

Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике тазового инфильтративного эндометриоза

Е.Н. Пучкова, к. м. н., врач-рентгенолог;

Е.А. Мершина, к. м. н., заведующая отделением томографии;

В.Е. Сеницын, д. м. н., профессор, директор Центра лучевой диагностики ЛРЦ

ФГБУ «Лечебно-реабилитационный центр» Министерства здравоохранения РФ,
Иваньковское шоссе, 3, Москва, 125367, Российская Федерация

Capabilities of magnetic resonance imaging to diagnose infiltrating pelvic endometriosis

E.N. Puchkova, MD, PhD, Radiologist;

E.A. Mershina, MD, PhD, Head of Department of Tomography;

V.E. Sinitsyn, MD, PhD, DSc, Professor,

Director of Center of Radiology of Federal Center of Treatment and Rehabilitation

Federal Center of Treatment and Rehabilitation, Ministry of Health of the RF,
Ivan'kovskoe shosse, 3, Moscow, 125367, Russian Federation

Глубокий инфильтративный эндометриоз – заболевание у женщин репродуктивного возраста, приводящее к хроническим тазовым болям различной степени выраженности и бесплодию, требующее хирургического лечения.

Целью исследования являлись определение возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике тазового эндометриоза, а также разработка оптимального протокола сканирования при подозрении на данное заболевание.

Согласно полученным результатам, МР-томография органов малого таза имеет высокую точность в диагностике эндометриоза и позволяет визуализировать большинство эндометриодных имплантов, в том числе находящихся под спайками и в субперитонеальных отделах. Тем не менее врачу лучевой диагностики не следует забывать о достаточно низкой информативности МР-томографии в выявлении эндометриоза кишечника. В связи с этим при диагнозе глубокого инфильтративного эндометриоза МР-исследование целесообразно дополнять более информативным в данном случае трансвагинальным ультразвуковым исследованием для выявления эндометриодных имплантов на стенках кишечника.

Введение

Эндометриоз – одно из наиболее часто встречающихся (5–20% случаев) гинекологических заболеваний у женщин репродуктивного возраста, сопровождающееся тазовыми болями различной степени выраженности и нередко приводящее к бесплодию [1–3]. Данная патология диагностируется у 10% женщин репродуктивного возраста, у 20–50% женщин с бесплодием и у 90% женщин с хроническими болями тазовой локализации [4–6]. У женщин, ближайшие родственницы которых страдали эндометриозом, риск развития заболевания в 10 раз выше, чем

в основной массе женского населения [7].

Наиболее агрессивной формой заболевания является глубокий инфильтративный эндометриоз, характеризующийся наличием очагов субперитонеальной инвазии на глубину более 5 мм, располагающихся в ретроцервикальной области, на крестцово-маточных связках, прямокишечно-влагалищной перегородке, на стенках прямой кишки, влагалища, мочевого пузыря и мочеочников [3]. К типичным проявлениям заболевания относятся дисменорея, боли во время коитуса, тазовые боли, бесплодие, симптомы поражения мочевыводя-

Deep infiltrating endometriosis is a disease in reproductive-aged women, resulting in varying chronic pelvic pains and infertility, which requires surgical treatment.

Objective – to determine the capabilities of magnetic resonance imaging (MRI) to diagnose pelvic endometriosis and to elaborate an optimal scanning protocol if this disease is suspected.

Small pelvic MRI has a high accuracy in the diagnosis of endometriosis and can visualize most endometrioid implants, including those that are located under adhesions and in the subperitoneal regions. Just the same, a radiodiagnostician should not forget that MRI is of low informative value in identifying bowel endometriosis. Hence, when diagnosing deep infiltrating endometriosis, MRI should be complemented with transvaginal ultrasonography to detect endometrioid implants on the bowel walls as the informative value in this aspect is above.

щего тракта [3]. Основным методом лечения глубокого инфильтративного эндометриоза является лапароскопическая резекция патологических очагов [8]. Для адекватного выполнения хирургического вмешательства необходима точная предоперационная

Ключевые слова:

тазовый эндометриоз, глубокий инфильтративный эндометриоз, магнитно-резонансная томография, диагностика

Index terms:

pelvic endometriosis, deep infiltrating endometriosis, magnetic resonance imaging, diagnosis

диагностика заболевания, включающая описание всех патологических очагов, мест их локализации, размеров и оценку состояния вовлеченных в процесс органов. Неадекватное удаление очагов ведет к быстрому рецидиву заболевания. Хотя эндометриоз может быть заподозрен уже при гинекологическом обследовании и сборе анамнеза, диагностика этого заболевания требует проведения точных инструментальных методов обследования, таких как ультразвуковое исследование (УЗИ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) органов малого таза [6].

Этиология и патогенез заболевания

Эндометриоз – хроническое гинекологическое заболевание, характеризующееся ростом эндометриoidной ткани за пределами полости матки, в первую очередь на тазовой брюшине и яичниках [9].

Под термином «глубокий инфильтративный эндометриоз» понимают эндометриоз, инвазирующий в брюшину и прилежащие тазовые органы на глубину 5 мм и более и приводящий к развитию фиброза и мышечной гиперплазии в пораженных областях. Это заболевание может поражать фибромускулярные тазовые структуры, такие как прямокишечно-влагалищная перегородка и крестцово-маточные связки (69,2% случаев), а также влагалище (14,5%), пищеварительный тракт (9,9%), мочевой тракт (6,4%) и другие органы [10]. Наиболее часто женщины, страдающие данным заболеванием, жалуются на дисменорею, боли во время полового акта, боли в области крестца во время менструации, а также на предменструальную диарею, дизурию и гематурию. Выраженность болевой симптоматики может быть связана как со степенью распространенности заболевания, так и с глубиной инфильтрации патологического очага [11].

Этиология и патогенез эндометриоза недостаточно изучены,

очень сложны, а возможно, и многофакторны [3, 6]. В настоящее время существует четыре основных теории патогенеза – имплантационная, гематогенная и лимфатическая диссеминация, метапластическая и теория индукции. Кроме того, изучается влияние факторов роста и иммунитета [2].

Имплантационная теория наиболее широко распространена. Согласно этой теории, эндометриоз развивается при имплантации эндометриoidной ткани во время ретроградной менструации (когда происходит рефлюкс эндометриoidной ткани через фаллопиевы трубы) или во время хирургического вмешательства (ятрогенная имплантация). При этом депозиты эндометриoidной ткани имплантируются на брюшине и тазовых органах [12], что приводит к развитию хронического воспаления на пораженных участках и болям тазовой локализации.

В поддержку имплантационной теории свидетельствует тот факт, что в первую очередь эндометриозом поражаются только тазовые органы, расположенные в непосредственной близости от матки. Эндометриоз также часто встречается у женщин с чрезмерным ретроградным потоком из-за обструктивных аномалий развития мюллерова протока [2]. Против этой теории свидетельствует тот факт, что у более чем 90% женщин во время перименопаузального периода физиологически в перитонеальной жидкости содержатся геморрагические элементы, а эндометриоз при этом не развивается. Вследствие чего предполагают, что определенную роль в патогенезе эндометриоза играют и такие факторы, как повреждение иммунного ответа во время удаления менструальных эндометриoidных наложений с брюшины [2].

