

ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА ПРИ БЕСПЛОДИИ

Сергиеня О.В., Юхно Е.А., Павловская Е.А., Фокин В.А., Труфанов Г.Е.

Цель исследования. Улучшение диагностики структурных изменений органов малого таза у женщин при бесплодии на основе выполнения высокопольной МРТ органов малого таза.

Материалы и методы. Всего обследовано 85 женщин с бесплодием. Возраст пациенток варьировал в пределах 21-33 лет.

Результаты. У 36 женщин при проведении МРТ патологических изменений органов малого таза не выявлено. У 49 женщин были выявлены патологические изменения: аномалии развития матки – у 8 пациенток (16,3%), у 26 пациенток (53,06%) – эндометриоз (аденомиоз – у 5, наружный генитальный эндометриоз – у 12, сочетанный эндометриоз – у 9 женщин), а также в 7 случаях (14,2%) – лейомиомы, в 8 случаях (16,3%) – поликистоз яичников.

Выводы. МРТ позволила выявить у женщин с бесплодием структурные изменения органов малого таза, которые могут быть причиной бесплодия или фоном, на котором развивается бесплодие. МРТ-семиотика визуализируемой патологии характеризуется наличием у женщин аномалий развития, доброкачественных образований матки и придатков, различных форм эндометриоза.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, бесплодие, эндометриоз, лейомиома, образования яичников.

Контактный автор: Сергиеня Ольга Валерьевна, e-mail: o-sergienya@mail.ru

Для цитирования: Сергиеня О.В., Юхно Е.А., Павловская Е.А., Фокин В.А., Труфанов Г.Е. Возможности магнитно-резонансной томографии в визуализации структурных изменений органов малого таза у женщин репродуктивного возраста при бесплодии. REJR 2018; 8 (1):119-128. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-1-119-128.

Статья получена: 07.12.2017

Статья принята: 29.12.2017

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN VISUALIZATION OF STRUCTURAL CHANGES IN THE PELVIC ORGANS IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH INFERTILITY

Sergienya O.V., Ukho E.A., Pavlovskaya E.A., Fokin V.A., Trufanov G.E.

Purpose. Improving the diagnosis of structural changes in the pelvic organs in women with infertility based on the pelvis MRI.

Materials and methods. A total of 85 women with infertility were examined. The age of the patients varied between 21-33 years.

Results. 36 women were given pelvis MRI scans and no pathologies were found. MRI pelvis scan of 49 women revealed some pathologies: congenital abnormalities in 8 cases (16,3%); endometriosis was detected in 26 cases (53,06%) (adenomyosis in 5 cases; external genital endometriosis in 12 cases; combined endometriosis in 9 cases; 7 women (14,2%) were diagnosed leiomyomas and 8 women (16,3%) polycystic ovary syndrome.

Conclusion. MRI scan helped to determine developmental abnormalities of the reproductive tract of women which could explain their infertility or the diseases they had. MRI semeiology of the visualized pathologies is characterized by the found congenital abnormali-

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России. г. Санкт-Петербург, Россия.

Almazov National Medical Research Centre. Saint Petersburg, Russia.

ties of the women, benign growths in the wombs and adnexa, different forms of endometriosis.

Keywords: magnetic resonance imaging, infertility, endometriosis, leiomyoma, ovarian formation.

Corresponding author: Sergienya O. V., e-mail: o-sergienya@mail.ru.

For citation: *Sergienya O.V., Ukho E.A., Pavlovskaya E.A., Fokin V.A., Trufanov G.E. Magnetic resonance imaging in visualization of structural changes in the pelvic organs in women of reproductive age with infertility. REJR 2018; 8 (1):119-128. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-1-119-128.*

Received: 07.12.2017

Accepted: 29.12.2017

По данным ВОЗ, частота бесплодного брака среди супружеских пар репродуктивного возраста составляет 10-15%. В РФ 4-4,5 млн. супружеских пар бесплодны. В среднем каждая 7-я супружеская пара в нашей стране на протяжении жизни сталкивается с проблемами планирования семьи вследствие бесплодия. В отдельных регионах России этот показатель приближается к 20%, то есть к уровню, определяемому как критический, и отрицательно влияющий на демографические показатели.

По данным многих авторов (Пересада О. А., 2009; Резникова В. И., Роговская Т. А., 1990; Юнда И. Я., 1990; Novotny P. P., 1995; Baker G., 2001 и др.) на современном этапе развития науки и практики в 8-10,0% случаев установить причину бесплодия не представляется возможным.

В настоящее время в обследовании пациенток с бесплодием используются различные методики лучевых исследований: рентгеновская гистеросальпингография, ультразвуковое исследование (УЗИ) и МРТ. При этом информативность вышеперечисленных методик различная.

Наиболее распространенным методом диагностики патологических изменений и аномалий органов малого таза является УЗИ. По мнению многих авторов (Серов В.Н. и соавт. 2003; Bulman J.C. et al., 2012; Бабкина А.В. и соавт. 2014), его применение является необходимым и достаточным для диагностики. УЗИ обладает высокой диагностической точностью, благодаря его минимальному дискомфорту для пациентки, низкой стоимости и широкой доступности для исследования органов малого таза у женщин. С внедрением в практику трансвагинального УЗИ, цветного доплеровского сканирования и УЗ-гистерографии, оно стало еще более чувствительным методом диагностики изменений эндометрия и миометрия. Оценить проходимость и морфологию фаллопиевых труб позволяет УЗ-сальпингография.

