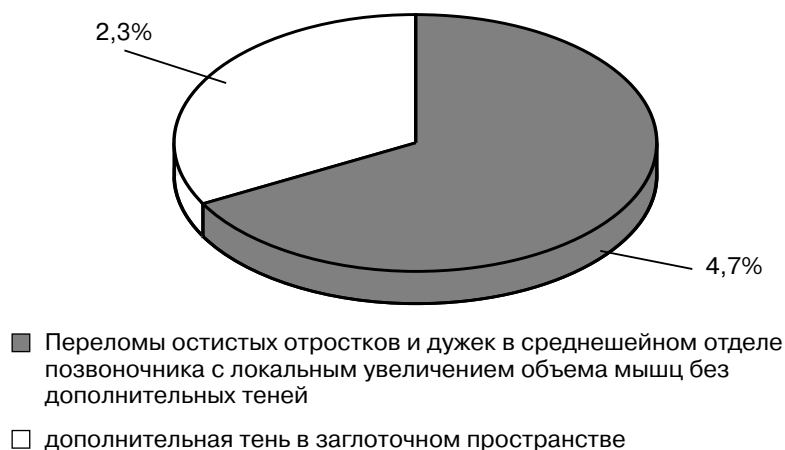


Рис. 2. Результаты рентгенологического исследования при тупой травме шеи у обследованных пациентов.

и нижнешейном отделах, а также переломы боковых дужек, со смещением у 2 (2,3%) пострадавших костных отломков в спинномозговой канал и изменениями вещества спинного мозга в виде гиперденсных (плотностью до +76НУ) и гиподенсных (плотностью +12НУ) очагов. Однако изменения в паравертебральных мышцах по данным СКТ были выявлены не только у больных с переломами позвоночника. Так, увеличение объема мышц с изменением их структурности и диффузным снижением плотности определялось у 21 (48,8%) пострадавшего, а наличие гематом от 5 до 7 мл в объеме плотностью +69НУ – у 17 (39,5%) человек. Новая диагностическая информация была получена по данным СКТ о состоянии мягких тканей наиболее уязвимой передней области шеи. СКТ позволила выявить повреждения таких труднодоступных для других методов диагностики органов, как нижние доли околоушных слюнных желез, дыхательная и пищеварительная трубки, а также глубоких пространств области шеи.

Увеличение объема щитовидной железы с диффузным снижением ее плотности имело место у 5 (11,6%) пациентов, нарушение целостности ее капсулы с наличием в строме гематом до 7–8 мл в объеме – у 4 (9,3%) пострадавших. Наиболее выраженные изменения по данным СКТ были выявлены у 3 (7,0%) больных, получивших тяжелую травму в переднюю область шеи, в виде гематом глубоких пространств и у 1 (2,3%) раненого с переломами колец гортани и наличием свободного воздуха в межмышечном пространстве (рис. 3).

Для оценки состояния мягких тканей как передней, так и задней части шеи использовалось и ультразвуковое исследование. Полученные при УЗИ данные позволили дополнить картину изменений мягких тканей области шеи, полученные при СКТ. Так, при травмах шейного отдела позвоночника по данным УЗИ

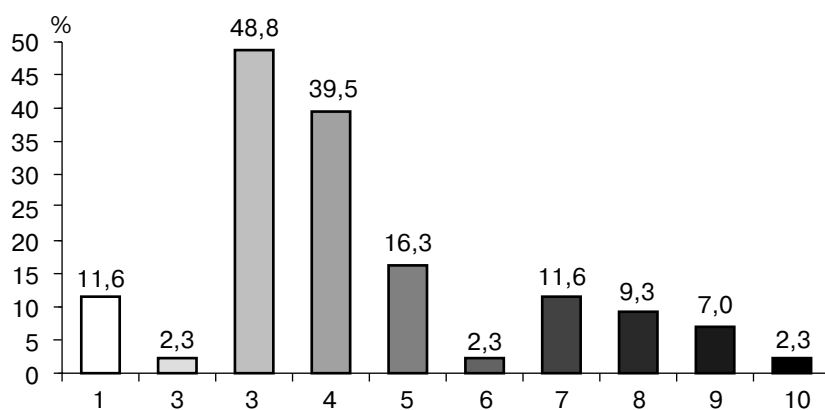


Рис. 3. Изменения, выявленные при тупой травме шеи, по данным СКТ:

1 – переломы остистых отростков в среднешейном и нижнешейном отделах; 2 – переломы боковых дужек со смещением; 3 – увеличение объема мышц с увеличением их структурности; 4 – наличие гематом от 5 до 7 мл; 5 – увеличение объема нижних долей околоушных слюнных желез; 6 – наличие гематом до 5 мл; 7 – увеличение объема щитовидной железы с диффузным изменением плотности; 8 – нарушение целостности капсулы щитовидной железы с наличием в строме гематом; 9 – изменения по данным СКТ; 10 – гематомы глубоких пространств.

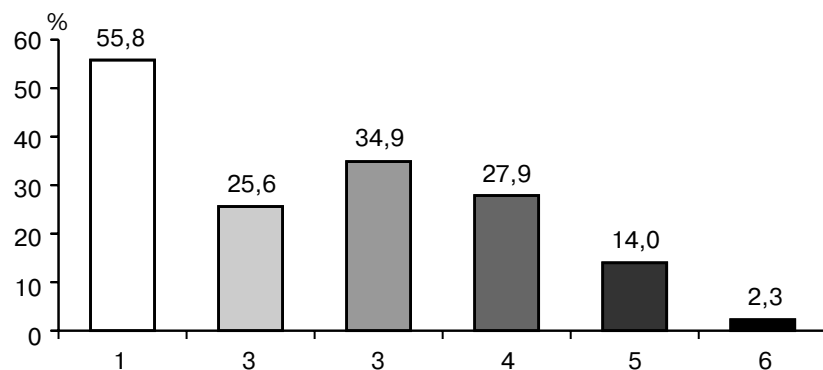


Рис. 4. Изменения, выявленные при тупой травме шеи, по данным УЗИ:

1 – увеличение объема мышц паравертебральной области; 2 – нарушение целостности мышечных волокон под фасциальным выпотом; 3 – наличие гематом в мышцах от 5 до 8 мл; 4 – изменения в подчелюстных слюнных железах и щитовидной железе; 5 – наличие мелких гематом до 5–7 мл; 6 – разрывы слюнного протока.

определялись изменения в мышцах паравертебральной области в виде увеличения объема мышц со снижением их звукопроводимости – у 24 (55,8%) раненых. Нарушение целостности мышечных волокон с подфасциальным выпотом наблюдалось у 11 (25,6%), наличие гематом в мышцах в виде объемных образований смешанной плотности от 5 до 8 мл – у 15 (34,9%) больных. Ультразвуковое сканирование позволило выявить и проанализировать степень повреждений поверхностно расположенных мягких тканей и передней части шеи. Изменения в подчелюстных

слюнных железах и щитовидной железе у 12 (27,9%) пациентов по данным УЗИ определялись в виде увеличения их объема с нечеткостью контуров и диффузным снижением эхогенности. Разрывы капсул с нарушением целостности ткани и наличием мелких гематом в виде смешанной эхогенности образований до 5–7 мл в объеме были выявлены у 6 (14,0%) пострадавших. Ультразвуковое сканирование также позволило диагностировать разрыв слюнного протока у 1 (2,3%) больного (рис. 4).

Таким образом, по результатам исследований при различных

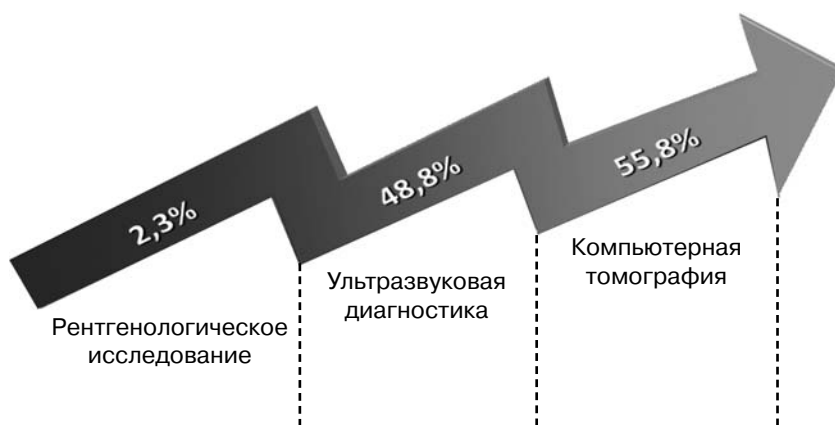


Рис. 5. Частота выявляемых патологических изменений при тупой травме шеи по данным лучевых методов исследования.

видах тупых травм области шеи наибольшие изменения были выявлены по данным спиральной компьютерной томографии и ультразвукового исследования (рис. 5).

Полученные данные полностью совпали с клиническими интраоперационными и патологоанатомическими.

Выводы

Данные лучевых методов исследования свидетельствуют о более высокой точности СКТ и УЗИ в оценке состояния мягких тканей области шеи и струк-

тур шейного отдела позвоночника при различных видах тупой травмы по сравнению с обычной традиционной рентгенографией.

Широкое применение в клинической практике СКТ и УЗИ при тупых травмах области шеи позволяет быстро, одновременно, достоверно и исчерпывающе определить объем и тяжесть повреждений.

Литература

1. Сухобрус Е.А., Френке К. Спортивная травматология. – М.: Медицина, 2006. – 352 с.

2. Котельников Г.П., Мионов С.П., Мирошниченко В.Ф. Травматология и ортопедия: Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 400 с.
3. Цивьян Я.Л. Повреждения позвоночника. – М., 1971
4. Котельников Г.П., Чеснокова И.Г. Травматическая болезнь: Монография. – М.: Медицина, 2002. – 154 с.
5. Blackmore С.С. Clinical prediction rules in trauma imaging: who, how and why // Radiology. – 2005. – Vol. 223, № 5. – P. 371–374.
6. Ultrasonography of acute musculoskeletal disease / W. Bucklein, K. Vollert, W.A. Wohlgmuth et al. // Eur. Radiol. – 2000. – Vol. 10. – P. 290–296.
7. A mechanic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine / B.L. Allen, Jr, R.L. Ferguson, T.R. Lehmann, R.P. O'Brien // Spine. – 1982. – Vol. 7. – P. 1–27.
8. American Spine Injury Association (ASIA). International Standards For Neurological Classification of SCI, revised 2002, American Spine Injury Association booklet. ASIA.

Поступила 01.02.2011

Неинвазивная лучевая диагностика поздних стенозов коронарных стентов

Михеев Н. Н., Елисеева Л. В.

ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ

Noninvasive radiodiagnosis of late coronary stent stenoses

Mikheyev N. N., Eliseyeva L. V.

*Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health
and Social Development of the Russian Federation*

Цель исследования – изучение диагностической ценности стресс-эхокардиографии в ранней диагностике стенозов коронарных стентов в отдаленном послеоперационном периоде.

В исследование включены 39 мужчин в возрасте от 37 до 58 лет с симптомами кардиалгии, которым ранее (от 3 до 8 лет назад) была выполнена баллонная ангиопластика и стентирование коронарных артерий по поводу лечения ИБС. Для исключения стенозов коронарных стентов всем пациентам выполнена стресс-эхокардиография (стресс-ЭхоКГ) с добутамином и чреспищеводная электростимуляция предсердий, коронароангиография (КАГ).

При стресс-ЭхоКГ у 34 пациентов высказано предположение о поражении стентированной коронарной артерии, у 5 больных – поражении ранее интактных коронарных артерий, что было подтверждено ангиографически. По данным КАГ, стенозирование просвета коронарного стента >70,0% выявлено у 16 больных, от 40,0% до 70,0% – 12 больных. У 6 больных выявлены стенозы de novo ранее стентированной коронарной артерии. Точность и чувствительность диагностики как стенозов интракоронарных стентов, так и стенозов de novo стентированной артерии и ранее интактных коронарных артерий по данным стресс-ЭхоКГ составили 100%.

Заключение. Стресс-ЭхоКГ является высокоинформативным методом ранней топической диагностики как стенозов коронарных стентов, так и стенозирующего поражения ранее интактных отделов коронарных артерий. Ранняя диагностика стенозов коронарных стентов позволяет провести малоинвазивное эндоваскулярное лечение.

Введение

Несмотря на успехи в развитии интервенционной кардиологии, дифференцированной терапии острого коронарного синдрома, смертность от ишемической болезни сердца (ИБС) занимает первое место в общей летальности от сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Ранняя диагностика ИБС и применение методов ангиохирургического лечения (бал-

лонной ангиопластики и стентирования (БАПиСТ), аортокоронарного шунтирования (АКШ) существенно улучшают прогноз течения ИБС [2, 3]. Однако в группе больных после эндоваскулярного лечения коронарных артерий отмечаются окклюзии и стенозы коронарных стентов [4]. Если в первые 3 месяца от проведения БАПиСТ нарушение проходимости коронарных стен-

Objective: to study the diagnostic value of stress echocardiography (stress echoCG) in the early diagnosis of coronary stent stenoses in the late postoperative period.

Subjects and methods. The study enrolled 39 men aged 37 to 58 years with symptoms of cardialgia, who had previously (3 to 8 years earlier) undergone balloon angioplasty and coronary artery stenting to treat coronary heart disease. To exclude coronary stent stenoses, all the patients had dobutamine stress echoCG, transesophageal atrial electrostimulation, and further coronary angiographies (CAG).

Results. Stress echoCG showed a lesion of the stented coronary artery in 34 patients and that of previously angiographically intact coronary arteries in 5 patients. According to CAG data, there was stenosis of > 70% in the coronary stent lumen in 16 patients and that of 40 to 70% in 12 patients. Six patients were found to have de novo stenoses in the previously stented coronary artery. Stress echoCG showed that the diagnostic accuracy and sensitivity of both stenoses of intracoronary stents and de novo ones in the stented artery and previously intact coronary arteries was 100%.

Conclusion. Stress echoCG is a highly informative method for the early topical diagnosis of both stenoses of coronary stents and a stenotic lesion of previously intact portions of coronary arteries. The early diagnosis of coronary stent stenoses permits mini-invasive endovascular treatment to be performed

тов связано с их тромбозом, то в более отдаленные сроки оно обусловлено пролиферацией неointимы в ответ на повреждение

Ключевые слова:

стресс-эхокардиография, ангиопластика, коронарный стент, стеноз коронарной артерии

Index terms:

stress echocardiography, angioplasty, coronary stent, stenosis

интимы и меди при проведении БАПиСТ с применением металлических стентов (МС) [5]. Применение стентов с лекарственным покрытием (ЛПС) сиролиму-сом или паклитакселем, оказывающими антипролиферативное действие, при применении адекватной двухкомпонентной дезагрегантной терапии не гарантирует их тромбозов [6]. И если при применении металлических стентов частота рестенозов и окклюзий достоверно выше в первые 12 месяцев, чем при применении стентов с антипролиферативным покрытием, то в более отдаленные сроки существенной разницы не отмечается [7]. Окклюзия или тромбоз коронарного стента приводит к развитию инфаркта миокарда и его осложнениям [4]. Ранняя диагностика стенозирования просвета стента в позднем послеоперационном периоде представляет возможность проведения малоинвазивного эндоваскулярного лечения [8].

Материал и методы

В исследование включены 39 мужчин в возрасте от 37 до 58 лет с симптомами кардиалгии, которым ранее (от 3 до 8 лет назад) была выполнена баллонная ангиопластика и стентирование коронарных артерий по поводу лечения ИБС. Перенесенных инфарктов миокарда в этой группе пациентов не было. У 27 больных отмечался дискомфорт в области сердца вне зависимости от физических нагрузок, у 11 пациентов – усиление одышки при физической нагрузке. Типичный приступ стенокардии регистрировался лишь в 1 случае.

Всем больным выполнена стресс-ЭхоКГ с добутамином и чреспищеводная электростимуляция предсердий (ЧПЭСП) [9]. Добутамин вводился внутривенно капельно по стандартному протоколу введения 5→10→20→40 мкг/кг/мин. ЧПЭСП проводилась до 160 импульсов в минуту или появления положительных критериев пробы. Стресс-ЭхоКГ проводились на аппарате

iE 33 (Philips) секторным мультисекторным датчиком S 5-1 в В-режиме визуализации из парастернальной позиции на уровне сосочковых мышц по длинной оси (PLax) и по короткой оси (SaxPM), апикальной 4-камерной (4Ch) и 2-камерной (2Ch) позиции.

Производилось формирование клипов вышеперечисленных изображений на различных стадиях стресс-теста с синхронизацией ЭКГ по зубцу R и их обработка при помощи программного обеспечения Doctor Soft 2,0. Изучение локальной сократимости основывалось на условном разделении левого желудочка на 16 сегментов с формированием модели в виде мишени или «бычьего глаза» – “Bull eye” [10]. Каждый дисфункциональный сегмент относили к зоне кровоснабжения одного из трех эпикардиальных сосудов следующим образом. Для передней нисходящей артерии (ПНА) считали специфичными нарушение сократимости передних, переднеперегородочных, среднего заднеперегородочного и верхушечноперегородочного сегмента, для огибающей артерии (ОА) – переднебоковых и заднебоковых сегментов, для правой коронарной артерии (ПКА) – задних и базального заднеперегородочного сегментов. Нарушения сократимости в верхушечных сегментах относили к той же зоне кровоснабжения, что и соседних, более базально расположенных сегментах. Рассчитывали индекс нарушения локальной сократимости (ИНЛС) в баллах по методике Shiller N.B. 1989 [22].

Осуществлялся непрерывный визуальный мониторинг ЭКГ на экране аппарата MAC 5000, GE (США), по окончании каждой ступени регистрировалась ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Артериальное давление измерялось по окончании каждой ступени нагрузки.

Селективная коронароангиография проводилась на ангиокардиографической установке

“Infinix” фирмы “Toshiba” (Япония) по методике M. Judkins.

Во всех случаях коронарография выполнялись трансфemorальным доступом с отдельной катетеризацией левой и правой коронарных артерий в стандартных ангиографических проекциях. Сохранение ангиокардиографических исследований первоначально осуществлялось в интегрированной компьютерной системе в виде цифровой записи в формате DICOM 3.0 и на лазерные компакт-диски.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ SPSS 7.0 for Windows. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm m$. Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по формулам: $Se = PS / (PS + NS)$, $Sp = NH / (NH + PH)$; $Ac = (PS + NH) / (PS + NH + PH + NS)$, где: Se – чувствительность, Sp – специфичность, Ac – точность, PS – истинноположительные результаты, PH – ложноположительные результаты, NH – истинноотрицательные результаты, NS – ложноотрицательные результаты [11].

Результаты и обсуждение

Результаты комбинированной стресс-ЭхоКГ с добутамином и ЧПЭСП приведены в таблице 1.

Как следует из таблицы, у пациентов, перенесших БАПиСТ, отмечается изменение типичного болевого синдрома стенокардии, отмеченного лишь в 1 случае, в сторону кардиалгий, не связанных с физической нагрузкой, и усиление одышки ($p < 0,05$). Достоверных различий в ИНЛС и ДП при поражении стентированной артерии и ранее интактных коронарных артерий выявлено не было ($p = 0,12$ и $p = 0,85$ соответственно).

У 28 из 39 больных выявлено стенозирование просвета коронарного стента или поздняя потеря просвета стента, у 6 пациентов – новые атеросклеротические

Таблица 1

Результаты стресс-ЭхоКГ с добутином и ЧПЭС

Показатель	Пораженные коронарные артерии		
	Стентированная артерия	Интактная ПНА	Интактная ОА
Кардиалгия	25 (64,1%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)
Усиление одышки	9 (23,1%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)
Стенокардия	1(2,5%)		
ИНЛС после нагрузки	1,41±0,03	1,37±0,03	1,45±0,15
ДП на пике нагрузки мм рт. ст. *уд/мин/100	199±7	195±1,8	189±2
Положительная проба по ЭКГ критериям, %	11	1	0

ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости. Нарушение локальной сократимости по сегментам рассчитывают в баллах: нормальная сократимость – 1 балл, гипокинезия – 2 балла, акинезия – 3 балла, дискинезия – 4 балла.

ИНЛС = количество баллов / количество обследованных сегментов; ДП – двойное произведение. ДП = АД сист. × ЧСС / 100.

Таблица 2

Поражение коронарных артерий у больных по данным КАГ

Количество пациентов (n=39)	% стеноза			
	Стентированная артерия		Непораженная ПНА	Непораженная ОА
	Стеноз стента	Стеноз de novo		
7	75,0	–	–	–
8	70,0	–	–	–
1	80,0	–	–	–
1	40,0	–	–	–
9	50,0	–	–	–
2	60,0	–	–	–
2	0	60,0	–	–
4	0	75,0	–	–
1	0	0	–	60,0
2	0	0	75,0	0
1	0	0	0	75,0
1	0	0	50,0	–

бляшки, стенозирующие просвет стентированной коронарной артерии выше или ниже установленных стентов. При этом потери просвета стента выявлено не было. У 5 пациентов выявлены стенозирующие поражения ранее интактных коронарных артерий, у 2 – ОА и у 3 – ПНА (табл. 2).

Комбинированная стресс-ЭхоКГ была положительной у 39 больных со стенозированием стентов или коронарных артерий (чувствительность 100,0%). Данные комбинированной стресс-ЭхоКГ полностью соответствовали результатам КАГ (точность

метода составила 100,0%). Точность и чувствительность комбинированной нагрузочной электрокардиографической пробы составила 30,7%, что существенно ниже аналогичных показателей при стресс-ЭхоКГ (см. табл. 1).

У больных со стенозирующим поражением коронарного русла стресс-ЭхоКГ позволяет получить более полную информацию по сравнению с нагрузочными электрокардиографическими пробами. Сегментарная оценка преходящих нарушений локальной сократимости при проведении на пике нагрузки комби-

нированной стресс-ЭхоКГ позволяет с высокой точностью определить локализацию стенозирующего процесса в коронарных артериях. Стресс-ЭхоКГ позволяет лишь предположить стеноз коронарного стента, так как метод не позволяет провести дифференциальную диагностику собственно стенозов коронарных стентов и стенозов de novo стентированной коронарной артерии. Однако, это по сути не является недостатком метода, стенозы de novo стентированной коронарной артерии и стенозы ранее непораженных коронарных артерий нуждаются в их ангиохирургической коррекции.

Осложнений при проведении стресс-ЭхоКГ с добутином и ЧПЭС (развития наджелудочковых и желудочковых тахикардий, фибрилляции предсердий и желудочков, развития инфаркта миокарда) отмечено не было.

Выводы

1. Комбинированная стресс-ЭхоКГ с добутином и ЧПЭС является высокочувствительным методом диагностики как стенозов коронарных стентов, так и стенозов de novo стентированной коронарной артерии и ранее непораженных коронарных артерий.

2. Метод комбинированной стресс-ЭхоКГ не позволяет провести дифференциальную диагностику стенозов коронарных стентов и стенозов de novo стентированной коронарной артерии.

3. Точность и чувствительность комбинированной стресс-ЭхоКГ с добутином и ЧПЭС существенно превосходят аналогичные показатели нагрузочных электрокардиографических проб.

4. Комбинированная стресс-ЭхоКГ с добутином и ЧПЭС является безопасным методом диагностики стенозов коронарных стентов.

Литература

1. Ощепкова Е.В. Смертность населения от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации // Вестник рентгенологии и радиологии № 3, 2011

- ской Федерации в 2001–2006 гг. и пути по ее снижению // Кардиология. – 2009. – № 2. – С. 67–72.
2. Беленков Ю. Н., Коронарная ангиопластика: взгляд через 30 лет // Кардиология. – 2007. – № 9. – С. 4–14.
 3. Cademartiri F. Non-invasive visualization of coronary atherosclerosis: state-of-art / F. Cademartiri, L. La Grutta, A. Palumbo et al. // J. Cardiovasc. Med. – 2007. – № 3. – P. 129–137.
 4. Nordmann F.J., Driel M., Bucher H.C. Mortality in randomized controlled trials comparing drug-eluting vs. bare metal stents in coronary artery disease: a meta-analysis // Eur. Heart. J. – 2006. – Vol. 27. – P. 2784–2793.
 5. Габбасов З. А., Клеточные аспекты патогенеза стенозирования артерий и рестеноза стентов // Клин. геронтол. – 2009. – № 3. – С. 3–9.
 6. Comparison of zotarolimus-eluting stents with sirolimus- and paclitaxel-eluting stents for coronary revascularization: the ZEST (comparison of the efficacy and safety of zotarolimus-eluting and paclitaxel-eluting stent for coronary lesions) randomized trial / D.W. Park, Y. H. Kim, S. C. Yun et al. // J. Am. Coll. Cardiol. – 2010. – Vol. 56. – P. 1187–1195.
 7. King, III S.B., Smith S.C., Hirshfeld J.W. et al. ACC/AHA/SCAI 2007 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention. – Режим доступа: <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/117/2/261>.
 8. Usefulness of dobutamine echocardiography for detecting restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty / S.K. Heinle, E.B. Lieberman, M. Ancukiewicz et al. // Am. J. Cardiol. – 1993. – Vol. 72, № 17. – P. 1220–1225.
 9. Васильев А.Ю., Михеев Н.Н., Соколова Е.А. Применение метода стресс-ЭхоКГ с добутамином и ЧПЭСП в диагностике стенозирующего поражения коронарных артерий // Медицинский вестник МВД. – 2006. – № 2. – С. 35–38.
 10. Schiller N.B., Shah P.M., Crawford M. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. J Am Soc Echocardiography 1989. – Vol. 2. – P. 358–367.
 11. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. М.: Медицина. – 1988.

Поступила 01.02.2011

Значение магнитно-резонансной томографии в диагностике последствий повреждений плечевого сустава

Мурашина И. В., Егорова Е. А.

ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ

Value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of sequels of shoulder joint injuries

Murashina I. V., Egorova E. A.

*Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Ministry of Health and Social Development
of the Russian Federation*

В статье представлены результаты обследования 45 пациентов с последствиями повреждения плечевого сустава с использованием магнитно-резонансной томографии (в 100% случаев) и артроскопии (в 95,6% наблюдений).

Результаты артроскопии сравнивались с данными МРТ, после чего рассчитывалась чувствительность (Se), специфичность (Sp) и точность (Ac) МР-исследования. На основании полученных данных показано, что в диагностике дегенеративных изменений фиброзной губы, синовита, бурсита и тендинита статистически значимых отличий результатов в возможностях двух сравниваемых диагностических методов – МРТ и артроскопии, – не получено (Мак-Немара, $p > 0,05$). Возможности МРТ превосходят артроскопию только в выявлении нарушения целостности структур, составляющих плечевой сустав.

Введение

По данным ВОЗ, поражения скелетно-мышечной системы (СМС) по распространенности занимают второе место после патологии сердечно-сосудистой системы. По данным эпидемиологических исследований среди поражений СМС повреждения плечевого сустава (ПС) являются наиболее частой причиной потери трудоспособности и инвалидизации населения всего мира, в том числе и населения России [1]. Это связано с анатомическими особенностями и расположением ПС, который подвергается различным травмам: ушибам,

вывихам, переломам и разрывам сухожилий мышц, – чаще, чем другие. Одним из наиболее существенных факторов, влияющих на эффективность лечения повреждений плечевого сустава и прогноз, является полная и своевременная диагностика. Среди методов лучевой диагностики магнитно-резонансная томография (МРТ), как способ визуализации структур ПС, нашла наиболее широкое применение [2–5].

Цель исследования – оценить возможности МРТ в диагностике последствий повреждений плечевого сустава по

The paper presents the results of examining 45 persons with sequels of shoulder joint injuries, by applying magnetic resonance imaging (MRI) (100%) and arthroscopy (95.6%).

The data of arthroscopy were compared with those of MRI; thereafter the sensitivity, specificity, and accuracy of MRI were calculated. The findings suggested that there was no statistically significant difference in the capacities of the two comparable techniques MRI and arthroscopy to diagnose labral tears with degenerative changes, synovitis, bursitis and tendinitis (McNemar's test; $p > 0.05$). The capacities of MRI are greater than those of arthroscopy only to detect the structural disintegrity of the joint shoulder.

сравнению с данными артроскопии.

Материал и методы

В исследование были включены 45 человек с проявлениями нестабильности плечевого сустава, в том числе 31 (68,9%) мужчина и 14 женщин (31,1%). Возраст

Ключевые слова:

плечевой сустав, повреждения, МРТ, артроскопия

Index terms:

shoulder joint, trauma, shoulder joint injury, magnetic resonance imaging, arthroscopy

обследованных варьировал от 15 до 70 лет, средний возраст составил $37,6 \pm 16,2$ лет.

Все 45 пациентов предъявляли жалобы на наличие отека, боли в области сустава, ограничение его подвижности и снижение функциональной возможности заинтересованной конечности.

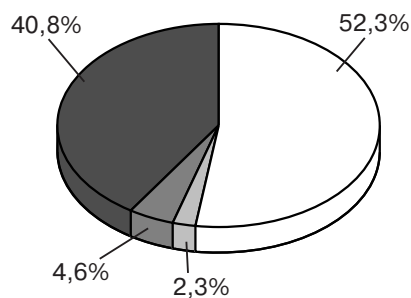
Время, прошедшее с момента острого повреждения плечевого сустава до момента обращения, колебалось от 2 недель до 9 лет и в среднем составило $21,6 \pm 24,6$ месяцев.

Срок появления признаков нестабильности плечевого сустава от момента его повреждения составлял около полугода лет (по данным амбулаторных карт и со слов пациентов).

Причины возникновения нестабильности были разнообразными, но почти в половине наблюдений в имеющейся медицинской документации указаний на перенесенную травму не было (рис. 1).

В 31 (68,9%) случаях травма была «производственной», в 14 (31,1%) – «спортивной». У 9 (20%) обследованных отмечались частые микротравмы ПС, связанные со спортом и профессиональной деятельностью.

С болевым синдромом и признаками нестабильности ПС, связанным и с последствиями



- вывих плеча
- вывих плеча в сочетании с переломом суставной впадины лопатки
- ушиб плечевого сустава
- причина не установлена

Рис. 1. Распределение пациентов в группе наблюдения в зависимости от причин возникновения нестабильности ПС.

перенесенного повреждения, 43 (95,5%) пациента неоднократно обращались за помощью в медицинские учреждения, только 2 (4,5%) из них за медицинской помощью не обращались, самостоятельно вправляли вывихи. Привычный вывих плеча встречался у 20 (44,4%) больных. При осмотре у всех больных положение конечности было не вынужденное, отсутствовали отек и кровоизлияние в области сустава.

Всем пациентам было проведено МРТ заинтересованного ПС, при котором были использованы следующие параметры сканирования:

- поле зрения (FOV) 20–24 см (при необходимости 30 см);
- матрица 256 × 192 или 512 × 512¹;
- толщина срезов 3–4 мм с интервалом 1–1,5 мм.

Анализ полученных изображений выполнялся в аксиальной, косой коронарной и сагиттальной косой плоскостях (рис. 2)

Были использованы классические импульсные последовательности:

- спин-эхо (SE);
- градиентное эхо (GE) с получением T1 и T2 взвешенных изображений (T1 ВИ и T2 ВИ);
- изображений, взвешенных по протонной плотности (PD);
- последовательность с использованием эффекта подавления сигнала от жировой ткани (STIR).

Параметры протокола сканирования представлены в таблице 1.

После МР-исследования 43 (95,6%) пациентам была проведена артроскопия ПС.

Далее результаты артроскопии сравнивались с данными МРТ, после чего рассчитывалась

¹ Использование матрицы 512 × 512 увеличивало соотношение сигнал/шум (SNR), тем самым, повышало качество получаемого изображения, но при этом вдвое увеличивалось время сканирования

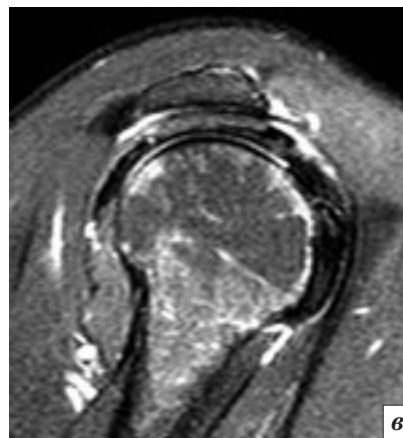
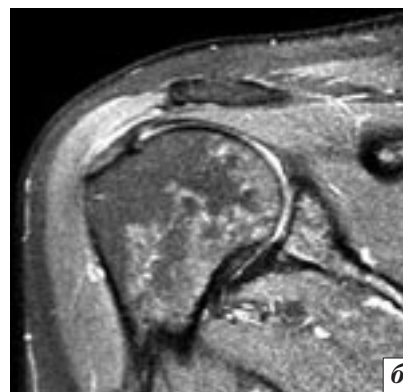
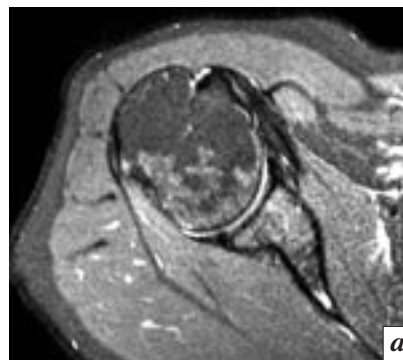


Рис 2. Оптимальные проекции сканирования для оценки различных структур плечевого сустава: а – аксиальная; б – косая коронарная; в – сагиттальная.