Другим возможным путем распространения клеток эндометрия является их транспортировка по кровеносным и лимфатическим сосудам. В частности, экс-

траперитонеальная локализация эндометриoidных очагов в зоне промежности, при отсутствии предшествующих хирургических манипуляций, наводит на мысль о возможном лимфогенном распространении эндометриoidных гетеротопий по множественным лимфатическим протокам, расположенным между телом матки, шейкой, влагалищем и промежностью [13]. Кроме того, есть несколько сообщений о выявлении экстрапельвикального эндометриоза в органах, расположенных отдаленно от матки (легкие, мозг), что также свидетельствует в пользу теории распространения клеток эндометрия по лимфатическим протокам или кровеносным сосудам [13].

Метапластическая теория патогенеза связана с метапластической дифференциацией серозных поверхностей (целомического эпителия) или остатков мюллеровой ткани. Эта теория предполагает возможность перитонеальных клеток трансформироваться в функционирующие эндометриoidные клетки, так как и эндометриoidные, и перитонеальные клетки имеют одинаковое происхождение из стенки целомического эпителия. Эта теория объясняет развитие эндометриоза у женщин, у которых отсутствует функционирующий эндометрий (при синдроме Шерешевского–Тернера – дисгенезии гонад или агенезии матки), а также у мужчин [2].

Теория индукции объединяет две предыдущие теории и предполагает, что отторгшийся во время менструации функциональный слой эндометрия освобождает субстанции, индуцирующие формирование эндометриoidной ткани из недифференцированной мезенхимы [2].

Диагностика эндометриоза

До настоящего времени «золотым стандартом» диагностики эндометриоза остается лапароскопическое исследование, позволяющее взять биопсию из пораженной

области, с последующим гистологическим исследованием. Выявление во время гистологического исследования в резецированных очагах эндометриоидных желез и стромы с признаками воспаления и фиброза позволяет установить диагноз [14]. Активное развитие неинвазивных методов исследования в настоящее время приводит к существенному улучшению качества пред- и послеоперационной диагностики заболевания. Предварительный диагноз глубокого инфильтративного эндометриоза может быть поставлен с помощью УЗИ и МРТ [15–17]. Учитывая, что единственным методом лечения глубокого инфильтративного эндометриоза является тотальное хирургическое удаление очагов, адекватная предоперационная диагностика заболевания и точные данные о локализации и размерах очагов, наличии инвазии в окружающие структуры предполагают удачный исход лечения.

Физикальное исследование, сбор анамнеза и жалоб в подавляющем большинстве случаев позволяют только заподозрить заболевание, так как при влагалищном исследовании пальпировать очаги глубокого инфильтративного эндометриоза чаще всего невозможно. В течение многих лет лапаротомия и лапароскопия были единственными методами выявления эндометриоидных гетеротопий [11]. Следует, однако, отметить, что даже при лапароскопическом исследовании субперитонеально расположенные очаги эндометриоза на фоне сопутствующего спаечного процесса достаточно сложно выявить [18].

С развитием современных медицинских технологий появилась возможность неинвазивной оценки состояния органов малого таза и брюшины методами МРТ и УЗИ. Эти методы позволяют с высокой степенью точности оценить состояние не только органов малого таза, но и карманов брюшной полости, исследо-

вание которых может быть затруднено при лапароскопии.

Обычно УЗИ является первой инструментальной методикой, выполняемой для исследования состояния органов малого таза [19]. С развитием УЗ-технологий отмечается тенденция к улучшению визуализации глубокого инфильтративного эндометриоза, особенно при наличии очагов на стенках кишечника [16, 20]. Основной плюс этой методики заключается в возможности оценить глубину инфильтрации кишечной стенки [18]. К недостаткам метода следует отнести большую зависимость исследования от опыта оператора, а также трудности выявления эндометриоидных очагов различных локализаций в одном исследовании.

Несмотря на более высокую стоимость исследования по сравнению с УЗИ, МРТ в большинстве случаев является методом выбора в неинвазивной диагностике тазового эндометриоза. МРТ имеет высокую точность в диагностике инфильтративного эндометриоза и позволяет выявлять очаги, расположенные под спайками и субперитонеально [18]. К преимуществам метода также следует отнести возможность оценки переднего, среднего и заднего отделов малого таза в одном исследовании, меньшую оператор-зависимость в сравнении с УЗИ [21].

Анатомия перитонеальных и субперитонеальных пространств малого таза

Для проведения адекватного исследования органов малого таза при подозрении на глубокий инфильтративный эндометриоз врачу-рентгенологу в первую очередь необходимо знать анатомическое строение брюшинных пространств таза и мест преимущественной локализации эндометриоидных гетеротопий. В соответствии с функциональным и клиническим значением в женском малом тазу выделяют три отдела – передний, средний и задний [16].

В переднем отделе малого таза располагаются мочевого пузыря и уретра. Эти структуры отделены от лобкового симфиза экстраперитонеальным превезикальным пространством, а от влагалища и матки – экстраперитонеально пузырно-влагалищной перегородкой и интраперитонеально пузырно-маточным карманом (рис. 1) [16].

Дно и стенки мочевого пузыря покрыты брюшиной с формированием переднего углубления, расположенного между передней брюшной стенкой и дном мочевого пузыря, – превезикального кармана, и заднего углубления, расположенного между маткой и мочевым пузырем, – пузырно-маточного кармана, являющегося «излюбленным» местом локализации эндометриоза [16].

В среднем отделе женского малого таза расположены яичники, маточные трубы, матка и влагалище. Матка, яичники и маточные трубы покрыты брюшиной. Складки брюшины между дном матки и стенками таза носят название «широкие связки матки», между маткой и прямой кишкой – прямокишечно-маточные складки, между маткой и мочевым пузырем – пузырно-маточные складки. Между прямокишечно-маточными складками расположен глубокий перитонеальный карман – прямокишечно-маточный карман, или дугласово пространство. Это наиболее нижняя часть полости брюшины, покрывающая часть влагалища и прямой кишки. У 93% женщин прямокишечно-маточный карман распространяется до уровня средней трети влагалища [16]. В большинстве случаев этот карман не дифференцируется, и визуализация его возможна только при наличии в нем патологических новообразований или перитонеальной жидкости.

В заднем отделе женского малого таза расположены прямая кишка и окружающая ее соединительная ткань. Морфологически этот отдел ограничен ректальной фасцией, которая на

МРТ определяется как тонкая гипоинтенсивная перегородка вокруг прямой кишки [16]. От влагалища прямая кишка отграничена узкой прямокишечно-влагалищной перегородкой, состоящей из жировой клетчатки. Прямокишечно-влагалищная перегородка распространяется от нижней границы дугласова кармана до промежности (рис. 2) [16]. При отсутствии интерстициального жира задняя стенка влагалища не дифференцируется на МРТ от передней стенки прямой кишки [7]. При заполнении влагалища и прямой кишки гелем на МРТ между ними четко визуализируется тонкая гипоинтенсивная перегородка толщиной менее 3 мм [17].

Методика проведения МРТ

Магнитно-резонансную томографию органов малого таза проводят в положении пациентки лежа на спине. Перед исследованием женщина должна как минимум 4 ч не принимать пищу и в течение 1 ч не мочиться. При соблюдении этих правил достигаются оптимальные условия для оценки состояния органов малого таза и брюшины (угол маточного наклона и степень смещения петель тонкого кишечника вверх). При опорожненном мочевом пузыре отмечается смещение петель тонкой кишки в пузырно-маточное пространство, а кишечная перистальтика при исследовании может вызвать нежелательные артефакты – имитировать локальное утолщение стенки кишки или скрыть эндометриодные очаги небольшого размера [18].