Важным преимуществом УЗИ является

наличие специальных методик (доплерометрии и цветного доплеровского картирования), применение которых позволяет получить дополнительную информацию о степени кровоснабжения патологических изменений. По данным Ghai S. (2005 г.), для дифференциальной диагностики внутриполостных образований матки помимо доплерометрии необходимо применение соногистерографии (Ghai S. et al., 2005). Таким образом, доступный в большинстве лечебных учреждений ультразвуковой метод исследования имеет достаточно высокую диагностическую значимость. Однако методу присущи и недостатки. Практически все исследователи отмечают высокую приборо- и операторозависимость метода. Значимым недостатком УЗИ является малый размер визуализационного окна, который недостаточен для получения полноценных изображений, особенно у женщин с ожирением (Серов В.Н. и соавт. 2003; Bulman J.C. 2012, Бабкина А.В. и соавт. 2014).

Традиционная рентгеновская гистеросальпингография давно используется в клинической практике, однако имеет ряд отрицательных моментов: лучевая нагрузка, достаточно болезненная процедура, имеет много ограничений относительно диагностики разных причин женского бесплодия, имея достаточно высокую чувствительность, но низкую специфичность при оценке структурных нарушений матки и придатков. Традиционная рентгеновская гистеросальпингография представляет собой рентгенокоскопическое исследование, при котором в полость матки и маточные трубы вводится рентгеноконтрастное вещество, в основном применяется для оценки проходимости фаллопиевых труб. Но за счет визуализации внутренних контуров матки с ее помощью можно косвенно оценить состояние матки; исследование сопровождается лучевой нагрузкой.

Магнитно-резонансная томография является неинвазивным методом медицинской визуализации, обладающим высокой диагностиче-

ской точностью благодаря повышенной тканевой контрастности. В совокупности с разнообразием плоскостных изображений, а также дополнительных программных обеспечений МРТ позволяет не только визуализировать анатомические особенности строения органов малого таза, оценить патологические изменения матки, придатков, но и также оценить проходимость маточных труб, при которой для визуализации проходимости труб используется физиологический раствор и контрастный препарат.

МР-гистеросальпингография (МР-ГСГ) является новым направлением визуализации структур малого таза, потому встречаются лишь единичные публикации, которые касаются больше преимуществ МРТ в диагностике внутрубных форм бесплодия (патологии эндометрия, фибромиом, аденомиоза, эндометриоза и др.).

МРТ имеет ряд преимуществ в диагностике очаговых изменений матки и придатков над трансвагинальным УЗИ, однако их чувствительность приблизительно одинакова. При подозрении на доброкачественные очаговые изменения женских половых органов благодаря повышенной тканевой контрастности МРТ дает возможность более точно дифференцировать образования придатков, миометрия и полости матки, проявления аденомиоза, наружного генитального эндометриоза или наличие лейомиом, позволяет более точно спрогнозировать план лечения и оценку его эффективности.

Целью исследования явилось улучшение диагностики структурных изменений органов малого таза у женщин при бесплодии на основе выполнения высокопольной МРТ органов малого таза.

Материалы и методы исследования.

Всего обследовано 85 женщин. Возраст пациенток варьировал в пределах 21-33 лет. Магнитно-резонансную томографию выполняли на аппарате с напряжением магнитного поля 1,5 Тл с применением поверхностной матричной катушки для тела в стандартном положении пациентки – лежа на спине.

Протокол исследования состоял из импульсных последовательностей T2-взвешенных изображений (ВИ) в трех плоскостях (сагитальной, корональной и аксиальной) с визуализацией брюшной полости до уровня отхождения почечных артерий в корональной плоскости, T1-взвешенных изображений, T2-ВИ и T1-ВИ с использованием жироподавления, МР-диффузии (фактор взвешенности $b=0$, $b=500$, $b=1000$), ИКД, при необходимости вводилось парамагнитное контрастное вещество.

Протокол:

- T2-ВИ в трех плоскостях для диагностики аномалий развития и патологии органов малого таза (матки, придатков, маточных труб,

тазовой клетчатки);

- T1-ВИ с жироподавлением (для исключения очагового эндометриоза, геморрагических изменений органов малого таза);

- ДВИ ($b=50-800-1000$) – для исключения ишемии миоматозных узлов, онкологической патологии, лимфоаденопатии (как признака воспалительного процесса);

- сочетание T2-ВИ с подавлением сигнала от внутри- и внеклеточной жировой ткани для оценки новообразований с наличием жировой ткани в своей структуре;

- 3D-Flash (МР-гидрография) для оценки проходимости маточных труб и оценки контуров и структуры полости матки;

- планирование пре- и постконтрастных ИП (3D-Flash) в плоскостях маточных труб и полости матки.

Результаты и их обсуждение.

У 36 женщин (42,3%) при МРТ патологических изменений органов малого таза не выявлено. При МРТ на T1-ВИ и T2-ВИ тело матки характеризовалось гомогенной структурой, относительно низкой интенсивностью сигнала по сравнению со скелетными мышцами. На T2-ВИ у женщины репродуктивного возраста в стенке тела матки отчетливо визуализировались три слоя: эндометрий, переходно-соединительная зона, миометрий. Эндометрий характеризовался на T2-ВИ гиперинтенсивным МР-сигналом, однородной структурой, толщина его варьировала на различной фазе менструального цикла. Переходно-соединительная зона представляла собой внутренний слой миометрия, характеризующийся менее интенсивным МР-сигналом при сравнении с мышечными структурами матки. Миометрий характеризовался изоинтенсивным МР-сигналом на T2-ВИ, только в секреторную фазу цикла МР-сигнал от мышечного слоя повышается за счет увеличения содержания воды, на фоне которой отчетливо дифференцировалась переходно-соединительная зона. Гормональная терапия также влияла на МР-изображения матки. На фоне приема оральных контрацептивов интенсивность сигнала от миометрия неоднородно повышалась на T2-ВИ, а переходно-соединительная зона становилась тоньше и дифференцировалась хуже. В репродуктивном периоде соотношение длины шейки матки составляет 1:2. На T2-ВИ изображениях в структуре шейки матки различались слои: гиперинтенсивный – внутренний слой, широкий гипоинтенсивный – средний слой, изоинтенсивный – наружный слой. Внутренний гиперинтенсивный слой соответствовал эндоцервикальной слизистой оболочке, гиперинтенсивный средний слой стенки шейки матки – строме, которая представлена соединительной тканью. Наружный слой стенки шейки матки по характеру МР-сигнала сопоставим с миометрием. В