чувствительность (Se), специфичность (Sp) и точность (Ac) МР-исследования².

² При этом диагностическая чувствительность рассчитывалась, как доля лиц с положительным результатом МРТ среди лиц с положительным результатом артроскопии; диагностическая специфичность – доля лиц с отрицательным результатом МРТ среди лиц с отрицательным результатом артроскопии; диагностическая эффективность – среднее между чувствительностью и специфичностью.

Таблица 1

Протокол сканирования плечевого сустава

ИП	TR, мс	TE, мс	TI, мс	FA, °	NEX	Толщина среза/ шаг, мм
SE T1ВИ	480	17	0	90	2	4/1
TSE T2 ВИ	2700	102	0	90	3	5/1
STIR	3127	28	85	90	2	5/2
PD+T2ВИ ME	1900	30	0	90	1	5/2
Градиентное эхо T2* ВИ	900	30	0	30	1	4/1

– Gre T2* в аксиальной проекции; SE T2ВИ или STIR в косой коронарной проекции; SE T1ВИ в косой коронарной проекции; PD+T2ВИ ME в косой сагиттальной проекции. Толщина срезов 4–5 мм с интервалом 1–2 мм, FOV=25–30 см.

Таблица 2

Показатели эффективности МРТ в диагностике последствий повреждений ПС

Характер повреждения	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
Повреждение вращательной манжеты плеча	93,8	42,3	68,0
Повреждение капсулы сустава	37,5	80	58,8
Повреждение связок и сухожилий	76,9	46,7	61,8
Повреждение фиброзной губы	82,4	11,1	46,7
Дегенеративные изменения фиброзной губы	21,6	83,3	52,5
Синовиит, бурсит	46,2	23,2	34,7
Тендинит	25,0	87,1	56,0

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы «Statistica 8.0», Microsoft Excel 2003. Для проведения сравнения между двумя методами использовался критерий Мак-Немара, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

У всех обследованных пациентов по данным МРТ были выявлены патологические изменения ПС.

В 12 (26,7%) случаях отмечался синдром передней нестабильности плечевого сустава, в 4 (8,8%) – синдром прижатия сухожилия надостной мышцы, при этом в одном случае оба эти синдрома встречались одновременно.

У 11 (24,4%) пациентов выявлены переломы:

– в 9 (20%) случаях перелом головки плечевой кости по типу Хилл-Сакса;

– в 1 (2,2%) наблюдении перелом локализовался в области хирургической шейки плечевой кости и в 1 (2,2%) случае имел место многооскольчатый перелом головки плечевой кости и суставной поверхности лопатки. Правосторонние переломы выявлены у 9 (81,8%), левосторонние у 2 (18,2%) пострадавших.

Все выявленные переломы были закрытыми. Линейных переломов и переломов без смещения было 9 (81,8%), оскольчатых и со смещением – 2 (18,2%). В 8 (72,7%) случаях были диагностированы вколоченные переломы. В 2 (4,4%) случаях обнаружен задненижний подвывих плеча.

По данным проведенного МР-исследования метод был наиболее информативен в выявлении

нарушений целостности всех структур ПС. Суммарные показатели эффективности МРТ в диагностике последствий повреждения ПС представлены в таблице 2.

Так, результаты исследования показали, что повреждения мягких тканей ПС часто встречаются после острой травмы плеча и МРТ – наиболее эффективный метод их визуализации.

Диагностическая эффективность МРТ в визуализации повреждений вращательной манжеты плеча (ВМП) в данной работе была высокая, также как и в ранее проведенных исследованиях, в которых Se и Sp МРТ в выявлении разрывов ВМП составляли 70–100% и 85–100%, соответственно [2–4].

Признаком повреждения сухожилия ВМП являлось замещение в норме гипоинтенсивного сигнала на T1 ВИ на более интенсивный и гиперинтенсивный сигнал на T2 ВИ, который подтверждал наличие жидкости или грануляционной ткани, а также перерыв контура (рис. 3).

К косвенным признакам разрыва сухожилия ВМП относилось присутствие жидкости в подакромиально-поддельтовидной сумке и полости сустава, имеющей гиперинтенсивный сигнал на T2 ВИ, PD и STIR, а также исчезновение жира в подакромиальном пространстве, которое выражалось исчезновением гиперинтенсивного сигнала характерного для жира по данным МРТ, на T1 ВИ и PD или его смещением внутрь.

Также по результатам данного исследования МРТ эффективна в визуализации повреждений связок и сухожилий и фиброзной губы. Наличие повреждения фиброзной губы определялось как изменение её формы или разрывы, а также линейная зона повышенного МР-сигнала (рис. 4). Эта зона отделяла капсульно-связочный комплекс сустава с суставной губой (чаще передней) от костной части суставной капсулы лопатки.

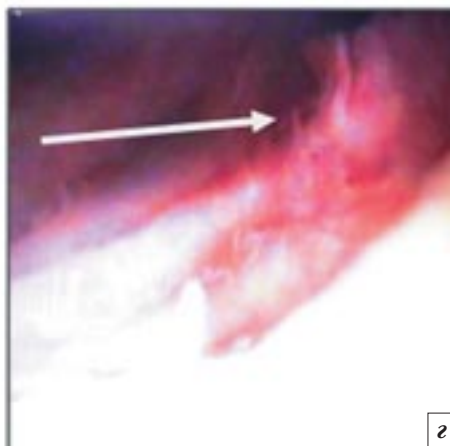
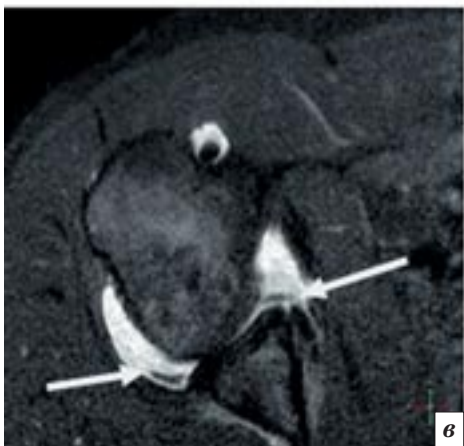
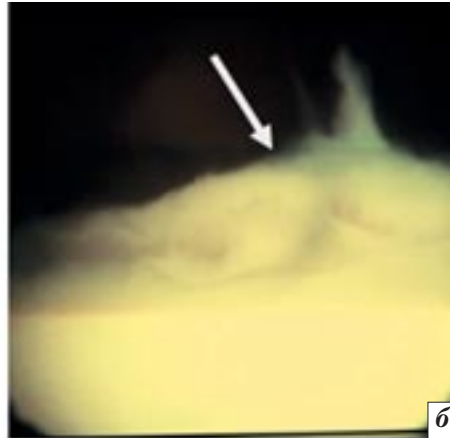
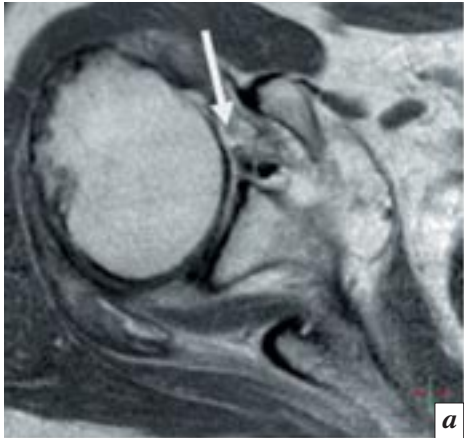
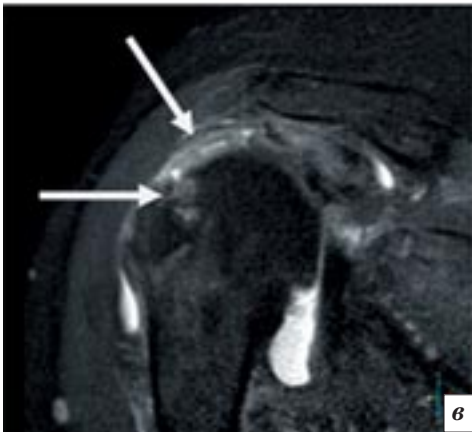
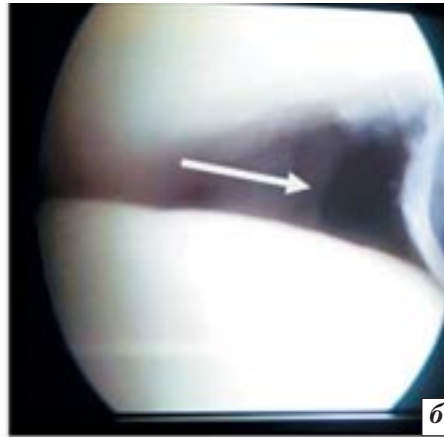


Рис 3. Повреждение надостной мышцы:

a – разрыв сухожилия надостной мышцы по данным МРТ; *б* – частичный отрыв сухожилия надостной мышцы в точке фиксации к головке плечевой кости, данные артроскопии; *в* – разрыв сухожилия надостной мышцы, частичный отрыв сухожилия надостной мышцы в точке фиксации к головке плечевой кости, МРТ; *г* – поверхность головки плечевой кости в зоне отрыва сухожилия по данным артроскопии.

Рис 4. Повреждение фиброзной губы:

a – разрыв передне-верхнего сегмента фиброзной губы по данным МРТ; *б* – разрыв передне-верхнего сегмента фиброзной губы по данным артроскопии; *в* – разрыв передне-верхнего и заднего сегмента фиброзной губы по данным МРТ; *г* – разрыв передне-верхнего сегмента фиброзной губы по данным артроскопии.

Однако в нашем исследовании получена низкая специфичность и точность МРТ в диагностике повреждений фиброзной губы, что может быть связано с использованием МРТ с напряженностью магнитного поля 1,5 Т.

Таким образом, по всем исследованным нами параметрам (повреждение ВМП, повреждение связок и сухожилий, повреждение фиброзной губы, капсулы сустава, дегенеративные изменения фиброзной губы, наличие синовитов или бурситов, тендинитов) не было выявлено статистически значимых отличий в результатах двух диагностических методов (Мак-Немара, $p > 0,05$).

Однако в нашем исследовании существовали некоторые ограничения. Например, последующее проведение артроскопии после МРТ было возможно не у всех пациентов. В данную работу не было включено проведение МР-исследования с внутрисуставным введением контрастного

вещества, а ведь наилучшие результаты МРТ в диагностике повреждений фиброзной губы и разрывов ВМП достигаются именно при использовании контрастной артрографии. Кроме того, была обследована небольшая группа пациентов. Но, несмотря на все это, было продемонстрировано, что МРТ за одно исследование позволяет визуализировать весь комплекс анатомических структур ПС, оценить степень повреждения капсульно-связочного, сухожильного, мышечного аппарата, состояние фиброзной губы и изменение костных структур.

Вывод

При наличии последствий повреждений плечевого сустава МРТ является высокоэффективным методом для выявления нарушений целостности составляющих его структур.

Литература

1. *Возможности магнитно-резонансной томографии в диагно-*

стике повреждений плечевого сустава при острой травме / А.М. Акимкина, И.А. Знаменский, Е.Н. Гончаров, А.В. Родионов // Радиология 2010: Всероссий. конгресс лучевых диагностов и терапевтов, 4-й: Материалы. – С. 16–17.

2. *Blanchard T. K. Imaging of rotator cuff: an arthrographic pitfall // Eur. Radiol. – 1998. – Vol. 8., № 7. – P. 817–819.*

3. *Ferrari F.S. Supraspinatus tendon tears: comparison of UK and MR arthrography with surgical correlation // Eur. Radiol. – 2002. – Vol. 12., № 5. – P. 1211–1217.*

4. *MR imaging of rotator cuff injury: what the clinician needs to know / Y. Morag, J.A. Jacobson, B. Miller B. et al. // Radiographics. – 2006. – Vol. 26, № 4. – P. 1045–1065.*

5. *Magee T.H., Williams D. Sensitivity and specificity in detection of labral tears with 3.0-T MRI of the shoulder // Am. J. Roentgenol. – 2006. – Vol. 187, № 6. – P. 1448–1452.*

Поступила 01.02.2011

Оценка эффективности неoadъювантной химиотерапии у больных раком молочной железы по результатам МР-маммографии

Алексеевская Т. В., Подберезина Ю. Л.,
Синицын В. Е., Мершина Е. А.

ФГУ Лечебно-реабилитационный центр
Минсоцразвития РФ, г. Москва

Evaluation of the efficiency of neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer from the results of magnetic resonance imaging

Alekseyevskaya T. V., Podberezina Yu. L.,
Sinitsyn V. E., Mershina E. A.

Therapeutic Rehabilitation Center,
Ministry of Health and Social Development of Russia

Проведен анализ непосредственной эффективности неoadъювантной химиотерапии у 16 больных раком молочной железы IIb–IIIb стадии с помощью магнитно-резонансной томографии. Магнитно-резонансная томография позволяет с высокой точностью оценить динамику изменений опухоли и эффективность неoadъювантной химиотерапии

The immediate efficiency of neoadjuvant chemotherapy was analyzed in 16 patients with Stages IIb–IIIb breast cancer, by applying magnetic resonance imaging. The latter allows the time course of tumor changes and the efficiency of neoadjuvant chemotherapy to be estimated with high accuracy.

В большинстве развитых стран мира за последнее десятилетие регистрируется неуклонный рост заболеваемости и смертности от рака молочной железы.

В структуре онкологической заболеваемости России рак молочной железы (РМЖ) занимает 1-е место среди женского населения в возрасте от 40 до 69 лет, и 2-е – в возрастной группе 15–39 лет, после рака шейки матки. В 2007 г. было зарегистрировано 51 865 новых случаев РМЖ. Распространенность на 100 000 населения составила 318,9, из них на долю I–II стадии приходится 62,3% [1].

В настоящее время, несмотря на внедрение скрининговых программ и проведение профилактических мероприятий, не удается значительно снизить количество выявляемых высокостадийных РМЖ. В первую очередь, это связано с отсроченными положи-

тельными результатами от проводимого скрининга, которые нивелируются общим числом вновь диагностируемых раков. С 1996 по 2004 годы выявление ранних стадий РМЖ в России выросло с 56,4% до 61,6%, но на III–IV стадиях определяется до 36,8 % случаев (III стадия – 26,3 %, IV – 10,5 %), что является недопустимо высоким [1,3,5].

В связи с этим наибольшее значение приобретает оптимизация комплексного обследования больных РМЖ, по результатам которого возможно определить не только стадию процесса, но и максимально четко выявить распространенность заболевания. В настоящее время наличие высокочувствительных инструментальных методов делает это возможным, что позволяет четко планировать лечение для каждого конкретного пациента, и как

следствие – влияет на течение и прогноз заболевания [2, 4, 6, 20].

Статистически 5-летняя безрецидивная выживаемость при I стадии РМЖ составляет до 96%, при II – до 90%, при III – до 80%, при IV – 67%. На ранних стадиях (I–IIa) первичный хирургический этап лечения остается основным и наиболее эффективным. При более высоких стадиях (IIb–IIIb,c) обязательным компонентом комплексного лечения РМЖ является неoadъювантная химиотерапия (НХТ). Изредка НХТ применяется при низкостадийных раках. Такая

Ключевые слова:

*рак молочной железы,
неoadъювантная химиотерапия,
магнитно-резонансная томография*

Index terms:

*breast cancer, neoadjuvant chemotherapy,
magnetic resonance imaging*

тактика связана с необходимостью уменьшения размеров опухоли для выполнения органосохраняющего лечения [4, 6, 7–10].

Таким образом, НХТ имеет ведущее значение в комплексном лечении больных высокостадийным и местнораспространенным РМЖ, так как положительно влияет на снижение рецидивов, и, соответственно, – увеличение выживаемости в данной группе больных [3, 8, 11, 13, 14].

В связи с этим особую роль играет не только точная оценка степени распространенности процесса, но и контроль эффективности проводимой НХТ для определения адекватно подобранного лечения, критерием которого является переход к хирургическому этапу.

В процессе планирования НХТ больные проходят стандартный комплекс обследования: клинический осмотр, рентгеновскую маммографию, ультразвуковое исследование молочных желез и регионарных зон, диагностические пункции с цитологической верификацией диагноза и тонкоигольные сог – биопсии с гистологическим исследованием и иммуногистохимией [8, 17, 19, 20].

При комплексном обследовании оцениваются: размер и локализация опухолевого узла, степень распространенности в ткани молочной железы, состояние кожи, сосково-ареолярного комплекса и зон регионарного метастазирования. При оценке распространенности опухоли учитываются: наличие перифокальных отсевов, мультифокальность, мультицентричность, а также инвазия опухоли по сосудам и связкам Купера.

Дополнительным и наиболее информативным методом диагностики на сегодняшний день считается МР – маммография с динамическим контрастным усилением [15,16,18]. МР-маммография обладает высокой чувствительностью (до 100%) и специфичностью, позволяет одно-

моментно визуализировать обе молочные железы и регионарные зоны, оценить состояние окружающих тканей и структур, получить дополнительную информацию о сосудистой сети опухоли. МР-маммография делает возможным выявление рака контрлатеральной молочной железы, который встречается до 15% случаев при высокостадийном процессе.

Помимо этого, МР-маммография широко используется и для оценки эффективности проводимой неoadьювантной химиотерапии.

Цель настоящего исследования – изучить возможности МР-маммографии с динамическим контрастным усилением в комплексной оценке эффективности проводимой неoadьювантной химиотерапии у больных с высокостадийным РМЖ.

Материал и методы

В исследование были включены 16 больных РМЖ T2-4N1-2M0 стадии.

Средний возраст – 52 года.

Основную группу больных составили пациентки с местнораспространенной формой рака молочной железы, выявленной на основании стандартного комплекса инструментальных обследований: рентгеновская маммография в двух проекциях, ультразвуковое исследование молочных желез и регионарных зон, диагностические пункции с цитологической верификацией диагноза и тонкоигольные сог – биопсии с гистологическим ис-

следованием и иммуногистохимией.

Распределение больных по стадиям было следующим: IIb – 9 случаев (56,25%), IIIa – 5 случаев (31,25%), IIIb – 2 случая (12,5%). В 100% случаев диагностирован инфильтративный протоковый рак (рис. 1).

Перед планированием НХТ всем больным обязательно выполнялась МР-маммография с динамическим контрастным усилением.

Рентгеновская маммография выполнялась на аппарате Mammatomat 3000 (Siemens) с оцифровкой CR 85 (Agfa) с использованием кассет 18×24 см и 24×30 см с выполнением дополнительных прицельных снимков с увеличением.

Ультразвуковое исследование выполнялось на аппарате Mindray M5 с линейными датчиками 7L6s (5.0/7.5/10.0MHz) и 10L4s (8.0/10.0/12.0MHz) в положении больных лежа на спине и сидя.

МР-маммография выполнялась на томографе Magnetom Avanto (Siemens) с напряженностью магнитного поля 1,5Т. Исследование выполняли в положении лежа на животе с использованием поверхностной катушки для молочных желез. Общее время МРТ с контрастным усилением молочных желез в среднем составляло 25–30 минут.

МРТ проводили по стандартизированному протоколу в два этапа.

• На первом этапе получали T1-ВИ в аксиальной плоскости (TR/TE=8,3/4,7, a flip angle of 25

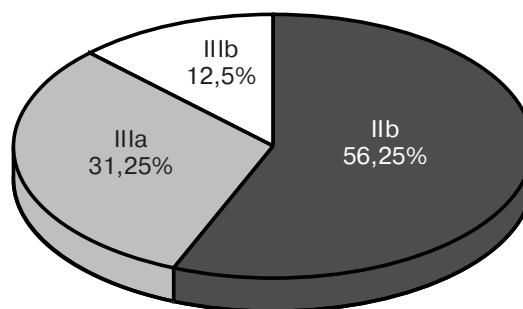


Рис. 1. Распределение больных РМЖ по стадиям.

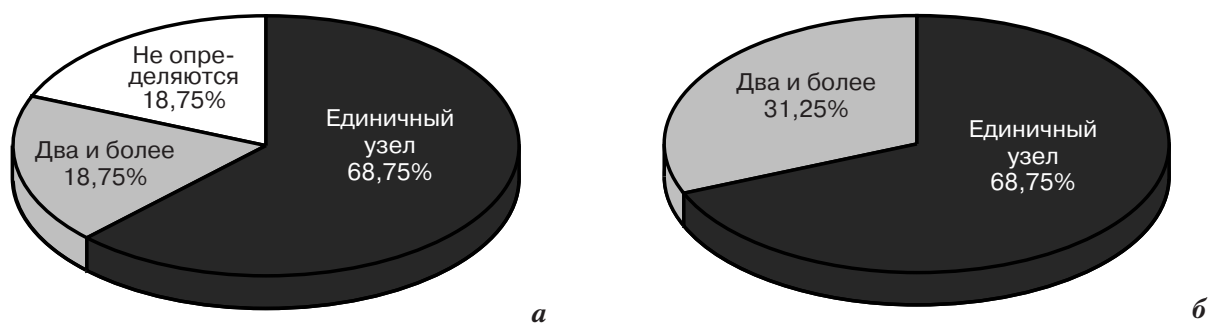


Рис. 2. Визуализация опухолевых узлов: а – при рентгеномаммографии, б – при МР-маммографии.

Эффективность лечения по шкале RECIST

Таблица

Итоговый эффект	Характеристика опухолевого процесса
Полная регрессия	Исчезновение всех опухолевых очагов
Частичная регрессия	Уменьшение на 30% и более суммы наибольших измерений контрольных опухолевых поражений
Стабилизация заболевания	Недостаточное уменьшение опухоли для установления частичной регрессии или недостаточное увеличение опухоли для установления прогрессирования заболевания
Прогрессирование заболевания	Увеличение размеров опухолевых образований на 20% и более по сравнению с наименьшей суммой, зафиксированной с начала лечения. Появление новых очагов

FOV 300×300, толщина среза 0,9 мм) и T2-ВИ в сагиттальной плоскости (TR/TE=5800/56, a flip angle of 150, FOV 300×300, толщина среза 4мм), исследование проводили в режиме подавления сигнала от жировой ткани и без подавления.

- На втором этапе выполняли одну преконтрастную серию T1-ВИ 3D FLASH Fs в аксиальной плоскости (TR/TE=5,2/3,4, a flip angle of 10, FOV 300×300, толщина среза 0,9 мм). Далее после болюсного внутривенного введения контрастного препарата (из расчета 0,1 ммоль/кг веса пациента со скоростью 2,5 мл/с) с теми же техническими параметрами выполняли 5 постконтрастных серий.

Всем больным на I этапе комплексного лечения проводили от 4 до 6 курсов НХТ (по схеме АС).

В процессе НХТ и перед хирургическим лечением всем пациенткам проводили комплексное обследование, включавшее: клинический осмотр, УЗИ, рентгеновскую маммографию. Стандартное обследование было до-

полнено МР-маммографией с динамическим контрастным усилением.

Результаты

По данным стандартного комплекса обследований до выполнения МРТ единичный опухолевый узел выявили у 10 пациентов (62,5%), более двух – у 3 больных (18,75%). При этом у 3 больных (18,75%) опухолевые узлы четко не визуализировались из-за выраженного отека и инфильтрации ткани молочной железы.

При оценке зон регионарного метастазирования пораженные ипсилатеральные лимфатические узлы выявили в 13 случаях (81,25%). Вторичные изменения кожи пораженной молочной железы имели место у 2 больных.

По результатам МР-маммографии с динамическим контрастным усилением у 11 больных (68,75%) выявили единичный опухолевый узел, у 5 больных (31,25%) визуализировали множественные опухолевые узлы (рис. 2). Размеры опухолевых узлов варьировали от 2 до 4 см.

При обследовании зон регионарного метастазирования в 4 (25%) случаях определены дополнительные группы пораженных лимфатических узлов, размеры лимфатических узлов варьировали от 1 см до 4,5 см.

По результатам МР-маммографии всем больным проведена оценка клинической эффективности НХТ в соответствии с критериями RECIST. Определяли наибольший диаметр всех измеряемых очагов поражения (до 2 в одном органе). Сумму диаметров до лечения рассматривали как базовый размер и сравнивали с таковой после лечения. Все результаты сопоставили с данными гистологического исследования и выраженностью лечебного патоморфоза в опухоли и пораженных лимфатических узлах. Результаты анализа лекарственного патоморфоза опухоли сопоставляли с уровнем объективных ответов (по данным МРТ) на проводимую химиотерапию.

Согласно критериям RECIST выделено несколько категорий ответа на лечение (таблица).

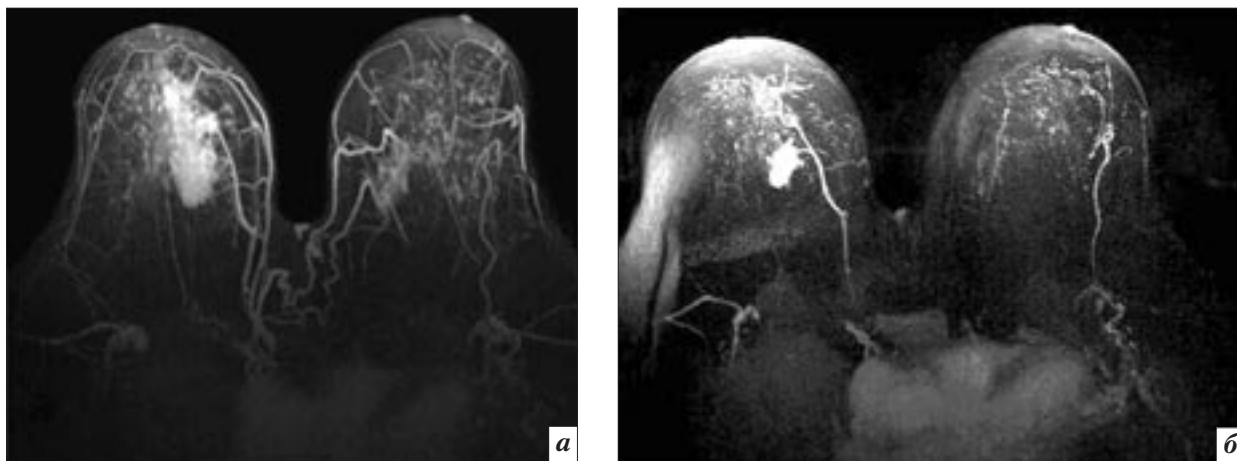


Рис. 3. Пациентка С., 61 год, инфильтративный протоковый рак правой молочной железы. МР-маммография (МР-реконструкция): *а* – перед началом НХТ: множественные гиперваскулярные образования, идущие по ходу протоков в верхнем внутреннем квадранте правой молочной железы, *б* – после 4-х циклов НХТ – отмечен частичный ответ: уменьшение размеров и количества опухолевых узлов и сосудов.

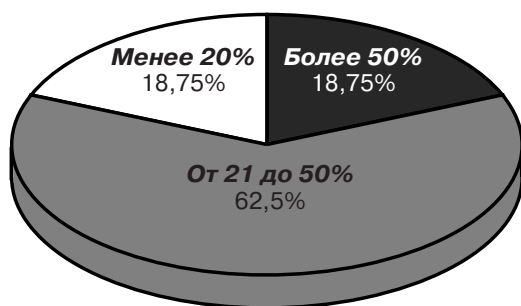


Рис. 4. Уменьшение размера опухоли по результатам МР-маммографии.

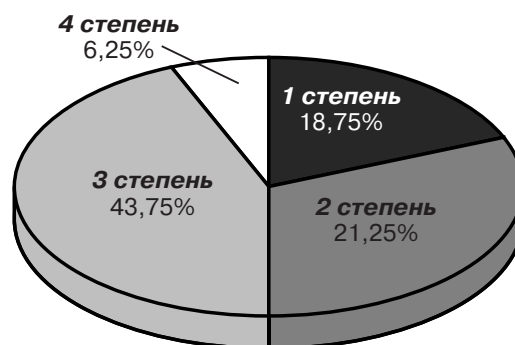


Рис. 5. Гистологическая степень лечебного патоморфоза.

По результатам исследования на фоне проводимой неоадъювантной химиотерапии выделили группу больных с выраженной положительной динамикой (рис. 3).

При оценке клинической эффективности проведенной НХТ по данным МР-маммографии у 13 больных (81%) отметили частичную регрессию. У 3 больных (19%) существенной динамики отмечено не было. Полной регрессии, а также прогрессирование заболевания не отмечалось ни в одном наблюдении.

У 3 пациенток (18,75%) опухолевый узел уменьшился более чем на 50%, у 10 больных (62,5%) регрессия узла составила от 21% до 50%, в 3 случаях (18,75%) уменьшение объема опухоли ограничилось максимально 20% (рис. 4).

Наряду с уменьшением размера опухолевого узла, у 5 больных (31,25%) отметили уменьшение размера пораженных лимфатических узлов до 1,0 см, а также значительное уменьшение отека и инфильтрации тканей молочной железы. В 3 случаях (18,75%) лимфоузлы не были поражены изначально. В остальных 8 случаях (50%) фиксировали частичные изменения: уменьшение размера менее 30%, частичное восстановление дифференцировки, расхождение конгломерата.

По результатам гистологического исследования удаленного материала выраженный лечебный патоморфоз 4-й степени выявили у 1 больной (6,25%), 3-й степени – у 7 больных (43,75%), 2-й степени – в 5 случаях (31,25%), в 3 случаях (18,75%) имела место только 1-я

степень лечебного патоморфоза (рис 5).

Подтвержденные гистологически изменения в лимфатических узлах распределились следующим образом: 1 случай (6,25%) – 4-я степень патоморфоза; 4 случая (25%) – 3-я степень патоморфоза; 2 случая (12,5%) 1-я и 2-я степень лечебного патоморфоза; 6 случаев (37,5%) – без изменений.

Таким образом, выраженная положительная динамика со стороны лимфатических узлов, выявленная с помощью МР-маммографией, полностью совпала с высокой степенью лечебного патоморфоза лимфоузлов по результатам гистологического исследования.

Выводы

Магнитно-резонансная маммография с динамическим конт-

растным усилением позволяет точно определить стадию и распространенность заболевания, и, следовательно, определить для каждого конкретного больного оптимальную тактику лечения.

МР-маммография позволяет объективно оценить регрессию опухоли и фиксировать изменения в лимфатических узлах на основании качественных и количественных параметров, согласно RECIST критериям.

МР – маммография является важным компонентом мониторинга эффективности проводимого неoadъювантного лечения.