За день до исследования рекомендуется очищение кишечника слабительными средствами (например, пероральный прием бисакодила в дозе 5 мг). Непосредственно перед МРТ для уменьшения кишечной перистальтики требуется внутримышечное введение ингибитора перистальтики, а для оценки влагалищных сводов рекомендуется на томо-



Рис. 1. Нормальная анатомия переднего отдела женского малого таза: мочевого пузыря (*), превезикальное пространство (выделено желтым цветом), превезикальный карман (синий цвет), пузырно-маточный карман (красный цвет), пузырно-влагалищная перегородка (черный цвет).

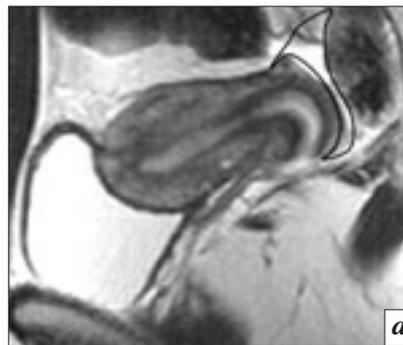


Рис. 2. Нормальная анатомия заднего отдела женского малого таза: *а* – на срединно-сагиттальных Т2-ВИ черным цветом отмечен прямокишечно-маточный карман – дугласово пространство; *б* – на бесконтрастных парасагиттальных Т1-ВИ определяется прямокишечно-влагалищная перегородка (стрелки).

графическом столе вводить во влагалище 60 мл геля, используемого при ультразвуковых исследованиях.

МРТ органов малого таза может выполняться независимо от дня менструального цикла, так как четкой корреляции между днем цикла и точностью исследования не выявлено [18]. Однако день цикла обязательно отмечается, так как от этого зависит интерпретация полученных данных.

В нашем центре исследования выполнялись на томографе Magnetom Avanto фирмы Siemens с индукцией (напряженностью) магнитного поля 1,5 Тл. Стандартный протокол исследования включал получение Т2-взвешенных изображений (ВИ) в трех стандартных плоскостях, а также в двух наклонных (по короткой и длинной осям тела матки) и Т1-ВИ с подавлением сигнала от жира в трех стандартных плоскостях до и после внутривенно-

го контрастирования (см. таблицу). При подозрении на вовлечение в процесс мочеточников исследование дополнялось МР-урографией во фронтальной проекции с последующей трехмерной реконструкцией.

Результаты и обсуждение

Основной задачей при проведении МРТ является определение очагов эндометриоза, которые представлены эктопированными железами эндометрия, окруженными зонами фибромускулярной гиперплазии [22]. Эктопированные эндометриодные очаги, также как и нормальный эндометрий, отвечают на гормональную стимуляцию циклическими кровотечениями различной степени выраженности. Эпизоды кровотечений в этих очагах приводят к развитию воспалительных изменений и фиброзной реакции. В некоторых случаях в очагах эндометриоза пропадает железистая

Параметры сканирования

Программа сканирования	Срезы	Толщина среза, мм	FOV read, мм	FOV phase, %	TR, мс	TE, мс	Количество усреднений	Катушки
T2-tse	Сагиттальные, поперечные, косые	2	280	100	8861	72	3	Body 2 SP 3–5
T2-FS	Поперечные	3	280	100	7800	69	3	Body 2 SP 4,5
T1-tse	Фронтальные	4	380	100	680	22	2	Body 1–2 SP 3–5
T1-FS	Поперечные	3	280	100	7,23	2,6	1	Body 2 SP 4,5

ткань и тогда применяется термин «стромальный эндометриоз». Эндометриозидные железы и строма инфильтрируют прилежащую фибромускулярную ткань и активируют процессы гладкомышечной пролиферации и фиброзной реакции, что приводит к формированию солидных конгломератов [1], а в полых органах – к развитию стриктур и обструкции [10].

Относительно бедным клеточным составом фиброзные ткани, так же как и гладкомышечные ткани, имеют промежуточную интенсивность сигнала на T1-ВИ и низкую интенсивность сигнала на T2-ВИ [23]. При наличии расширенных эктопированных желез на T2-ВИ в гипоинтенсивных узлах определяются мелкие точечные очажки высокой интенсивности сигнала. На T1- или T1-FS-ВИ в узле эндометриоза, имеющем сигнал промежуточной интенсивности, могут выявляться гиперинтенсивные геморрагические включения. Эндометриозидные узлы имеют нечеткие тяжистые контуры из-за большого количества фиброзной ткани и зон гладкомышечной пролиферации. Накопление контрастного препарата в очагах эндометриоза различно в зависимости от преобладания в них воспалительных реакций или железистой и фиброзной ткани. Несмотря на то что глубокая эндометриозидная инфильтрация гистологически имеет доброкачественную природу, клинически она может протекать с признаками злокачественности – метастазировать гематогенным и лимфогенным путями,

инвазировать прилежащие структуры [24].

Эндометриоз переднего отдела женского малого таза

В переднем отделе женского малого таза эндометриозом могут поражаться пузырно-влагалищная перегородка, пузырно-маточный карман, мочево́й пузырь и мочеточники.

Эндометриоз пузырно-маточного кармана имеет вид гипоинтенсивных на T2-ВИ узловых образований (рис. 3), в большинстве случаев спаянных с передней поверхностью матки (эндометриоз серозной оболочки передней стенки матки). Тело матки при этом имеет загиб кпереди, пузырно-маточный карман облитерирован за счет спаечного процесса в складках брюшины, покрывающей матку и мочево́й пузырь. Структура эндометриозидных очагов зачастую неодно-

родна за счет гиперинтенсивных кистозных включений на T2-ВИ и гиперинтенсивных геморрагических включений на T1-ВИ (см. рис. 3). Следует дифференцировать глубокий инфильтративный эндометриоз серозной оболочки матки с субсерозной миомой, которая, в отличие от первого, имеет четкие, ровные контуры и не содержит кистозных и геморрагических включений.

Эндометриоз урологической локализации возникает в 20% случаев, чаще всего поражается *мочево́й пузырь*. При вовлечении в процесс мочево́го пузыря эндометриозидные импланты чаще располагаются на серозной оболочке, – наружное поражение. Однако они могут инфильтрировать мышечный слой и слизистую оболочку, имитируя внутрипросветные образования, – внутрипросветное поражение [2].

Наиболее часто встречается наружное поражение мочево́го

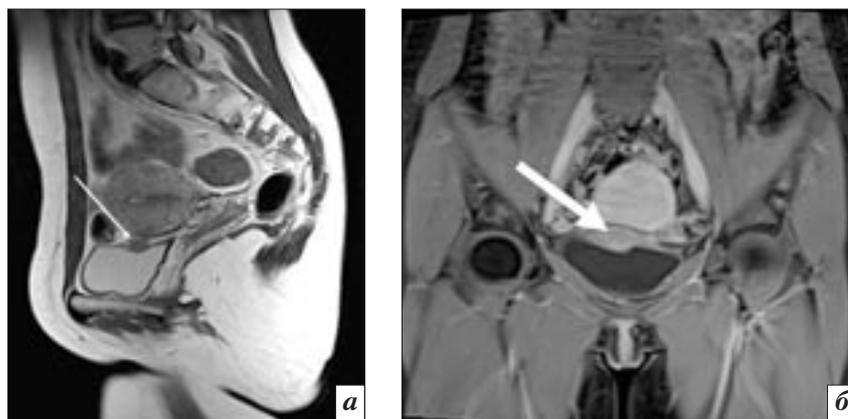


Рис. 3. Эндометриоз пузырно-маточного кармана: *а* – на сагиттальных T2-ВИ определяется хорошо отграниченный низкоинтенсивный узел (стрелка), тесно прилежащий к стенке мочево́го пузыря; *б* – на постконтрастных коронарных T1-ВИ отмечается слабое накопление контрастного препарата эндометриозидным узлом (стрелка).

