

МРТ В ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Рогожин В.А.

Несмотря на то, что ультразвуковой метод исследования продолжает оставаться «золотым стандартом» в диагностике гинекологических заболеваний, магнитно-резонансная томография за последние годы находит все более широкое применение при исследованиях таза у женщин.

Такое важное преимущество МРТ, как отсутствие ионизирующего излучения позволяет использовать этот метод при подозрении на врожденные аномалии внутренних гениталий, для оценки состояния дна таза, а также для обследования беременных женщин. МР-пельвиометрия дает возможность в полной мере заменить другие методы измерения размеров таза, при которых используются рентгеновские источники излучения.

Метод может широко использоваться для диагностики и определения степени распространенности таких онкологических процессов, как рак шейки матки и эндометрия, рак яичников, хориокарцинома. Возможно использование МРТ в качестве метода объективного мониторинга хода лечения.

МРТ может с успехом применяться для диагностики и дифференциальной диагностики таких заболеваний как миомы матки, аденомиоз, гиперплазия и полипы эндометрия, функциональные, эпителиальные, дермоидные и эндометриоидные кисты яичников.

Ключевые слова: МРТ женского таза, врожденные аномалии матки, рак эндометрия, рак шейки матки, рак яичников, стадирование онкологических процессов женского таза, диагностика и дифференциальная диагностика миом матки и кист яичников.

Радиологический центр
МК «БОРИС».
г. Киев, Украина.

MRI IN GYNECOLOGY

Rogozhyn V.A.

Despite the fact that ultrasound investigations remains the "gold standard" in the diagnosis of gynecological diseases, magnetic resonance imaging in recent years has been increasingly used in studies of the female pelvis.

Such important advantage of MRI, as the absence of ionizing radiation, give the possibility to use this method for suspected congenital internal genital anomalies, to assess pelvic floor condition, as well as surveys of pregnant women. MR- pelvimetry replaces other methods of pelvic floor measuring, which use X-ray radiation sources.

The method can be widely used for the diagnosis and staging of oncological diseases such as cervical and endometrial carcinoma, ovarian cancer and choriocarcinoma. MRI can be used as an objective method of monitoring the course of treatment.

MRI can be successfully applied to the primary and differential diagnosis of diseases such as uterine fibroids, adenomyosis, endometrial hyperplasia and polyps, functional, epithelial, endometrioid and dermoid ovarian cysts.

Keywords: MRI, MRI of the female pelvis, congenital anomalies of the uterus, endometrial cancer, cervical cancer, ovarian cancer, gynecologic cancer staging, differential diagnosis of uterine fibroids and ovarian cysts.

Radiologic center MK
"Boris".
Kiev, Ukraine.

С Несмотря на то, что ультразвуковой метод исследования продолжает оставаться «золотым стандартом» в диагностике гинекологических заболеваний, магнитно-резонансная томография за последние десять лет находит все более широкое применение при исследованиях таза у женщин.

Основными показаниями к проведению МРТ малого таза являются:

- подозрение на врожденные аномалии внутренних гениталий;
- оценка новообразований яичников;
- стадирование онкологических процессов в тазу;
- динамический мониторинг в процессе лечения;
- оценка состояния дна таза;
- необходимость выполнения пельвиометрии;
- исследования беременных (исключая первый триместр беременности).

К противопоказаниям следует отнести наличие у пациентки кохлеарных имплантантов и водителя сердечного ритма, ферромагнитных хирургических клипс и других хирургических материалов, внутриглазных инородных тел, искусственных сердечных клапанов, постоянных татуировок (выполненных с использованием ферромагнитных компонентов), клаустрофобию и беременность в первом триместре.

Основные преимущества МРТ:

- отсутствие ионизирующего излучения;

- возможность выполнения мультипроекционных исследований;
- высокая пространственная и контрастная разрешающая способность;
- относительная быстрота проведения исследований (с кратковременной задержкой дыхания, либо независимо от дыхательного цикла);
- возможность неинвазивной диагностики ряда онкологических и неонкологических заболеваний.

Подготовка пациенток к проведению МРТ таза:

- для уменьшения перистальтики кишечника пациентка должна опорожнить кишечник естественным путем за 4-6 часов до процедуры;
- в некоторых случаях можно применить антиперистальтические препараты (глюкагон, бускопан, Но-шпа);
- опорожнить мочевой пузырь непосредственно перед исследованием (если тугое наполнение не является специальным условием проведения МР исследования)

Выбор катушки для исследования таза:

- поверхностная приемо-передающая (array) катушка для таза или катушка для всего тела (body coil) имеют идентичные возможности в диагностике тазовой патологии;
- фазочувствительные катушки (phase-array) повышают разрешающую способность, однако увеличивают время проведения исследования;
- эндокавитальные катушки (вагинальная и