Литература

1. Давыдов М. И., Аксель Е. М. Статистика злокачественных образований в России и странах СНГ // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина. – 2009. – Т. 20, № 3 (77), прил. 1.
2. Загрекова Е.И., Жукова Л.Г. Препараты второй линии и интенсивные режимы в неoadъювантной химиотерапии (НАТ) рака молочной железы: Материалы 4-й Рос. онкологической конф. – 2000. – С.34.
3. Портной С.М. Лечение местно-распространенного рака молочной железы // Сиб. Онкол. журн. – 2008. – № 2. – С. 14–22.
4. Семизлазов В.Ф., Топузов Э.Э., Бавли Я.Л. Неoadъювантная химиотерапия в комплексном лечении рака молочной железы // Вопр. онкол. – 1992. – № 4. – С. 27–32.
5. Семизлазов В.Ф. Хирургическое лечение рака молочной железы. Практическая онкология. – СПб., 2004. – С. 63–73.
6. Топузов Э. Э. Оценка эффективности различных режимов неадъювантной химиотерапии при местно-распространенном раке молочной железы // Маммология. – 2006. – № 4. – С. 9–15.
7. Тюляндин С.А. Значение предоперационной химиотерапии у больных раком молочной железы: Материалы 4-й ежегодной Рос. онкол. Конф. – М., 2000. – С. 43–45.
8. Update: NCCN practice guidelines for the treatment of breast cancer / R.W. Carlson, B.O. Anderson, W. Bensinger, et al. // Oncology. – 1999. – Vol. 13. – P. 41–66.
9. Charfare H., Limongelli S., Purushotham A.D. Neoadjuvant chemotherapy in breast cancer // Br. J. Surg. – 2005. – № 1. – P. 14–23.
10. Effect of preoperative chemotherapy on local-regional disease in women with operable breast cancer: Finding from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project B-18 / B. Fisher, A. Brown, E. Mamounas et al. // J. Clin. Oncol. – 1997. – Vol. 15. – P. 2483–2493.
11. First report of the European Cooperative Trial in operable breast cancer (ECTO): Effect of primary systemic therapy (PST) on local-regional disease / L. Gianni, J. Baselga, W. Eiermann et al. // Proc. Am. Soc. Oncol. – 2002. – Vol. 20, Abstr. 132. – P. 34a.
12. Weekly paclitaxel improves complete remission in operable breast cancer when compared with paclitaxel once every 3 weeks / M.C. Green, A.U. Buzdar, T. Smith et al. // J. Clin. Oncol. – 2005. – Vol. 23. – P. 5982–5992.
13. Harris L.N., Burstein H.J. Preoperative trastuzumab and vinorelbine is a highly active, well-tolerated regimen for HER2+/FISH+ stage II/III breast cancer // Proc. Am. Soc. Clin. Oncol. – 2003. – Vol. 22, Abstr. 86. – P. 22.
14. Kuhl CK. Current status of breast MR imaging. Part 2. Clinical applications // Radiology. – 2007. – Vol. 244. – P. 672–691.
15. Locally advanced breast cancer: comparison of mammography, sonography and MR imaging in evaluation of residual disease in women receiving neoadjuvant chemotherapy / V. Londero, M. Bazzocchi, C. Del Frate et al. // Eur. Radiol. – 2004. – Vol. 14. – P. 1371–1379.
16. Breast MRI: guidelines for the European Society of Breast Imaging / R.M. Mann, C.K. Kuhl, K. Kinkel et al. // Eur. Radiol. – 2008. – Vol. 18. – P. 1307–1318.
17. National Comprehensive Cancer Network Clinical Practice Guidelines in Oncology // Breast cancer, Version 2. 2008.
18. Orel S. Who should have breast magnetic resonance imaging evaluation? // J. Clin. Oncol. – 2008. – Vol. 26. – P. 703–711.
19. Padhani A.R., Ollivier L. The RECIST criteria: implications for diagnostic radiologists // Br. J. Radiol. – 2001. – Vol. 74. – P. 98.
20. Randomized phase III trial of marimastat versus placebo in patients with metastatic breast cancer who have responding or stable disease after first-line chemotherapy: Eastern Cooperative Oncology Group trial E2196 / J.A. Sparano, P. Bernardo, P. Stephenson et al. // J. Clin. Oncol. – 2004. – № 236. – P. 4683–4690.

Поступила 03.05.2011

Синдромный подход к МР-диагностике подагрического артрита

Васильев А. Ю.¹, Обраменко И. Е.²

¹ ГОУ ВПО Московский государственный медико-

стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ,

² ГУЗ Волгоградский областной клинический кардиологический центр

Syndromic approach to MR diagnosis of gouty arthritis

Vasilyev A. Yu.¹, Obramenko I. E.²

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation;

² Volgograd Regional Clinical Cardiology Center

Цель исследования – совершенствование лучевой диагностики подагрического артрита. Обследовано 36 пациентов с подагрой в возрасте от 39 до 58 лет. Всем больным проводилась рентгенография пораженных суставов и магнитно-резонансная томография (МРТ). При рентгенографии и МРТ выявлен синдром образования тофусов. При МРТ также определялись суставной синдром и внесуставные проявления подагры. Анализ полученных результатов показал, что применение МРТ позволило повысить информативность клинико-лучевого обследования пациентов с подагрой.

The objective of the study was to improve radiodiagnosis of gouty arthritis. Thirty-six gout patients aged 39 to 58 years were examined. All the patients underwent X-ray of affected joints and magnetic resonance imaging (MRI). X-ray and MRI revealed tophus formation. The latter also showed articular syndrome and extraarticular manifestations of gout. Analysis of the findings indicated that MRI could enhance the informative value of clinicoradiographic examination of gout patients.

Введение

Подагра – системное обменное заболевание, развивающееся в связи с воспалением в органах и системах в местах отложения кристаллов моноурата натрия (МУН) у людей со стойкой гиперурикемией (ГУ), обусловленной внешнесредовыми и/или генетическими факторами [5, 6].

В настоящее время во всех странах с высоким уровнем жизни отмечается нарастание больных с подагрическим артритом, число которых составляет 14,42–17,98% в классе болезней костно-мышечной системы. Чаще болеют мужчины (95%) в возрасте старше 40–50 лет. В настоящее время считается, что не менее 1% мужского населения западных стран страдает подагрой [8, 11–13].

Особенностями заболевания в последние десятилетия явля-

ются возникновение его в более молодом возрасте, возрастание частоты женской и семейной подагры, а также некоторых характерных для больных подагрой коморбидных состояний – ожирения, гипертриглицеридемии и инсулинорезистентности [10], раннее формирование осложнений, частое вовлечение в процесс почек и сердечно-сосудистой системы [3, 4, 6].

«Золотым стандартом» диагностики подагры считается выявление кристаллов моноурата натрия при помощи поляризационной микроскопии или химическим методом (в синовиальной жидкости, тофусе, синовиальной оболочке). Однако обнаружение кристаллов мочевой кислоты – процесс трудоемкий и требует навыков, поэтому не является рутинным методом диагностики заболевания [4].

В настоящее время диагноз подагры основывается на клинических и лабораторных данных [5]. Основным методом лучевой диагностики подагры в настоящее время остается стандартная рентгенография. Однако часто при наличии клинических проявлений заболевания, при рентгенографии суставов патологические изменения не выявляются, или они минимальны и не соответствуют тяжести поражения. Магнитно-резонансная томография (МРТ) может рассматри-

Ключевые слова:

МРТ, подагрический артрит, суставной синдром, синдром образования тофусов

Index terms:

MRI, gouty arthritis, articular syndrome, tophus formation, tophi

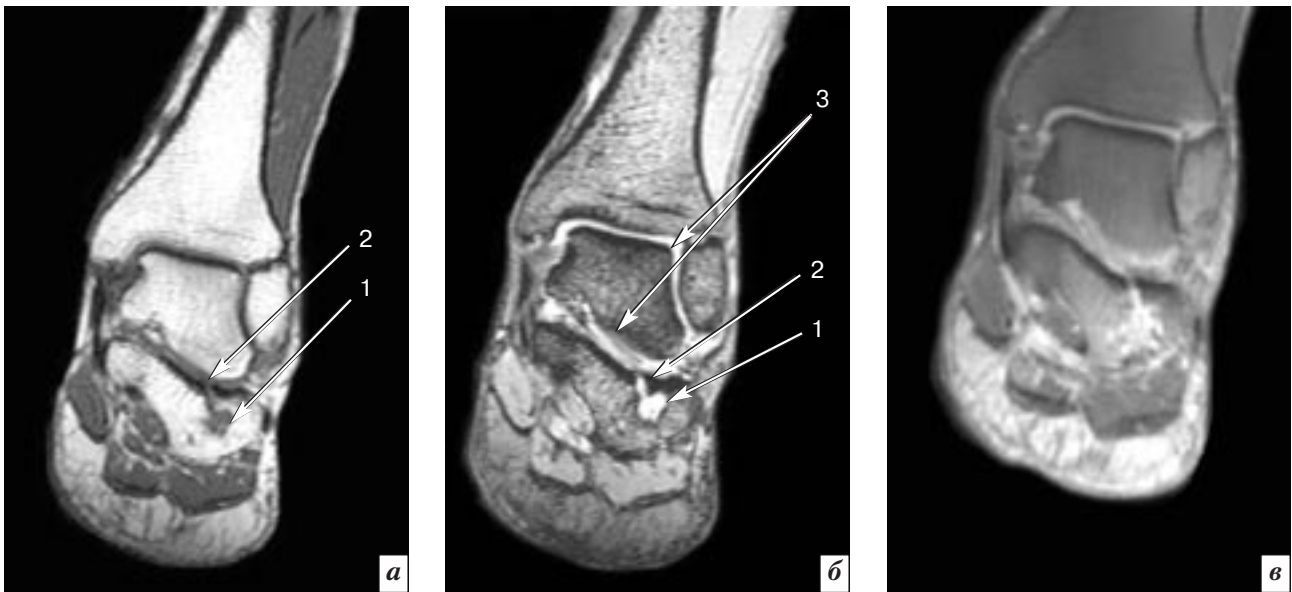


Рис 1. МРТ левого голеностопного сустава и стопы (на уровне таранной и пяточной костей) во фронтальной проекции: Т1-ВИ (а) и Т2-ВИ (б) в пяточной кости – определяется внутрикостный тофус (1), отмечается деструкция суставного хряща на этом уровне (2), синовит голеностопного и подтаранного суставов (3); Т1-ВИ (в) с контрастным усилением – отмечается накопление контрастного вещества в тофусе и суставных полостях голеностопного и подтаранного суставов.

ваться как эффективный метод в диагностике изменений суставов при подагре.

Цель нашего исследования – совершенствование лучевой диагностики подагрического артрита.

Материал и методы исследования

Проведено клиническое, лабораторное и лучевое обследование 36 пациентов с подагрой в возрасте от 39 до 58 лет: 34 (94,3%) мужчин и 2 (5,7%) женщин. У 6 (17,1%) из них наблюдался острый подагрический артрит, в остальных случаях (83,3%) – хронический подагрический артрит. Всем больным проводилась рентгенография пораженных суставов в двух стандартных проекциях на аппарате Serigraf CF (Siemens) и МРТ на аппарате Magnetom Vision (Siemens) с напряженностью магнитного поля в 1,5 Т. МРТ суставов выполнялась в аксиальной, сагиттальной и фронтальной проекциях. Использовались гибкая катушка для исследования суставов, квадратная головная катушка; при исследовании тазобедренных суставов – ка-

тушка для всего тела; при исследовании суставов позвоночника – спинальная катушка. Обследование крупных суставов проводилось с томографическим шагом в 3 мм, мелких суставов – с шагом в 2 мм. Стандартный протокол включал импульсные последовательности, которые позволяли получить Т1-взвешенные изображения (Т1-ВИ), Т2-взвешенные изображения (Т2-ВИ) и Т2-ВИ с подавлением сигнала от жира. У 17 (48,6 %) пациентов МРТ выполнена с контрастным усилением. После нативного исследования пациентам внутривенно вводилось контрастное вещество (гадолиамид 0,5 ммоль или гадобутрол 1,0 ммоль). Сканирование с контрастным усилением проводилось через 15–30 минут (в зависимости от сустава) после введения контраста и использовались Т1-ВИ с подавлением сигнала от жира.

Результаты и обсуждение

У 26 пациентов поражение суставов было асимметричным, и в воспалительный процесс чаще вовлекались I плюснефалан-

говый, коленный и голеностопный суставы.

При рентгенографии у 4 (11,1%) пациентов патологических изменений в суставах не выявлено. У 15 (41,7 %) больных определялся незначительно выраженный околосуставной остеопороз. Сужение рентгеновских суставных щелей выявлялось в 32 (88,9%) случаях. Субхондральный остеосклероз определялся у 11 (30,6%) больных. Краевые костные разрастания на суставных поверхностях визуализировались у 14 (38,9%) человек. В 24 (66,7%) случаях выявлялись кистовидные просветления с четкими, ровными контурами, с ободком остеосклероза в области эпифизов костей (тофусы). У 20 (55,6%) пациентов был асимметрично увеличен объем периартикулярных мягких тканей в области пораженных суставов.

При МРТ суставной синдром проявлялся в виде изменений хряща, синовиальной оболочки, наличия выпота в полости суставов, бурситов.

У 32 (88,9%) больных определялось неравномерное истончение или разрушение ($n=5$) суставного хряща (рис. 1). МР-сигнал от него был однородный.

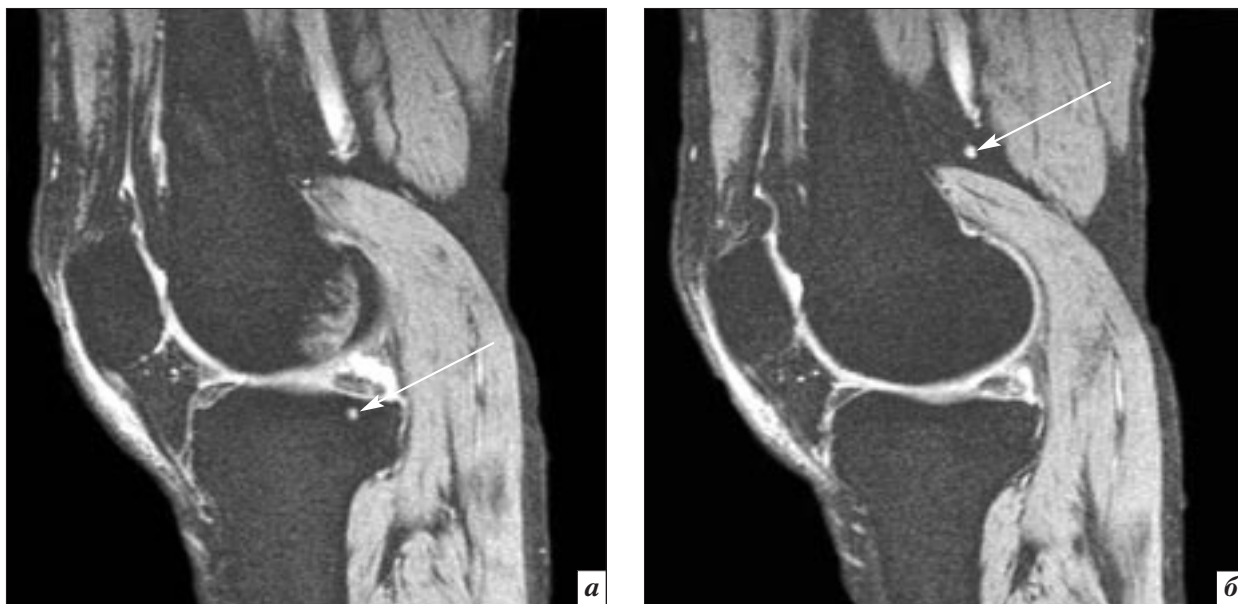


Рис 2. МРТ правого коленного сустава в сагиттальной проекции (Т2-ВИ):
а – в области проксимального эпифиза большеберцовой кости, в месте прикрепления задней крестообразной связки, визуализируется внутрикостный тофус, размерами 6×4 мм, с четкими, неровными контурами (стрелка);
б – определяется тофус в мягких тканях по задней поверхности бедра (стрелка).

В 27 (75,0%) случаях синовиальная оболочка суставов была неравномерно утолщена, с четкими, неровными контурами. У 33 (91,7%) пациентов в полости сустава визуализировался неоднородной структуры выпот. У 16 (44,4%) больных с поражением коленных суставов определялись признаки бурсита в виде неравномерного утолщения суставной сумки коленного сустава и наличия неоднородного выпота в ней.

При МРТ также определялся синдром образования подагрических узлов (тофусов).

В 30 (83,3%) случаях в эпифизах, метафизах костей определялись гиперинтенсивные на Т2-ВИ и гипоинтенсивные на Т1-ВИ субкортикально расположенные округлые образования, размерами от 3 мм в диаметре до 6×4 мм, с четкими, неровными контурами и гипоинтенсивным ободком остеосклероза по периферии – тофусы.

Отмечалась внутрисуставная локализация тофусов – у 12 (33,3%) (рис. 2, *а*), внутри- и внесуставная их локализация – у 18 (50,0%) больных. При внутрисуставной локализации тофу-

сов чаще повреждались края суставных поверхностей костей. Внесуставные тофусы локализовались частично в кортикальном слое метаэпифизов и диафизов костей, частично в прилежащих мягких тканях. У 30 (83,3%) пациентов визуализировались тофусы в околосуставных мягких тканях. Чаще они локализовались под связками и под сухожилиями мышц (рис. 2, *б*).

Из внесуставных проявлений подагры наблюдались теносиновиты и асимметричный отек периартикулярных мягких тканей.

Чаще всего визуализировались признаки теносиновита сгибателя I пальца стопы (36,1% пациентов). У 20 (55,6%) больных отмечался асимметричный отек околосуставных мягких тканей.

Эффективность МРТ при выявлении тофусов превосходила стандартную рентгенографию. Чувствительность ее составила 93,5%, специфичность 80,0%, точность 94,3%, в то время как эти показатели при рентгенографии были 82,7%, 66,7% и 80,0% соответственно. Прогностичность положительного результата этих методов была:

96,6% при МРТ, 91,7% при рентгенографии. Прогностичность отрицательного результата при МРТ превышала данный показатель при рентгенографии: 66,7% и 44,4% соответственно.

При контрастном усилении у 9 (25,0%) пациентов отмечалось неравномерное незначительное накопление контрастного вещества синовиальной оболочкой и полостью суставов, суставными сумками коленного сустава, тофусами (см. рис. 1, *в*). Более четко визуализировались изменения суставного хряща, синовиальной оболочки, околосуставных мягких тканей.

Выводы

Таким образом, применение МРТ позволило значительно повысить информативность клинико-лучевого обследования пациентов с подагрой. МРТ позволяет визуализировать изменения в суставах, характерные для суставного синдрома (изменения суставных хрящей, синовиальной оболочки, суставных сумок), не определяющиеся при рентгенографии. Также при МРТ с большей эффективностью можно было оценить локализацию,

размеры, структуру подагрических узлов (тофусов).

Литература

1. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. МРТ в остеологии. – М.: Медицина, 2006. – 198 с.
2. Методики исследования суставов на МР-томографе «Mag-netom Vision» 1.5T / А.Л. Бурулев, С.М. Березин, В.Н. Зейдлиц // Невский радиологический форум: Материалы 2-го Международного конгресса – 2005 Наука – клинике. – СПб. – 2005. – С. 264–265.
3. Елисеев М.С., Барскова В.Г. Современные принципы диагностики и лечения подагры: Российский медицинский журнал. Доступен по URL: <http://www.rmj.ru/articles/5696.htm>
4. Насонова В.А., Барскова В.Г. Ранняя диагностика и лечение подагры – научно обоснованное требование улучшения трудового и жизненного прогноза больных // Науч.-практ. ревматол. – 2004. – № 1. – С. 5–7.
5. Насонова В.А., Барскова В.Г. Современное учение о подагре // Человек и лекарство: Сб. лекций Рос. нац. конгр. – М., 2004. Доступен по URL: http://sanaris.com.ua/experts_and_services/info/specialist/rheumatolog/2005/11/19/sovretennoe_uchenie_2649.html
6. Рациональная фармакотерапия ревматических заболеваний / Под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. – М.: Литтерра, 2003. – 507 с.
7. Шукурова С.М. под ред. проф. Алекберовой З.С. Подагра – М.: Институт ревматологии РАМН, 1997. – 71 с.
8. Adams P.F., Hendershot G.E., Marano M.A. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1996. – Vital Health Stat 10. – 1999. – 200 p.
9. Epidemiology of Gout: Is the Incidence Rising? / E. Arromdee, C. Michet, C.S. Crowson et al. // J. Rheumatol. – 2002. – № 29. – P. 2403–2406.
10. Trends in the manifestations of gout in Taiwan / S.Y. Chen, C.L. Chen, M.L. Shen et al. // Rheumatology (Oxford). – 2003. – № 42. – P. 1529–1533.
11. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States / R.C. Lawrence, C.G. Helmick, F.C. Arnett et al. // Arthritis Rheum. – 1998. – Vol. 41. – P. 778–799.
12. Saag K.G., Mikuls T.R. Recent advances in the epidemiology of gout // Curr. Rheumatol. Rep. – 2005. – Vol. 7. – P. 235–241.
13. Terkeltaub R. Gout. // N. Engl. J. Med. – 2003. – Vol. 349. – P. 1647.

Поступила 01.02.2011

Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий в комплексной оценке состояния артерий у женщин с ревматоидным артритом

Синеглазова А. В., Трушин И. В., Калев О. Ф., Ростовцев М. В.

*ГОУ ВПО Челябинская государственная медицинская академия
Минздравсоцразвития РФ;*

*ГОУ ДПО Уральская государственная медицинская академия
дополнительного образования Минздравсоцразвития РФ;*

ГМЛПУЗ Челябинская областная клиническая больница

Duplex scanning of brachiocephalic arteries and multislice spiral computed tomography of coronary arteries in the comprehensive evaluation of the arteries in women with rheumatoid arthritis

Sineglazova A. V., Trushin I. V., Kalev O. F., Rostovtsev M. V.

*Chelyabinsk State Medical Academy,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation
Ural State Medical Academy,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation;
Chelyabinsk Regional Clinical Hospital*

При комплексном обследовании женщин с ревматоидным артритом (средний возраст $49,6 \pm 7,4$ лет) патология брахиоцефальных и коронарных артерий диагностирована в 86% случаев. По данным дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий изменения выявлены у 82% женщин. При 64-спиральной компьютерной томографии патология коронарных артерий установлена в 33% случаев. Изолированные изменения брахиоцефальных артерий имели место у 50%, сочетанное поражение брахиоцефальных и коронарных артерий – 32% и изолированные изменения коронарных артерий – 4% пациенток. Установлена прямая корреляционная связь между индексом кальцификации коронарных артерий и толщиной комплекса «интима-медиа» брахиоцефальных артерий.

Ведущей причиной снижения продолжительности жизни при ревматоидном артрите (РА) являются кардиоваскулярные осложнения, связанные с атеросклеротическим поражением сосудов [1–5]. Наиболее неблагоприятными для жизни являются изменения коронарных и брахиоце-

фальных артерий, обуславливающие высокую сердечно-сосудистую летальность [2, 6, 7]. В этой связи особая роль отводится неинвазивным методам ранней диагностики поражения артерий сердца и шеи: мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) коронарных артерий

Comprehensive examination was made in women (mean age 49.6 ± 7.4 years) with rheumatoid arthritis diagnosed abnormalities of brachiocephalic and coronary arteries in 86% of cases. Duplex scanning of brachiocephalic arteries revealed changes in 82% of the women. 64-section spiral computed tomography established coronary artery abnormalities in 33% of cases. There were isolated changes in the brachiocephalic arteries in 50% of the patients, a concomitant lesion of the brachiocephalic and coronary arteries in 32%, and isolated changes in the coronary arteries in 4%. A direct correlation was found between the index of coronary artery calcification and the intima-media thickness of brachiocephalic arteries.

Ключевые слова:

дуплексное сканирование, МСКТ, брахиоцефальные артерии, коронарные артерии, ревматоидный артрит

Index terms:

duplex scanning, 64-section spiral computed tomography, brachiocephalic arteries, coronary arteries, rheumatoid arthritis

и дуплексному сканированию брахиоцефальных артерий (БЦА) [3, 6, 7, 8]. Вопрос о частоте и взаимосвязи поражения артерий шеи и венечных артерий у женщин с РА в литературе освещен недостаточно.

Цель работы – оценить состояние брахиоцефальных и коронарных артерий у женщин с РА с помощью дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий и мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий.

Материал и методы

Обследовано 30 женщин с достоверным диагнозом РА. Диагноз ревматоидного артрита установлен согласно критериям Американской ревматологической ассоциации 1987 года [3]. Средний возраст пациенток составил $49,6 \pm 7,4$ лет, средняя длительность болезни $9,8 \pm 1$ лет. В постменопаузальном периоде находилось 26 женщин. У всех больных диагностирован положительный ревматоидный фактор. Преобладала 2-я степень активности (48,4%), 3-я рентгенологическая стадия (40,6%), 2-я степень функциональной недостаточности суставов (ФНС) – 67,2%. Общеклиническое обследование включало определение числа болезненных суставов (ЧБС) и числа припухших суставов (ЧПС), интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Активность ревматоидного воспаления устанавливалась по интегрированному показателю Disease Activity Score (DAS 28), включающему ЧБС, ЧПС, ВАШ, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Функциональная недостаточность опорно-двигательного аппарата оценивалась по классификации РА (2007 г.) [3]. Вес (кг) и рост (см) измерялись согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывался по формуле: вес, кг/рост, м² и оценивался по

классификации ВОЗ, 1997 г. Всем обследованным проводилось комплексное лабораторно-инструментальное обследование согласно протоколам ведения больных с РА. Лабораторное обследование включало определение ревматоидного фактора (РФ) методом иммуноферментного анализа, количественное определение С-реактивного белка (СРБ). Содержание холестерина (ХС), триглицеридов (ТГ), ХС-липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) в сыворотке крови (ммоль/л) определялось с помощью ферментативного колориметрического теста с антилипидным фактором. Использовались реагенты фирмы «HUMAN», Германия. Показатели липидограммы оценивались по критериям ВНОК, 2009 [6]. Электрокардиограммы (ЭКГ) оценивались по Миннесотскому коду. Изменений сегмента ST установлено не было.

Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий выполнялось на аппарате Vivid 7 фирмы General Electric (США) линейным датчиком 7 L на частоте 8 МГц в режиме триплекс, включающем изображение артерий, цветное, энергетическое, а также импульсно-волновое доплеровское картирование. Исследовались общие сонные, внутренние и наружные сонные, подключичные, позвоночные (с 1 по 3 сегмент) артерии с обеих сторон. Оценивался ход сосуда, строение стенки, толщина комплекса интима-медиа (КИМ), наличие бляшек в просвете и их размеры, сужение просвета артерии, патологическая извитость сосуда. Толщина КИМ трактовалась согласно рекомендациям ВНОК, 2009 [6]: утолщением считались показатели КИМ у женщин моложе 40 лет – 0,7 мм; 40–60 лет – 0,8 мм и старше 60 лет – 0,9 мм. Методом дуплексного сканирования исследовано состояние БЦА у 28 включенных в исследование больных.

Исследование коронарных артерий проводили на 64-спиральном компьютерном томографе LightSpeed VCT производства фирмы General Electric (США). Сканирование зоны интереса (от аортального синуса и до верхушки сердца) проводилось в пошаговом режиме с проспективной кардиосинхронизацией для определения коронарного кальция. МСКТ-коронарография выполнялась в спиральном режиме с ретроспективной синхронизацией с ЭКГ при введении 100–150 мл контрастного вещества в концентрации 300–350 мг/мл со скоростью 4–5 мл/с.

Подсчет коронарного кальция проводился автоматическим методом с использованием программы SmartScore и определением кальциевого индекса по шкале Агатстона [8].

Критериями включения являлись: женский пол, возраст 35–70 лет, достоверный РА, верифицированный в соответствии с критериями Американской ревматологической ассоциации 1987 года, согласие на участие в исследовании, отсутствие психических заболеваний и ментальных расстройств, затрудняющих контакт.

Критерии исключения: отказ от участия в исследовании, наличие других хронических заболеваний с функциональной недостаточностью 2–3 степени, аллергическая реакция на препараты йода, постоянная форма фибрилляции предсердий и другие нарушения ритма, препятствующие качественной синхронизации с ЭКГ при выполнении МСКТ.

Работа выполнена в соответствии с Хельсинской декларацией или одобрена этическим комитетом ГОУ ВПО ЧелГМА Минздравсоцразвития».

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета SPSS (17 версия). Данные представлены в виде средних величин и средней ошибки среднего ($M \pm m$), для установления достоверности различий использо-

вался t-критерий Стьюдента. Достоверными считались различия при 95% доверительном интервале (ДИ). Взаимосвязь показателей оценивалась с помощью непараметрического корреляционного анализа ранговой корреляции Спирмена, данные представлены в виде коэффициента корреляции (r) и уровня достоверности (p). Достоверность частоты появления признака в группах сравнения численностью до 20 человек определялась с помощью точного метода Фишера, более 20 человек – метода характеристических интервалов по таблицам Генса. Достоверными считались различия при 95% ДИ.

Результаты

Дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий было проведено 28 больным. Изменения зарегистрированы в 23 случаях (82%) и были представлены утолщением и/или уплотнением стенки, преимущественно общих и внутренних сонных артерий ($n=16$; 57%), патологической S- и C-образной извитостью ($n=12$; 43%), нарушением дифференцировки слоев ($n=5$; 18%), наличием бляшки с незначительным стенозом ($n=4$; 14%), септальным стенозом внутренних сонных артерий со значительным стенозом просвета ($n=2$; 7%).

Из 30 женщин с РА, которым проведена МСКТ, изменения коронарных артерий диагностированы у 10 (33%). МСКТ-коронарография проведена 15 женщинам. У 5 обследованных (33%) в возрасте от 38 до 54 лет (средний возраст $48,8 \pm 6,4$ лет) диагностирован стеноз различной степени выраженности (от 25 до 80%). Гемодинамически значимый стеноз имели 3 пациентки (в 2 случаях – 50%, в 1 – 80%). Из 3 случаев коронарный кальций с индексом Агатстона 99 ед. диагностирован у одной женщины. Гемодинамически незначимый стеноз зарегистрирован у 2 обследованных. Оба стеноза обусловлены кальцинированной

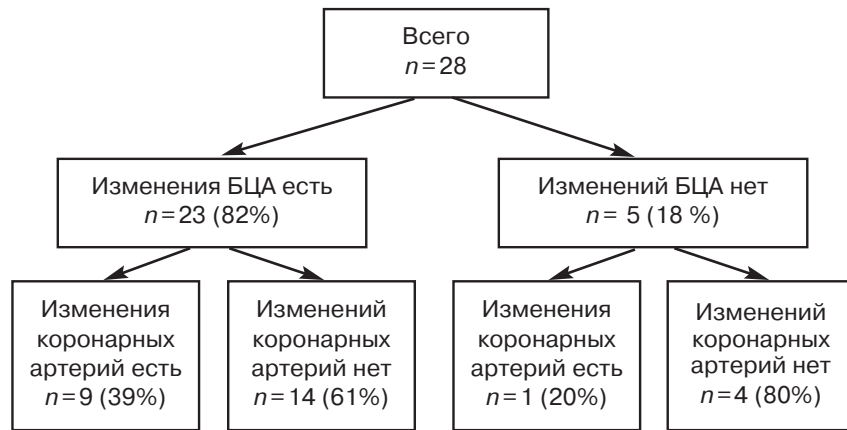


Рис. 1. Результаты ДС БЦА и МСКТ коронарных артерий у женщин с РА.

Характер поражения брахиоцефальных артерий у лиц с различным состоянием коронарных артерий

Таблица

Фактор риска	Лица с измененными коронарными артериями ($n=10$)		Лица с интактными коронарными артериями ($n=18$)	
	абс.	%	абс.	%
Изменения БЦА	9	90	14	77
Уплотнение стенки БЦА	8	80	10	55
Патологическая извитость БЦА	4	40	8	44
Утолщение КИМ	6	60	11	60
Бляшка	2	20	2	11
Септальный стеноз	0		2	11
Толщина КИМ, мм	$0,96 \pm 0,26$		$0,83 \pm 0,16$	

атеросклеротической бляшкой в просвете сосуда.

Пятнадцати женщинам в связи с наличием нестабильно высокой частоты сердечных сокращений, неконтролируемой назначением β -адреноблокаторов, проводилось только определение коронарного кальция. В данной группе кальцификация коронарных артерий отмечена у 5 больных (33%) с колебаниями индекса Агатстона от 1 до 13 ед.

Распределение изолированного и сочетанного поражений БЦА и коронарных артерий представлено на рисунке 1.

Из 28 обследованных в общей сложности патология брахиоцефальных и коронарных артерий выявлена у 24 больных (86%), в том числе у 9 женщин (32%) диагностировано сочетанное поражение БЦА и коронарных артерий, у 14 (50%) – изолированные изменения артерий шеи, у 1 боль-

ной (4%) – изолированное поражение коронарных артерий.

При сопоставлении результатов МСКТ коронарных артерий и данных дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий (таблица) установлено, что 90% больных с поражением коронарных артерий имели изменения артерий шеи. В группе с интактными коронарными артериями поражение БЦА диагностировано у 14 женщин (77%). Следовательно, в обеих группах отмечается высокая частота поражения артерий шеи. Имеет место многообразие структурных изменений БЦА в обеих группах (см. табл.).