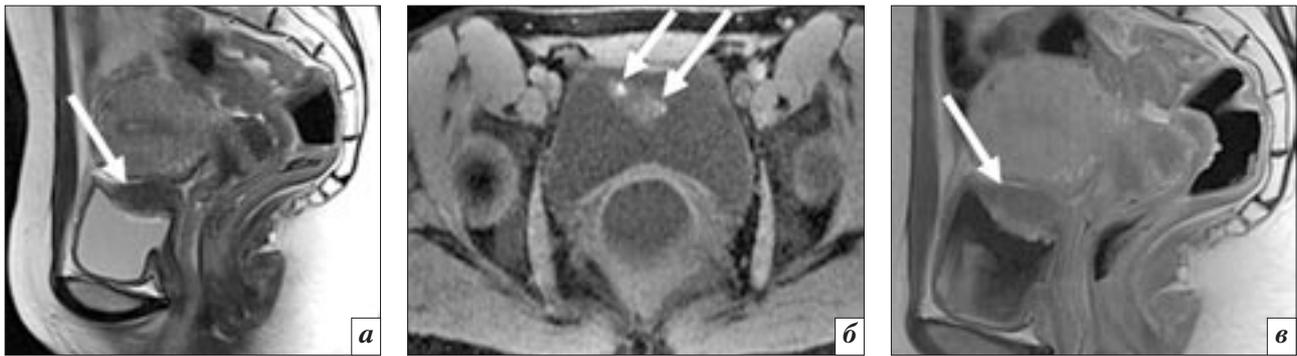


Рис. 4. Наружный эндометриоз мочевого пузыря: *а* – на сагиттальных Т2-ВИ определяется хорошо отграниченное низкоинтенсивное образование стенки мочевого пузыря (стрелка), пролабирующее в просвет; *б* – на доконтрастных аксиальных Т1-ВИ в структуре образования визуализируются гиперинтенсивные геморрагические включения (стрелки); *в* – на постконтрастных сагиттальных Т1-ВИ отмечается слабое накопление контрастного препарата эндометриоидным узлом (стрелка).

пузыря, возникающее, вероятно, вследствие ретроградной менструации (имплантационная теория). В большинстве случаев процесс протекает бессимптомно. Обычно в процесс также вовлекаются пузырно-маточный карман, серозная оболочка передней стенки матки или даже круглые связки матки.

При эндометриозе мочевого пузыря на его стенке определяется мягкотканное узловое образование, имеющее низкую интенсивность сигнала на Т2-ВИ, изоинтенсивное миометрию на Т1-ВИ, слабо накапливающее контрастный препарат. В структуре образования могут встречаться гиперинтенсивные на Т1-ВИ включения, обусловленные геморрагическим компонентом (рис. 4).

Внутрипросветный эндометриоз мочевого пузыря в 75% случаев протекает с выраженной симптоматикой. Пациентки жалуются на частые позывы к мочеиспусканию, чувство распирания в надлонной области или циклическую гематурию во время месячных [25]. Часто заболевание имеет ятрогенное происхождение, и в 43–50% случаев у пациенток в анамнезе были хирургические вмешательства [18]. Исходя из всего вышеизложенного, при наличии урологической симптоматики у женщины с гистерэктомией или другими гинекологическими операциями в анамнезе врачу-рентгенологу следует более тщательно оценивать состоя-

ние стенок мочевого пузыря на предмет поражения их эндометриозом. На МР-томограммах внутрипросветный эндометриоз мочевого пузыря проявляется в виде локального или диффузного утолщения стенок, с наличием в них гиперинтенсивных на Т1- и Т2-ВИ очажков расширенных желез или геморрагических включений. При введении контрастного препарата очаги эндометриоза накапливают его более интенсивно, чем неизмененный мышечный слой [18].

Эндометриоз мочеточника, также как и эндометриоз мочевого пузыря, может характеризоваться наружным (в 80% случаев) и внутрипросветным (20%) ростом. При наружном процессе эндометриоидная ткань, распространяясь с яичников, широких связок матки или крестцово-маточных связок, может поражать адвентиций мочеточников и окружающую соединительную ткань. У 30% таких больных заболевание протекает с нарушением функции почек [26].

Симптомы заболевания могут быть схожи с симптомами эндометриоза других органов таза (дисменорея, боли во время полового акта, гематурия и т. д.) или носить урологическую направленность (боли в боку, симптомы обструкции, снижение функции почек) [26].

При эндометриозе мочеточников выявляются солидные очаги с лучистыми контурами, имею-

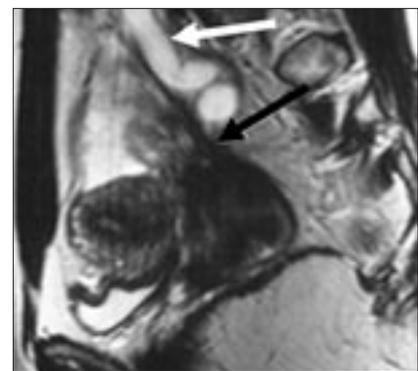


Рис. 5. Эндометриоз мочеточника. Перивезикальная клетчатка слева от мочевого пузыря имеет низкую интенсивность сигнала, тяжистую структуру (черная стрелка). Мочеточник (белая стрелка) проходит в этой зоне и, соответственно, также вовлечен в процесс.

щие сигнал низкой интенсивности на Т2-ВИ, муфтообразно охватывающие мочеточник и приводящие к сужению его просвета. Мочеточник выше уровня обструкции расширен (рис. 5). Эти очаги могут исходить из крестцово-маточных, широких связок матки, яичников, мочевого пузыря или других тканей, расположенных по ходу мочеточников. Наружное поражение мочеточника может быть заподозрено при отсутствии прослойки жировой клетчатки между узлом эндометриоза и мочеточником. Однако при выявлении только этого признака на МР-томограммах отмечается высокая степень гипердиагностики заболевания [27].

Изолированный эндометриоз мочеточника встречается крайне

редко, но имеет тяжелые последствия из-за длительного бессимптомного течения. Зачастую заболевание диагностируется уже после развития гидронефроза и тяжелой почечной недостаточности. Доказано, что 47% пациентов с изолированным эндометриозом мочеточника к моменту установления диагноза нуждаются в нефрэктомии [28].

Дифференциальную диагностику эндометриоза мочеточника следует проводить в первую очередь с раком шейки матки, приводящим к обструкции мочеточника. Следует помнить, что при раке шейки матки опухоль имеет промежуточную интенсивность сигнала, исходит из слизистой оболочки шейки матки и разрастается в сторону параметрия. Очаги эндометриоза, наоборот, имеют низкую интенсивность сигнала и исходят из ретроцервикально или парацервикально расположенного очага.

Эндометриоз среднего отдела женского малого таза

Эндометриоз среднего отдела женского малого таза включает поражение матки, яичников, фаллопиевых труб, влагалища и маточных связок.