репродуктивном периоде яичники имеют миндалевидную форму. Яичник окружен фиброзной капсулой, в которой визуализируется строма яичника. Яичники, в большинстве случаев, содержат фолликулы, в секреторную фазу имеют доминантный фолликул в виде тонкостенной кисты размерами до 13-15 мм. Маточные трубы содержали минимальное количество жидкости, которая распределена в многочисленных складках слизистой и потому не визуализируется при традиционном проведении МРТ.

Аномалии развития матки выявлены у 8 женщин (16,3%), у 26 пациенток (53,06%) – эндометриоз (аденомиоз – у 5, наружный генитальный эндометриоз – у 12, сочетанный эндометриоз – у 9 женщин), а также 7 случаев (14,2%) – лейомиомы, 8 случаев (16,3%) – поликистоз яичников.

У 8 обследуемых женщин диагностировались аномалии развития органов малого таза, а именно: двурогая матка (n=2) и перегородка матки (n=5), удвоение матки (n=1).

Двурогая матка (рис. 1) характеризовалась двумя полостями, стенки которой сохраняли нормальную зональную анатомию. Основным признаком данной аномалии – наличие в области дна щели, глубина которой от уровня наружного контура превышает 1 см.

Основным признаком перегородки матки (рис. 2) – наружный контур дна матки визуализировался как выпуклым, так и вогнутым. Возникает при частичном или полном нарушении резорбции срединной маточно-влагалищной перегородки. Перегородка матки могла состоять из мышечной и/или фиброзной ткани. У 2 женщин перегородка матки продолжалась до уровня верхнего отдела влагалища, у 3 женщин перегородка матки была неполной, деформировала полость матки, не распространяясь до внутреннего зева.

У 26 женщин при проведении МРТ определялись признаки эндометриоза. Как правило, в большей степени присутствовали сочетанные формы эндометриоза. Аденомиоз визуализировали у 7 женщин, очаговое (n=3) или диффузное (n=4) расширение переходо-соединительной зоны (>12 мм) с участками кистозной трансформации и геморрагическими включениями. Отличительной особенностью аденомиоза являлось увеличение размеров матки за счет диффузного или локального расширения переходо-соединительной зоны без четких контуров и признаков «масс-эффекта» даже при больших размерах очага, а также отсутствие псевдокапсулы.

У 3 пациенток аденомиоз диффузной формы (рис. 3.) визуализировали с кистозными включениями с картиной по типу «швейцарского сыра», они представляли собой эктопированные железы эндометрия со следами кровоизли-

ятий различной степени давности (в раннюю пролиферативную фазу дериваты гемоглобина на T1 спиновом эхо будут яркими). Геморрагический компонент в структуре эндометриодного очага характеризовался сигналом повышенной интенсивности в T1-ВИ и не обнулялся при подключении опции подавления сигнала от жировой ткани. По интенсивности сигнала аденомиоз сопоставим с переходной зоной и имеет непосредственную с ней связь, отмечается «стертость» границ с миометрием, отсутствует масс-эффект (полость матки и наружные контуры матки не деформированы).

Когда клетки эктопированного эндометрия попадают в строму яичников они дают начало эндометриодным или так называемым «шоколадным» кистам (рис. 4).

Эндометриодные кисты яичников визуализировались у 8 пациенток, капсула которых фиброзная (2-4 мм), с наличием вязкого неоднородного геморрагического содержимого, МР-сигнал от них был как повышен, так и понижен на T2-ВИ, зачатую от них МР-сигнал понижен – так называемый «феномен затенения», нередко с наличием границы раздела сред. В эндометриодные кисты ежемесячно происходит кровоизлияние, соответственно они содержат большие концентрации продуктов деградации гемоглобина – содержимое их будет яркое на T1-ВИ и T1-FS-ВИ.

В эндометриодных кистах могут формироваться тромбы, чтобы отдифференцировать их от солидного компонента перекладывали пациентку на живот и, в большинстве случаев, тромб флотировал. Но также тромбы могут быть фиксированы, в этих случаях было выполнено внутривенное введение парамагнитного контрастного вещества, тромб не накапливает, а солидный компонент интенсивно накапливает контрастное вещество (рис. 5).

Кроме того, при эндометриозе в половине случаев могут быть множественными, а также сочетаться с другими формами наружного генитального эндометриоза.

Определение в крови онкомаркера СА 125 не является показательным, так как и при эндометриодном раке и эндометриодных кистах его уровень будет повышен. В данном случае помогает динамическое контрастное усиление.

Ретроцервикальный эндометриоз диагностировали у 5 женщин. Маточно-прямокишечное пространство облитерировано, контур матки в ретроцервикальном пространстве имел неровные и нечеткие контуры, имела дисторсия матки (retroflexio).