При корреляционном анализе установлена прямая взаимосвязь между индексом кальцификации коронарных артерий и толщиной комплекса «интима-медиа» брахиоцефальных артерий ($r=0,511$; $p=0,008$), что свидетельствует

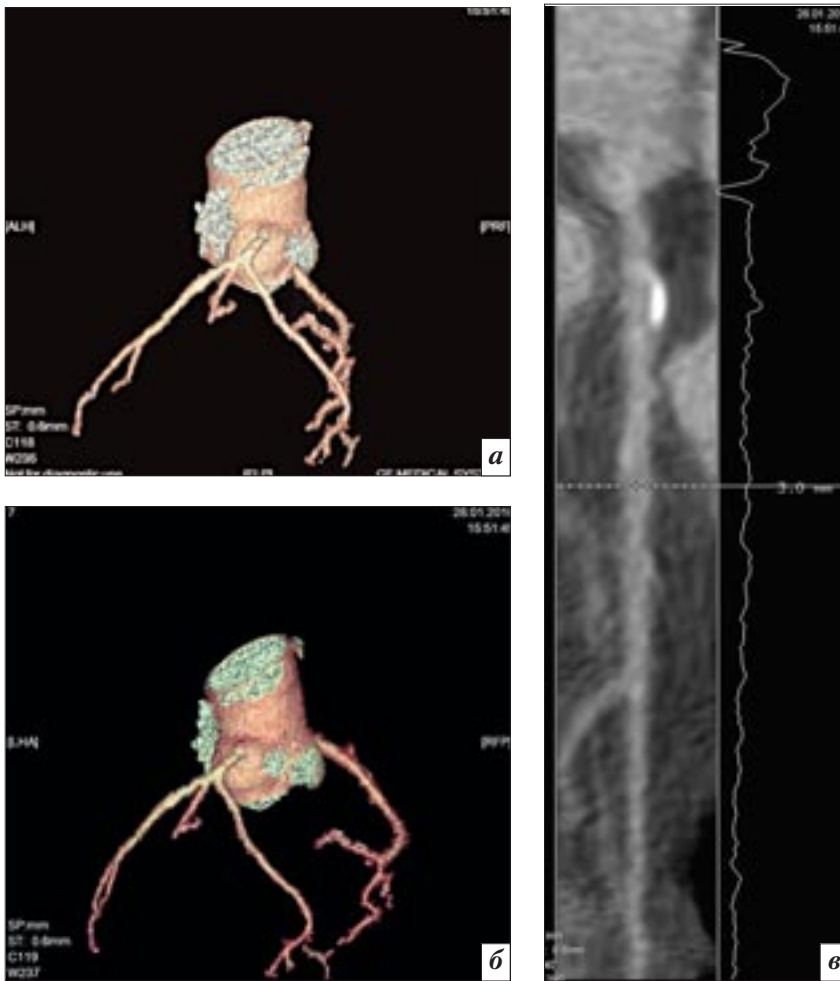


Рис. 2. МСКТ-коронарограммы больной Х., 48 л. (описание в тексте).

о параллелизме атеросклеротического поражения артерий сердца и плечевого ствола у женщин с ревматоидным артритом.

Результаты проведенного исследования показывают, что дуплексное сканирование и мультиспиральная компьютерная томография имеют важное значение в ранней диагностике структурных и функциональных изменений венечных и брахиоцефальных артерий у больных ревматоидным артритом. Полученные данные свидетельствуют о высокой частоте патологических изменений БЦА и коронарных артерий, что может быть обусловлено ревматоидным воспалением. Обращает на себя внимание очевидное преобладание поражения БЦА над коронарными артериями. У обследованных женщин наблюдались изменения БЦА в виде уплотнения и/или

утолщения стенки, наличия атеросклеротической бляшки с сужением просвета и без него, патологической извитости, септального стеноза. В качестве иллюстрации приводим клинический пример.

Больная Х., 48 лет. Находится в постменопаузальном периоде в течение 1 года. Диагноз: серопозитивный ревматоидный артрит, ранняя клиническая стадия, 3-я степень активности (DAS 28 = 5,51), неэрозивный (1 рентгенологическая стадия), АЦЦП-негативный. ФК 2. В липидограмме установлено повышение уровня холестерина (7,8 ммоль/л), триглицеридов (2,78 ммоль/л), липопротеидов низкой плотности (4,89 ммоль/л), липопротеидов очень низкой плотности (1,21 ммоль/л). Уровень липопротеидов высокой плотности составил 1,7 ммоль/л. По данным эхокар-

диографии установлено уплотнение стенок аорты, створок аортального клапана, листков перикарда. При дуплексном сканировании БЦА выявлено утолщение КИМ внутренних сонных артерий (1 мм) с нарушением дифференцировки слоев, 2 атеросклеротические бляшки обеих сонных артерий 2×4 мм и 2×5 мм. МСКТ с коронарографией установила наличие по передней поверхности левой коронарной артерии кальцинированной бляшки протяженностью 3,2 мм шириной до 1,5 мм со стенозом просвета до 33% диаметра. В проксимальных отделах передней межжелудочковой артерии диагностированы 2 кальцинированные бляшки протяженностью до 1,5 мм с сужением просвета до 25% диаметра (рис. 2). Индекс коронарного кальция 49 ед.

Выводы

1. У женщин с ревматоидным артритом патологические изменения брахиоцефальных и коронарных артерий по данным дуплексного сканирования и 64-спиральной компьютерной томографии диагностированы в 86% случаев.

2. Патологические изменения брахиоцефальных артерий наблюдаются значительно чаще, чем коронарных (82% и 33% соответственно). Между индексом кальцификации коронарных артерий и толщиной комплекса «интима-медиа» брахиоцефальных артерий установлена прямая корреляционная связь.

3. Наиболее часто выявляется изолированная патология брахиоцефальных артерий (50%), реже – сочетанная патология брахиоцефальных и коронарных артерий (32%), значительно реже – изолированное поражение коронарных артерий (4%).

Литература

1. Кардиоваскулярные проблемы в ревматологии / В.И. Мазуров, С.В. Столов, В.А. Якушева и др. // Науч.-практ. ревматол. – 2006. – № 4. – С. 28–34.

2. Насонов Е.Л. Ревматоидный артрит – модель атеротромбоза // Русский мед. журн. – 2005. – Т. 13, № 8. – С. 509–512.
3. Ревматология: Клинические рекомендации. 2-е изд., испр. и доп. / Под ред. Е.Л. Насонова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.
4. Ревматология: национальное руководство / Под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 720 с.
5. Сатыбалдыев А.М., Акимова Т.Ф. Ревматоидный артрит: преждевременная смертность, возможные пути ее снижения // Науч.-практ. ревматол. – 2008. – № 2. – С. 35–45.
6. Национальные клинические рекомендации: Сборник. – 3-е издание / Под ред. Р.Г. Оганова. – М.: Силиция-Полиграф, 2010. – 592 с.
7. Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. – 3-е изд., испр. и перераб./ Под ред. Л. Лили; пер. с англ. – М.: БИНОМ, 2010. – 672 с.
8. Морозов С.П., Насникова И.Ю., Сеницын В.Е. Мультиспиральная компьютерная томография / Под ред. С.К. Тернового. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 112 с.

Поступила 14.04.2011

Клинико-лучевая диагностика отграниченного перитонита, осложнившего перфорацию двенадцатиперстной кишки

Васильева М. А., Егорова Е. А.

ГУ ГКБ № 50, г. Москва,

ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ

Clinical and radiation diagnosis of circumscribed peritonitis complicating duodenal perforation

Vasilyeva M. A., Egorova E. A.

City Clinical Hospital Fifty, Moscow,

Moscow State University of Medicine and Dentistry,

Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation

Данная статья посвящена результатам ультразвукового и МСКТ-исследования пациентов с перфорацией язвы 12-перстной кишки в различные сроки от начала заболевания, с различной выраженностью клинических проявлений и в послеоперационном периоде. Сравнительный анализ результатов лучевых методов исследования показал, что в ранние сроки развития перфорации основным методом, определяющим тактику лечения, является рентгеновский; при УЗИ выявляется измененная 12-перстная кишка, жидкость и инфильтрат за ее пределами. По мере развития отграниченного перитонита УЗИ позволяет диагностировать абсцессы и инфильтраты брюшной полости. В диагностике межкишечных абсцессов, а также определении синтопии гнойных полостей МСКТ представляется наиболее информативным из лучевых методов исследования.

This paper deals with the results of ultrasound (US) and multislice computed tomography (MSCT) in patients with perforated duodenal ulcer in different periods after the onset of the disease, with varying clinical manifestations, and in the postoperative period. A comparative analysis of the results of radiation studies has indicated that X-ray study is a basic technique that defines treatment policy in the early development periods of perforation; US study (USS) reveals a change in the duodenum, fluid and infiltration outside the duodenum. As circumscribed peritonitis progresses, USS allows the diagnosis of abdominal abscesses and infiltrations. Out of the radiation techniques, MSCT is of most importance in the diagnosis of interintestinal abscesses and in the determination of syntopy of purulent cavities.

Введение

Перфорация – одно из наиболее грозных осложнений язвенной болезни 12-перстной кишки. Чаще перфорация язвы имеет яркую, характерную клиническую картину, и оперативное вмешательство таким пациентам выполняется безотлагательно, а объем диагностических исследований минимален. Однако в клинической практике нередко встречаются стертые формы заболевания, когда дефект в стенке кишки прикрывается салъником, поджелудочной железой или, при малых размерах перфоративного отверстия, отграничивается инфильтратом [2].

Кроме того, у пациентов, госпитализированных позднее, чем

через 8 часов после начала заболевания, даже при своевременно проведенной операции крайне велик риск развития воспалительных осложнений, разлитого или отграниченного перитонита. Если разлитой перитонит обычно не вызывает диагностических сомнений, то абсцессы, локализованные в различных отделах брюшной полости, могут иметь стертые проявления. В таких случаях для определения объема оперативного вмешательства необходимо выполнение лучевых методов исследования. Основной и наиболее доступный из этих методов – ультразвуковое исследование (УЗИ), обладающее высокой информативностью при минимальных затратах времени и отсутствии лучевой нагрузки [3].

Однако в условиях перитонита, сопровождающегося парезом кишечника, диагностические возможности УЗИ ограничены и клиницистам приходится использовать весь арсенал средств лучевой диагностики [1, 3].

Цель исследования – определить возможности УЗИ и КТ в диагностике отграниченного перитонита, осложнившего перфорацию двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова:

УЗИ, КТ, перфорация язвы двенадцатиперстной кишки, отграниченный перитонит

Index terms:

ultrasound study, CT, perforated duodenal ulcer, circumscribed peritonitis

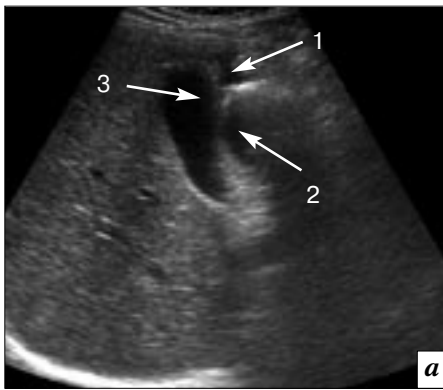


Рис. 1. На эхограммах отмечаются признаки, характерные для перфорации двенадцатиперстной кишки: *а* – жидкость (1) за пределами растянутой кишки (2) у дна желчного пузыря (3); *б* – утолщение стенок, жидкость за ее пределами и инфильтрат под желчным пузырем.

Материал и методы

Проанализированы результаты обследования 45 пациентов, экстренно госпитализированных в хирургический стационар ГKB № 50 с диагнозом: перфорация язвы двенадцатиперстной кишки. Средний возраст больных составил $36,2 \pm 2,8$ лет.

Больные были разделены на 2 группы:

– I группу составили 6 больных, направленных на исследование сразу после поступления, до оперативного вмешательства;

– во II группу вошли 39 пациентов, которым в дооперационном периоде из лучевых методов проводилась только обзорная рентгенография, а УЗИ выполнялось в послеоперационном периоде по поводу осложненного течения.

Из всех больных, находящихся под наблюдением, 33 пациента были госпитализированы в ранние сроки заболевания – до 12 часов от начала клинических проявлений. У 12 больных давность появления первых симптомов составила от 12 часов до 8 дней, и поводом к госпитализации послужили либо выраженная интоксикация в период мнимого благополучия, либо усиление болевого симптома при прикрытой перфорации, обусловленное развитием разлитого перитонита.

Исследование выполнялось на:

– рентгеновских аппаратах TUR 800 (Германия, 1987);

– ультразвуковых сканерах B&K Medikal Howk (Дания, 2002), Falcon (Дания, 2001), Philips AU-22 (Philips, США, 2007) и Toshiba Aplio (Toshiba,

Япония) с использованием конвексных датчиков для абдоминальных исследований 2,5–5 МГц и линейных датчиков 5–8 МГц;

По показаниям в послеоперационном периоде семи пациентам выполнена шаговая (КТ) и пяти – мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов брюшной полости с пероральным контрастированием кишечника. Исследования выполнялись на аппаратах Sitec-S (General Electric, США, 1994) и Brilliance 64 (Philips, Голландия, 2008).

Результаты и обсуждение

Пациентам I группы обзорная рентгенография брюшной полости и УЗИ были выполнены в экстренном порядке. У 3-х из них при поступлении отмечена клиническая картина, характерная для перфорации полого органа – острая боль в животе, наличие перитонеальных симптомов, доскообразный живот, анамнестические указания на «кинжальные» боли.

Выполненные исследования подтвердили предположения о перфорации двенадцатиперстной кишки: при рентгенографии брюшной полости был выявлен свободный газ под диафрагмой, а при УЗИ отмечалось утолщение стенок двенадцатиперстной кишки, наличие за ее пределами свободной жидкости и выраженная аэроколия, обусловленная реактивным парезом кишечника (рис. 1).

Следует отметить, что в условиях аэроколии выявить изменения двенадцатиперстной кишки и незначительное количество свободной жидкости было воз-

можно только при прицельном исследовании. Однако клиническая картина была достаточно характерной, соответствовала проявлениям острого живота, что явилось показанием к экстренной лапаротомии, и УЗИ носило вспомогательный характер.

Основным методом диагностики, определяющим тактику лечения в данном случае, была обзорная рентгенография органов брюшной полости.

У остальных 3 больных I группы клиническая картина соответствовала прикрытой перфорации полого органа, длительность заболевания составляла 3–6 дней, преобладали локальные перитонеальные симптомы и проявления воспалительного процесса.

При УЗИ у них выявлены сформировавшиеся абсцессы, имеющие различную локализацию (таблица, рис. 2, 3). Имело место незначительное количество жидкости в плевральных синусах.

В послеоперационном периоде УЗИ было выполнено 39 пациентам, оперированным по поводу прободной язвы двенадцатиперстной кишки.

Из них у 27 больных течение послеоперационного периода было гладкое, исследование проведено с целью исключения инфильтратов и скоплений жидкости в зоне операции.

В этих случаях УЗИ подтвердило отсутствие воспалительных осложнений в брюшной полости.

У 12 пациентов неоднократно УЗИ выполнялись по поводу осложненного течения послеоперационного периода, проявлявшегося стойкой лихорадкой (либо субфебрилитетом), воспа-



Рис. 2. На эхограмме определяется поддиафрагмальный абсцесс справа (стрелка).

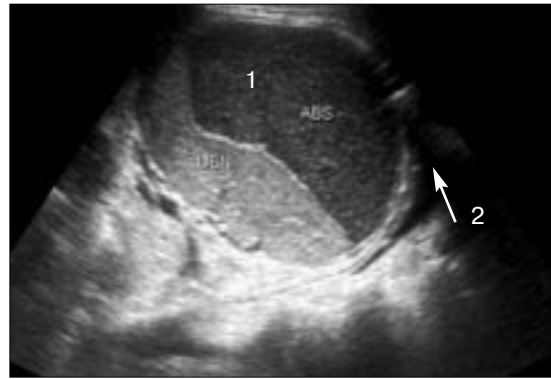


Рис. 3. На эхограмме определяется поддиафрагмальный абсцесс слева (1), реактивный выпот в левом плевральном синусе (2).

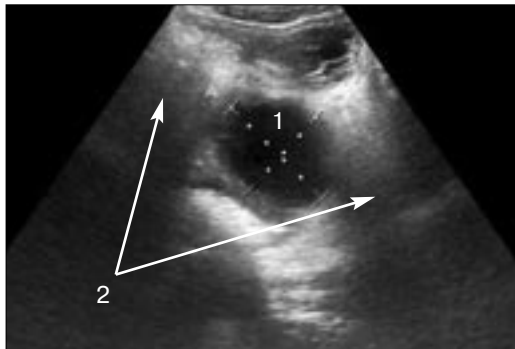


Рис. 4. Полость абсцесса (1) в правой подвздошной области, окруженная по периферии инфильтратом (2).

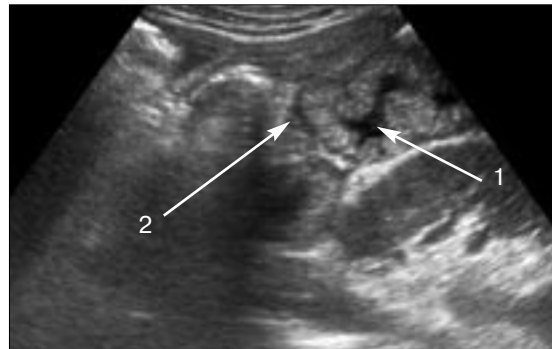


Рис. 5. Растянутые жидким содержимым петли кишечника (1), между которыми – полоски свободной жидкости (2).

Количество и локализация абсцессов брюшной полости у пациентов I группы наблюдения

Локализация абсцесса	Количество
Подпеченочное и правое поддиафрагмальное пространство	2
Левое поддиафрагмальное пространство	1
Под селезенкой	1

Таблица

ния первых симптомов составила 8 дней. При прицельном УЗИ выявлены абсцессы в зоне локальной болезненности в виде жидкостных образований неоднородной структуры, с эхогенными включениями, окруженные капсулой. Объем гнойных полостей составлял 20–150 см³ (рис. 4).

Кроме того, визуализировались растянутые жидким содержимым петли кишечника с утолщенными стенками и вялой, но сохраненной перистальтикой, между которыми прослеживалось незначительное количество свободной жидкости в виде тонких полос (рис. 5).

Эти изменения трактовались как проявления отграниченного перитонита. Больным с осложненным течением послеоперационного периода была выполнена КТ и МСКТ, которая позволяла:

- выявить несостоятельность швов в зоне оперативного вмешательства (рис. 6);
- уточнить наличие генерализованного или отграниченного

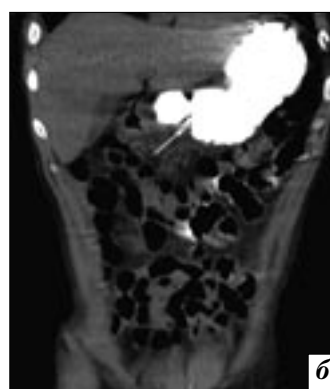


Рис. 6. На компьютерных томограммах брюшной полости (а, б) пациента Ш., выполненных на 10-е сутки после хирургического вмешательства по поводу прободной язвы двенадцатиперстной кишки, отмечается расширение петель тонкой кишки до 4–5 см, несостоятельность швов в зоне операции, что проявляется выходом водорастворимого контрастного препарата за пределы просвета кишки (стрелки).

лительными изменениями в периферической крови и локальными болями в животе.

Из этих больных 9 были госпитализированы в поздние сроки заболевания, у 1 давность появле-

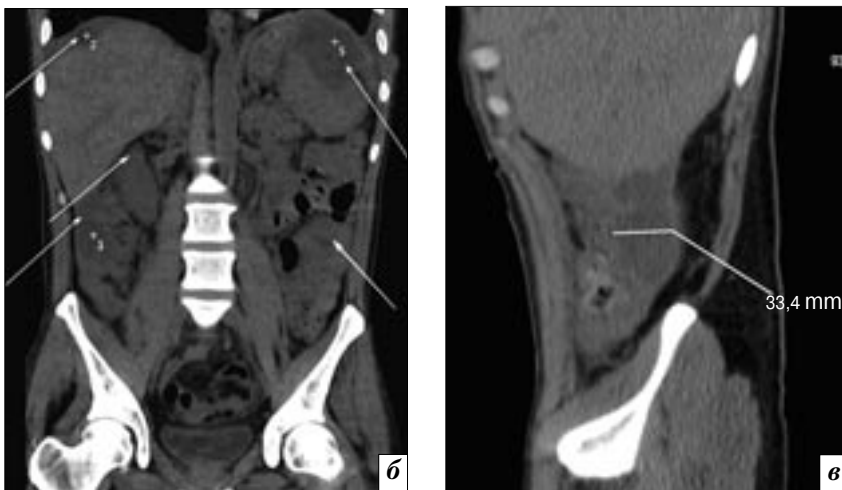
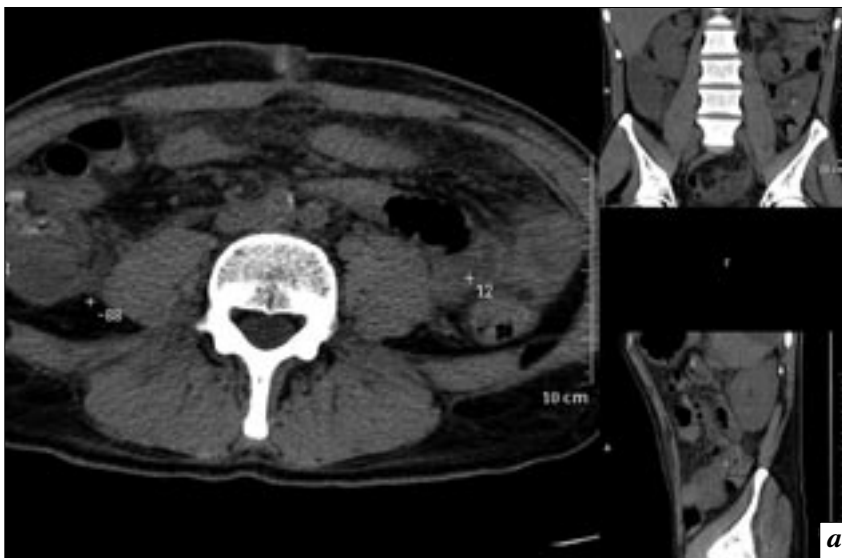


Рис. 7. На компьютерных томограммах брюшной полости и забрюшинного пространства того же пациента в аксиальной проекции (а) и при мультипланарной реконструкции (б, в) отмечаются осумкованные скопления жидкости (плотность которой от + 2 до + 12 НУ) в правом и левом поддиафрагмальном пространствах, под печенью, в правом латеральном канале, между петлями тонкой кишки (стрелки).

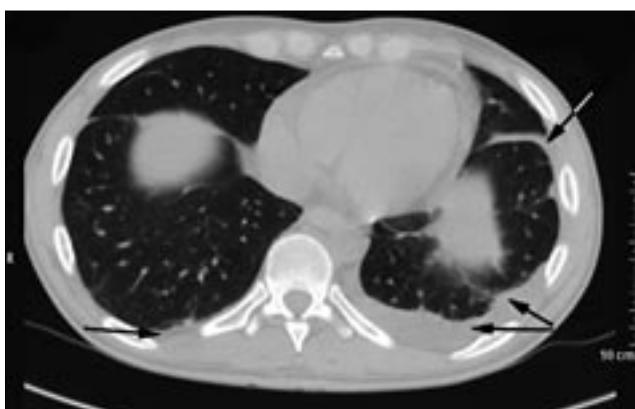


Рис. 8. На момент исследования у этого же пациента при компьютерной томографии определялись признаки двухстороннего гидроторакса (стрелки).

перитонита с достоверной оценкой количества и локализации абсцессов брюшной полости, в том числе межкишечных (рис. 7);

– определить воспалительные изменения синтопичных органов грудной и брюшной полости (рис. 8).

Выводы

1. УЗИ может выявить признаки острой перфорации 12-перстной кишки, однако, основным методом диагностики, определяющим тактику хирурга, остается обзорная рентгенография.

2. При прикрытых перфорациях УЗИ является высокоинформативным методом диагностики абсцессов брюшной полости.

3. В послеоперационном периоде УЗИ позволяет с высокой диагностической эффективностью определять наличие гнойно-воспалительных осложнений и проявлений отграниченного перитонита, а также осуществлять динамический контроль за результатами лечения.

4. МСКТ с более высокой точностью дает возможность выявить наличие межкишечных абсцессов, оценить состояние синтопичных органов. Ее проведение необходимо при решении вопроса о релапаротомии в случае выявления в послеоперационном периоде при УЗИ абсцессов брюшной полости.

Литература

1. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. – М.: МЕДпресс-Информ, 2009. – 712 с.
2. Кузин М. И., Шкроб О. С., Кузин Н. М. и соавт. Хирургические болезни: Учебник. / Под ред. Кузина М. И. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 784 с.
3. Перитонит: Практическое рук-во / Под ред. Савельева В. С., Гельфанда Б. Р., Филимонова М. И. – М.; Литера, 2006. – 208 с.

Поступила 12.12.2010

Мезаденит у детей с острым абдоминальным болевым синдромом. Клинико-эхографические параллели

Ольхова Е. Б.¹, Шумейко Н. К.¹, Фомичев М. Ю.²

¹ ГОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ,

² ДГКБ Святого Владимира, г. Москва

Mesadenitis in children with acute abdominal pain syndrome: Clinical and echographic parallels

Oikhova E. B.¹, Shumeiko N. K.¹, Fomichev M. Yu.²

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation

² Saint Vladimir Children's City Clinical Hospital, Moscow

В статье обобщен опыт ультразвуковой оценки острого мезаденита у детей с острым абдоминальным болевым синдромом. Представлен обзор литературы относительно этиологии принципов диагностики и лечения. Представлены эхограммы, выполненные в В-режимах и с применением доплерографии врачами ультразвуковой диагностики общей практики. Показана эффективность и информативность метода на ранних этапах диагностики у обескураженного контингента больных.

The paper pools the experience of ultrasound assessment of acute mesadenitis in children with acute abdominal pain syndrome. It reviews the literature on its etiology, pathology, and diagnosis and treatment principles. B-mode and Doppler echograms made by general practice ultrasound diagnosticians are shown. The technique is demonstrated to be effective and of informative value in the early stages of diagnosis in the patient contingent in question.

Введение

Острый абдоминальный болевой синдром (ОАБС) объединяет большую группу заболеваний. Среди причин данного синдрома может быть как хирургическая патология (острый аппендицит, кишечная инвагинация, и др.), так и заболевания терапевтического профиля (гастриты, кишечная инфекция, мезаденит, функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта, инфекция мочевой системы, пневмонии и др.). Данный синдром широко распространен в детском возрасте и служит одной из наиболее частых причин обращения в стационар и последующей госпитализации таких пациентов, требует быстрого установления точного диагноза и определения тактики ведения ребенка.

Неясная клиническая картина, отсутствие четких жалоб со стороны пациента и сложности объективной диагностики патологии, особенно у детей раннего возраста с невозможностью адекватного вербального контакта и особенностями поведенческих реакций, определяют сохраняющиеся трудности диагностики заболеваний и относительно большое количество осложнений. Дифференциальная диагностика причин, вызывающих острые боли в животе, очень сложна и ограничена временными рамками, т. к. предполагаемый диагноз определяет дальнейшую тактику ведения пациента – экстренное хирургическое вмешательство или консервативное лечение [1].

Одной из наиболее частых причин, вызывающих ОАБС у де-

тей, является мезаденит – воспаление лимфатических узлов брыжейки кишечника. При этом характерны боли различной интенсивности и характера, локализующиеся в области пупка или справа от него (в правой подвздошной области), которые иногда сопровождаются повышением температуры тела, тошнотой, диспептическими расстройствами (рвотой, изменениями характера стула) [2, 3]. Учитывая характер и локализацию болей,

Ключевые слова:

УЗИ, мезаденит, острый абдоминальный болевой синдром

Index terms:

ultrasound study, mesadenitis, acute abdominal pain syndrome

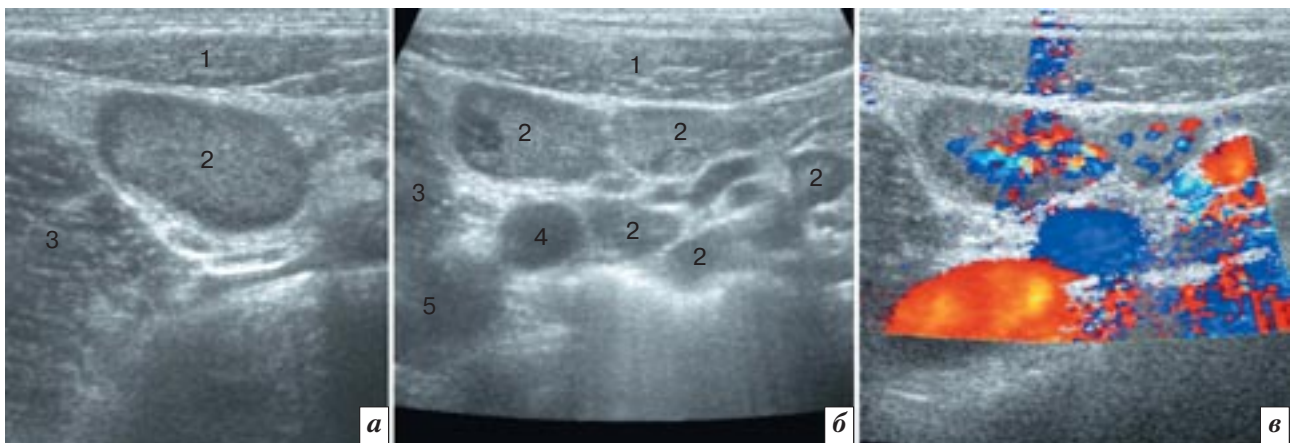


Рис. 1. Воспалительная трансформация лимфоузлов в правой подвздошной области: *а* – единственный крупный лимфоузел, *б* – конгломерат воспаленных лимфатических узлов, *в* – усиление кровотока в паренхиме лимфоузлов при цветовом доплеровском исследовании; 1 – мышцы передней брюшной стенки, 2 – мезентериальные лимфоузлы, 3 – подвздошно-поясничная мышца, 4 – подвздошная артерия, 5 – подвздошная вена.

это состояние часто бывает причиной госпитализации пациента с диагнозом «подозрение на острый аппендицит». Локализация и характер абдоминальных болей при этих заболеваниях очень схож и при невозможности исключить острую хирургическую патологию детям с острым мезаденитом нередко выполняется диагностическая лапароскопия.

Несмотря на высокую распространенность мезаденита, воспаление брыжеечных лимфоузлов остается малоизвестной широкому кругу врачей (особенно работникам первичных звеньев здравоохранения) патологией, еще реже для диагностики мезаденита используется ультразвуковое исследование (УЗИ), которое технически может быть выполнено не только на госпитальном, но и на амбулаторном этапе оказания медицинской помощи.

Материал и методы

С 2002 по 2010 год в отделении ультразвуковой диагностики ДГКБ Святого Владимира г. Москвы было обследовано 12565 детей с ОАБС в возрасте от 6 мес до 15 лет. УЗИ органов живота выполнялось векторным 4–8 и линейным 5–8 МГц датчиками на аппаратах экспертного класса Acuson Sequoia–512, GE Voiuson 730 Expert и Voiuson E–8.

После оценки паренхиматозных органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза выполнялось полипозиционное сканирование в правой подвздошной области, правом латеральном канале околопупочной области и в эпигастрии линейным датчиком с прицельным поиском лимфоузлов. Широко использовался известный технический прием дозированной компрессии.

Результаты и обсуждение

Эхопризнаки острого аппендицита выявлены у 1303 детей; инвагинации кишечника – 414. У 1054 детей были выявлены эхопризнаки мезаденита (из них 811 – дошкольного возраста с проявлениями респираторной (616) и кишечной (167) инфекции). Воспалительно измененные лимфоузлы располагались в 86% случаев исключительно в правой подвздошной области, в 4% – параумбиликально, в 10% случаях процесс имел смешанную локализацию. В правой подвздошной области количество лимфоузлов варьировало от 1 до 10 и более (рис. 1), они располагались медиальнее подвздошно-поясничной мышцы, над подвздошными сосудами. При остром воспалительном процессе с клиническим проявлением ОАБС было характерно округление формы

лимфоузлов и диффузное понижение эхогенности их паренхимы. При цветовом доплеровском сканировании у детей с невыраженной подкожно-жировой клетчаткой в паренхиме лимфоузлов достоверно удавалось зафиксировать усиленный сосудистый рисунок. У детей старше 10 лет, а также у пациентов с выраженной подкожной клетчаткой визуализация сосудистого рисунка в ткани мезентериальных лимфоузлов была технически сложна или невозможна. По мере стихания воспалительных изменений (наблюдение в динамике на протяжении 5–10 сут) происходит уменьшение размеров лимфоузлов, форма их становится более вытянутой, несколько повышается их эхогенность и исчезает гиперваскуляризация. В то же время, даже после клинического выздоровления ребенка, мезентериальные лимфоузлы могут эхографически определяться еще длительное время, что, вероятно, связано с индивидуальными особенностями пациентов.