В матке эндометриоз может локализоваться на серозной оболочке и в миометрии. Поражение *миометрия* эндометриозом носит

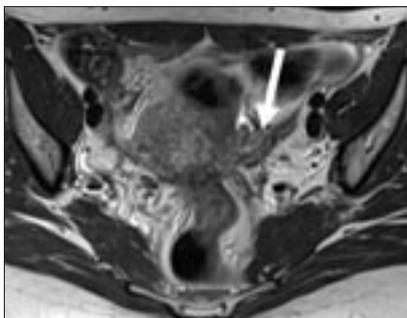


Рис. 6. Эндометриоз серозной оболочки и круглых связок матки. На T2-взвешенных томограммах на серозной оболочке левого ребра матки определяются низкоинтенсивные зоны с кистозными включениями (стрелка), распространяющиеся на неравномерно утолщенную левую круглую связку матки.

название «аденомиоз»; симптомы и проявления этого заболевания достаточно хорошо известны и не будут рассматриваться в этой статье.

При *эндометриозе серозной оболочки матки* отмечается ее деформация низкоинтенсивными на T2-взвешенных изображениях узловыми образованиями с тяжистыми контурами за счет фиброзных изменений прилежащей клетчатки, а также с кистозными и геморрагическими включениями, что позволяет поводить дифференциальный диагноз с субсерозной миомой. С серозной оболочки матки эндометриоз часто распространяется на *связочный аппарат матки* – широкие, круглые связки. В этом случае на них появляются низкоинтенсивные узловые наложения, которые могут быть пальпированы при физикальном обследовании. Из-за воспалительной реакции в этих очагах может накапливаться контрастный препарат (рис. 6) [29].

Яичники наиболее часто поражаются эндометриозом – в 20–40% случаев. Поражение яичника может иметь вид поверхностного фиброзного очага, окруженного спайками, или вид хронической ретенционной кисты с циклично повторяющимися кровоизлияниями в нее (эндометриома). Поверхностные эндометриоидные очаги на яичнике в большинстве случаев остаются недиагностированными до лапароскопического вмешательства из-за своих малых размеров.



Эндометриома – толстостенная киста, содержащая продукты распада гемоглобина и имеющая вследствие этого темный цвет [30]. Кисты могут быть солитарными или множественными, в 50% случаев поражаются оба яичника. Структура кисты часто неоднородная за счет продуктов распада гемоглобина различной степени давности. Врачам-диагностам следует помнить, что вероятность развития мультифокального эндометриоза и вовлечения в процесс кишечника у пациенток с эндометриомами в 2–3 раза выше, чем у больных с эндометриозом, но без эндометриом [31, 32]. У женщин с эндометриомами фиксация одного из яичников к матке в 96% случаев свидетельствует о наличии тазовых сращений [33].

Специфичность МРТ в выявлении эндометриом – 98%, за счет их характерного вида [31]. Структура эндометриоидных кист в большинстве случаев неоднородна. Из-за геморрагического компонента на T1-ВИ эндометриомы имеют преимущественно высокую интенсивность сигнала, на T2-ВИ – низкую (рис. 7).

Дифференциальную диагностику эндометриом следует проводить с кистой желтого тела с кровоизлиянием. Для последних характерна односторонняя локализация и быстрая резорбция, а также отсутствие уровней жидкости, обусловленных содержанием продуктов распада гемоглобина различной степени давности.

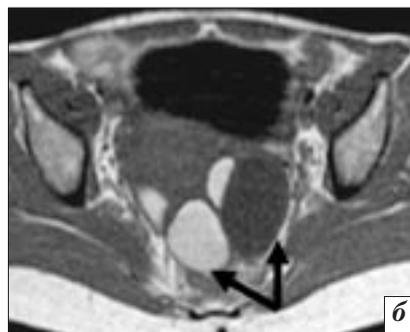


Рис. 7. Большие эндометриомы: *а* – на T2-взвешенных аксиальных томограммах в яичниках визуализируются большие кисты с неоднородным, преимущественно гипоинтенсивным, геморрагическим содержимым (стрелки); *б* – на бесконтрастных аксиальных T1-ВИ в эндометриоидных кистах определяется гиперинтенсивное геморрагическое содержимое (стрелки).

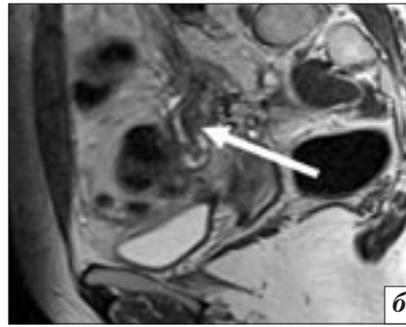
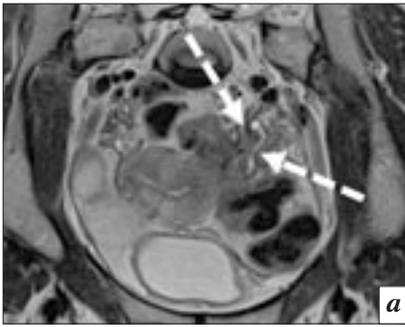


Рис. 8. Эндометриоз левой маточной трубы: *а* – на кософронтальных T2-ВИ по ходу левой маточной трубы визуализируются низкоинтенсивные с лучистыми контурами зоны эндометриоза (пунктирные стрелки); *б* – на парасагитальных T2-ВИ определяется неравномерно расширенная маточная труба, с жидкостным содержимым (стрелка).

Вовлечение в процесс *фаллопиевых труб* обычно возникает в субсерозном слое [29] и практически всегда приводит к их непроходимости и бесплодию. Выявить эндометриоз фаллопиевых труб при МРТ крайне затруднительно. Любые изменения сигнала от фаллопиевых труб, их асимметрия должны быть отмечены в протоколе как возможные проявления поражения их эндометриозом (рис. 8).

При *эндометриозе влагалища* пациентки в большинстве случаев жалуются на дисменорею и посткоитальные мажущие выделения. Однако в некоторых случаях процесс может протекать бессимптомно и являться случайной находкой при влагалищном исследовании. Крайне редко эндометриоз влагалища может существовать как самостоятельное заболевание, в основном этот процесс сопровождается эндометриоз тазовой локализации, в первую очередь ретроцервикальный и прямокишечный. Во время гинекологического исследования эндометриоз влагалища может быть представлен только утолщенной задней стенкой верхней трети влагалища либо иметь вид полиповидной массы, пролабирующей в задний свод. Узловые и полиповидные разрастания эндометриоза в тяжелых случаях могут приводить к формированию ректовагинальной фистулы [31].

При МР-исследовании очаги влагалищного эндометриоза име-

ют низкую интенсивность сигнала с мелкими кистозными включениями на T2- и с геморрагическими включениями – на T1-ВИ (рис. 9).

Эндометриоз заднего отдела женского малого таза

Глубокий инфильтративный эндометриоз задних отделов малого таза включает поражение дугласова пространства (рис. 10), ретроцервикальной зоны, крестцово-маточных связок, заднего свода влагалища, прямокишечно-влагалищной перегородки и прямой кишки.

Большинство очагов эндометриоза заднего отдела малого таза локализованы в *ретроцервикальной области* над областью перехода заднего свода влагалища в заднюю губу шейки матки, между крестцово-маточными связками. В большинстве случаев при ретроцервикальном эндометриозе в процесс вовлечены прямокишечно-влагалищная перегородка, влагалище и толстая кишка (рис. 11) [34], что приводит к формированию массивного спячного процесса в малом тазу и, как следствие, выраженной болевой симптоматики.