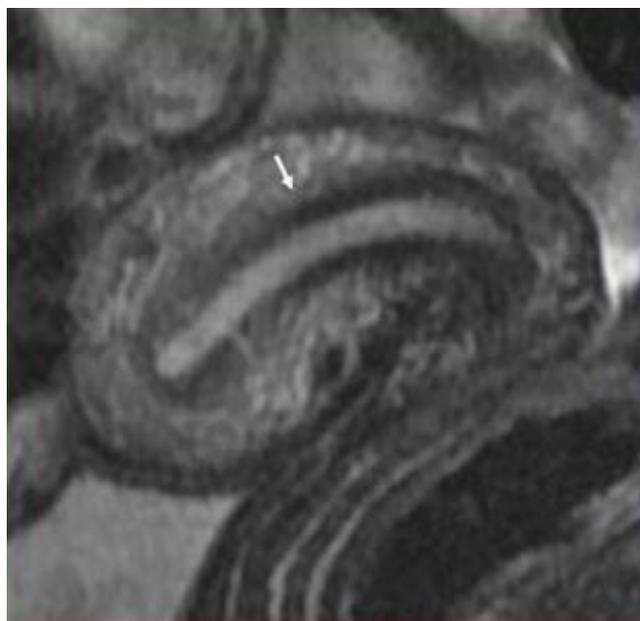


Рис. 1. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Нормальная зональная анатомия матки. Стрелкой указан сигнал низкой интенсивности от переходной зоны.

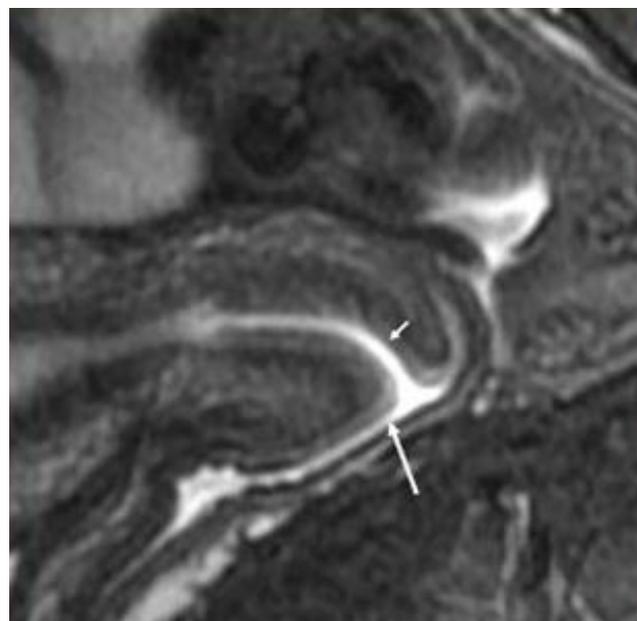


Рис. 2. МРТ шейки матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Нормальная анатомия шейки. Большой стрелкой указана полость влагалища с небольшим количеством жидкостного содержимого. Маленькой – цервикальный канал.

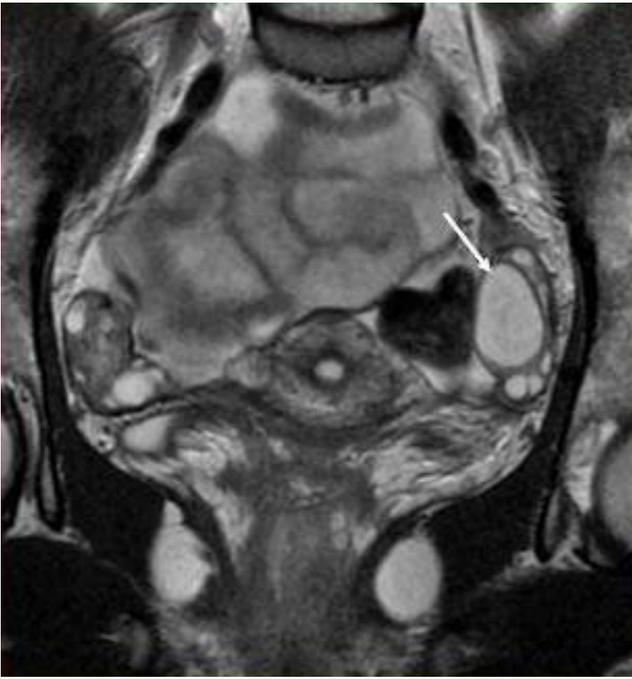


Рис. 3. МРТ малого таза в корональной проекции, T2 ВИ.

Нормальная анатомия яичников. Стрелкой указан доминирующий фолликул в левом яичнике.



Рис. 4. МРТ малого таза в аксиальной проекции, T2 ВИ.

Нормальная анатомия яичников. Исследование проведено в другую фазу менструального цикла - доминирующий фолликул в левом яичнике отсутствует (длинная стрелка). Короткой стрелкой указан неизменный правый яичник.



Рис. 5. МРТ таза в аксиальной проекции, T2 ВИ.

Киста стенки влагалища, с характерным высоким по интенсивности МР сигналом (стрелка).