На T2-ВИ эндометриодный инфильтрат характеризовался гипоинтенсивным МР-сигналом на T2-ВИ, на T1-ВИ с жироподавлением в инфильтрате участки с геморрагиче-

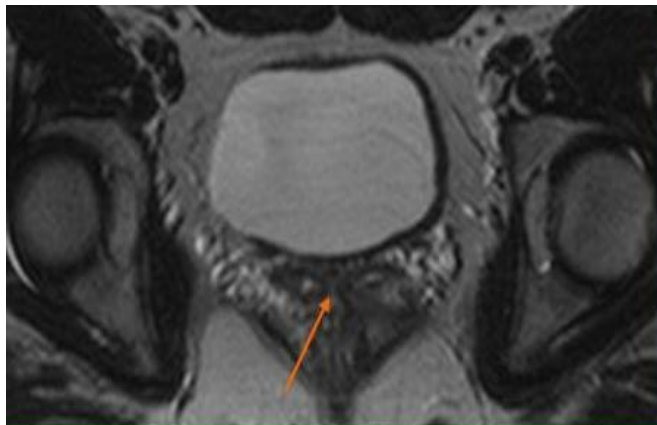


Рис. 1 а (Fig. 1 а)

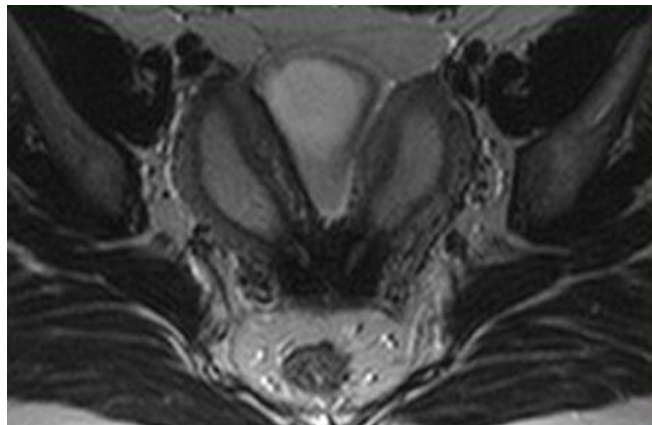


Рис. 1 б (Fig. 1 в)

Рис. 1. МРТ органов малого таза. T2-ВИ, аксиальная плоскость.

Полное расщепление наружного контура матки с наличием 2-х обособленных полостей матки и цервикальных каналов, сходящихся к влагалищу. Стенка каждой из маток сохраняет нормальную зональную анатомию. Влагалище разделено продольной перегородкой.

Fig. 1. MRI, pelvis. T2-WI, axial slice.

Complete splitting of the uterus outer contour with the presence of 2 separate cavities of the uterus and cervical canals converging to the vagina. The wall of each uterus retains a normal zonal anatomy. The vagina is divided by a longitudinal septum.

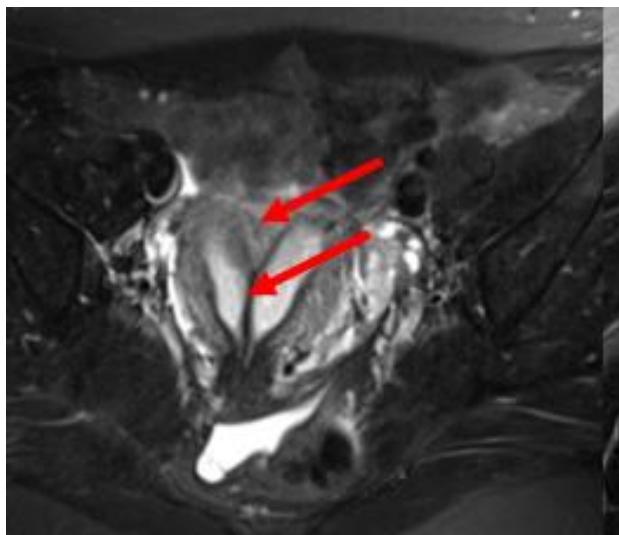


Рис. 2 а (Fig. 2 а)



Рис. 2 б (Fig. 2 в)

Рис. 2. МРТ органов малого таза. Аксиальная плоскость.

Фибро-мышечная перегородка матки. Плотность матки разделена мышечно-фиброзной перегородкой. Отсутствие углубления по наружному контуру дна матки. Острый угол между двумя полостями. Фиброзный компонент перегородки распространяется до уровня наружного зева.

Fig. 2. MRI, pelvis. Axial slice.

Fibro-muscular septum of the uterus. The uterine cavity is divided by a muscular-fibrous septum. Absence of a excavation along the outer contour of the uterus bottom. Sharp angle between the two poles. The fibrous component of the septum extends to the level of os uteri externum.

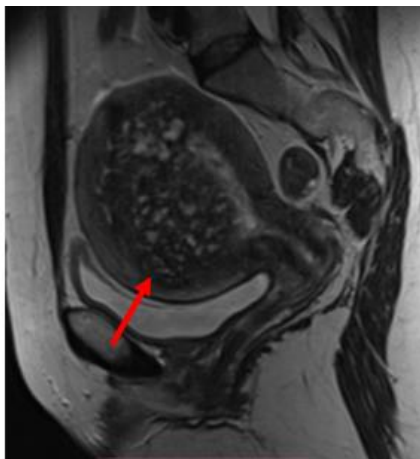


Рис. 3 а (Fig. 3 а)

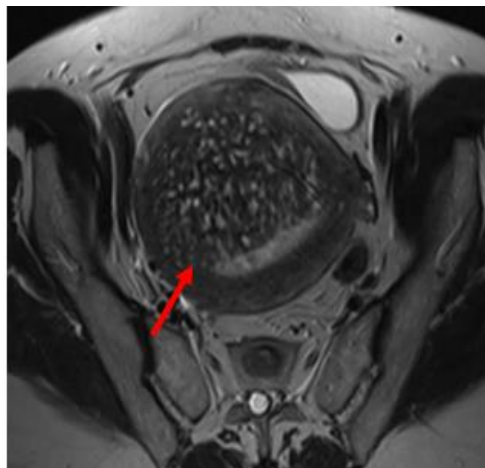


Рис. 3 б (Fig. 3 в)

Рис. 3. МРТ органов малого таза. Сагиттальная плоскость (а), аксиальная плоскость (б).