Крупные конгломераты паракавадных лимфоузлов приводили к компрессии нижней полой вены, впрочем, гемодинамического значения она не имела. Лимфоузлы в воротах печени встречались редко, локализовались обычно в проекции поджелудоч-

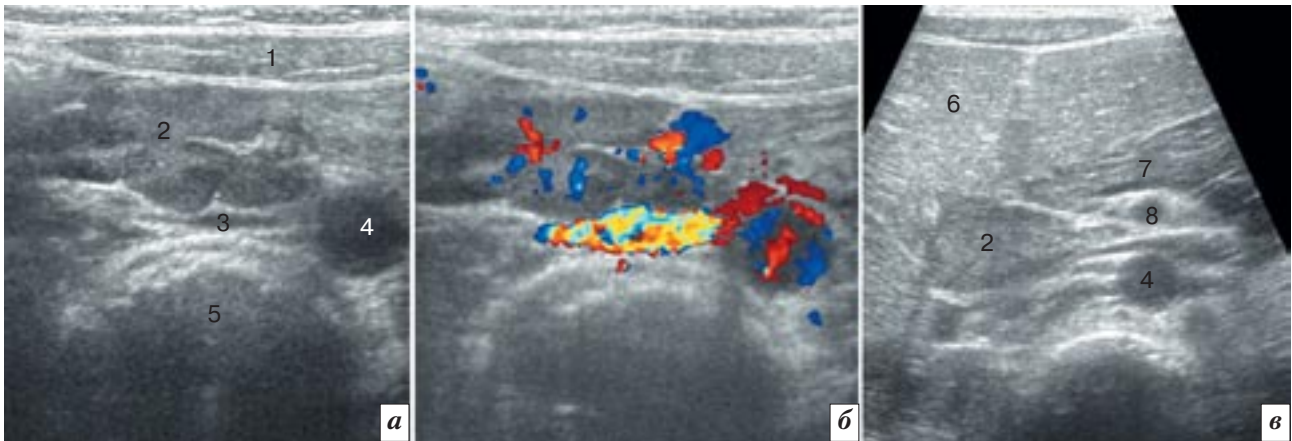


Рис. 2. Мезаденит (варианты):

а – воспалительно измененные паракавалыные лимфатические узлы в В-режиме, *б* – тот же скан, цветное доплеровское исследование, *в* – крупный лимфоузел в воротах печени;
 1 – мышцы передней брюшной стенки, 2 – мезентериальные лимфоузлы, 3 – нижняя полая вена, 4 – брюшная аорта, 5 – межпозвоночный диск, 6 – печень, 7 – поджелудочная железа, 8 – верхнебрыжеечная артерия.

ной железы на границе ее головки и тела. Оценить их васкуляризацию ввиду глубокого расположения было затруднительно (рис. 2).

При большом количестве воспалительно трансформированных мезантериальных лимфоузлов, а также при увеличении их более 20 мм в диаметре проводилось дообследование с целью исключения онкогематологических заболеваний, гельминтозов, туберкулеза, системных заболеваний. У 2 детей из данной группы был диагностирован лейкоз, у одного ребенка – туберкулез. В 67 случаях воспалительно измененные мезентериальные лимфоузлы сочетались с воспалительной трансформацией аппендикса; 46 из этих детей была выполнена лапароскопия с интраоперационным подтверждением мезаденита во всех случаях.

По данным литературы, возникновение мезаденита связывают с бактериями и их токсинами, которые поступают в мезентериальные лимфоузлы гематогенным и энтерогенным путями. Имеются сведения о вирусном происхождении острого мезаденита [4].

Болевой синдром при остром мезадените обусловлен повышенным раздражением нервных рецепторов, которыми обильно

снабжена брыжейка кишечника и покрывающая его брюшина, а также спастическими сокращениями кишечных петель. Уже в начале заболевания отмечается снижение аппетита, тошнота, а затем рвота. В большинстве случаев заболевание сопровождается одно- или двукратным необильным кашицеобразным стулом с последующей задержкой отхождения газов и умеренным метеоризмом кишечника. В анамнезе часто отмечаются недавно перенесенные и текущие грипп, ангину, респираторные вирусные заболевания и другие инфекции. Общее состояние может изменяться и чаще соответствует средней тяжести. У большинства больных детей с мезаденитом температура тела не превышает 38°C, однако, около 25% больных имеют и более высокие ее показатели. Описаны несколько типичных для мезаденита клинических симптомов, впрочем, их диагностическое значение невелико, особенно у детей раннего возраста [1–3]:

- симптом Мак-Фэддена, заключающийся в определении болезненности по краю правой прямой мышцы живота на 2–4 см ниже пупка;

- симптом Клейна – перемещение болезненной точки в животе справа налево при повороте больного со спины на левый бок,

что связано с натяжением брыжейки тонкой кишки;

- симптом Штернберга – болезненность при пальпации по линии, соединяющей правую подвздошную область с левым подреберьем, то есть с местами прикрепления корня брыжейки тонкой кишки и наибольшей локализации воспаленных мезентериальных лимфоузлов в ней.

В общем анализе крови чаще наблюдается лейкоцитоз, нейтрофильный сдвиг формулы крови влево, ускоренная СОЭ [4, 5]. Несмотря на кажущуюся простоту симптоматики мезаденита, специфичность и информативность анамнеза, данных объективного осмотра и лабораторных исследований крайне невысока, и установление диагноза представляется трудной задачей даже для опытного врача. В связи с этим, при невозможности дифференцировать причину ОАБС, в литературе большое значение отводится диагностической лапароскопии. Информативность метода высока, но оправдано данное инвазивное вмешательство в плане подтверждения острой хирургической патологии, по данным опубликованных статей, лишь в половине случаев [6, 7, 8]. Естественно, в тех случаях, когда имеется возможность достоверной лучевой визуализации патологического процесса в брюшной

полости, предпочтительнее воздержаться от инвазивных диагностических процедур. Как показало проведенное исследование, УЗИ органов живота является информативным и доступным методом диагностики острого мезаденита.

Есть предположение, что при острой инфекции (ОРВИ, грипп, ангина, кишечная инфекция) мезентериальные лимфоузлы вызывают более выраженный болевой синдром. В то же время при гельминтозах и других соматических заболеваниях довольно выраженное увеличение мезентериальных лимфоузлов может не сопровождаться ОАБС, что, вероятно, свидетельствует о вялотекущем хроническом процессе. Примечательно, что в таких случаях не выявляется значительно усиления сосудистого рисунка в паренхиме увеличенных лимфоузлов. Впрочем, эта проблема требует дополнительного исследования.

Выводы

- практически в половине случаев мезаденит является морфологическим субстратом ОАБС при респираторной вирусной инфекции, практически всегда – маркером текущего острого или хронического патологического процесса (при кишечных инфек-

циях, гельминтозах, иммунных нарушениях и др.);

- воспалительно измененные мезентериальные лимфоузлы у детей могут быть достоверно визуализированы эхографически, что позволяет определить дальнейшую тактику ведения данных пациентов;

- прицельный эхографический поиск лимфоузлов необходимо проводить не только в правой подвздошной области, но и парааортально, паракавальном, в проекции ворот печени;

- учитывая высокую разрешающую способность, неинвазивность и быстроту исследования, данный метод диагностики должен шире применяться у обсуждаемого контингента больных;

- резко выраженные изменения мезентериальных лимфоузлов должны вызывать у лечащего врача настороженность и требуют дообследования для исключения онкогематологических, системных заболеваний и туберкулеза.

Литература

1. *Алгоритмы в неотложной детской хирургии* / Под ред. И.Н. Григорович. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1996. – 256 с.
2. *Баиров Г.А. Срочная хирургия детей: Руководство для вра-*

чей. – СПб.: Питер Пресс, 1997. – 464 с.

3. *John S.D. Imaging of acute abdominal emergencies in infants and children* // *Curr. Probl. Diagn. Radiol.* – 2000. – Vol. 229, N 5. – P. 141–179.
4. *The etiology and clinical characteristics of mesenteric adenitis in Korean adults* / J.H. Lee, P.L. Rhee, T. Lee et al. // *J. Korean. Med. Sci.* – 1997. – Vol. 12, № 2. – P. 105–110.
5. *Puylaert J.B., van der Zant K.M. Mesenteric lymphadenitis or appendicitis?* // *Am. J. Roentgenol.* – 1995. – Vol. 165, № 2. – P. 490.
6. *Рациональное использование лапароскопии в лечебно-диагностической тактике поврежденных селезенки при закрытой травме живота* / А.Н. Алимов, А.Ф. Исаев, Э.П. Сафронов и др. // *Эндоскоп. хирургия.* – 2006. – № 2. – С. 4–5.
7. *Роль видеолапароскопии в диагностике и лечении абдоминальной травмы* / П.А. Ярцев, А.А. Гуляев, Г.В. Пахомова и др. // *Эндоскоп. хирургия.* – 2008. – № 2. – С. 28–31.
8. *Шапкина А.Н., Шапкин В.В., Матвейчук М.В. Лапароскопия в диагностике и лечении острых процессов и травм брюшной полости у детей* // *Тихоокеанский мед. журн.* – 2009. – № 2. – С. 99–100.

Поступила 01.02.2011

Лучевая диагностика травм таза

Васильев А. Ю.¹, Балицкая Н. В.²

¹ГОУ ВПО Московский государственный медико-

стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ,

²Городская Клиническая Больница № 15 им. О. М. Филатова, г. Москва

Radiodiagnosis of pelvic injuries

Vasilyev A. Yu.¹, Balitskaya N. V.²

¹Moscow State University of Medicine and Dentistry,

Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation;

²O.M. Filatov City Clinical Hospital Fifteen, Moscow

Статья посвящена алгоритму лучевой диагностики травм таза. В результате проведенного исследования пострадавших с повреждениями таза можно утверждать, что МСКТ позволяет определить тип нарушения стабильности тазового кольца, характер смещения отломков, визуализировать все виды переломов костей таза, стенок вертлужных впадин, выявить внутритазовые гематомы, изменения окружающих мягких тканей, крестцово-подвздошных суставов, внутритазовых сосудов и органов.

МСКТ-ангиография является методом исследования, который может успешно применяться на различных этапах диагностики: в качестве первого метода визуализации, как метод дообследования при установленном диагнозе и в качестве контрольного исследования. Объем и качество получаемой информации, как правило, достаточны для принятия решения о лечебной тактике.

Пострадавшие с повреждением костей таза составляют от 7% до 10% всех травматологических больных, большинство из них – мужчины активного возраста. Частота временной или постоянной нетрудоспособности среди пострадавших с повреждениями таза и тазобедренных суставов составляет около 18,5% [3]. Переломы и разрывы тазового кольца, особенно в сочетании с переломами других локализаций, черепно-мозговой травмой и повреждениями внутренних органов сопровождаются травматическим шоком II-III степени [1].

Тяжелое состояние больных обусловлено не только нейрогенным компонентом травмы, вследствие раздражения обширных рефлексогенных зон, но и массивным внутритканевым кровотечением, которое может достигать до 1 литра в час, что сопоставимо с крово-

течением из паренхиматозных органов. Выраженные волевические нарушения являются основной причиной смертности в реанимационном периоде, которая по данным отечественных и зарубежных авторов достигает до 50% и не имеет тенденции к снижению [2]. Отмечается неравномерное распределение смертности в зависимости от механизма травмы и типа перелома. Адекватное и своевременное оказание квалифицированной помощи играет ведущую роль в лечении данного контингента больных, позволяет снизить летальность среди этой категории пострадавших в 2 раза [4].

Ранняя и полноценная лучевая диагностика травм таза и внутритазовых органов является ведущей в плане обследования пациентов. Традиционная рентгенография остается методом скрининга повреждений тазового кольца

The paper deals with an algorithm for the radiodiagnosis of pelvic injuries. The examination of victims with pelvic injuries allows one to state that multislice spiral computed tomography (MSCT) can define the type of pelvic ring instability and the nature of fragment displacement, visualize all types of fractures of pelvic bones and cotyloid cavity walls, and reveal intrapelvic hematomas, as well as changes in adjacent soft tissues, sacroiliac joints, intrapelvic vessels and organs.

MSCT angiography is a technique that can be successfully used at different stages of diagnosis and as the first imaging method or as a pre-examination one if the diagnosis is established and as a control study. The scope and quality of obtained information are generally sufficient to make a decision on treatment policy.

и вертлужной впадины, в первую очередь – при оказании неотложной специализированной помощи. Тем не менее, существующие методики рентгенологического обследования недостаточно информативны, особенно в диагностике повреждений заднего полукольца и тазобедренного сустава [5]. Принципиально новые возможности в решении данного вопроса представляет мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

До настоящего времени не систематизирована лучевая семиотика повреждений таза, внутри-

Ключевые слова:

травма таза, рентгенография костей таза, мультиспиральная компьютерная томография

Index terms:

pelvic injury, X-ray of the pelvic bones, multislice spiral computed tomography

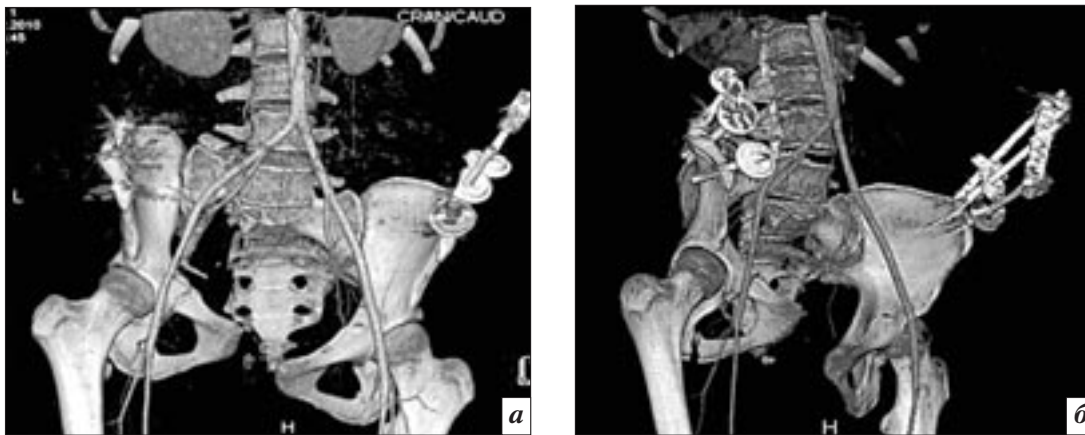


Рис. 1. МСКТ-ангиография с 3D-реконструкцией. Состояние после металлоостеосинтеза костей таза. Вертикальный сдвиг (тип С по Tile) с трансфораминальным оскольчатым переломом крестца справа. Перелом переднего тазового кольца с обеих сторон, правого поперечного отростка L5.

тазовых органов и сосудов на основе синдромального подхода по принципам доказательной медицины. Не определена диагностическая значимость постпроцессорной обработки данных, а также недостаточно изучена роль МСКТ-ангиографии в диагностике повреждений сосудов таза и выявлении анатомических особенностей для последующего планирования оперативного доступа и сокращения времени диагностического периода.

Материал и методы

Обследовано 400 пациентов с травмой таза. Большинство пострадавших были мужчины трудоспособного возраста – 216 пострадавших.

Данные клинического исследования оценивались комплексно с учетом жалоб, собранного анамнеза, данных осмотра и других диагностических методов. При необходимости больных консультировали другие специалисты: хирург, уролог, гинеколог, невропатолог, нейрохирург, терапевт.

Исследование таза проводили в спиральном режиме, в аксиальной плоскости сканирования, толщиной коллимации не более 5 мм, шагом спирали 1,5 мм, инкрементом реконструкции 2–5 мм, kernel АН40-60, с обязательным анализом изображений в мягкотканном и костном режимах. Для получения оптимального пространственного разрешения

следует использовать минимальный размер поля исследования (FOV). Для уточнения изменений в крестцово-подвздошных сочленениях следует уменьшать толщину коллимации до 2–3 мм и использовать методику высокого разрешения (kernel АН80-90). Виртуальная экзартикуляция помогает определить степень импрессии суставной поверхности и с высокой достоверностью планировать тактику и объем предстоящего оперативного вмешательства.

Для исключения повреждений внутритазовых сосудов, при наличии инородных тел и костных фрагментов в полости малого таза выполнялась КТ-ангиография с последующей реконструкцией изображений во фронтальной, сагиттальной, косой фронтальной, косой сагиттальной и криволинейных плоскостях, а также построение MIP-реконструкций (проекции максимальной интенсивности) и SSD (изображения оттененных поверхностей) (рис. 1).

Постпроцессорная обработка полученных изображений позволяет существенно расширить возможности проведенного исследования, в то же время некорректное использование ее может привести к диагностическим ошибкам.

При наличии воспалительных изменений или внутритазовых образований (организованная гематома, воспалительный инфильтрат, увеличенные лимфоузлы)

12 пациентам выполняли исследование с болюсным контрастным усилением. При наличии свищей проводили КТ-фистулографию – 4 больным с посттравматическим остеомиелитом таза.

Лучевые методы исследования

За основу проведенной работы были приняты принципы полимодальности и единства лучевой диагностики. Это означало применение нескольких методов медицинской визуализации и формирование единого диагностического заключения на основе сопоставления их результатов.

Комплексное лучевое обследование пациентов включало в себя выполнение цифровой рентгенографии, УЗИ и МСКТ.

Всем больным проводилась обзорная рентгенография таза в прямой задней проекции. При выявлении изменений, либо клинических данных выполнялись: снимки в задней аксиальной проекции входного отверстия таза (Inlet) модификации Лиленфельда; рентгенография в задней аксиальной проекции выходного отверстия из таза (Outlet) по Тейлору; снимки вертлужной впадины в задней косой проекции таза (по Judet), аксиолатеральная нижневерхняя проекция тазобедренного сустава и проксимального отдела бедренной кости; модифицированная аксиолатеральная проекция тазобедренного сустава

и проксимального отдела бедренной кости по Клементсу-Накаяме; прицельные рентгенограммы крестцово-подвздошных сочленений в задней аксиальной проекции и задних косых проекциях.

100 больным (25,0%) в послеоперационном периоде после наложения наружных металлоконструкций для точного выведения области перелома выполнена рентгеноскопия.

Мультиспиральная компьютерная томография проводилась 40% обследуемым на аппарате Somatom Sensation 40 (Siemens) в раннем периоде травматической болезни для выявления скрытых переломов, повреждений внутритазовых органов, 60% больным – в отдаленном периоде для планирования последующего оперативного восстановления опорной функции таза, из них КТ-ангиография была выполнена в 12 случаях (3,0%).

УЗИ было проведено 178 больным (44,5%).

Для выявления повреждений мочевого пузыря и уретры 107 пациентам (26,7%) проводилась уретероцистография.

Результаты и обсуждение

Стабильные переломы с минимальным смещением и, как правило, без нарушения целостности тазового кольца (тип А) диагностированы в 57,0%. Вертикально стабильный, ротационно нестабильный перелом (тип В) имел место в 23,0%, при этом отмечалось смещение половины таза кзади и кверху в вертикальной плоскости, разрыв заднего крестцово-подвздошного комплекса и повреждение диафрагмы тазового дна. Ротационно и вертикально нестабильный (тип С) выявлен в 20,0%. Травма носила односторонний характер в 14,0% (тип О), двусторонний (типы С2

и С3) – в 6,0% случаев. Свидетельствами вертикальной нестабильности являлись: смещение гемипельвиса кзади более чем на 1 см; отрыв поперечного отростка пятого поясничного позвонка. После погружного остеосинтеза нагноение раны возникло в 17 случаях, лигатурный свищ – 1, флегмона таза – 2.

Было выявлено, что диагностику вертикальной нестабильности и разрывов тазового кольца, сочетающихся с переломами вертикальной впадины (285 случаев) лучше всего проводить клинически и при помощи МСКТ, которая позволяет подтвердить диагноз, выявить рентгенологически скрытые переломы и наличие внутрисуставных свободных тел.

Обследуемые с травмой таза были разделены на группы по степени нарушения стабильности тазового кольца, согласно классификации АО. Основным критерием

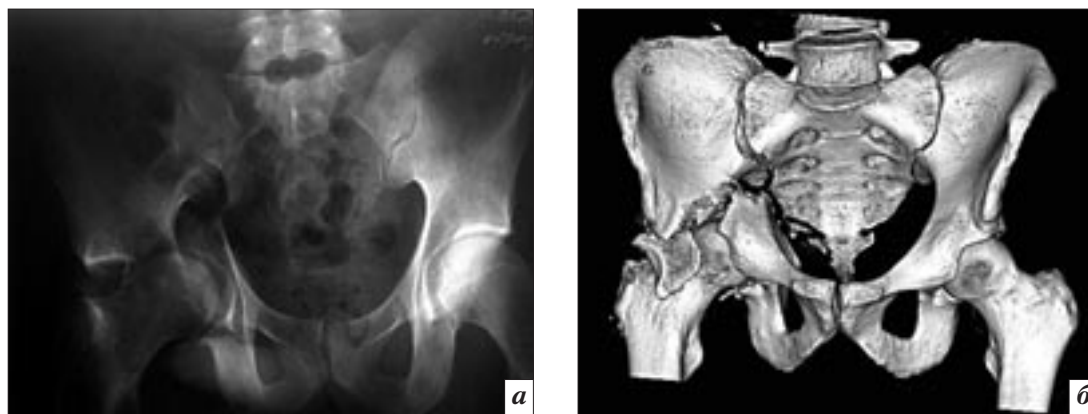


Рис. 2. Рентгенограмма в прямой проекции (а) и МСКТ с использованием 3-D реконструкции (б). Определяется разрыв правого КПС с трансфораминальным оскольчатый переломом крестца справа, внутрисуставной многооскольчатый перелом правой вертлужной впадины со смещением отломков и центральным вывихом головки бедренной кости (тип С по Tile). Перелом правого поперечного отростка L5.

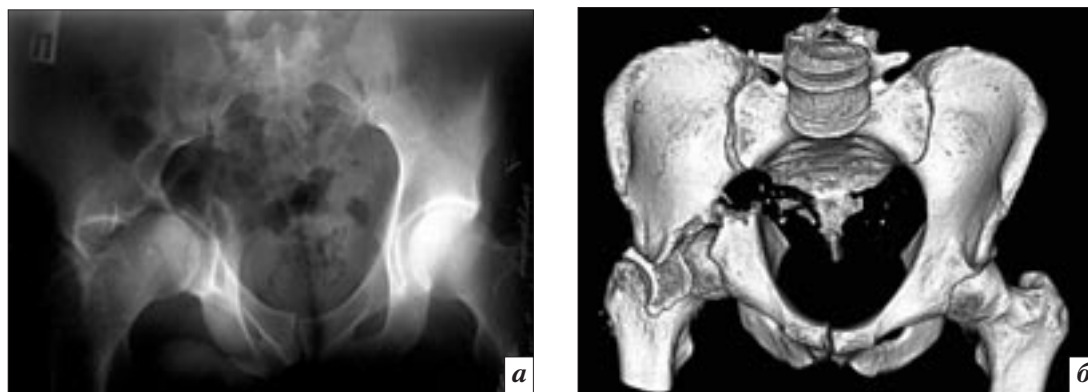


Рис. 3. Тот же случай. Рентгенограмма выполненная в задней аксиальной проекции входного отверстия таза (Inlet) в модификации Лилиенфельда (а) и МСКТ с использованием 3-D реконструкции (б).

было наличие повреждений заднего полукольца. Рентгенологические признаки изменений в крестцово-подвздошных суставах выявляются лишь при значительных повреждениях со смещением и расширением щели сустава. При МСКТ выявляли неполные разрывы связочного комплекса заднего полукольца в виде следующих семиотических признаков: симптом неравномерности и несимметричности ширины суставной щели крестцово-подвздошных сочленений, расширение ее до 5 мм и более, наличие вакуум-феномена, значительное сужение при импрессионных переломах.

У 76 пострадавших наблюдалось сочетание повреждений крестцово-подвздошных сочленений, крестца и переломов поперечных отростков позвонков L4, L5.

Околосуставные гематомы при переломах вертлужной впадины и переломо-вывихах головки бедренной кости определялись у 56 пострадавших (14%) и на компьютерных томограммах были представлены в виде дополнительных образований в параартикулярных тканях различных размеров, контуров и плотностью от +50...+70 HU (в первые часы после травмы) до 0...+20 HU, по мере формирования гематомы. Липогемартроз характеризовался наличием горизонтального уровня между жиром и кровью в полости сустава, и был выявлен у 5 пострадавших (1,2%).

Необходимо отметить, что чувствительность МСКТ в выявлении повреждений стенок вертлужной впадины составила 97,5%, в выявлении костных фрагментов в полости сустава – 95,5%, в то время как традиционная рентгенография значительно уступала в диагностике повреждений вертлужной впадины и составила всего 70,4%, а в выявлении костных фрагментов – 61,3%.

Мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография была выполнена 20 пострадавшим. Показаниями для ее

выполнения у 6 пострадавших явилось наличие больших гематом (более 50 см³), расположение костных фрагментов (4 пациента), инородных тел в проекции крупных сосудов (4 пациента), особенно при повреждении заднего полукольца; нестабильная гемодинамика и прогрессирование шока – у 7 больных.

Из числа обследованных у четверых пострадавших имело место смещение крупных сосудов костными фрагментами. Повреждение внутренней подвздошной артерии было выявлено у двух пострадавших, при этом визуализировался зажёг контрастного вещества в окружающие мягкие ткани. У одного обследованного была выявлена посттравматическая аневризма наружной подвздошной артерии. В трех случаях выявить источник кровотечения не удалось.

На основании проведенных исследований было показано, что МСКТ-ангиография является информативным методом в диагностике повреждений костей таза, изменений мягких тканей, определении локализации инородных тел малого таза и их взаимоотношения с крупными сосудистыми структурами, а также в оценке состояния мочевыделительной системы. При МСКТ-ангиографии не всегда можно выявить источник кровопотери, что, вероятнее всего, было связано с особенностью положения костных фрагментов.

Выводы

В результате проведенного исследования пострадавших с повреждениями таза можно утверждать, что МСКТ позволяет определить тип нарушения стабильности тазового кольца, характер смещения отломков, визуализировать все виды переломов костей таза, стенок вертлужных впадин, выявить внутритазовые гематомы, изменения окружающих мягких тканей, крестцово-подвздошных суставов, внутритазовых сосудов и органов.

МСКТ-ангиография является методом исследования, который

может успешно применяться на различных этапах диагностики: в качестве первого метода визуализации, как метод дообследования при установленном диагнозе и в качестве контрольного исследования. Объем и качество получаемой информации, как правило, достаточны для принятия решения о лечебной тактике.

Литература

1. *Современные подходы к лечению пострадавших с нестабильными повреждениями тазового кольца* / Е.К. Гуманенко, В.М. Шаповалов, А.К. Дулаев, А.В. Дудыкин // *Военно-мед. журн.* – 2003. – № 4. – С. 17.
2. *Дятлов М. М. Лучевая диагностика повреждений тазового кольца в остром периоде переломов вертлужной впадины.* // *Ортоп., травм. им. Приорова.* – 2003. – № 3. – 72–74 с.
3. *Серебрякова С.В., Черемисин В.М., Позднякова О.Ф. Спиральная компьютерная томография в диагностике повреждений вертлужной впадины* // *Из будущего в настоящее: Материалы неевского радиол. форума.* – СПб, 2003. – С. 113–115.
4. *Ратников В.А., Труфанов Г.Е., Серебрякова С.В.* // *SYNGO-MR-технология: методика и возможности визуализации органов брюшной полости и таза на высокопольном (1,5 Т) магнитном томографе "MAGNETOM SYMPHONY"* // *Из будущего в настоящее: Материалы неевского радиол. форума.* – СПб., 2003. – С. 343.
5. *Balogh Z., Voros E., Sveeges G. Stent graft treatment of an external iliac artery injury associated with pelvic fracture. A case report* // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2003. – Vol. 5. – P. 919–922.
6. *Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma* / C.J. Hauser, G. Visvikis, C. Hinrichs et al. // *J. Trauma.* – 2003. – Vol. 55. – № 2. – P. 228–234.
7. *Loberant N., Goldfeld M. A pitfall in triple contrast CT of penetrating trauma of the flank* // *Clin. Imaging.* – 2003. – Vol. 27. – № 5. – P. 351–352.
8. *External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage* / P.R. Miller, P.S. Moore, E. Mansell et al. // *J. Trauma.* – 2003. – Vol. 54, № 3. – P. 437–443.
9. *Palmer S. W., Luu H. H., Finn H. A. Hip-vagina fistula after acetabular revision* // *J. Arthroplasty.* – 2003. – Vol. 18. – № 4. – P. 533–536.

Поступила 11.06.2011

Возможности использования технологии совмещения магнитно-резонансных и трансректальных ультразвуковых изображений (Fusion) в диагностике рецидивов рака предстательной железы

Капустин В. В.

Московская городская онкологическая больница № 62

Possibilities of using magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound fusion in the diagnosis of recurrent prostate cancer

Kapustin V. V.

Moscow City Cancer Hospital Sixty-Two

В данной работе рассмотрен вопрос возможности совмещения МР-изображений малого таза, полученных при помощи наружной «катушки» с трансректальными ультразвуковыми изображениями. Изучена возможность использования технологии совмещения изображений (Fusion) для выбора участка-мишени пункционной биопсии (ПБ) при подозрении на развитие рецидива рака предстательной железы (РПЖ) после радикальной простатэктомии. Совмещение МРТ-ТРУЗ изображений было выполнено у 11 пациентов в различные сроки после радикальной простатэктомии (РПЭ). Всем пациентам была выполнена динамическая МРТ, а затем – совмещение МРТ и ультразвуковых изображений при трансректальных ультразвуковых исследованиях (ТРУЗИ). Пункционные биопсии «подозрительных» участков в зоне пузырно-уретрального анастомоза под совмещенным МРТ-ТРУЗ-наведением выполнены семи пациентам. Контрольную группу составили 18 больных, у 12 из которых были выполнены ПБ под изолированным ТРУЗ-контролем. Показано, что применение технологии Fusion позволяет проводить одномоментную оценку МРТ- и ТРУЗ-картины зоны пузырно-уретрального анастомоза у пациентов после радикальной простатэктомии. При этом высокая точность сопоставления МРТ и ТРУЗ-изображений обеспечивает уверенное позиционирование участков раннего интенсивного накопления МРТ-контрастного препарата при выполнении ТРУЗИ в режиме реального времени. Так, в группе больных, где ПБ были выполнены под совмещенным МРТ-ТРУЗ контролем, морфологически значимый материал удалось получить у 6 из 7 пациентов, в то время как в контрольной группе лишь в 3 из 12 наблюдений. Таким образом, использование методики совмещения (Fusion) магнитно-резонансного и ультразвукового изображений повышает эффективность ПБ в случаях подозрения на наличие рецидива РПЖ у пациентов, перенесших радикальную простатэктомию. Критерием выбора участка-мишени является патологическое накопление контрастного препарата при МРТ-исследовании.

Введение

Радикальная простатэктомия (РПЭ) является основным методом хирургического лечения РПЖ, и количество этих операций лавинообразно растет год от года. К сожалению, также увеличивается и количество боль-

ных с рецидивом РПЖ в зоне везикоуретрального анастомоза, доля которых составляет около 10% [1].

Лучевая диагностика рецидивов РПЖ базируется, в основном, на трансректальном ультразвуковом исследовании (ТРУЗИ)

This paper considers whether magnetic resonance imaging (MRI) and transrectal ultrasound (TRUS) can be fused, by applying an external bobbin with transrectal ultrasound imaging. The author has studied whether imaging fusion can be used to select a targeted needle biopsy (NB) portion if the development of recurrent prostate cancer (PC) is suspected after radical prostatectomy (RP). MRI-TRUS fusion was performed in 11 patients in different periods after RP. All the patients underwent dynamic contrast-enhanced MRI and then MRI-TRUS fusion during TRUS studies (TRUSS). MRI-TRUS fusion-guided NBs of suspected portions in the vesicourethral anastomotic area were carried out in 7 patients. A control group comprised 18 patients, of whom 12 patients underwent isolated TRUS-guided NB. The use of the fusion technology was shown to make a simultaneous assessment of the MRI and TRUS images of a vesicourethral anastomotic area in post-RP patients. At the same time, the high accuracy of comparison of MRI and TRUS images ensures the steady position of portions with early intensive accumulation of a MRI contrast agent during real-time TRUSS. Thus, morphologically relevant materials could be obtained in 6 of the 7 patients in the MRI-TRUS-guided NB group and only in 3 of the 12 control patients. Therefore, the use of MRI-TRUS fusion enhances the efficiency of NB in post-RP patients suspected of having recurrent PC. The criterion for selecting a target portion is the abnormal accumulation of a MRI contrast agent.