При физикальном обследовании заподозрить ретроцервикальный эндометриоз помогает пальпация утолщенных крестцово-маточных связок и узловых формирований над задним влагалищным сводом [18]. Поражение *крестцово-маточных связок* может быть одно- и двухсторонним,

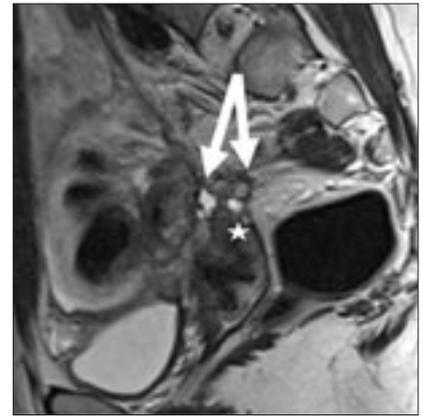


Рис. 9. Влагалищный эндометриоз. В заднем своде влагалища (звездочка) и ретроцервикальной области визуализируется неоднородной структуры (за счет солидного, кистозного и геморрагического компонентов) эндометриоидный очаг (стрелки).



Рис. 10. Эндометриоз дугласова пространства с его облитерацией. Визуализируются неоднородные массы (черные стрелки), распространяющиеся по задней губе шейки матки вниз до уровня заднего свода влагалища. Определяются фокальный аденомиоз в задней стенке тела матки (белая стрелка).

наиболее часто происходит вовлечение в процесс медиальных отделов связок. В большинстве случаев отмечается распространение заболевания на переднюю и латеральные стенки прямой кишки, а также латеральные своды влагалища.

При МРТ (рис. 12) отмечается асимметрия связок, их диффузное или локальное утолщение, наличие узлов с нечеткими тяжистыми контурами, имеющих характерный для эндометриоидных гетеротопий вид [10, 34]. Следует отметить, что у пациентов с загибом матки кзади (часто

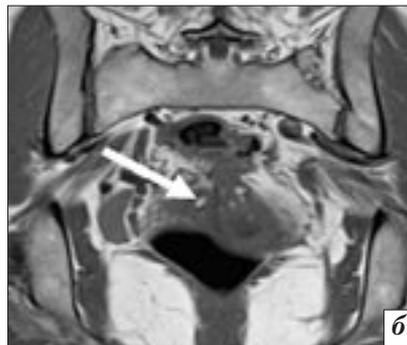
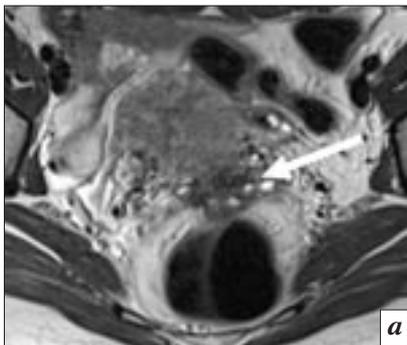


Рис. 11. Ретроцервикальный эндометриоз: *а* – на аксиальных T2-взвешенных томограммах в ретроцервикальной области визуализируется неоднородной структуры преимущественно низкоинтенсивный очаг с кистозными и геморрагическими включениями, распространяющийся на заднюю губу шейки матки (стрелка); *б* – на бесконтрастных коронарных T1-ВИ в очаге эндометриоза определяются гиперинтенсивные геморрагические включения (стрелка).



Рис. 12. Эндометриоз крестцово-маточных связок. Отмечается гипointенсивное узловое утолщение на левой крестцово-маточной связке (белые стрелки), имеющее лучистые контуры и гиперинтенсивные включения небольших размеров. В процесс также вовлечена передняя стенка прямой кишки (черная стрелка).

встречающемся при ретроцервикальном эндометриозе из-за спаечного процесса) визуализация крестцово-маточных связок на МРТ может быть затруднена.

Ретроцервикальный эндометриоз дифференцируют в первую очередь с метастатическим поражением брюшины дугласова пространства гастроинтестинального или яичникового происхождения. В пользу метастатического поражения говорит наличие асцита, лимфаденопатии или выявление новообразований в брюшной полости.

Эндометриоз кишечника встречается в 12–37% случаев и у большинства больных сочетается с эндометриозом крестцово-маточных связок, яичников, влагалища, мочевого пузыря и стенок таза [31, 35]. Наиболее часто поражаются прямая кишка и ректосигмоидный переход, но иногда очаги выявляют на стенках аппендикса, подвздошной, слепой и нисходящей ободочной кишке [31]. Эндометриоз ректосигмоидного перехода сочетается с эндометриозом в илеоцекальной области в 28% случаев. Вследствие чего при выявлении поражения одного отдела кишечника требуется тщательное обследование других его отделов [36].

Эндометриоидные импланты в основном расположены на серозной оболочке кишки, реже распространяются через субсерозный слой в собственно мы-

шечный, вызывая его неравномерное утолщение и фиброз. Подлежащая слизистая оболочка практически всегда остается интактной [2, 18], что является важным критерием в дифференциальной диагностике с опухолями кишечника. Отсутствие метастатического поражения других органов также свидетельствует в пользу эндометриоза [31].

Формирующиеся при эндометриозе спайки, стриктуры и даже обструкция кишечника могут приводить к воспалительным изменениям в стенке кишки, а в некоторых случаях – к циклическим интестинальным кровотечениям. Типичными симптомами являются боли во время дефекации, вздутие живота и кишечные спазмы, усиливающиеся в предменструальный и перивульгарный периоды. В связи с отсутствием специфических симптомов верный диагноз ставится редко, – лечат таких пациентов в большинстве случаев от синдрома раздраженного кишечника [31].

Чувствительность МРТ в выявлении эндометриоза кишечника крайне низка и составляет около 33% [10], так как гипоинтенсивные бляшки на стенках кишки практически невозможно отдифференцировать от газа и каловых масс, а артефакты от перистальтики затрудняют оценку состояния кишечной стенки. Для эндометриоза кишечника характерно наличие солидных гомо-

генных низкоинтенсивных очагов с нечеткими контурами на стенках кишки. На аксиальных томограммах прямой кишки очаги в основном локализованы между 10-ю и 2-мя часами условного циферблата, имеют форму конуса, основанием направленного к передней стенке прямой кишки, а верхушкой – к ретроцервикальной области. По сравнению с УЗИ возможности МРТ в визуализации эндометриоза кишечника невелики, особенно при диаметре узла менее 1,5 см [35].

Заключение

Глубокий инфильтративный эндометриоз – заболевание у женщин репродуктивного возраста, приводящее к хроническим тазовым болям различной степени выраженности и бесплодию, требующее хирургического лечения. Успех проведенного лечения напрямую зависит от полноценного удаления всех эндометриоидных имплантов, а следовательно, от точности предоперационной диагностики. Физикальное обследование не дает необходимого объема информации. Возможности лапароскопического исследования также ограничены, поскольку очаги эндометриоза могут иметь экстраперитонеальную локализацию или маскироваться на фоне спаечного процес-

са в малом тазу. МРТ органов малого таза имеет высокую точность в диагностике эндометриоза и позволяет визуализировать большинство эндометриоидных имплантов, в том числе находящихся под спайками и в субперитонеальных отделах. Тем не менее врачу лучевой диагностики не следует забывать о достаточно низкой информативности МР-томографии в выявлении эндометриоза кишечника, что требует его дообследования с помощью других инструментальных методов.