Диффузная форма аденомиоза. Сагиттальная и аксиальная плоскость. Увеличение размеров матки за счет диффузного расширения переходной-соединительной зоны (>34 мм) с участками кистозной трансформации и геморрагических включений без четких контуров и признаков «масс-эффекта».

Fig. 3. MRI, pelvis. Sagittal (а), axial (b) slice.

Diffuse form of adenomyosis. There is an increased uterus size due to diffuse expansion of the transitional-connecting zone (> 34 mm) with cystic transformation and hemorrhagic inclusions without clear contours and signs of a "mass effect".

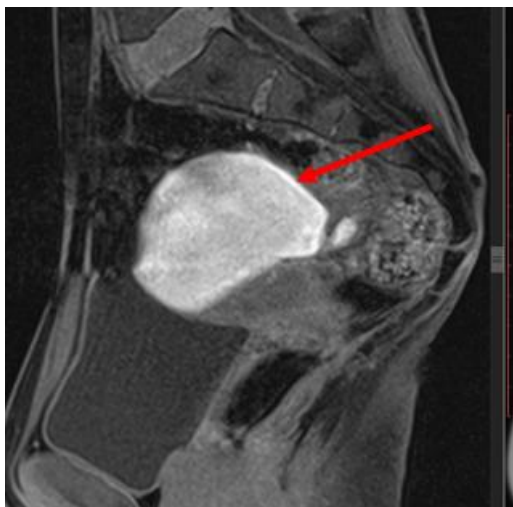


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

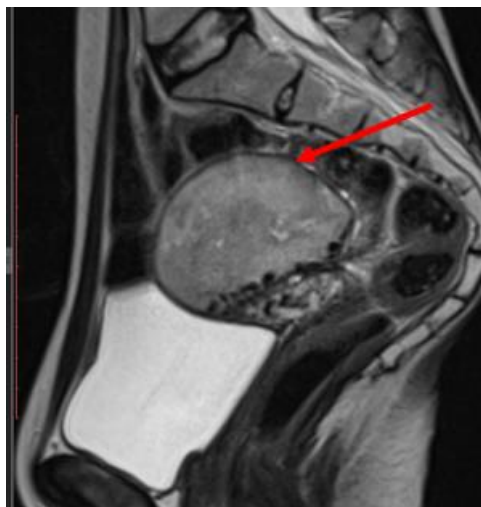


Рис. 4 б (Fig. 4 в)

Рис. 4. МРТ органов малого таза. T2-ВИ, сагиттальная плоскость (а); T1-FS-ВИ, аксиальная плоскость (б).

Кистозные образования яичника с наличием вязкого неоднородного геморрагического содержимого. Капсула кисты фиброзная (до 2 мм), характеризуется гипоинтенсивным МР-сигналом на T2-ВИ. В структуре тромбы, солидный компонент отсутствует.

Fig. 4. MRI, pelvis. T2-WI, sagittal slice (а); T1-FS-WI, axial slice (b).

Cystic ovarian formations with viscous non-uniform hemorrhagic contents. Capsule fibrous cyst (up to 2 mm), characterized by a hypointense MR signal on T2-WI. Thrombus are within the structure, a solid component is absent.



Рис. 5 а (Fig. 5 а)

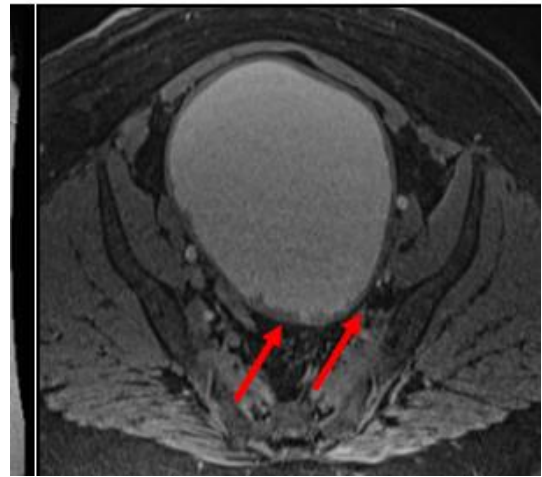


Рис. 5 б (Fig. 5 в)

Рис. 5. МРТ органов малого таза. T2-ВИ сагиттальная плоскость (а), T1-fs-ВИ аксиальная плоскость (б).

Солидный компонент в эндометриоидной кисте, интенсивно накапливающий контрастное вещество.

Fig. 5. MRI, pelvis. T2-WI, sagittal slice (a); T1-FS-WI, axial slice (b).

A solid component in the endometrioid cyst that intensively accumulates contrast agent.

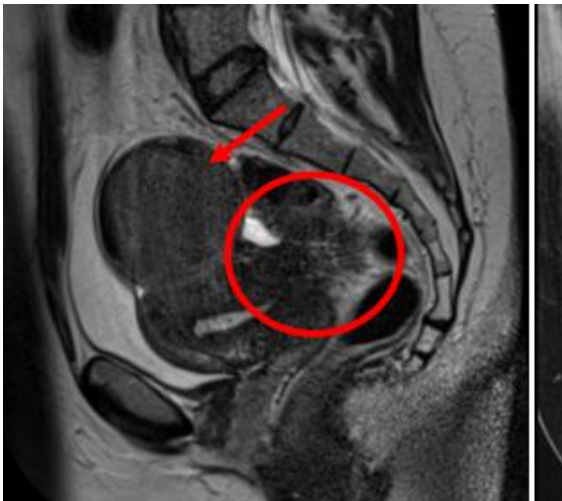


Рис. 6 а (Fig. 6 а)



Рис. 6 б (Fig. 6 в)

Рис. 6. МРТ органов малого таза. T2-ВИ, сагиттальная плоскость (а), T1-fs-ВИ, аксиальная плоскость (б).