Ключевые слова:

рак предстательной железы, биопсия, УЗИ, МРТ

Index terms:

prostate cancer, biopsy, ultrasound study, MRI

и магнитно-резонансной томографии (МРТ) органов малого таза [2, 3]. В последние годы, бесспорно, происходит бурное развитие данных методов. Несмотря на это, четкая визуализация и, следовательно, возможность морфологической верификации рецидивов РПЖ после радикальной простатэктомии, как правило, представляют собой непростые диагностические задачи, особенно при небольших размерах опухолевого узла. При этом, с одной стороны, различные варианты формирования везикоуретрального анастомоза, степень выраженности послеоперационного фиброза тканей в зоне операции, а также отсутствие четко разработанной семиотики рецидивов РПЖ создают значительные трудности в правильной трактовке УЗ- и МР-картины и, следовательно, своевременном и надежном распознавании небольших рецидивных опухолей. С другой стороны, выполнение пункционных биопсий в зоне анастомоза сопровождается риском ранения уретры, шейки мочевого пузыря, сосудов данной области. Все это определяет ключевую роль правильного выбора участков-мишеней для пункционной биопсии.

Наиболее надежным критерием развития рецидива РПЖ в зоне пузырно-уретрального анастомоза является раннее интенсивное накопление МРТ-контрастного препарата в данной области. При этом выполнение пункционной биопсии под МРТ-наведением является очень сложной технически и дорогостоящей процедурой. С другой стороны, трансректальные пункционные биопсии, будучи достаточно доступной и относительно недорогой процедурой, давно являются рутинным способом верификации первичной опухоли при РПЖ. Таким образом, перспектива сочетания обоих методов очевидна, что находит отражение в появлении в современной зарубежной литературе все большего количества работ, по-

священных использованию технологии Fusion в диагностике и лечении РПЖ [4–6].

Материал и методы

Совмещение данных МРТ и ТРУЗИ было выполнено в период с июля 2009 года по март 2010 года у 11 пациентов с предполагаемым рецидивом РПЖ в различные сроки после радикальной простатэктомии. При этом участки раннего интенсивного накопления контрастного препарата на МРТ-изображениях визуализировались у 7 пациентов. Этим пациентам были выполнены пункционные биопсии данных участков под совместным ТРУЗ-МРТ-наведением. Морфологически значимый материал удалось получить в 6 случаях. Контрольную группу составили 18 больных, направленные в МГОБ № 62 с предполагаемым рецидивом РПЖ в период с января 2008 по июнь 2009 года. Из них ТРУЗ-картина была «подозрительна» в отношении наличия рецидива в 12 случаях. Всем этим пациентам были выполнены биопсии под изолированным ТРУЗ-контролем, при этом морфологически значимый материал был получен лишь у трех больных.

Всем пациентам были выполнены динамические контрастные МРТ-исследования на 1,5 Тл МР-томографе с использованием поверхностной катушки. Внутривенное болюсное контрастное усиление проводили контрастным препаратом Магневист, при этом определяли наличие и локализацию очагов с ранним значительным накоплением контрастного препарата в «ложе» предстательной железы (область пузырно-уретрального анастомоза).

Совмещение МРТ и УЗ-изображений выполнялось во время ТРУЗИ на аппарате Esaote MyLab90 при помощи встроенного модуля Virtual Navigator с применением внутрископического датчика в режимах нативной гармоник и доплеровских ре-

жимах. Для этого посрезовые МРТ-изображения выбранных постконтрастных серий вводились в базу данных УЗ-сканера с формированием 3D-МРТ-массива. Затем выполнялось ТРУЗИ в режиме совмещения изображений (Virtual Navigator), при этом «живые» ультразвуковые изображения сопоставлялись с виртуальными МРТ-изображениями. На ультразвуковом датчике закреплялся специальный приемник, а на кушетке – передатчик на штативе, что обеспечивало считывание расположения и перемещения датчика в пространстве в режиме реального времени (рис. 1).

Таким образом, при выполнении ТРУЗИ одновременно осуществлялась и виртуальная мультипланарная реконструкция МРТ-данных, при этом ультразвуковое изображение отображалось на левой половине монитора, а МР-томографическое – на правой (рис. 2).

Возможность интерактивного вращения 3D-МРТ-массива позволяло устранить погрешности, связанные с различным положением пациента в процессе выполнения МРТ-и ТРУЗ-исследований.

По достижении достаточно высокой точности сопоставления (2–3 мм) активировалась трасса предполагаемой биопсии, которая проходила через участки значительного накопления контрастного препарата, затем выполнялась пункционная биопсия данных участков-мишеней (рис. 3).

Результаты и обсуждение

Выполнение пункционных биопсий под совмещенным МРТ-ТРУЗ позволило верифицировать рецидив РПЖ у 4 из 7 пациентов. В двух наблюдениях при пункционной биопсии были получены фрагменты стенок везикоуретрального анастомоза с явлениями воспаления, а в одном случае – жировая и соединительная ткань.

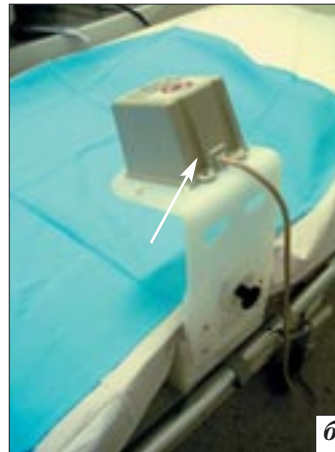
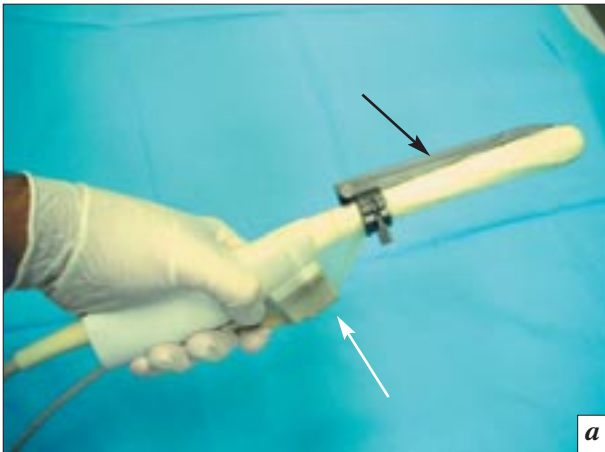


Рис. 1. *а* – на эндокавитарном ультразвуковом датчике закреплены «приемник» (белая стрелка) и пункционный адаптер (черная стрелка); *б* – к кушетке на штативе прикреплен «передатчик» (стрелка).

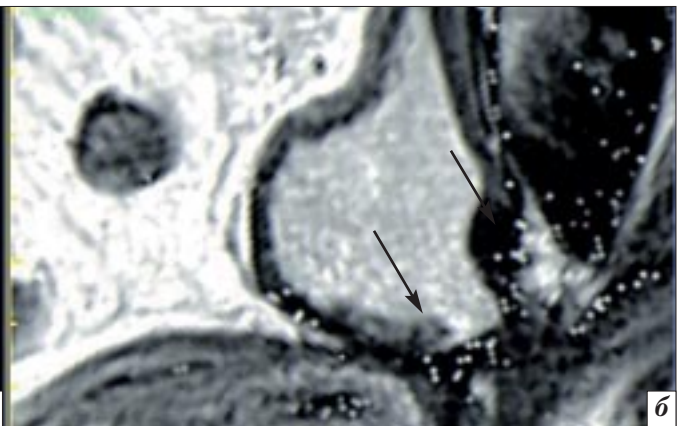
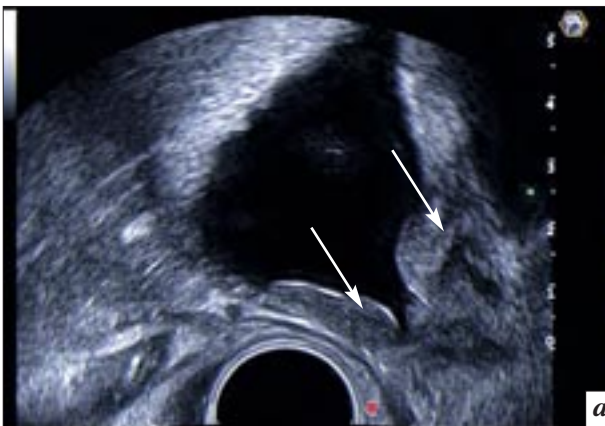


Рис. 2. Совмещенное продольное трансректальное эхографическое (*а*) и сагиттальное магнитно-резонансное (*б*) изображение области пузырно-уретрального анастомоза. Отчетливо визуализируются зоны локального утолщения шейки мочевого пузыря (белые и черные стрелки).

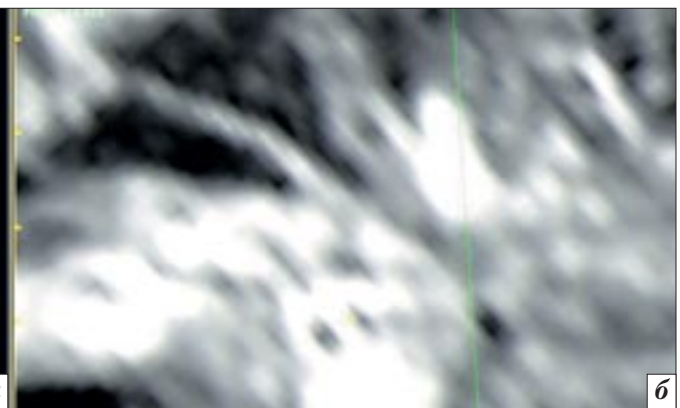
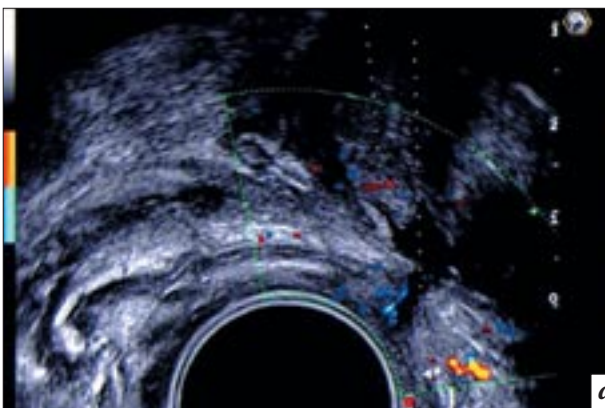


Рис. 3. Совмещенное ТРУЗ-МРТ-изображение. Линия предстоящей пункции на МРТ-изображении (*б*) проходит через участок в передней стенке шейки мочевого пузыря с патологическим накоплением МР-контрастного препарата.

В контрольной группе больных выбор участков-мишеней осуществлялся на основе данных ТРУЗИ: асимметрия везикоуретрального анастомоза, наличие зон локального утолщения стенок шейки мочевого пузыря и гиперваскулярных участков при

энергетическом картировании. На основании выявления одного или нескольких описанных признаков пункционные биопсии под трансректальным ультразвуковым контролем были выполнены у 12 пациентов. При этом рецидив РПЖ удалось верифи-

цировать лишь в одном наблюдении. Еще две биопсии выявили воспалительные изменения в стенках везикоуретрального анастомоза, а у 9 пациентов были получены элементы жировой и соединительной ткани (таблица).

Эффективность морфологической верификации рецидивов РПЖ при пункционной биопсии под Fusion- и ТРУЗ-наведением

	Количество больных	Количество биопсий	Получение морфологически значимого материала		Неинформативные биопсии
			Рецидив РПЖ	Воспалительные изменения	
Fusion-контроль	11	7	4	2	1
ТРУЗ-контроль	18	12	1	2	9

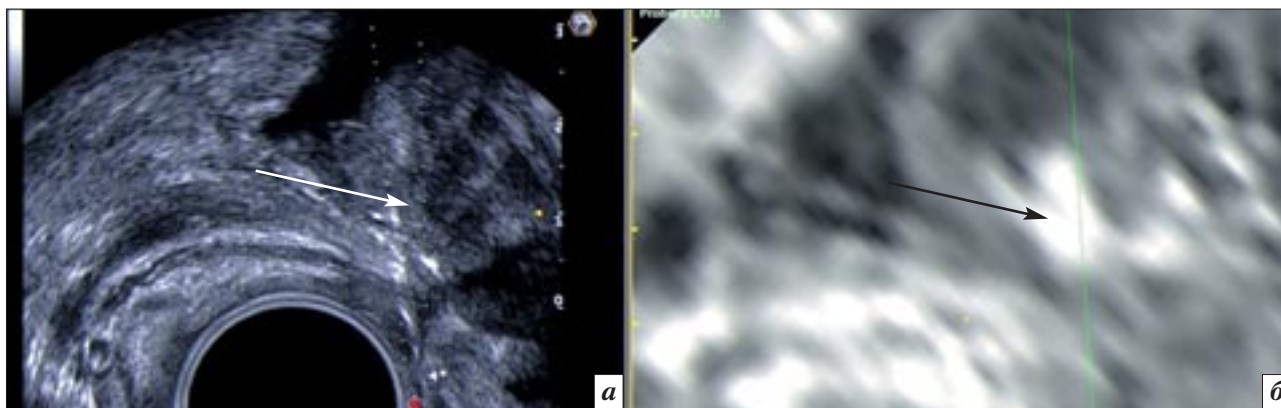


Рис. 4. Совмещенное УЗ-МРТ-изображение. Эхографически (а) визуализируется «цепочка» точечных гиперэхогенных включений, проходящая через утолщенный участок стенки мочевого пузыря в области шейки (белая стрелка). На МРТ-изображении (б) данный участок (черная стрелка) значительно накапливает контрастный препарат.

Такая невысокая эффективность биопсии под ТРУЗ-наведением, по-видимому, обусловлена значительной вариабельностью ультразвуковой картины зоны анастомоза, а также деформацией тканей за счет их сдавления датчиком в процессе проведения ТРУЗИ.

В качестве иллюстрации приводим следующее клиническое наблюдение.

Больной З. в июле 2007 года перенес радикальную простатэктомию по поводу РПЖ. Гистологическое исследование послеоперационного материала выявило прорастание опухоли за пределы капсулы железы. На фоне проводимого лечения (гормонотерапия и лучевая терапия на область ложа простаты) в октябре 2009 года развилась клиническая картина, подозрительная в отношении рецидива РПЖ. Выполненное МРТ-исследование с контрастным усилением показало наличие в передней стенке пузырно-уретрального анастомоза участка патологического накопления контрастного препарата. Было выполнено сов-

мещение МРТ и ТРУЗ-изображений по описанной методике. Под совмещенным МРТ-ТРУЗ-наведением была выполнена биопсия «подозрительного» участка (рис. 4). По данным гистологического исследования биопсийного материала был верифицирован рецидив РПЖ.

Выводы

Несмотря на значительные различия в способах получения изображений (общепринятое МРТ-исследование с применением наружных «катушек» и трансректальное ультразвуковое исследование в режиме реального времени) использование технологии Fusion позволяет совмещать данные изображения с высокой точностью.

У пациентов с подозрением на наличие рецидива РПЖ после радикальной простатэктомии совмещение МРТ-ТРУЗ-изображений позволяет проводить прицельную трансректальную пункционную биопсию участков-мишеней с патологическим накоплением МР-контрастного препарата.

Литература

1. Алексеев Б.Я. Лечение локализованного и местнораспространенного рака предстательной железы: Дис...докт. мед. наук. – М., 2006. – 304с.
2. Клинические рекомендации. Онкология / Под ред. В.И. Чиссова, С.Л.Дарьяловой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 428–430.
3. Зарубежные практические руководства по медицине. №12 Онкология / Под ред. Д. Касчато. Пер с англ. – М.: Практика, 2008. – С. 437.
4. Fuller D.B. Computed tomography-ultrasound fusion brachytherapy: description and evolution of the technique // *Brachytherapy*. – 2007. – Vol. 6, № 4. – P.272–279.
5. Robb R.A. Three-dimensional visualization and analysis in prostate cancer // *Drugs Today (Barc)*. – 2002. – Vol. 38, № 3. – P. 153–165.
6. Automatic CT-ultrasound registration for diagnostic imaging and image-guided intervention / W. Wein et al. // *Med Image Anal.* – 2008. – Vol. 12, № 5. – P. 577–585.

Поступила 01.02.2011

Эндоваскулярное лечение патологии подключичных артерий

Перухин Д. С.

ГОУ ВПО Московский государственный медико-
стоматологический университет Минздравсоцразвития РФ

Endovascular treatment for subclavian artery diseases

Perukhin D. S.

*Moscow State University of Medicine and Dentistry,
Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation*

Наиболее частой причиной стенозирующих и окклюзирующих поражений подключичных артерий (ПКА) является атеросклероз. Его самые типичные и тяжелые проявления (кардиальные и церебральные) называют результатом высокого уровня жизни в период научно-технического прогресса [15]. Врачи распознают атеросклероз с того момента, когда обнаруживаются тяжелые сердечные или мозговые проявления, хотя известно, что процесс развился у больных значительно раньше этих клинических расстройств [30, 26, 37].

К числу широко распространенных заболеваний принадлежит и атеросклероз периферических артерий конечностей.

Россия занимает одно из лидирующих мест по численности поражения населения атеросклерозом. В крупных городах частота атеросклероза выше, чем в сельской местности. У мужчин атеросклероз встречается в 4–5 раз чаще, чем у женщин. Возраст заболевших колеблется от 50 до 70 лет, однако за последние годы стала хорошо заметна тенденция к омоложению контингента пациентов. Эти различия являются следствием различного образа

жизни, характера питания, рода занятий, генетических и нервно-гормональных особенностей [21, 31].

По мнению ряда авторов [25, 27, 30], атеросклероз лежит в основе практически 90% всех случаев поражения ПКА. Изучая характер поражения ПКА при атеросклерозе, большинство авторов акцентирует свое внимание на преимущественной локализации процесса в устье и проксимальном сегменте ПКА до отхождения позвоночной артерии (ПА) и значительно реже отмечает пролонгированные формы процесса с вовлечением дистальных сегментов артерии [15, 28]. Также, при изучении частоты встречаемости поражения, было отмечено, что чаще поражается левая ПКА [17]: соотношение поражения левой и правой ПКА, по данным ряда авторов, составляет 2,5 : 1 [29, 31]. Более частое поражение левой ПКА объясняется ее анатомическими особенностями (непосредственным отхождением от аорты и, следовательно, более сильной пульсовой волной, углом отхождения, сдавливанием артерии при выходе из грудной клетки) [1, 30, 34, 36].

Более редкие причины стенозирующих и окклюзирующих поражений ПКА следующие: неспецифический аорто-артериит или болезнь Такаясу; экстравазальная компрессия каким-либо образованием, рубцом, аневризмой, добавочной костью; врожденная или приобретенная патологическая извитость сосудов; последствия травматических изменений и врожденные аномалии сосудов (гипоплазии или аплазии) [9].

Исследование клинических проявлений, сопровождающих окклюзирующие и стенозирующие поражения ПКА, позволило обратить внимание на своеобразные изменения со стороны неврологической симптоматики. Они были обусловлены обкрадыванием мозгового кровотока за счет ретроградного тока крови по позвоночной артерии, которое в 1960 году впервые описал L. Contorni. При ангиографическом исследовании у больного с окклюзирующим поражением ПКА он выявил ретроградный кровоток по одноименной ПА и заполнение дистальных сегментов ПКА, так называемый «синдром подключичного обкрадывания» (Subclavian Steal

Syndrome – SSS) [5, 16, 18, 30, 33]. Такой синдром имеет место именно при поражении проксимального сегмента ПКА, т. е. сегмента ПКА до отхождения ПА, как правило, атеросклеротического генеза [11, 30].

В настоящее время общепризнано, что наиболее простым, безопасным и достоверным методом неинвазивной диагностики поражений сонных, подключичных и позвоночных артерий является ультразвуковая доплерография (УДГ) [7, 22, 23]. Современные доплеровские измерители кровотока выполняют обработку получаемых спектрограмм в автоматическом и ручном режиме и дают количественные показатели индексов и скоростей кровотока исследуемых сосудов, позволяют устанавливать пути коллатерального кровоснабжения и дифференцировать степень синдрома позвоночно-подключичного обкрадывания (СППО) [30]. Методики УЗ-диагностики могут быть дополнены инвазивными процедурами. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) – метод, с помощью которого можно получать изображения тонких морфологических элементов, образующих стенку сосуда [22].

С появлением мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографии (МСКТА) с ее почти изотропным разрешением стало возможным оценивать даже мелкие сосуды диаметром около 1 мм. При МСКТА возникает меньше технических проблем и увеличивается производительность. Кроме того, уменьшается время сканирования и чувствительность к артефактам от движений, а также может значительно уменьшаться необходимое количество контрастного вещества, в некоторых случаях до 50 мл [19].

Магнитно-резонансная ангиография (МРА) с внутривенным контрастированием конкурирует с МСКТА, хотя пространственное разрешение при этом методе часто ниже, чем при МСКТА [19]. Отсутствие ионизирующего излучения при МРА важно,

особенно у молодых людей, при сосудистом скрининге и в случае повторных исследований. У пациентов с нарушением функции почек при МРА с внутривенным контрастированием требуется меньше контрастного средства и поэтому она менее нефротоксична [8]. Тем не менее, КТА и МРА, как и ангиография, не способны визуализировать ранние этапы сосудистого воспаления или, напротив, остаточный воспалительный процесс у больных с длительно текущим заболеванием [24].

В случае с неспецифическим аорто-артериитом ведется поиск технологий, позволяющих в первую очередь оценить наличие воспаления стенки артерии [32].

Таким образом, можно с уверенностью говорить, что, несмотря на имеющийся значительный арсенал средств, используемых для диагностики патологии подключичных артерий, необходимы дальнейшие исследования по уточнению конкретных показаний к каждому методу при уточнении диагноза и определении характера поражения [19, 22–24].

Ранее общепринятыми методиками лечения патологии подключичных артерий являлись только 2 способа: хирургическое и медикаментозное, с изменением образа жизни, но у таких пациентов риск возникновения инсульта оставался значительно высоким [12, 31].

Сравнительный анализ хирургических и консервативных методик лечения показал целесообразность хирургической коррекции патологии. И, тем не менее, до настоящего времени мнения клиницистов по вопросу о показаниях к оперативному вмешательству расходятся. Когда и как оперировать больных? Оперировать ли их при асимптомном течении окклюзии ПКА или при наличии выраженной симптоматики? Так, одна группа авторов считает наличие окклюзии или стеноза 1-го сегмента ПКА, сопровождающейся синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания, показанием к операции [2]. Другая группа ав-

торов рекомендует выполнять хирургическую коррекцию лишь при клинической манифестации окклюзии симптомами брахиальной ишемии или вертебробазилярной недостаточности, придерживаясь выжидательной тактики при бессимптомном течении поражения [4].

Говоря об операциях на проксимальном сегменте подключичной артерии, многие авторы указывают, что отдаленные результаты этих вмешательств даже в самых крупных статистических исследованиях описываются неполно, не всегда приводятся сведения о неврологической эффективности проведенных реконструкций [14].

Хирурги располагают различными по характеру оперативными вмешательствами при окклюзии ПКА. Окончательного мнения о выборе того или иного метода нет, несмотря на явную тенденцию отдавать предпочтение операции транспозиции ПКА в общую сонную артерию (ОСА) [35]. Следует признать, что выполнение этой операции не всегда представляется возможным. Окончательно не решен вопрос и о хирургической тактике при сочетанных поражениях ветвей дуги аорты, в частности, вопрос этапности коррекции кровотока с окклюзиями I сегмента ПКА при сочетанном окклюдующем поражении СА и других артериальных бассейнов, таких как ветви торако-абдоминального сегмента аорты, почечные артерии, артерии нижних конечностей [6]. В ситуациях с множественным поражением ветвей дуги аорты авторы предлагают либо ограничиться реконструкцией сосудов, кровоснабжающих головной мозг, либо вообще воздержаться от оперативного вмешательства. Другие, в противоположность этому мнению [14], предлагают сложные оперативные вмешательства с целью достижения максимальной адекватной коррекции.

Появление третьего варианта лечения – эндоваскулярного, – сопровождалось высоким уровнем интереса к нему, так как многим пациентам с высоким риском

хирургического лечения требовалось безотлагательное вмешательство [3, 12, 20].

Первое сообщение об успешном эндоваскулярном вмешательстве на ветвях дуги аорты было сделано К. Mathias в 1979 г. на материале 30 баллонных ангиопластик у собак с искусственно созданными стенозами сонных артерий. На основании результатов, полученных в эксперименте, К. Mathias уже в 1981 г. провел успешную баллонную ангиопластику атеросклеротических стенозов и окклюзий подключичных и подмышечных артерий у 5 больных [3, 12].

Внедрение в медицинскую практику эндоваскулярных протезов-стентов позволило коренным образом изменить ситуацию. Первое стентирование ветвей дуги аорты при атеросклеротическом поражении было выполнено К. Mathias в 1989 г. [20]. В течение последующего десятилетия количество данных процедур превысило 12 500 и доказало свои преимущества перед баллонной ангиопластикой. Однако высокий риск осложнений после ангиопластик и стентирований брахиоцефальных артерий длительное время не позволял данным методикам встать наравне с хирургическим лечением, что привело к некоторому спаду интереса к данному виду вмешательства [3].

В дальнейшем, с появлением новых работ, накоплением опыта и клинического материала, а также появлением новых малотравматичных и более совершенных инструментов, расширились показания и уменьшились противопоказания к эндоваскулярному вмешательству на ветвях дуги аорты. Значительно возрос интерес к данному направлению [13]. Возможность устранения сочетанных и множественных поражений сосудов в ходе одной процедуры, а также возможность применения метода у больных с тяжелыми заболеваниями сердца и легких определяют очевидные преимущества этого метода [12].

Показаниями к проведению баллонной ангиопластики брахи-

оцефального ствола и подключичных артерий, по данным ряда авторов, являются гемодинамически значимые стенозы [10], а также окклюзии, сопровождаемые синдромом позвоночно-подключичного обкрадывания и/или ишемией верхних конечностей, сегментарные стенозы или окклюзии подключичной артерии, расположенные дистальнее устья позвоночной артерии. Противопоказаниями к проведению транслюминальной баллонной ангиопластики подключичных артерий являются окклюзии позвоночной артерии с контралатеральной стороны при сохраненном антеградном кровотоке на стороне поражения.

Следует признать, что выбор методов диагностики, трактовка полученных результатов исследований, определение адекватной тактики в лечении больных при патологии подключичных артерий до настоящего времени остаются дискуссионными и нерешенными. Однако ряд преимуществ эндоваскулярных вмешательств, заключающийся в меньшем проценте осложнений, малой травматичности, быстрой реабилитации, отсутствии риска анестезии и инфекционных осложнений, практически полном отсутствии летальности, позволяет им стать альтернативой хирургическому лечению, в первую очередь, у больных с высокой степенью хирургического риска.

Литература

1. Archie J.P. A fifteen-year experience with vertebral endarterectomy after a formal operative protocol requiring highly frequent patch angioplasty // *J. Vasc. Surg.* – 2000. – Vol. 31, № 4. – P. 258–266.
2. Treatment of atherosclerotic disease at the cervical and carotid bifurcation: current status and review of the literature / J.J. Connors, D. Seidenwurm, J.C. Wojak et al. // *Am. J. Neuroradiol.* – 2000. – Vol. 21, № 3. – P. 444–450.
3. Angioplasty and stenting of the extracranial carotid arteries / M. Henry, M. Amor, C. Klonaris

et al. // *Tex. Heart Inst. J.* – 2000. – Vol. 27, № 2. – P. 150–158.

4. Hurvitz S.A. Surgical decompression of first part of vertebral artery for ischemic brainstem dysfunction // *J. Cardiovasc. Surg.* – 1999. – Vol. 40. – P. 395–400.
5. Leg symptoms in Peripheral arterial disease: associated clinical characteristics and functional impairment / M.M. McDermott, P. Greenland, K. Liu et al. // *JAMA.* – 2001. – Vol. 286. – P. 1599–1606.
6. Factors affecting the diagnosis of peripheral artery disease before vascular surgery referral / R.B. McLafferty, G.L. Dunnington, M.A. Mattos et al. // *J. Vasc. Surg.* – 2000. – Vol. 31. – P. 870–979.
7. Meire H., Farrant P. Colour flow and Doppler in liver disease // *BMUS Bulletin.* – 1994. – Vol. 2, № 3. – P. 106–109.
8. Prevalence of complicated carotid atheroma as detected by magnetic resonance direct thrombus imaging in patients with suspected carotid artery stenosis and previous acute cerebral ischemia / R.E. Murphy, A.R. Moody, P.S. Morgan et al. // *Circulation.* – 2003. – Vol. 107. – P. 3053.
9. Effect of cilostazol on community-based walking ability and health-related quality of life in patients with peripheral arterial disease: results of six randomized controlled trials / J.G. Regensteiner, P. Zhang, J.E. Ware et al. // *J. Am. Geriatric Soc.* – 2002. – Vol. 50. – P. 1939–1946.
10. Extrathoracic reconstruction of aortic arch branches / W. Sandmann, K. Grabitz, T. Pfeiffer, R. Ritter // *Long-term results of arterial interventions* / Ed. by A. Branchereau, Jacobs M. – Armonk, NY. : Futura Publ. Co., 1997. – P.89–96.
11. An approach to ascertain probands with a non-traditional risk factor for carotid atherosclerosis / J.D. Spence, P.A. Barnett, D.E. Bulman et al. // *Atherosclerosis.* – 1999. – Vol. 144. – P. 429–434.