Литература

- Choudhary S., Fasih N., Paradatos D., Surabhi V.R. Unusual imaging appearances of endometriosis. *Am. J. Roentgenol.* 2009; 192 (6): 1632–44.
- Woodward P.J., Sohaey R., Mezzetti T.P. Jr. Endometriosis: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics.* 2001; 21 (1): 193–216.
- Труфанов Г.Е., Панов В.О. (ред.) Руководство по лучевой диагностике в гинекологии. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2008.
- Practice bulletin no.114: management of endometriosis. *Obstet. Gynecol.* 2010; 116 (1): 223–36.
- Giudice L.C., Kao L.C. Endometriosis. *Lancet.* 2004; 364 (9447): 1789–99.
- Адамян Л.В., Кулаков В.И., Андреева Е.Н. Эндометриозы (Руководство для врачей). М.: Медицина; 2006.
- Matalliotakis I.M., Arici A., Cakmak H., Goumenou A.G., Koumantakis G., Mahutte N.G. Familial aggregation of endometriosis in the Yale Series. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2008; 278 (6): 507–11.
- Redwine D.B., Wright J.T. Laparoscopic treatment of complete obliteration of the cul-de-sac associated with endometriosis: long-term follow-up of en bloc resection. *Fertil. Steril.* 2001; 76 (2): 358–65.
- Bulun S.E. Endometriosis. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (3): 268–79.
- Del Frate C., Girometti R., Pittino M., Del Frate G., Bazzocchi M., Zuiani C. Deep retroperitoneal pelvic endometriosis: MR imaging appearance with laparoscopic correlation. *RadioGraphics.* 2006; 26 (6): 1705–18.
- Chapron C., Dubuisson J.B., Pancini V. et al. Routine clinical examination is not sufficient for diagnosing and locating deeply infiltrating endometriosis. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2002; 9 (2): 115–9.
- Kirkpatrick A., Reed C.M., Bui-Mansfield L.T., Russell M.J., Whitford W. Radiologic-pathologic correlation of Brooke Army Medical Center: endometriosis of the canal of Nuch. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 186 (1): 56–7.
- Zhu L., Lang J., Wong F., Guo L. Perineal endometriosis without perineal trauma: a case report. *Chin. Med. J. (Engl.).* 2003; 116 (4): 639–40.
- Clement P.B. The pathology of endometriosis: a survey of the many faces of a common disease emphasizing diagnostic pitfalls and unusual and newly appreciated aspects. *Adv. Anal. Pathol.* 2007; 14 (4): 241–60.
- Bazot M., Lafont C., Rouzier R., Roseau G., Thomassin-Naggara I., Daraï E. Diagnostic accuracy of physical examination, transvaginal sonography, rectal endoscopic sonography, and magnetic resonance imaging to diagnose deep infiltrating endometriosis. *Fertil. Steril.* 2009; 92 (6): 1825–33.
- Abrão M.S., Gonçalves M.O., Dias J.A. Jr, Podgaec S., Chamié L.P., Blasbalg R. Comparison between clinical examination, transvaginal sonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of deep endometriosis. *Hum. Reprod.* 2007; 22 (12): 3092–97.
- Chamié L.P., Blasbalg R., Gonçalves M.O., Carvalho F.M., Abrão M.S., de Oliveira I.S. Accuracy of magnetic resonance imaging for diagnosis and preoperative assessment of deeply infiltrating endometriosis. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2009; 106 (3): 198–201.
- Coutinho A. Jr, Bittencourt L.K., Pires C.E., Junqueira F. et al. MR imaging in deep pelvic endometriosis: a pictorial essay. *Radiographics.* 2011; 31 (2): 549–67.
- Демидов В.Н., Зыкин Б.И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. М.: Медицина; 1990.
- Roseau G., Dumontier I., Palazzo L. et al. Rectosigmoid endometriosis: endoscopic ultrasound features and clinical implications. *Endoscopy.* 2000; 32 (7): 525–30.
- Balleyguier C., Chapron C., Dubuisson J.B. et al. Comparison of magnetic resonance imaging and transvaginal ultrasonography in diagnosing bladder endometriosis. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2002; 9 (1): 15–23.
- Anaf V., Simon P., Fayt I., Noel J. Smooth muscles are frequent components of endometriotic lesions. *Hum. Reprod.* 2000; 15 (4): 767–71.
- Siegelman E.S., Outwater E.K. Tissue characterization in the female pelvis by means of MR imaging. *Radiology.* 1999; 212 (1): 5–18.
- Abrão M.S., Podgaec S., Dias J.A. Jr et al. Deeply infiltrating endometriosis affecting the rectum and lymph nodes. *Fertil. Steril.* 2006; 86 (3): 543–7.
- Westney O.L., Amundsen C.L., McGuire E.J. Bladder endometriosis: conservative management. *J. Urol.* 2000; 163 (6): 1814–7.
- Pérez-Utrilla Pérez M., Aguilera Bazán A., Alonso Dorrego J.M. et al. Urinary tract endometriosis: clinical, diagnostic, and therapeutic aspects. *Urology.* 2009; 73 (1): 47–51.
- Balleyguier C., Roupert M., Nguyen T., Kinkel K., Helenon O., Chapron C. Ureteral endometriosis: the role of magnetic resonance imaging. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2004; 11 (4): 530–6.
- Seracchioli R., Mabrouk M., Manuzzi L. et al. Importance of retroperitoneal ureteric evaluation in cases of deep infiltrating endometriosis. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 2008; 15 (4): 435–9.
- Umaria N., Olliff J.F. Imaging features of pelvic endometriosis. *Br. J. Radiol.* 2001; 74 (882): 556–62.
- Сидорова И.С., Коган Е.А., Унарян А.Л., Гурьев Т.Д. Клинико-морфологические особенности эндометриоза яичников. *Акушерство и гинекология.* 2005; 6.
- Chamié L.P., Blasbalg R., Pereira R.M., Warmbrand G., Serafini P.C. Findings of pelvic endometriosis at transvaginal ultrasound, magnetic resonance imaging, and laparoscopy. *Radiographics.* 2011; 31 (4): 77–100.
- Chapron C., Pietin-Vialle C., Borghese B., Davy C., Foulot H., Chopin N. Associated ovarian endometrioma is a marker for greater severity of deeply infiltrating endometriosis. *Fertil. Steril.* 2009; 92 (2): 453–7.
- Guerriero S., Ajossa S., Garau N., Alkazar J.L., Mais V., Melis G.B. Diagnosis of pelvic adhesions in patients with endometrioma: the role of transvaginal ultrasonography. *Fertil. Steril.* 2010; 94 (2): 742–6.
- Kataoka M.L., Togashi K., Yamaoka T. et al. Posterior cul-de-sac obliteration associated with endometriosis: MR imaging evaluation. *Radiology.* 2005; 234 (3): 815–23.
- Chamié L.P., Pereira R.M., Zanatta A., Serafini P.C. Transvaginal US after bowel preparation for deeply infiltrating endometriosis: protocol, imaging appearances, and laparoscopic correlation. *Radiographics.* 2010; 30 (5): 1235–49.

36. Piketti M., Chopin N., Dousset B. et al. Preoperative work-up for patients with deeply infiltrating endometriosis: transvaginal ultrasonography must definitely be the first-line imaging examination. *Hum. Reprod.* 2009; 24 (3): 602–7.