а - Эндометриоидный инфильтрат – гипоинтенсивный на T2-ВИ с неровными лучистыми контурами и кровоизлиянием. Ретроцервикальное пространство облитерировано, контур матки в данной области неровный и нечеткий, прилежащая передняя стенка сигмовидной кишки деформирована за счет инвазии эндометриоидного инфильтрата.

б - В эндометриоидном инфильтрате неравномерно выраженные участки кровоизлияний.

Fig. 6. MRI, pelvis. T2-WI, sagittal slice (a). T1-fs-WI, axial slice (b).

a - Endometrioid infiltrate is hypointensive on T2-WI with uneven radiant contours and hemorrhage. Retrocervical space obliterated, contour of the uterus in this area uneven and fuzzy, the adjacent anterior wall of the sigmoid colon is deformed due to endometrioid infiltrate invasion.

b - There are uneven areas of hemorrhage in the endometrioid infiltrate.

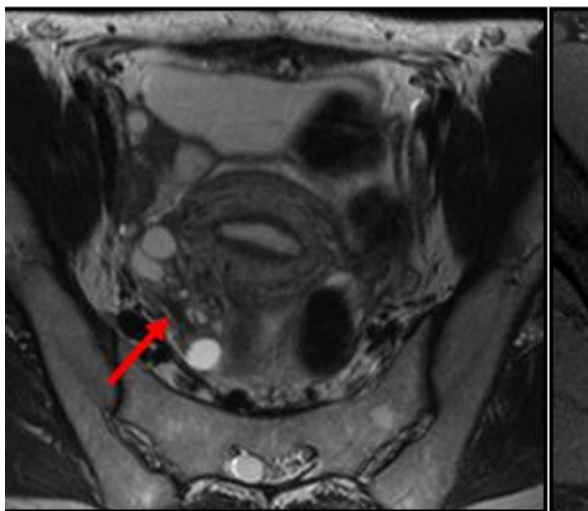


Рис. 7 а (Fig. 7 а)

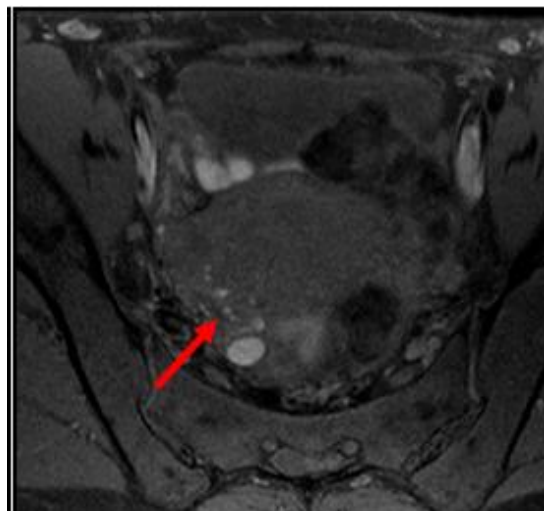


Рис. 7 б (Fig. 7 в)

Рис. 7. МРТ органов малого таза. T2-ВИ, корональная плоскость (а); T1-fs-ВИ, корональная плоскость (б).

В структуре правой широкой связки матки определяется инфильтрат гипоинтенсивного МР-сигнала на T2-ВИ с множественными мелкими геморрагическими включениями.

Fig. 7. MRI, pelvis. T2-WI, coronal slice (a); T1-FS-WI, coronal slice (b).

In the structure of the right broad ligament of the uterus, the infiltrate of the hypointense MR signal is determined on T2-WI with multiple small hemorrhagic inclusions.

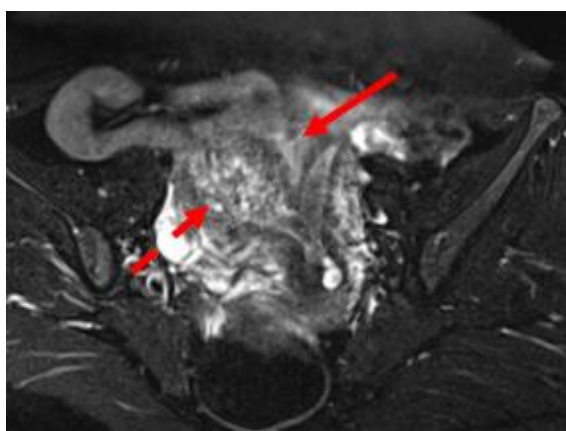


Рис. 8 а (Fig. 8 а)

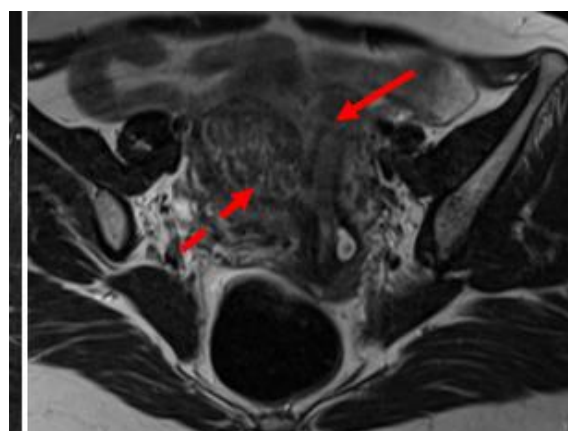


Рис. 8 б (Fig. 8 в)

Рис. 8. МРТ органов малого таза. T2-FS-ВИ, аксиальная плоскость (а); T2-ВИ, аксиальная плоскость (б).