12. Global experience of cervical carotid artery stent placement / M.H. Wholey, M. Wholey, K. Mathias et al. // *Cathet. Cardiovasc. Intervent.* – 2000. – Vol. 50. – P. 160–167.
13. Heparin infusion prior to stenting (HIPS) trial: final results of a prospective, randomized, controlled trial evaluating the effects of local vascular delivery on intimal hyperplasia / R.L. Wilensky, J.F. Tanguay, S. Ito et al. // *Am. Heart J.* – 2000. – Vol. 139. – P. 1061.
14. Белоярцев Д.Ф. Результаты хирургического лечения проксимальных поражений ветвей дуги аорты. : Дисс. ... докт. мед. наук. – М., 1999.
15. Оценка цереброваскулярного резерва при атеросклеротическом поражении сонных артерий / Н.В. Верещагин, Д.Ю. Бархатов, Д.Н. Джибладзе // *Журн. неврол. психиатр.* – 1999. – Т. 99, № 2. – С. 57–64.
16. Верещагин Н.В., Моргунов В.А., Гулевская Т.С. Патология головного мозга при атеросклерозе и артериальной гипертонии. – М., 1997. – 228 с.
17. Верещагин Н.В., Пирадов М.А. Инсульт: оценка проблемы // *Неврол. журн.* – 1999. – Т. 4, № 5. – С. 4–7.
18. Виленский Б.С. Инсульт: профилактика, диагностика и лечение. – 2-е изд. – СПб., 2002.
19. Галански М., Прокоп М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. – 2009.
20. Стентирование сонных артерий у больных с поражением ветвей дуги аорты / Ф.Ю. Зайцев, В.С. Кикевич, В.Е. Смирнов и др. // *Ангиол. сосуд. хирургия.* – 2000. – Т. 6, № 2. – С. 89–96.
21. Камчатнов П.Р., Гордеева Т.Н., Кабанов А.А. Клинико-патогенетические особенности синдрома вертебро-базилярной недостаточности // *Журн. неврол. психиатр.* – 2001. – Прил.: *Инсульт.* – Вып.1. – С. 55–57.
22. Кузнецов А.Н., Вознюк И.А. Справочник по церебральной доплерографии. – СПб., 1999. – 189 с.
23. Куликов В.П., Могозов А.В. Энергетическая доплерография в диагностике патологической извитости брахиоцефальных артерий // *Визуализация в клинике.* – 1995, № 7. – С. 13–16.
24. Марчук В.П. МР-ангиография позвоночных артерий при дегенеративных изменениях в шейном отделе позвоночника: возможности и недостатки // *НЛД* – 1999. – № 1.
25. Митрошин Г.Е., Антонов Г.Е. Хирургический способ коррекции синдрома вертебро-базилярной недостаточности // *Хирургическое лечение сосудисто-мозговой недостаточности: Материалы сателлитного симпозиума* // *Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания»* – М. – 2003. – Т. 4, № 10. – С. 69–73.
26. Мищенко Т.С., Песоцкая Е.В. Состояние магистральных сосудов головы и шеи у больных, перенесших атеротромботический инсульт // *Актуальні питання медичної науки та практики: Збірник наукових праць.* – Запоріжжя, 2004. – С. 128–132.
27. Никульников П.И., Сухарев И.И. Хирургическое лечение ВБН, обусловленной патологией экстракраниальных артерий // *Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».* – М. – 2002.
28. Пирихалаишвили З.К. Хирургическое лечение проксимальных поражений позвоночных артерий: Дис. ... докт. мед. наук. – М. – 2003. – 276 с.
29. Пирихалаишвили З.К., Чуракова А.В. Лаврентьев А.В. Обоснование этапности операций на брахиоцефальных сосудах при одномоментной реконструкции сонных и подключичных артерий // *Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».* – М. – 2002.
30. Покровский А.В. «Классическая» каротидная эндартерэктомия // *Ангиол. сосуд. хир.* – 2001. Т. 7, № 1. – С. 101–104.
31. Покровский А.В., Белоярцев Д.Ф. Отдалённые результаты операций подключично-сонной транспозиции // *Ангиол. сосуд. хир.* – 2002. – Т. 8. – № 2. – С.84–91.
32. Покровский А.В., Зотиков А.Е., Юдин В.И. Неспецифический аортоартериит (болезнь Такакасу). – М., 2002.
33. Пышкина Л.И., Федин А.И., Бесаев Р.К. Церебральный кровоток при синдроме позвоночной артерии // *Журн. неврол. психиатр.* – 2000. – № 5. – С. 45–49.
34. Стеняев Ю.А., Попов В.А., Казанчян П.О. Тактика хирургического лечения больных с окклюзией 1-го сегмента ПКА при наличии сочетанного поражения сонных артерий // *Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».* – М. – 2002. – Т.3, № 5. – С. 63, 125.
35. Фокин А.А., Вардугин И.В., Экстренная реконструктивная хирургия сонных артерий. – Челябинск, 1999.
36. Фокин А.А., Лаптев К.В. Хирургическое лечение атеросклеротической патологии брахиоцефальных артерий у больных с сахарным диабетом – ближайшие и отдалённые результаты // *Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева «Сердечно-сосудистые заболевания» «Ангиология и ангиохирургия».* – М. – 2005. – Т.6, № 3. – С. 64
37. Хачински В. Инсульт: решение проблемы на повестке дня // *Цереброваскулярная патология и инсульт: Материалы II Российского международного конгресса.* – М.: МедиаСфера, 2007. – С. 72–73.

Поступила 01.02.2011

Лучевая диагностика термических ожогов верхних конечностей

Змеева Е. В.

МУЗ ГКБСМП № 25, г. Волгоград

Radiodiagnosis of thermal burns of the upper extremities

Zmeyeva E. V.

*City Clinical Emergency Hospital Twenty-Five, Volgograd;
Department of Radiodiagnosis, Moscow State University
of Medicine and Dentistry, Russian Agency for Health Care*

Ожоги являются одним из широко распространенных травматических поражений. Во время локальных вооруженных конфликтов последних десятилетий санитарные потери от ожогов составили от 3,9 до 5,2%. Частота летальных исходов среди тяжелообожженных достигала 25%, а общая летальность – 2,4% [9].

Общая летальность у обожженных в ряде Европейских стран и в США колеблется в пределах 0,6–5% [21].

В России этот показатель составлял в 1997 г. 3,3%. Ряд авторов указывают на рост летальности от ожогов за последние 20 лет [1].

Доля лиц пожилого и старческого возраста составляет 7%, среди них отмечается достаточно высокая летальность – от 17,8 до 45% [15]. Тяжелый и многочисленный контингент среди обожженных составляют дети – 46% [4].

В мирное время термические поражения конечностей занимают первое место среди ожогов других локализаций, при этом доля верхних конечностей составляет от 47 до 63,8% [2].

Из-за функциональных особенностей кисти как рабочего органа эта локализация встречается чаще других – до 20%. В 19% случаев ожоги кисти становятся причиной инвалидности [19].

В литературе описано применение всех методов лучевой диагностики термических ожогов: рентгеновского, магнитно-

резонансного, тепловизионного, радионуклидного и ультразвукового.

Рентгеновский метод исследования при ожогах конечностей применяют, главным образом, для диагностики поражений костей и суставов. Патологические изменения, обнаруживаемые при ожогах, могут быть проявлением непосредственного воздействия поражающего фактора на ткани и органы, либо развиваться в виде осложнений ожоговой болезни [20].

Используют обзорную рентгенографию в стандартных проекциях, прицельную рентгенографию, при необходимости – рентгено-телевизионное просвечивание.

Рентгеновское исследование должно быть динамичным, снимки скелета делают с интервалами в 15–20 дней (при наличии соответствующих клинических показаний – чаще) [12].

Рентгенологические симптомы массивного поражения мягких тканей определяются типом некроза: коагуляционный некроз характеризуется резким уменьшением объема мягких тканей и отсутствием отека в зоне поражения при полном сохранении структуры костей. В дальнейшем в прилегающих, сохранивших жизнеспособность отделах скелета развивается остеопороз. При колликативном тотальном некрозе крупных сегментов конечностей определяется необратимый, быстро прогрессирующий

отек мягких тканей, который достигает максимума к 7–10 дню после травмы. Если к этому моменту не сделана ампутация, то в результате развития раневой микрофлоры в мягких тканях появляется газ. Клинические признаки анаэробной инфекции при этом обычно отсутствуют [17].

Поражения костей и суставов наблюдается приблизительно у 3–6% пострадавших с глубокими ожогами. Чаще наблюдается повреждение костей, окруженных относительно тонким слоем мягких тканей (в том числе кости и суставы кистей и предплечья) [8].

Изменения в костях обнаруживаются спустя 10–15 дней после термической травмы. Остеопороз развивается не только в зоне поражения, но и в костях противоположной конечности, а также в других отделах скелета. Степень выраженности остеопороза зависит, главным образом, от площади ожоговой поверхности, тяжести поражения и сроков, прошедших после травмы [12, 18].

Остеонекрозы принято подразделять на первичные и вторичные [13]. Наиболее ранним рентгенологическим симптомом остеонекроза является дефект мягких тканей с обнажением пораженного отдела кости, либо линейная тень спаянного с ней западающего струпа. Эти изменения обычно обнаруживаются на тангенциальных снимках уже через 3–6 нед. после ожога [12].

Почти одновременно на фоне остеопороза определяются более плотные участки омертвевшей кости. Затем на границе жизнеспособной и омертвевшей кости появляются первоначально неглубокие краевые узурсы, которые в дальнейшем сливаются и образуют демаркационную линию, полностью отделяющую некротизированную кость [12, 17].

Остеонекрозы трубчатых костей кисти обычно бывают множественными и сочетаются с поражениями межфаланговых суставов, чем объясняется частота и тяжесть ожоговых деформаций кисти. Демаркация остеонекрозов верхней конечности происходит на 4 нед. быстрее, чем нижней [17].

Поражения суставов при ожогах подразделяют на ранние (первичные и вторичные) и поздние. Наиболее часто первично поражаются суставы, прикрытые тонким слоем мягких тканей, например, лучезапястный сустав [13]. Ранние вторичные поражения суставов включают хронические вялотекущие артриты, гнойные артриты, ранние подвывихи и вывихи. Поздние поражения суставов (контрактуры, подвывихи и вывихи, параартикулярные обызвествления и окостенения) возникают в позднем периоде ожоговой болезни. Они могут формироваться как исход ранних поражений. К этой группе относятся артрозы, тугоподвижность и анкилозы суставов [6, 17].

Иногда в полости сустава выявляется скопление воздуха, что свидетельствует о вскрытии его капсулы.

При ранних вторичных поражениях суставов наибольшее практическое значение имеет своевременное распознавание гнойных артритов. Чаще всего они развиваются при глубоких ожогах кистей. Их рентгеновская диагностика основывается на выявлении на рентгенограммах деструкции суставных поверхностей, образующих сустав, и снижения высоты суставной щели вследствие разрушения суставных хрящей. Деструкция суставных поверхностей, как правило, начинается в зоне прикрепления

суставной капсулы и, постепенно распространяясь, приводит к полному разрушению замыкательных пластинок. Однако эти достоверные рентгенологические признаки поражения суставов определяются лишь к концу второй – началу третьей недели заболевания [18].

Для послеожоговых остеомиелитов характерна незначительно выраженная периостальная реакция, появляющаяся в поздние сроки после ожогов, что, по-видимому, является следствием нарушения трофики надкостницы. Диагностика их возможна только при динамическом рентгенологическом исследовании [16].

Данные рентгеновского исследования также имеют большое значение для объективной оценки динамики послеоперационных репаративных процессов. На рентгенограммах, выполненных непосредственно или в ближайший дни после остеонекротомии, в пораженной кости определяется послеоперационный дефект с четкими ровными контурами. При радикально выполненной операции, через 1/2–2 нед. по краям дефекта выявляется резорбция костной ткани, что свидетельствует о сохранении ее жизнеспособности. Вторая фаза характеризуется уплотнением краев костного дефекта и образованием вдоль него отдельных небольших линейных обызвествлений, постепенным их слиянием, окостенением и созданием нового кортикального слоя. Третья фаза репарации – восстановление костномозгового пространства, обычно она продолжается 8–10 мес. и при ожогах конечностей совпадает с восстановлением их функций [12].

В монографии А. Ю. Васильева (1998) описаны результаты проведения микрофокусной рентгенографии с прямым увеличением (в 5 раз) при ожогах. На снимках с 5-кратным увеличением изображения появляется возможность раннего выявления патологических изменений в тканях. Детально описаны изменения в мягких тканях при ожогах II, III и IV степени.

Автор особо подчеркивает диагностическую эффективность рентгенограмм с увеличением для выявления небольших по протяженности изменений со стороны параартикулярных мягких тканей мелких суставов кисти.

Ожоговые поражения мягких тканей кисти отличаются некоторыми особенностями. В первые же часы после ожога на тыльной поверхности кисти появляется отек, который достигает наибольшего развития к исходу вторых суток, после чего начинает постепенно уменьшаться. Одновременно происходит формирование струпа, заканчивающееся на 3–7 сутки. Демаркация струпа начинается на 4–6 сутки, а отторжение его на 10–12 сутки после ожоговой травмы. Полное отторжение струпа происходит на 3–4 неделе, причем демаркация и отторжение струпа в области дистальных отделов кисти происходит несколько быстрее, чем в проксимальных.

Только на рентгенограммах с 5-кратным увеличением изображения удается констатировать более раннее проявление умеренно выраженного остеопороза (через 4–5 недель после ожога). К 6–7 неделе пятнистый остеопороз сменяется диффузным, а на 8–9 неделе диффузный остеопороз распространяется и на противоположную конечность [7].

В. К. Гусак, Э. Я. Фисталь, Э. Ф. Баринов и А. А. Штутин [10] разработали способ определения объема погибших тканей по КТ-признакам: увеличение диаметра мягких тканей конечности, снижение плотности за счет отека, неоднородность структуры и потеря нормальной архитектоники. Границы патологических изменений на компьютерных томограммах соответствовали протяженности поражения.

Ангиографические исследования при поражениях массивов тканей использовались, в основном, для определения уровня ампутации конечности, а также при свободной пересадке тканей [10].

В литературе имеются данные зарубежных авторов о примене-

нии МРТ в диагностике поврежденной кожи и мягких тканей. При использовании спин-эхо (SE) и быстрого спин-эхо (FSE) на 1,5 Т МР-томографе возможно раннее определение скрытого повреждения тканей, зон отека и некроза у пациентов с высоковольтными электрическими ожогами [22].

Проводились попытки ранней диагностики омертвления кожных покровов при ожогах с помощью сцинтиграфии, основанные на выявлении нарушений кровообращения после внутривенного введения изотопов R^{32} и He^{133} .

СВЧ-радиотермометрия позволяет оценить глубину термического повреждения и провести дифференциальную диагностику IIIA, IIIB и IV степеней ожогов. Термография, проводимая контактным методом или с помощью тепловизора в сочетании с функциональными пробами, позволяет осуществлять раннюю дифференциальную диагностику глубоких и поверхностных ожогов [3]. Однако при наличии влажного струпа или местной воспалительной реакции термографическая картина искажена, нередко имеются случаи гипердиагностики [14].

Некоторые авторы рекомендуют проводить ультразвуковое исследование сегментов конечностей при электрических ожогах выше места поражения с целью выявления отека мышц и определения показаний к их декомпрессии [5].

Зарубежные авторы указывают на возможность применения доплеровского исследования тканей под струпом с целью выявления признаков нарушения кровообращения и развивающегося туннельного синдрома при ожоговых поражениях конечностей.

Имеются также сообщения об относительно высокой точности исследования уровня поражения тканей при помощи ультразвукового сканирования. Полученные результаты авторы сравнивали с гистологическими данными [10].

Анализируя литературные данные, можно заключить, что многие авторы отмечают сложность анатомического строения

кисти и пальцев, дефицит кожного покрова и подлежащих структур, что утяжеляет характер течения заживления при ожоговом поражении [6, 11].

Литература

1. Азолов В. В., Жегалов В. А., Перетягин С. П. Российская ожоговая служба на современном этапе - проблемы и возможности их решения // Всерос. научно-практич. конфер. по проблеме термических поражений. - Челябинск, 1999. - С. 3-6.
2. Алексеев А. А., Лавров В. А. Актуальные вопросы организации и состояние медицинской помощи пострадавшим от ожогов в Российской Федерации // II Съезд комбустиологов России: Сб. науч. трудов / ФГУ «Институт хирургии им. А. В. Вишневского Росмедтехнологий». - М., 2008. - С. 3-5.
3. Аминов А. В., Алейник Д. Я., Аминов В. А., Прилучный М. А. Ранняя объективная диагностика глубины ожогового поражения и определение тактики лечения больных с ограниченными дермальными и глубокими ожогами // Междунар. конгресс «Комбустиология на рубеже веков». - М., 2000. - С. 133-134.
4. Анализ результатов лечения электротравмы у детей в Самарском центре термических поражений за 11 лет / Филимонов А. А., Толстов А. В., Филимонов К. А., Колсанов А. В. // Материалы межрег. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию ожог. центра 9-й дет. гор. клин. больн. - Екатеринбург, 2003. - С. 21.
5. Березин В. Н., Дегтярев А. Л., Зверев Е. В., Пшениснов К. П., Березина М. В. «Чему учит клиническая практика в лечении электроожогов»: Матер. междунар. конфер., посвящ. 70-летию НИИ Скорой помощи - СПб, 2002. - С. 246-247.
6. Богословский Г. И., Стрельцова Л. В. Клинико-рентгенологические сопоставления осложнений ожоговой болезни органов опорно-двигательного аппарата и лечебная тактика хирурга при них // Ожоговая болезнь (патогенез, клиника, лечение): Республиканский межведомственный сборник, вып. 3 - Киев: Здоров'я, 1970. - С. 143-147.
7. Васильев А. Ю. Рентгенография с прямым многократным увеличением в клинической практике. - М.: ИПТК «Логос» ВОС, 1998. - 148 с.
8. Выхриев Б. С., Бурмистров В. М. Ожоги: Рук-во для врачей. // 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Медицина, 1986. - 272 с.
9. Войновский Е. А., Морозов Д. В., Сабанин Ю. В., Юсупов И. Е., Харламова И. В. Хирургическая помощь военнослужащим Внутренних войск и сотрудникам МВД России, получившим тяжелые ранения в контртеррористической операции на Север-

ном Кавказе // Военно-медицинский журнал. - 2008. - № 9. - С. 27-32.

10. Гусак В. К., Фисталь Э. Я., Баринев Э. Ф., Штутин А. А. Термические субфасциальные поражения. - Донецк, 2000. - 192 с.
11. Дмитриев Г. И., Дмитриев Д. Г., Арефьев И. Ю., Чернышев С. Н. Раннее хирургическое лечение больных с ожогами кисти и их последствиями // Комбустиология на рубеже веков: Сб. науч. трудов / Государственный НИИ травматологии и ортопедии, г. Нижний Новгород. - М., 2000. - С. 138-139.
12. Кишковский А. Н., Тютин Л. А. Неотложная рентгенодиагностика: Рук-во для врачей. - М: Медицина, 1989. - 464 с.
13. Клиническая рентгенодиагностика (руководство) - Т. 3: Рентгенодиагностика повреждений и заболеваний костей и суставов / Под ред. Г. А. Зедгенидзе / АМН СССР. - М.: Медицина - 1984. - 464 с., ил.
14. Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги. - СПб., 2000. - 488 с.
15. Побочий Д. А. Летальность при ожоговой болезни лиц пожилого и старческого возраста // Ожоговая болезнь. - Киев: Здоров'я, 1975 - С. 103-106.
16. Рябая Р. Д., Кравченко Р. И., Стрельцова Л. В. Ожоги кисти // Ожоговая болезнь (патогенез, клиника, лечение): Республиканский межведомственный сборник, вып. 3 - Киев: Здоров'я, 1970. - С. 171-175.
17. Савелло В. Е. Клинико-рентгенологическая характеристика поражения суставов конечностей при глубоких ожогах: Дис. ... к.м.н. / СПб.: ВМедА им. С. М. Кирова, 1980. - 241 с.
18. Стрельцова Л. В. Особенности поврежденный костно-суставного аппарата конечностей при глубоких термических и электрических ожогах // Ожоговая болезнь (патогенез, клиника, лечение): Республиканский межведомственный сборник, вып. 3 - Киев: Здоров'я, 1970. - С. 62-64.
19. Султанбаев Т. Ж., Низматуллина О. Р., Хасенов Р., Лиханов В. Е. Комплексное лечение ожогов кисти // Приложение к НМЖ Комбустиология, 2004 - 180-181.
20. Фисталь Э. Я. Осложнения ожоговых ран: классификация, клиника, профилактика, лечение // Комбустиология. - 2003. - № 14. - Режим доступа: www.burn.ru.
21. Herndon D. N., Spies M. Modern burn care. - Semin Pediatr Surg, 2001. - Feb;10(1):28-31.
22. Nettelblad H., Thuomas K. and Sjöberg F. Magnetic resonance imaging: a new diagnostic aid in the care of high-voltage electrical burns / Burns, Vol. 22. - № 2. - March, 1996. - P. 117-119.

Поступила 01.02.2011

Чрескожные коронарные вмешательства при остром коронарном синдроме и поражении ствола левой коронарной артерии. Состояние вопроса

**Меркулов Е. В., Самко А. Н., Миронов В. М.,
Левицкий И. В., Певзнер Д.В., Зюряев И.Т.**

*Российский кардиологический научно-производственный комплекс
Минздравсоцразвития РФ, г. Москва*

Percutaneous coronary interventions for acute coronary syndrome and left coronary arterial trunk lesion: State-of-the-art

**Merkulov E.V., Samko A.N., Mironov V.M.,
Levitsky I.V., Pevzner D.V., Zyuryaev I.T.**

*Russian Cardiology Research-and-Practical Complex, Ministry of Health
and Social Development of the Russian Federation, Moscow*

Поражение ствола левой коронарной артерии (СтЛКА) встречается у 3–5% больных, которым проводится коронарная ангиография по поводу стенокардии, сердечной недостаточности или осложненного инфаркта миокарда (ИМ) [1]. Впервые изменение СтЛКА было описано в 1912 году, и до настоящего времени прогноз жизни у этих больных остается неблагоприятным. Среди больных, получающих только медикаментозную терапию, трехлетняя выживаемость в группе с поражением СтЛКА составляет менее 50% [2].

До 2009 г. выполнение чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) при стенозировании СтЛКА входило в класс III рекомендаций, то есть большинству больных с поражением СтЛКА выполнялась операция коронарного шунтирования (КШ). В 2009 г. в рекомендации АСС/АНА по ведению острого коронарного синдрома (ОКС) с подъемом сегмента ST и АСС/АНА рекомендации по ЧКВ была внесена поправка:

ЧКВ незащищенного СтЛКА было отнесено в класс IIb с уровнем доказательности B [3], что несколько расширило показания для эндоваскулярного лечения. Результаты опубликованных в 2010 г. исследований привели к дальнейшему укреплению позиций эндоваскулярного лечения СтЛКА. В Европейских рекомендациях по реваскуляризации 2010 года ЧКВ СтЛКА перенесено в класс IIa с уровнем доказательности B [4]. Ограничения в проведении ЧКВ СтЛКА связаны только со случаями многососудистого поражения коронарного русла. Это доказано результатами нашумевшего исследования SYNTAX, которое не смогло показать, что ЧКВ не уступает операции КШ при трехсосудистом поражении коронарных артерий у больных с поражением и без поражения СтЛКА [5]. К тому же не все поражения СтЛКА одинаково подходят для выполнения успешной ЧКВ. Бифуркационные поражения технически более сложны и имеют высокую вероятность рестеноза

[6, 7]. Наоборот, результаты ЧКВ устья или среднего сегмента СтЛКА приближаются к таковым операции КШ даже с учетом необходимости в повторных процедурах [8].

Самостоятельных исследований по анализу успешности ЧКВ при ОКС при поражении СтЛКА не проводилось. Однако практически во всех работах, посвященных этой теме, большая часть больных была с ОКС. Одним из первых крупных исследований в этой области был регистр DELFT [9]. Успех ЧКВ СтЛКА в DELFT составил 89,6%. В анализ были включены 358 больных из 8 центров по всему миру, включая случаи ОКС. Подгруппа с ОКС составила 53,5% больных, из них в 41,9% случаев диагностирована нестабильная стенокардия, в 8,4% инфаркт миокарда (ИМ), а в 2,8% ИМ, осложненный кардиогенным шоком. Во время вмешательства всем больным были имплантированы стенты с лекарственным покрытием (сиролимус-покрытый или паклитаксель-покры-

тый). При трехлетнем наблюдении зарегистрировано 9,2% смертельных исходов, а количество ИМ, повторных реваскуляризацій целевого сегмента и повторных реваскуляризацій целевого сосуда составило 8,6%, 5,8% и 14,2% соответственно. Частота всех неблагоприятных событий за период наблюдения оказалась 32,1%. По данным DELFT, как и ожидалось, частота смертельных исходов была выше в группе больных, которым стентирование СтЛКА выполнялось по экстренным показаниям (21,4% и 6,2% соответственно, $p < 0,001$). Наибольшее количество смертельных исходов зафиксировано в первый год наблюдения в обеих подгруппах. По истечению года наблюдения общее количество конечных точек стабилизировалось, и с течением времени статистически значимые различия в подгруппах нивелировались. По данным многофакторного анализа независимыми предвестниками неблагоприятных событий при ЧКВ СтЛКА оказались возраст, снижение глобальной сократительной функции ЛЖ (ФВ < 50%), кардиогенный шок и высокий индекс по шкале EuroSCORE.

В исследовании DELFT частота острого тромбоза стента была низкой. Острый тромбоз стента был верифицирован у 2 больных (0,3%) и вероятный тромбоз у 4 больных (1,1%). Ни один из случаев не привел к летальному исходу. Большое исследование, посвященное частоте острого тромбоза при стентировании СтЛКА, было выполнено Chieffo и соавт. и опубликовано в 2008 г. [10]. За 4 года наблюдения в регистр был включен 731 больной из 5 разных центров. Всем пациентам проводили стентирование СтЛКА стентами, выделяющими лекарства (сиролимус или паклитаксель). В этот регистр не включали больных с инфарктом миокарда, однако 45,5% больных было с нестабильной стенокардией. Количество случаев острого тромбоза стента за весь период наблюдения было минимальным: у 4 больных тромбоз стента был верифицирован, и в 3 случаях это событие было вероятным. Таким

образом, только в 0,95% случаях стентирование СтЛКА с имплантацией стента с лекарственным покрытием осложнилось тромбозом стента. В основном, тромбоз стента развивался в ранние сроки после процедуры и только у 1 пациента осложнение зафиксировано через 3,9 месяцев после ЧКВ. Надо отметить, что продолжительность приема двойной антиагрегантной терапии в этой работе составила в среднем 8,8 месяцев, что по настоящим рекомендациям считается недостаточным. Этот регистр интересен и подробным анализом техники процедуры. В исследование было включено 559 больных (76,5%) с дистальным поражением СтЛКА, что соответственно привело к значительному усложнению процедуры: в 283 (50,6%) случаев проведено provisional-стентирование, в 120 (21,5%) – crush-стентирование, в 80 (14,3%) – V-стентирование, в 52 (9,3%) – модифицированное T-стентирование и в 24 (4,3%) случаях culotte-стентирование. Финальное kissing-баллонирование проводилось в 64% случаев. Правда, в этой работе не проводился анализ исходов в зависимости от технических особенностей вмешательства, тогда как сложность процедуры может повлиять как на частоту непосредственных осложнений, так и на отдаленный результат. Такое исследование опубликовано Palmerini и соавт., изучивших особенности прогноза у 1111 больных, перенесших ЧКВ СтЛКА, в зависимости от локализации поражения в сосуде [11]. Они в течение 2-х лет наблюдали за больными после ЧКВ СтЛКА, из них у 334 больных был стеноз устья или поражение среднего сегмента СтЛКА (1 группа), а в 777 случаев был бифуркационный стеноз терминального отдела СтЛКА. Во 2-й группе 317 больным было проведено стентирование с имплантацией 2-х стентов, в 456 случаях бифуркационного стенозирования установлен 1 стент. ОКС имел место у 60% больных, включенных в исследование. Случаев с нестабильной стенокардией было больше в 1-й группе (78,0% по сравнению с 61,8%), а частота ИМ без подъ-

ема сегмента ST была выше во 2-й группе (38,2% и 22,0% соответственно). Всем больным устанавливались стенты с лекарственным покрытием. Общее количество неблагоприятных сердечно-сосудистых событий составило 20% за 1 год и 26% – за 2 года наблюдения. Частота острого тромбоза стента была минимальной: 5 больных, из них у 4 тромбоз развивался в первые 30 дней, а у 1 больного в течение 1 года. Выживаемость без развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий была значительно лучше в 1-й группе (80% по сравнению с 72%, $p = 0,03$). Отсутствию необходимости в повторной реваскуляризации было также заметно чаще в 1 группе (92% и 81% соответственно, $p = 0,0003$). В группе с бифуркационными стенозами использовались все методики имплантации двух стентов: crush-стентирование в 121 (39%), V-стентирование в 60 (19%), модифицированное T-стентирование в 128 (41%) и culotte-стентирование в 5 (1%) случаях. Kissing-баллонирование использовалось как при имплантации одного стента (в 196 случаев, 49%), так и при установке двух стентов (в 255 случаев, 81%). У больных с бифуркационными стенозами и имплантацией двух стентов был наихудший прогноз, тогда как больные с бифуркационным стенозом в случае имплантации 1 стента по частоте неблагоприятных событий были сравнимы с 1-й группой.

Интересно, что схожие результаты получены Chen и соавт., при ЧКВ при трифуркационном поражении с вовлечением СтЛКА [12]. Chen и соавт., проанализировали итоги ЧКВ и среднесрочный прогноз у 44 таких больных. В группе больных, которым было установлено 2 стента, частота повторных реваскуляризацій и количество неблагоприятных событий за 8 месяцев наблюдения оказалась достоверно выше, по сравнению с больными, которым был имплантирован 1 стент.

В отечественной литературе в последние годы также появились работы, посвященные ЧКВ СтЛКА. Бокерия и соавт. показали хорошую эффективность

и безопасность процедуры. В исследование были включены 24 больных с ОКС [13]. В анализе, выполненном Честухиным и соавт., около трети из 88 больных, перенесших ЧКВ СтЛКА, были с ОКС [14]. По итогам исследования ЧКВ СтЛКА было успешным в большинстве случаев, причем даже в группе с терминальным поражением СтЛКА. Самко и соавт. опубликовали результаты ЧКВ у 163 больных с поражением СтЛКА, из них ОКС был в 52 случаях. Количество госпитальных осложнений оказалось минимальным. Применение стентов с лекарственным покрытием способствовало уменьшению частоты повторных реваскуляризации при годовалом наблюдении [15].

Основные исследования, посвященные ЧКВ при поражении СтЛКА, всегда сравнивают исходы процедуры с операцией КШ. Одним из самых крупных исследований в этой области было исследование корейских ученых MAIN-COMPARE [16]. Это нерандомизированное исследование, сравнивающее исходы ЧКВ и операции КШ за трехлетний период наблюдения. ОКС был у 50% больных. Большую часть составили больные с нестабильной стенокардией, меньшую – с ИМ без подъема сегмента ST. В MAIN-COMPARE не включали пациентов с ИМ с подъемом сегмента ST.

В каждую группу (ЧКВ и КШ) было включено более 1100 больных. В 25,5% случаев имплантированы стенты без лекарственного покрытия и в 74,5% случаев – стенты с лекарственным покрытием. Необходимость в повторной реваскуляризации была значительно выше в группе ЧКВ по сравнению с КШ (относительный риск (ОР) – 4,76; 95% доверительный интервал (ДИ) 2,80–8,11) при отсутствии различий в частоте смертельных исходов (ОР – 1,18; 95% ДИ 0,77–1,80) или в суммарном количестве неблагоприятных событий (ОР-1,10; 0,95% ДИ 0,75–1,62).

Интересным по дизайну и результатам оказалось исследование Rodes-Cabau и соавт. [17],

посвященное сравнению результатов ЧКВ СтЛКА и КШ у больных старше 80 лет. В анализе было включено 249 больных 80 и старше лет: из них 145 было выполнено КШ, 104 – ЧКВ. Срок наблюдения составил 23 ± 16 месяцев. Больные, перенесшие ЧКВ, были тяжелее – старше по возрасту, у них чаще наблюдалась хроническая почечная недостаточность, снижение ФВ ЛЖ, у них был более высокий риск по шкале EuroScore и 89% имели острый коронарный синдром. Несмотря на исходно менее благоприятную ситуацию в группе ЧКВ, выживаемость без развития неблагоприятных событий была сходной в обеих группах (56,7% и 64,8% при ЧКВ и КШ соответственно, ОР 1,11 95% 0,59–2,0, $p=0,73$). Оценка по шкале EuroScore оказалась предвестником развития неблагоприятных событий независимо от метода реваскуляризации.

В 2010 г. появилось несколько работ, анализирующих результаты ЧКВ СтЛКА с продолжительным сроком наблюдения: от 3 до 5 лет. Chieffo и соавт. [18] опубликовали 5-летние результаты сравнения ЧКВ и КШ при стенозировании СтЛКА. В исследование было включено 249 больных, 142 из которых было выполнено КШ, а 107 проведена ЧКВ с имплантацией стента с лекарственным покрытием. По данным Chieffo и соавт., оказалось, что в группе ЧКВ количество неблагоприятных конечных точек было меньшим по сравнению с группой КШ (ОР 0,399; 95% ДИ 0,151–0,989; $p=0,04$). Частота повторных реваскуляризации, однако, в группе ЧКВ была однозначно большей (ОР 4,11; 95% ДИ 1,825–11,371; $p=0,0004$). В исследовании, выполненном Godino и соавт. [19], представлены результаты ЧКВ при 4-летнем наблюдении. В анализ было включено 93 пациента, из них 40,9% были с нестабильной стенокардией. По данным Godino и соавт., смертность за 4 года наблюдения после перенесенного ЧКВ СтЛКА составила 14,1%, был зарегистрирован 1 случай острого тромбоза стента и 2 случая вероятного тромбоза. Нельзя

не отметить, что в этой работе около 50% процедур было выполнено с использованием техники crush, которая в настоящее время используется мало из-за высокой частоты тромбоза и рестеноза стентов.

Пятилетние данные исследования MAINCOMPARE были одними из наиболее долгожданных в 2010 году [20]. Однако значимых различий по сравнению с результатами работы при трехлетнем сроке наблюдения не оказалось. Частота комбинированных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, таких как ИМ, ОНМК, смерть, а также смертность, не различалась в группах больных, которым выполнено ЧКВ и КШ. Необходимость в повторной реваскуляризации, как и в прошлом исследовании, была значительно выше в группе ЧКВ (ОР 5,11; ДИ 95% 3,52–7,42; $p<0,001$).

Многообещающим является многоцентровое рандомизированное исследование PRECOMBAT, включающее большое количество больных. Целью исследования является сравнение результатов ЧКВ СтЛКА и КШ на достаточной выборке пациентов. В эту работу набор больных закончен в июле 2010 года, и итоги еще не опубликованы [23].