References

1. Choudhary S., Fasih N., Paradatos D., Surabhi V.R. Unusual imaging appearances of endometriosis. *Am. J. Roentgenol.* 2009; 192 (6): 1632–44.
2. Woodward P.J., Sohaey R., Mezzetti T.P. Jr. Endometriosis: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics.* 2001; 21 (1): 193–216.
3. Trufanov G.E., Panov V.O. (eds). Radiologic guidelines in gynaecology. St. Petersburg: ELBI-SPb; 2008 (in Russian).
4. Practice bulletin no.114: management of endometriosis. *Obstet. Gynecol.* 2010; 116 (1): 223–36.
5. Giudice L.C., Kao L.C. Endometriosis. *Lancet.* 2004; 364 (9447): 1789–99.
6. Adamyan L.V., Kulakov V.I., Andreeva E.N. Endometriosis (Guidelines for radiologist). Moscow: Meditsina; 2006 (in Russian).
7. Matalliotakis I.M., Arici A., Cakmak H., Goumenou A.G., Koumantakis G., Mahutte N.G. Familial aggregation of endometriosis in the Yale Series. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2008; 278 (6): 507–11.
8. Redwine D.B., Wright J.T. Laparoscopic treatment of complete obliteration of the cul-de-sac associated with endometriosis: long-term follow-up of en bloc resection. *Fertil. Steril.* 2001; 76 (2): 358–65.
9. Bulun S.E. Endometriosis. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (3): 268–79.
10. Del Frate C., Girometti R., Pittino M., Del Frate G., Bazzocchi M., Zuiani C. Deep retroperitoneal pelvic endometriosis: MR imaging appearance with laparoscopic correlation. *RadioGraphics.* 2006; 26 (6): 1705–18.
11. Chapron C., Dubuisson J.B., Pancini V. et al. Routine clinical examination is not sufficient for diagnosing and locating deeply infiltrating endometriosis. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2002; 9 (2): 115–9.
12. Kirkpatrick A., Reed C.M., Bui-Mansfield L.T., Russell M.J., Whitford W. Radiologic-pathologic correlation of Brooke Army Medical Center: endometriosis of the canal of Nuch. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 186 (1): 56–7.
13. Zhu L., Lang J., Wong F., Guo L. Perineal endometriosis without peri-

- neal trauma: a case report. *Chin. Med. J. (Engl.).* 2003; 116 (4): 639–40.
14. Clement P.B. The pathology of endometriosis: a survey of the many faces of a common disease emphasizing diagnostic pitfalls and unusual and newly appreciated aspects. *Adv. Anal. Pathol.* 2007; 14 (4): 241–60.
15. Bazot M., Lafont C., Rouzier R., Roseau G., Thomassin-Naggara I., Daraï E. Diagnostic accuracy of physical examination, transvaginal sonography, rectal endoscopic sonography, and magnetic resonance imaging to diagnose deep infiltrating endometriosis. *Fertil. Steril.* 2009; 92 (6): 1825–33.
16. Abrão M.S., Gonçalves M.O., Dias J.A. Jr, Podgaec S., Chamié L.P., Blasbalg R. Comparison between clinical examination, transvaginal sonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of deep endometriosis. *Hum. Reprod.* 2007; 22 (12): 3092–97.
17. Chamié L.P., Blasbalg R., Gonçalves M.O., Carvalho F.M., Abrão M.S., de Oliveira I.S. Accuracy of magnetic resonance imaging for diagnosis and preoperative assessment of deeply infiltrating endometriosis. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2009; 106 (3): 198–201.
18. Coutinho A. Jr, Bittencourt L.K., Pires C.E., Junqueira F. et al. MR imaging in deep pelvic endometriosis: a pictorial essay. *RadioGraphics.* 2011; 31 (2): 549–67.
19. Demidov V.N., Zykin B.I. Ultrasonography in gynaecology. Moscow: Meditsina; 1990 (in Russian).
20. Roseau G., Dumontier I., Palazzo L. et al. Rectosigmoid endometriosis: endoscopic ultrasound features and clinical implications. *Endoscopy.* 2000; 32 (7): 525–30.
21. Balleyguier C., Chapron C., Dubuisson J.B. et al. Comparison of magnetic resonance imaging and transvaginal ultrasonography in diagnosing bladder endometriosis. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2002; 9 (1): 15–23.
22. Anaf V., Simon P., Fayt I., Noel J. Smooth muscles are frequent components of endometriotic lesions. *Hum. Reprod.* 2000; 15 (4): 767–71.
23. Siegelman E.S., Outwater E.K. Tissue characterization in the female pelvis by means of MR imaging. *Radiology.* 1999; 212 (1): 5–18.
24. Abrão M.S., Podgaec S., Dias J.A. Jr et al. Deeply infiltrating endometriosis affecting the rectum and lymph nodes. *Fertil. Steril.* 2006; 86 (3): 543–7.

25. Westney O.L., Amundsen C.L., McGuire E.J. Bladder endometriosis: conservative management. *J. Urol.* 2000; 163 (6): 1814–7.
26. Pérez-Utrilla Pérez M., Aguilera Bazán A., Alonso Dorrego J.M. et al. Urinary tract endometriosis: clinical, diagnostic, and therapeutic aspects. *Urology.* 2009; 73 (1): 47–51.
27. Balleyguier C., Roupert M., Nguyen T., Kinkel K., Helenon O., Chapron C. Ureteral endometriosis: the role of magnetic resonance imaging. *J. Am. Assoc. Gynecol. Laparosc.* 2004; 11 (4): 530–6.
28. Seracchioli R., Mabrouk M., Manuzzi L. et al. Importance of retroperitoneal ureteric evaluation in cases of deep infiltrating endometriosis. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 2008; 15 (4): 435–9.
29. Umariya N., Olliff J.F. Imaging features of pelvic endometriosis. *Br. J. Radiol.* 2001; 74 (882): 556–62.
30. Sidorova I.S., Kogan E.A., Unanyan A.L., Guriev T.D. Clinical and morphological features of ovarian endometriosis. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2005; 6 (in Russian).
31. Chamié L.P., Blasbalg R., Pereira R.M., Warmbrand G., Serafini P.C. Findings of pelvic endometriosis at transvaginal ultrasound, magnetic resonance imaging, and laparoscopy. *RadioGraphics.* 2011; 31 (4): 77–100.
32. Chapron C., Pietin-Vialle C., Borghese B., Davy C., Foulot H., Chopin N. Associated ovarian endometrioma is a marker for greater severity of deeply infiltrating endometriosis. *Fertil. Steril.* 2009; 92 (2): 453–7.
33. Guerriero S., Ajossa S., Garau N., Alkazar J.L., Mais V., Melis G.B. Diagnosis of pelvic adhesions in patients with endometrioma: the role of transvaginal ultrasonography. *Fertil. Steril.* 2010; 94 (2): 742–6.
34. Kataoka M.L., Togashi K., Yamaoka T. et al. Posterior cul-de-sac obliteration associated with endometriosis: MR imaging evaluation. *Radiology.* 2005; 234 (3): 815–23.
35. Chamié L.P., Pereira R.M., Zanatta A., Serafini P.C. Transvaginal US after bowel preparation for deeply infiltrating endometriosis: protocol, imaging appearances, and laparoscopic correlation. *RadioGraphics.* 2010; 30 (5): 1235–49.
36. Piketti M., Chopin N., Dousset B. et al. Preoperative work-up for patients with deeply infiltrating endometriosis: transvaginal ultrasonography must definitely be the first-line imaging examination. *Hum. Reprod.* 2009; 24 (3): 602–7.

Поступила 28.02.2014