Полость матки разделена мышечной перегородкой (прямая стрелка). Отсутствие углубления по наружному контуру дна матки. Острый угол между двумя полостями. В области правого трубного угла и дна матки – интрамуральная с субмукозным пролабированием клеточная лейомиома с участками кистозной трансформации, компримирующая полость матки справа (пунктирная стрелка).

Fig. 8. MRI, pelvis. T2-FS-WI, axial slice (a); T2-WI, axial slice (b).

The uterine cavity is divided by a muscular septum (straight arrow). Absence of a excavation along the outer contour of the uterus bottom. Sharp angle between the two poles. In the region of the right tubular corner and the bottom of the uterus - an intramural cellular leiomyoma with a submucous prolapse with areas of cystic transformation, compressing the uterus on the right (dotted arrow).

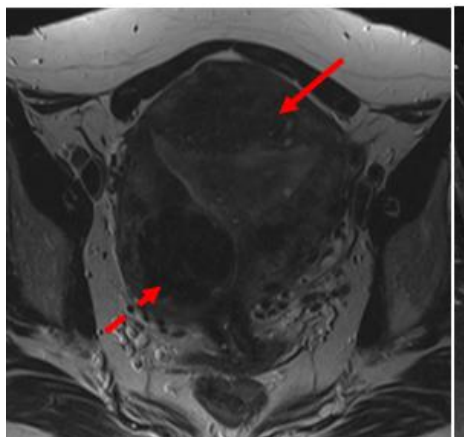


Рис. 9 а (Fig. 9 а)

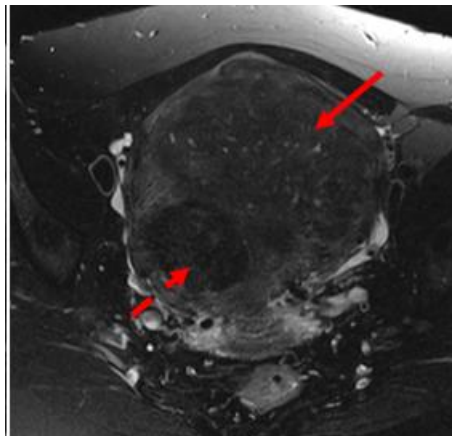


Рис. 9 б (Fig. 9 в)

Рис. 9. МРТ органов малого таза. T2-ВИ, аксиальная плоскость (а); T2-FS-ВИ, аксиальная плоскость (б).

По правой боковой стенке матки – интрамуральная с субмукозным пролабированием лейомиома с признаками гиалиновой дегенерации, деформирующая полость матки (пунктирная стрелка). МР-признаки диффузной формы аденомиоза (прямая стрелка). Увеличение размеров матки за счет диффузного расширения переходной-соединительной зоны (преимущественно в области дна) с участками кистозной трансформации и геморрагических включений без четких контуров и признаков «масс-эффекта».

Fig. 9. MRI, pelvis. T2-WI, axial slice (a); T2-FS-WI, axial slice (b).

On the right side of the uterus wall there is an intramural leiomyoma with a submucous prolapse with signs of hyaline degeneration deforming the uterine cavity (dotted arrow). MR-signs of diffuse adenomyosis form (straight arrow). The increased uterus size is due to the diffuse expansion of the transitional-connective zone (mainly in the bottom region) with cystic transformation and hemorrhagic inclusions without clear contours and signs of "mass effect".

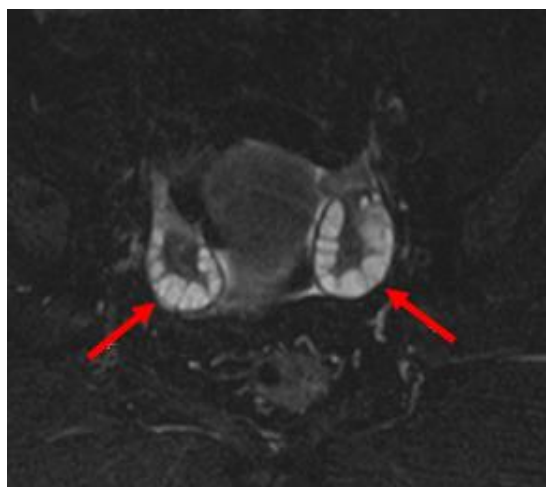


Рис. 10 а (Fig. 10 а)

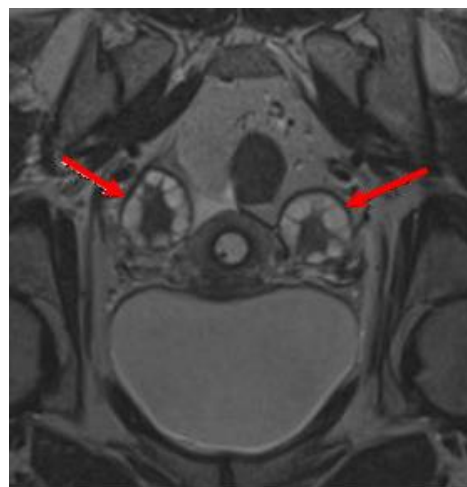


Рис. 10 б (Fig. 10 в)

Рис. 10. МРТ органов малого таза. T2-FS-ВИ, аксиальная плоскость (а); T2-ВИ, корональная плоскость (б).