В 2009 г. были опубликованы результаты исследования SYNTAX, посвященные лечению многососудистого поражения сосудов сердца и СтЛКА [23]. SYNTAX – проспективное исследование, проводившееся в 17 странах мира в 85 центрах Европы и США и включавшее всех больных с трехсосудистым поражением артерий сердца и/или поражением СтЛКА. Больные, которым для реваскуляризации сосудов сердца было возможно проведение как хирургического, так и эндоваскулярного лечения, были рандомизированы для выполнения КШ или ЧКВ с имплантацией стентов с лекарственным покрытием Taxus Express. Около 1/3 всех больных были с нестабильной стенокардией. В качестве первичной конечной точки были приняты такие неблагоприятные сердечные или цереброваскулярные собы-

тия как смерть от любых причин, ОНМК, инфаркт миокарда или необходимость в повторной реваскуляризации в течение 12 месяцев. С марта 2005 по апрель 2007г. было включено 1800 больных с трехсосудистым поражением артерий сердца и/или поражением СтЛКА. ЧКВ было выполнено 903 больным, операция КШ – 897 больным. Группа больных с поражением СтЛКА оценивалась самостоятельно. В этой подгруппе 348 больным было выполнено КШ, 357 – ЧКВ. За 12 месяцев наблюдения количество неблагоприятных сердечных и сосудистых событий было почти одинаковым в группах хирургического и эндоваскулярного лечения (13,7 % в группе КШ и 15,8% в группе ЧКВ, $p=0,44$). Несмотря на значительно большую частоту повторных реваскуляризаций в группе ЧКВ (11,8% по сравнению с 6,5% в группе КШ, $p=0,02$), общее количество осложнений сравнивалось за счет более высокой вероятности ОНМК в группе КШ (2,7% и 0,3% соответственно, $p=0,01$). 36,6% из всех больных с поражением СтЛКА также имели сопутствующее поражение трех сосудов сердца. В этой подгруппе больных частота неблагоприятных событий оказалась значительно большей, чем в подгруппе пациентов с изолированным поражением СтЛКА или сопутствующим однососудистым поражением артерий сердца. На конгрессе ТСТ-2009 Morice и соавт. [22] представили двухлетние результаты SYNTAX в подгруппе больных со стенозом СтЛКА. Количество неблагоприятных событий в группе КШ и ЧКВ было сходным (19,3% и 22,9% соответственно, $p=0,27$). Различия между частотой смертельных исходов (6,2% и 5,6% соответственно, $p=0,77$), инфарктов миокарда (4,1% и 5,3% соответственно, $p=0,45$) не были выявлены. В то же время сохранялась большая частота повторных реваскуляризаций в группе ЧКВ (17,3%) по сравнению с КШ (10,3%, $p=0,01$) и повышенная частота ОНМК в группе КШ (3,7% и 0,9% соответственно, $p=0,01$). Результаты исследования SYNTAX после 3-х

лет наблюдения практически не принесли новых данных, но подтвердили хороший результат ЧКВ СтЛКА при сравнении с КШ: количество смертельных исходов, цереброваскулярных событий и ИМ не отличалось между группами [23]. Частота всех неблагоприятных событий, за исключением повторной реваскуляризации, составила 14,3% и 13,0% ($p=0,6$) в группах ЧКВ и КШ соответственно. Как и ожидалось, разрыв между группами по необходимости повторной реваскуляризации несколько увеличился. В группе КШ количество повторных вмешательств было достоверно меньшим (11,7% по сравнению с 20,0% в, $p=0,004$). Тем не менее, полученные результаты подтвердили, что ЧКВ относительно безопасная альтернатива КШ, по крайней мере, у больных с показателем по шкале SYNTAX менее 33, а это – 2/3 больных с поражением СтЛКА. Наоборот, пациенты с высоким значением по шкале SYNTAX имеют высокую частоту неблагоприятных событий при выполнении ЧКВ по сравнению с операцией КШ (29,7% и 17,8% соответственно, $p=0,02$). Часть этой работы была посвящена сопоставлению поздних ангиографических результатов и клинических исходов у пациентов со стенозом СтЛКА [5]. Степень сужения стента через 15 месяцев наблюдения была принята в качестве первичной конечной точки. Также в этом исследовании оценивали связь между ангиографическими характеристиками поражения в СтЛКА и клиническими исходами заболевания. Через 15 месяцев были проанализированы результаты лечения 114 пациентов в группе КШ и 149 в группе ЧКВ. Оказалось, что в группе КШ в 16% случаев шунты к коронарным артериям были окклюзированы или значительно стенозированы, в то время как в группе ЧКВ только в 8% случаев был выявлен рестеноз стента более 50%. Полная окклюзия шунтов в группе КШ была выявлена в 10% случаев, а в 6% – шунты были стенозированы более чем на 50%.

Наиболее крупным анализом, посвященным лечению больных

ОКС со стенозом СтЛКА, являются данные регистра GRACE [24]. За 8 лет набора было включено 1799 пациентов с ОКС со стенозом СтЛКА. Около трети больным (673) реваскуляризация СтЛКА не проводилась, тогда как остальным было выполнено ЧКВ или КШ (514 и 612 больным соответственно). Интересно, что за период включения больных в регистр, наблюдалось отчетливое увеличение количества ЧКВ по сравнению с КШ. В начале исследования в 2000 году количество операций КШ в 2,5 раза превышало объем выполненных ЧКВ. К 2007 году 40% процедур составили ЧКВ, 25% – операция КШ, остальным 25% больных реваскуляризация не проводилась. ЧКВ СтЛКА в 48% случаев проводилось в день поступления, тогда как КШ в этот же день было выполнено только в 5,1% случаев. Особенностью регистра GRACE было отсутствие критериев исключения, поэтому исследуемая когорта больных оказалась репрезентативной и довольно тяжелой. В группе больных, которым проводилось ЧКВ, чаще встречался ОКС с подъемом сегмента ST, наблюдались признаки гемодинамической нестабильности, в том числе кардиогенный шок. Это не могло не отразиться на результатах работы: госпитальная смертность после ЧКВ СтЛКА оказалась выше значений, которые обычно приводятся при плановых процедурах на СтЛКА. Выполнение реваскуляризации за период госпитализации позволило значительно снизить риск неблагоприятных событий при 6-месячном наблюдении (ОР 0,45; 95% ДИ 0,23–0,85 при ЧКВ и ОР 0,11; 95% ДИ 0,04–0,28 для КШ).

Заключение

Данные предварительных исследований по использованию ЧКВ при стенозирующем атеросклерозе СтЛКА у больных с ОКС являются обнадеживающими в плане безопасности и эффективности как процедуры, так и отдаленных результатов. Для получения окончательного результата о возможностях метода необходимо проведение

проспективных рандомизированных исследований с минимальным сроком наблюдения не менее 5 лет, хотя уже сейчас можно говорить о конкурентоспособности ЧКВ СтЛКА по отношению к КШ у данной категории больных.

Литература

1. *Diagnosis and prognosis of left main coronary artery obstruction* / M.V. Cohen, P.F. Cohn, M.V. Herman et al. // *Circulation* – 1972. – Vol. 45. – P. 157–165.
2. Herrick J.B. Landmark article (JAMA 1912). Clinical features of sudden obstructions of the coronary arteries // *JAMA* – 1983. – Vol. 250. – N 13. – P. 1757–1765.
3. 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2004 Guideline and 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (Updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update) A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines / F.G. Kushner, M. Hand, S.C. Smith et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2009. – Vol. 54, № 23. – P. 2205–2241.
4. Guidelines on myocardial revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery / W. Wijns, P. Kolh, N. Danchin et al. // *Eur. Heart J.* – 2010. – Vol. 31, N 20. – P. 2501–2555.
5. Outcomes in patients with de novo left main disease treated with either percutaneous coronary intervention using paclitaxel-eluting stents or coronary artery bypass graft treatment in the synergy between percutaneous coronary intervention with TAXUS and cardiac surgery (SYNTAX) trial / M.C. Morice, P.W. Serruys, A.P. Kappetein et al. // *Circulation* – 2010. – Vol. 121. – P. 2607–2608.
6. Percutaneous treatment with drug-eluting stent implantation versus bypass surgery for unprotected left main stenosis: a single-center experience / A. Chieffo, N. Morici, F. Maisano et al. // *Circulation*. – 2006. – Vol. 113, № 21. – P. 2542–2547.
7. Effectiveness of drug-eluting stent implantation for patients with unprotected left main coronary artery stenosis / Y.H. Kim, G.D. Dangas, E. Solinas et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2008. – Vol. 101, № 6. – P. 801–806.
8. Favorable long-term outcome after drug-eluting stent implantation in nonbifurcation lesions that involve unprotected left main coronary artery: a multicenter registry / A. Chieffo, S.J. Park, M. Valgimigli et al. // *Circulation*. – 2007. – Vol. 116. – № 2. – P. 158–162.
9. Longest available clinical outcomes after drug eluting stent implantation for unprotected left main coronary artery disease: the drug eluting stent for implantation for left main (DELFT) Registry / E. Meliga, H.M. Garcia-Garcia, M. Valgimigli et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2008. – Vol. 51. – P. 2212–2219.
10. Late and very late stent thrombosis following drug-eluting stent implantation in unprotected left main artery: a multicentre registry / A. Chieffo, S.J. Park, E. Meliga et al. // *Eur. Heart J.* – 2008. – Vol. 29. – P. 2108–2115.
11. Ostial and midshaft lesions vs. bifurcation lesions in 1111 patients with unprotected left main coronary artery stenosis treated with drug-eluting stents: results of the survey from the Italian Society of Invasive Cardiology / T. Palmerini, D. Sangiorgi, A. Marzocchi et al. // *Eur. Heart J.* – 2009. – Vol. 30, № 17. – P. 2087–2094.
12. Prediction of clinical outcomes in patients with unprotected left main trifurcation lesions treated by drug-eluting stents: importance of 2 stent technique and syntax-score / S.L. Cheng, F. Ye, J.J. Zhang et al. // *J. Interv. Cardiol.* – 2010. – Vol. 23, № 4. – P. 352–357.
13. Возможности эндоваскулярных методов в лечении пациентов с острым коронарным синдромом при поражении «незащищенного» ствола левой коронарной артерии / Л.А. Бокерия, Б.Г. Алекян, Ю.И. Бузиашвили и др. // *Грудная серд.-сосуд. хир.* – 2010. – № 2. – С. 44–48.
14. Значимость факторов, влияющих на оптимизацию стентирования ствола левой коронарной артерии / В.В. Честухин, Б.Л. Миронков, А.А. Покатилов и др. // *Международ. журн. интерв. Кардиол.* – 2008. – № 16. – С. 11–17.
15. ЧКВ при поражении ствола ЛКА / А.Н. Самко, О. Догру, И. Першуков и др. // *ДокторРу*. – 2009. – № 2. – С. 44–46.
16. Stents versus coronary artery bypass grafting for left main coronary artery disease / K.B. Seung, D. W. Park, Y.H. Kim et al. // *N. Engl. J. Med.* – 2008. – Vol. 358. – P. 1781–1792.
17. Nonrandomized comparison of coronary artery bypass surgery and percutaneous coronary intervention for the treatment of unprotected left main coronary artery disease in octogenarians / J. Rodes-Cabau, J. Deblois, O.F. Bertrand et al. // *Circulation*. – 2008. – Vol. 118. – P. 2374–2381.
18. 5-year outcomes following percutaneous coronary intervention with drug-eluting stent implantation versus coronary artery bypass graft for unprotected left main coronary artery lesions the Milan experience / F. Chieffo, V. Magni, A. Latib et al. // *JACC*. – 2010. – Vol. 3, № 6. – P. 595–601.
19. Long-term follow-up (four years) of unprotected left main coronary disease treated with paclitaxel-eluting stents (from the TRUE Registry) / C. Godino, G. Parodi, S. Furuichi S et al. // *Eurointervention* – 2010. – Vol. 5, № 8. – P. 906–916.
20. Long-term safety and efficacy of stenting versus coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease: 5-year results from the MAIN-COMPARE (Revascularization for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis: Comparison of Percutaneous Coronary Angioplasty Versus Surgical Revascularization) registry / D.W. Park, K.B. Seung, Y.H. Kim et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 56. – P. 117–124.
21. Bypass surgery versus angioplasty using sirolimus-eluting stent in patients with left main coronary artery disease (PRECOMBAT) <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00422968>
22. Morice M.C. Contemporary indications for left main stenting: New insights from SYNTAX.TCT 2009 Conference, San Francisco, CA, USA.
23. Serruys P. TCT-105: Three-year Follow-up Of The Syntax Trial: Optimal revascularization strategy in patients with left main disease // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 56. – P. 25.
24. Unprotected left main revascularization in patients with acute coronary syndromes / G. Montalescot, D. Brieger, K. Eagle K et al. // *Eur. Heart J.* – 2009. – Vol. 30. – P. 2308–2317.

Поступила 01.02.2011

Йопаמידол – безопасный выбор в практике диагностической визуализации

Филатов Д. Н., Черкавская О. В., Коробкова И. З.

ФГУ Российский кардиологический

научно-производственный комплекс Минздравсоцразвития РФ

Iopamidol is a safe choice in the practice of diagnostic imaging

Filatov D. N., Cherkavskaya O. V., Korobkova I. Z.

Russian Cardiology Research-and-Practical Complex, Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Moscow

Стремительное внедрение современной медицинской техники с использованием новых методов обработки и визуализации изображений органов и тканей в повседневную лечебную практику открыло перед врачами новые возможности для проведения высокоточной диагностики, в частности, с использованием рентгенодиагностики, МРТ, КТ, УЗИ и т.п. При этом введение контрастных веществ значительно повышает информативность таких обследований. Сегодня контрастирование широко применяется при диагностике разнообразных заболеваний, позволяя успешно поставить правильный и своевременный диагноз. Однако применение рентгенконтрастных средств (РКС) сопровождается рядом нежелательных реакций, как острых, так и отсроченных во времени. Это обстоятельство может резко снизить целесообразность проведения исследования. Поэтому безопасность пациента при проведении исследований и оперативных вмешательств с контрастным усилением зависит от применяемых контрастных препаратов, их концентрации и вводимого объема, а также многих других значимых факторов. При этом особого внимания и индивидуального подхода требуют те пациенты, у которых применение РКС может быть сопряжено с повышенным риском

развития нежелательных реакций, в том числе контраст-индуцированной нефропатии.

В настоящее время выделяют ионные и неионные, мономерные и димерные йодсодержащие РКС (таблица 1). По результатам существующих клинических исследований неионные РКС, по сравнению с ионными, обладают большей безопасностью и лучшей переносимостью [1]. Внедренные в медицинскую практику в 30-х – 60-х гг XX века ионные йодсодержащие РКС представляют собой соли органических соединений, диссоциирующие в водных растворах, что определяет их ионный характер и, следовательно, гиперосмолярность (в 5 раз выше осмолярности плазмы). Это обуславливает ряд тяжелых побочных эффектов: частые реакции индивидуальной непереносимости, значительные гемодинамические нарушения, нефропатию и многие другие. Поэтому заметным шагом на пути к улучшению переносимости РКС стало создание неионных препаратов, осмолярность которых в 2–3 раза ниже по сравнению с ионными РКС.

Несмотря на то, что современные неионные контрастные средства обладают лучшим профилем безопасности по сравнению с ионными РКС, специалистам в области лучевой диагностики и рентгеноэндоваскулярной хи-

рургии необходимо знать о нежелательных побочных реакциях йодсодержащих неионных контрастных средств, в том числе, и о контраст-индуцированной нефропатии.

Контраст-индуцированная нефропатия (КИН) – это острое снижение функции почек после введения йодсодержащих контрастных веществ при отсутствии прочих причин [2, 3]. Развитие КИН проявляется временным повышением концентрации сывороточного креатинина (SCr) выше базового значения. В большинстве клинических исследований КИН определялась как относительное повышение SCr $\geq 25\%$ или как абсолютное повышение $\geq 0,5$ мг/дл от базовых значений [3, 4]. Таким образом, частота КИН составляет от 0,6% до 2,3% [5] при внутривенном введении РКС. При проведении рентгеноэндоваскулярных вмешательств частота КИН значительно выше, и колеблется от 3,3% до 14,5%. Причиной таких различий, по мнению ряда авторов, может служить именно внутриартериальный путь введения контрастного вещества [6, 7].

Хронические заболевания почек, определяющиеся стабильным повышением SCr $>1,5$ мг/дл или уровнем клиренса креатинина (CrCl) <60 мл/мин, являются наиболее важным фактором риска развития КИН. В подавляю-

Химическая структура и физико-химические свойства йодсодержащих контрастных веществ

Ионность	Химическая структура	Осмотический класс	Основные компоненты	Осмолярность (мОсм/л)	Вязкость при 20 °С (мПа*с)	Вязкость при 37 °С (мПа*с)
Ионные	Мономер	Высоко-осмолярные	Диатризоат, Меглюмин (Ренографин, Конрей, Гипак)	1400–1800	6	4
	Димер	Низко-осмолярные	Йоксаглат (Гексабрикс)	600	15	8
Неионные	Мономер	Низко-осмолярные	Йогексол (Омнипак), Йопамидол (Йопамиро), Йоверсол (Оптирей), Йопромид (Ультравист), Йобитридол (Ксенетикс)	600–850	9–21	5–10
	Димер	Изо-осмолярные	Йодиксанол (Визипак)	280	27	12

шем большинстве случаев подъём SCr происходит в интервале от 24 до 48 часов после введения йодсодержащего РКС с последующим возвращением к базовым значениям в течение 7–10 дней [5, 8]. Пациенты, у которых развилась контраст-индуцированная нефропатия, подвержены наиболее высокому риску смерти как в стационаре, так и в течение года после процедуры [6, 10, 11, 12]. Отдаленный прогноз особенно неблагоприятен для пациентов с существующей патологией почек [10, 11].

Контрастные вещества обладают нефротоксическим эффектом вследствие прямого токсичного влияния на клетки почечных канальцев и развития ишемии мозгового вещества почек. Мета-анализы клинических исследований применения РКС показали, что использование неионных низкоосмолярных веществ, в отличие от ионных высокоосмолярных РКС, значительно снижает риск развития КИН у пациентов из группы высокого риска [13–15]. Это привело к общепринятой концепции, что осмолярность участвует в формировании нефротоксичности РКС, так называемой «осмотоксичности». Проспективное рандомизированное многоцентровое исследование, выполненное двойным слепым методом (исследование NERHRIC), также поддержало эту концеп-

цию. У исследованных больных имелась почечная недостаточность легкой и средней степени тяжести (средние базовые значения SCr 1,5–1,6 мг/дл), сахарный диабет; данным больным проводилась ангиография сердца и периферических сосудов. Частота возникновения КИН была значительно ниже при использовании изоосмолярного препарата Йодиксанола-320 (290 мОсм/л) в сравнении с низкоосмолярным препаратом Йогексолом-350 (844 мОсм/л) (16).

Однако накопленные данные по использованию изоосмолярных РКС свидетельствуют, что не только осмолярность, а и другие факторы (вязкость, хемотоксичность и др.) играют значительную роль в патогенезе КИН, по крайней мере, если осмолярность не превышает 800 мОсм/л [17].

По данным многоцентрового проспективного рандомизированного исследования CARE, выполненного двойным слепым методом, частота КИН (по повышению SCr $\geq 0,5$ мг/дл) у пациентов высокого риска при проведении ангиокардиографии или чрескожного коронарного вмешательства не имеет статистической разницы в зависимости от применения Йопамиро-370 или Йодиксанола-320 (4,4% и 6,7% соответственно, $p=0,39$). Йопамиро-370 показал значительно меньшее среднее повышение SCr

(Йопамиро против Йодиксанола: $0,07 \pm 0,2$ и $0,12 \pm 0,2$ соответственно, $p=0,032$), поэтому Йопамиро-370 может быть использован не менее безопасно по критерию КИН, чем Йодиксанол-320, у пациентов групп риска [18].

Авторы вышеупомянутого исследования CARE предприняли попытку оценки отдаленных нежелательных реакций у пациентов, принимавших участие в исследовании. Целями исследования были: а) сравнить частоту нежелательных реакций более чем через 1 год после коронарографии у пациентов с КИН и без нее; б) сравнить частоту нежелательных реакций более чем через 1 год после коронарографии у пациентов в группе риска с развившейся КИН, получавших Йодиксанол-320 или Йопамиро-370. По результатам исследования авторы пришли к выводу, что КИН после применения контрастных веществ может приводить к отсроченным нежелательным реакциям, в том числе серьезным. Использование Йодиксанола-320 сопровождалось более высокой частотой отсроченных нежелательных реакций по сравнению с Йопамиро-370: отношение шансов (ОШ) – 1,8; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,1–3,0 [20].

Одним из недавних мета-анализов сравнительных клинических исследований низко- и изоосмолярных РКС является ра-

бота МС Heinrich и соавт., в которой, проанализировав результаты 25 клинических исследований, авторы пришли к следующим выводам: а) при внутривенном пути введения РКС риск развития КИН статистически достоверно не отличается в группах применения изоосмолярного Йодиксанола по сравнению с другими низкоосмолярными РКС (ОШ 1,08, 95% ДИ: 0,62 – 1,89, $p=0,79$); б) при внутриартериальном пути введения риск развития КИН достоверно выше при применении Йогексола по сравнению с Йодиксанолом (ОШ 0,45, 95% ДИ: 0,26–0,76, $p<0,01$); в) при внутриартериальном пути введения достоверных различий между Йодиксанолом и низкоосмолярными РКС, кроме Йогексола, обнаружено не было (ОШ 0,95, 95% ДИ: 0,5 – 1,78; $p = 0,86$) [21]. Как уже было отмечено, в патогенезе КИН значительную роль играют вязкость и хемотоксичность.

Вязкость. Вязкость растворов РКС отражает их способность замедлять ток крови и вызывать гипоксию, а также влияет на скорость их внутрисосудистого введения. Кроме того, вязкость РКС увеличивается при повышении их концентрации и размера молекулы, но уменьшается при увеличении температуры.

Хемотоксичность. Очевидно, что безопасное контрастное средство должно минимально воздействовать на составные компоненты крови, эндотелий сосудов и капиллярный кровоток, не нарушая снабжения кислородом тканей организма.

В последние годы увеличилось число исследований, посвященных изучению механизмов развития КИН, способов ее профилактики и лечения. Появление новых данных указывает на необходимость их всестороннего внимательного анализа, позволяющего сделать более обоснованные

рекомендации о выборе наиболее безопасного РКС и методике рентгеноконтрастного исследования. К таким новым данным, в первую очередь, относятся сведения о зависимости ухудшения функции почек от способности эритроцитов к деформируемости, которая определяет возможность эритроцитов проходить через капиллярное русло, отдавая кислород тканям [19]. Согласно недавно опубликованным данным, у больных как с сахарным диабетом, так и без него при снижении деформируемости эритроцитов наблюдается ухудшение функции почек. Поэтому влияние РКС на деформируемость (ригидность) мембран эритроцитов может иметь ключевое значение в развитии КИН. При изучении влияния современных РКС с различными физико-химическими свойствами было обнаружено, что влияние РКС на эритроциты зависит не только от их осмоляльности, но и от вязкости и их способности непосредственно влиять на мембранные каналы, ответственные за транспорт Na^+ , K^+ и Cl^- . Следовательно, при нефропатии следует выбирать низкоосмолярный препарат, имеющий наибольшее отношение концентрации йода к вязкости [19].

Другой причиной КИН может быть непосредственное взаимодействие РКС с клетками почечных канальцев. Для низко- и изосмолярных РКС основным фактором их действия на клетки почечных канальцев является не величина осмоляльности их растворов, а характер их непосредственного взаимодействия с биомембранами. У димеров, во-первых, больше сама молекула, что увеличивает время контакта с клеточными мембранами, и, во-вторых, примерно в 2 раза больше гидроксильных групп, которые увеличивают возможность образования водородных связей с макромолекулами [19]. Не слу-

чайно, что димеры сильнее связываются и с другими клетками организма, например, иммунной системы, вызывая в несколько раз чаще отсроченные побочные реакции, чем мономеры [19].

Идеальное контрастное средство должно сочетать высокую диагностическую эффективность и биологическую инертность. Выбранное РКС должно соответствовать высоким стандартам рентгеновских исследований и быть достаточно универсальным в отношении осмолярности, вязкости и концентрации йода – физико-химических свойств, которые связаны между собой и которые зависят от структуры и размера йодсодержащей молекулы. Показатели каждого из этих свойств могут заметно различаться между контрастными средствами. В последнее десятилетие при разработке новых РКС усилия были сосредоточены на поиске оптимальных соотношений указанных свойств. Вследствие их взаимозависимости, изменение одного свойства может привести к изменению другого, которое может быть в ряде случаев неблагоприятным [19]. Например, стремление снизить осмолярность и создать изоосмолярный препарат привело к нежелательному увеличению его вязкости.

Одним из современных РКС, с наилучшей сбалансированностью этих физико-химических свойств является Йопамиро (Врассо, Италия) (таблица 2). Благодаря специфической йодированной молекуле, входящей в состав Йопамиро, удалось создать лекарственные формы с различными концентрациями йода при сохранении внутренней сбалансированности низкой осмолярности и низкой вязкости.

Соотношение содержания йода к вязкости для Йопамиро-370 выше по сравнению с Йопромидом-370 (39,4 и 37 соответственно).

Таблица 2

Физико-химические свойства Йопамидола

Форма выпуска	Концентрация йода (мг/дл)	Осмолярность (мОсмоль/л)	Вязкость при 37°С	Содержание йода/вязкость
Йопамиро-370	370	796	9,4	39,4
Йопамиро-300	300	616	4,7	63,8

Как неионное контрастное средство, Йопамиро имеет значительные преимущества по сравнению с ионными контрастными средствами, выражающиеся в минимальных изменениях частоты сокращений сердца, артериального давления и параметров ЭКГ. Осмолярность Йопамиро значительно ниже, чем у ионных контрастных средств и меньше, чем у большинства мономерных неионных контрастных средств, благодаря чему изменения электролитного баланса проявляются в наименьшей степени, что снижает нагрузку на сердце. Кроме того, Йопамиро позволяет использовать высокую концентрацию йода – 370 мг/мл, рекомендуемую для ангиокардиографии, при низкой вязкости. В результате получается отличное качество контрастирования в сочетании с легкостью инъекции. Наилучшей переносимостью обладают неионные РКС с оптимальным сочетанием низкой вязкости, осмолярности и высокой водорастворимости. Изоосмолярные РКС, несмотря на отсутствие осмотических эффектов, имеют более высокую вязкость и вследствие этого снижают капиллярный кровоток, вызывают гипоксию в клетках паренхимы почек. Таких эффектов не наблюдается при применении РКС с пониженной вязкостью [19].

В обновленные рекомендации Американской Ассоциации Кардиологов (АСС/АНА) по ведению пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (обновление предыдущих редакций 2004 и 2007 гг.) и рекомендации АСС/АНА/SCAI по чрескожным коронарным интервенционным вмешательствам (обновление предыдущих редакций 2005 и 2007 гг.) указывается, что рекомендованный выбор контрастного препарата для коронарной ангиографии должен включать как изоосмолярные контрастные вещества, так и низкоосмолярные (такие как Йопамиро), кроме Йоксаглата (Гексабрикс) и Йогексола (Омнипак) [20].

Основываясь на данных литературы, можно утверждать, что

контрастирование с помощью Йопамиро следует считать надежным, высокоэффективным и безопасным методом визуализации сердечно-сосудистой патологии, мальформаций, опухолей, пороков развития и других заболеваний. Кроме того, использование Йопамиро позволяет с успехом проводить рентгеноэндоваскулярные вмешательства, помогая решать многие клинические проблемы, связанные с патологией внутренних органов.

Литература

1. Шамхалова М.Ш., Зайцева Н.В., Шестаков М.В. Контрастирующая нефропатия у больных сахарным диабетом // Трудный пациент. – 2007. – № 4.
2. Morcos, S., Thomsen, H.S., Webb, J., and members of the contrast media safety committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR): Contrast media induced nephrotoxicity: A consensus report // Eur. Radiol. – 1999. – Vol. 9. – P. 1602–1613.
3. Thomsen, H., Morcos, S.: Contrast media and the kidney: European Society of Urogenital Radiology (ESUR) Guide-lines // Br. J. Radiol. – 2003. – Vol. 76. – P. 513–518.
4. Thomsen, H.: Guidelines for contrast media from the European Society of Urogenital Radiology // Am. J. R. – 2003. – Vol. 81. – P. 1463–1471.
5. McCullough, P., Sandberg, K.A.: Epidemiology of contrast-induced nephropathy. // Rev. Cardiovasc. Med. – 2003. – Vol. 4, (Suppl. 5.) – P. S3–S9.
6. Acute renal failure after coronary intervention: Incidence, risk factors, and relationship to mortality // P. McCullough, R. Wolyn, L.L. Rocher et al. // Am. J. Med. – 1997. – Vol. 103. – P. 368–375.
7. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention // C. Rihal, S.C. Textor, D.E. Grill et al. // Circulation. – 2002. – Vol. 105. – P. 2259–2264.
8. Murphy, S., Barrett, B.J., Parfrey, P.S.: Contrast nephropathy // J. Am. Soc. Nephrol. – 2000. – Vol. 11. – P. 117–182.
9. Gutierrez, N., Diaz, A., Timmis, G.C. Determinants of serum creatinine trajectory in acute contrast nephropathy // J. Interv. Cardiol. – 2002. – Vol. 15. – P. 349–354.
10. Levy, E., Viscoli, C.M., Horwitz, R.I.: The effect of acute renal failure on mortality. A cohort analysis // JAMA. – 1996. – Vol. 275. – P. 1489–1494.
11. The prognostic implications of further renal function deterioration within 48 h of interventional coronary procedures in patients with pre-existent chronic renal insufficiency // L. Gruberg, G.S. Mintz, R. Mehran et al. // J. Am. Col. Cardiol. – 2000. – Vol. 36 36. – P. 1542–1548.
12. The impact of renal insufficiency on clinical outcomes in patients undergoing percutaneous coronary interventions. // P. Best, R. Lennon, H.H. Ting et al. // J. Am. Coll. Cardiol. – 2002. – Vol. 39. – P. 1113–1119.
13. Nephropathy of ionic and nonionic contrast media in 1196 patients: A randomized trial. // M. Rudnick, S. Goldfarb, L. Wexler et al. // Kidney Int. – 1995. – Vol. 47. – P. 254–261.
14. A randomized comparison of nephrotoxicity of iopamidol and diatrizoate in high risk patients undergoing cardiac angiography // C. Taliere, R.E. Vlietstra, D.M. Ilstrup et al. // J. Am. Coll. Cardiol. – 1991. – Vol. 17. – P. 384–390.
15. Barrett, B., Carlisle, E.J.: Meta-analysis of the relative nephrotoxicity of high- and low-osmolality iodinated contrast media // Radiology. – 1993. – Vol. 188. – P. 171–178.
16. Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography // P. Aspelin, P. Aubry, S. Fransson et al. // N. Engl. J. Med. – 2003. – Vol. 348. – P. 491–499.
17. Solomon R.J. The role of osmolality in incidence of contrast-induced nephropathy: a systematic review of angiographic contrast media in high risk patients // Kidney Int. – 2005. – Vol. 68; 68. – P. 2256–2263.
18. Solomon R.J., Doucet S., Sltarma S.K., Cardiac Angiography in Renally Impaired Patients (CARE) study: a randomized double-blind trial of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease // Circulation. – 2007. – Vol. 115. – P. 3189–3196.
19. Современный РКС и нефропатия: как снизить риск развития почечной недостаточности? / Г.Г. Кармазановский, Ю.Д. Поляев, А.Л. Юдин, Н.Л. Шимановский // Медицинская Визуализация. – 2007, №1.
20. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction // F. G. Kushner, M. Hand, S.C. Smith // Circulation. – 2009. – Vol. 120. – P. 2271–2306.
20. Contrast-induced nephropathy and long-term adverse events: cause and effect? / R.J. Solomon, R. Mehran, M.K. Natarajan et al. // Clin. J. Am. Soc. Nephrol. – 2009. – Vol. 4. – P. 1162–1169.
21. Nephrotoxicity of iso-osmolar iodixanol compared with nonionic low-osmolar contrast media: meta-analysis of randomized controlled trials. / M.C. Heinrich, L. Hoeberle, V. Müller et al. // Radiology. – 2009. – Vol. 250, № 1. – P. 68–86.

Поступила 08.06.2011