Яичники округлой формы. Капсула яичников утолщена. Множественные однотипные фолликулы, располагающиеся по периферии диаметром до 3-5 мм. Солидная гипоинтенсивная на T2 и T1-ВИ центральная часть.

Fig. 10. MRI, pelvis. T2-FS-WI, axial slice (a); T2-WI, coronal slice (b).

Ovaries are round-shaped. Ovaries capsule is thickened. Multiple identical follicles, located on the periphery, are of a 3-5 mm in diameter. A solid central part is hypointensive on the T2 and T1-WI.

ским содержимым (рис. 6.)

В случае инфильтрации прилежащей стенки кишки (n=1) выполняли внутривенное контрастное усиление, при котором очаг эндометриодной инфильтрации накапливает контрастное вещество менее интенсивно и отсрочено, чем неизменная слизистая кишки, очаги в основном выглядят фиброзными (с гипоинтенсивным МР-сигналом на T2-ВИ).

При эндометриозе широкой связки матки (n=3) эндометриодный инфильтрат имеет пониженный МР-сигнал на T2-ВИ и повышенный на T1-FS-ВИ за счет геморрагических включений (рис. 7).

Лейомиомы матки, в большей степени, субмукозные наиболее часто вызывают невынашивание беременности, чем бесплодие, но нередко нарушают фертильную функцию, нарушают имплантацию оплодотворенной яйцеклетки за счет деформации полости матки, в частности интрамуральную часть маточной трубы. У 6 женщин на основании проведенного МР-исследования были выявлены интрамуральные и субмукозные лейомиомы с признаками гиалиновой дегенерации, компримирующие по-

лость матки (рис. 8).

Синдром поликистозных яичников (n=8). Яичники с подозрением на поликистоз визуализировались увеличенными в размерах, с утолщенной капсулой и наличием множественных однотипных фолликулов по периферии, диаметром до 3-8 мм, с уплотненной стромой яичника (гипоинтенсивный МР-сигнал на T2-ВИ; рис. 10).

Таким образом, МРТ позволила выявить у женщин с бесплодием структурные изменения органов малого таза, которые могут быть причиной бесплодия или фоном, на котором развивается бесплодие. МРТ-семиотика визуализируемой патологии характеризуется наличием у женщин аномалий развития, доброкачественных образований матки и придатков, различных форм эндометриоза.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

References:

1. Trufanov G.E., Panov V.O. *Diagnostic imaging in gynecology guideline*. SPb., ELBI, 2008. 590 p. (in Russian).
2. Cramer S.F. Patel A. *The frequency of uterine leiomyomas*. *Am.J.Clin.Pathol.* 1990; 94: 435
3. Zowall H., Cairns J.A., Brewers C., Lamping D.L., et al. *Cost effectiveness of magnetic resonance-guided focused and ultrasound for the treatment of uterine fibroids*. *BJOG.* 2008; 115: 653-662
4. Rabinovici J., Inbar Y., Eylon S.C., Schiff E. et al. *Pregnancy and live birth after focused ultrasound surgery for symptomatic focal adenomyosis: a case report*. *Hum. Reprod.* 2006; 21 (5): 1255-1259.
5. Anuj Thakral, Rajeev Malhotra, Sobti N., Ankita Chandna, Manisha Arora et al. *MRI diagnosis of tubal torsion: the whirlpool sign*. 2015; 5 (1): 239.
6. Ayida G., Harris B., Kennedy S. *Hysterosalpingo - contrast sonography (Hy CO Sy) using Echovist - 200 in the outpatient investigation of infertility patients*. *Brit. J. of Radiology.* 1996; 69: 910-913.
7. Ayida G., Kennedy S., Barlow D., Chamberlain P. *A comparison of patient tolerance of hysterosalpingo contrast sonography (Hy CO Sy) with Echovist - 200 and X - ray hysterosalpingography for outpatient investigation of infertile women*. *Ultrasound in Obstetrics a. Gynecology.* 1996; 7: 201 - 204.
8. Balasch J. *Investigation of the infertile couple*. *Human Reproduction.* 2000; 15: 2251-2257.
9. Balen F.G., Allen C.M., Siddle N.C., Lees W.R. *Ultrasound contrast hysterosalpingography—evaluation as an outpatient procedure*. *Brit. J. of Radiology.* 1993; 66: 592-599.
10. Boudghene F.P., Bazot M., Robert Y. *Assessment of Fallopian tube patency by HyCoSy: comparison of a positive contrast agent with saline solution*. *Ultrasound in Obstetrics a. Gynecology.* 2001; 18: 525 - 530.
11. Campana A., de Agostini A., Bishop R. *Evaluation of infertility*. *Human Reproduction Update.* 1995; 1: 586- 606.
12. Campbell S., Bourne T.H., Tan S.L., Collins W.P. *Hysterosalpingo contrast sonography (Hy Co Sy) and its future role within the investigation of infertility in*. *Ultrasound in Obstetrics a. Gynecology.* 1994; 4: 245 253.
13. Carrascosa P., Baronio M., Capunay C. *Clinical use of 64 - row multislice computed tomography hysterosalpingography in the evaluation of female factor infertility*. *Fertility a. Sterility.* 2008; 90 (5): 1953 - 1958.
14. Carrascosa P., Capunay C, Baronio M. *Papier S.64 - Row multidetector CT virtual hysterosalpingography*. *Abdominal Imaging.* 2009; 34 (1): 121-133.
15. Carrington B.M., Hricak H., Nuruddin R.N. *Mullerian ducts anomalies: MR imaging evaluation*. *Radiology.* 1990; 176: 715 - 720.