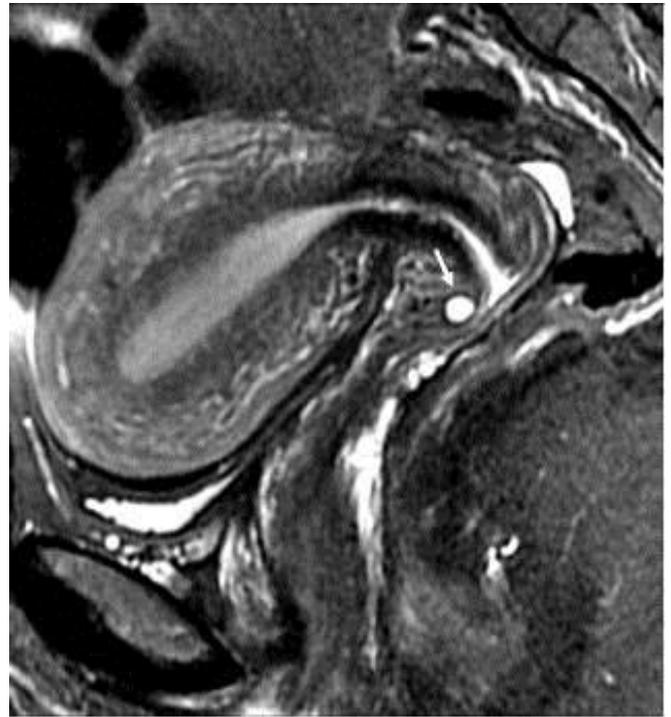


Рис. 6. МРТ таза в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Наботиева киста в шейке матки (стрелка).

ректальная) имеют очень высокую разрешающую способность и могут использоваться при небольших раках с незначительным поражением параметрия, однако, ограниченное поле интереса делает неадекватным их применение при больших опухолях, а также при значительном распространении новообразования в параметрии и другие структуры таза.

целом, визуализируют лимфатические узлы и структуру костного мозга костей таза. T2 ВИ дают наилучшее контрастное разрешение, позволяют изучить зональную анатомию матки и оптимально визуализировать яичники. Импульсные последовательности (ИП) с подавлением сигнала от жировой ткани применяются для дифференциации жировой ткани и кровоизли-



Рис. 7. МРТ таза в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Полип эндометрия с фиброзными изменениями структуры. На фоне высокого МР сигнала от эндометрия визуализируется округлой формы полиповидное образование, дающее сигнал умеренно низкой интенсивности за счет фиброзных изменений в ткани (стрелка).



Рис. 8. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Диффузное расширение сигнала от эндометрия с выраженной его гетерогенностью, связанное с гиперплазией эндометрия (стрелка).

Техника выполнения МРТ таза.

Обязательными при МРТ таза являются аксиальная, сагиттальная и корональная проекции. В некоторых ситуациях используются косые аксиальные или корональные проекции. МРТ в аксиальной проекции дает оптимальную информацию при изучении анатомии матки и яичников, а также для визуализации лимфатических узлов таза и параметрия. МРТ в сагиттальной проекции позволяет изучить зональную анатомию матки, распространение опухолей в область мочевого пузыря, прямой кишки, шейки матки и влагалища. МРТ в корональной проекции дает важную дополнительную информацию при исследовании матки, придатков, шейки матки и параметрия. Косые проекции дают уточняющую информацию о состоянии параметрия при раке шейки матки.

Оптимальные импульсные последовательности при МРТ таза.

T1 взвешенные изображения (ВИ) дают оптимальную анатомическую картину таза в

яний, а также для оценки структур, дающих высокий сигнал и окруженных жировой тканью, также продуцирующей МР сигнал высокой интенсивности. T1 ВИ с контрастным усилением (КУ) применяется для уточнения структуры новообразований яичников, в целях стадирования рака яичников, определения степени инвазии рака шейки матки в мочевой пузырь и прямую кишку. Импульсная последовательность 3D градиентного эхо с получением T1 ВИ на фоне динамического КУ является самой быстрой последовательностью, при использовании которой возникает минимум двигательных артефактов. ИП применяется для оценки степени инвазии миометрия и шейки матки, оказывает помощь в диагностике небольших опухолей шейки. Эта последовательность позволяет определить максимальную разницу в КУ между внутренним и наружным слоями миометрия на первой минуте от момента введения контрастного вещества (КВ), максимальную разницу в КУ между тканью опухоли и миомет-



Рис. 9. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Фиброматозные узлы с низкой интенсивность сигнала подслизистой (длинная стрелка) и интрамуральной локализации (короткая стрелка).



Рис. 10. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

В проекции переднего миометрия визуализируется узел с признаки отека ткани и начальных признаков дегенерации (длинная стрелка). Короткими стрелками указаны миоматозные узлы подслизистой и интрамуральной локализации. Узел подслизистой локализации деформирует и отдавливает эндометрий.

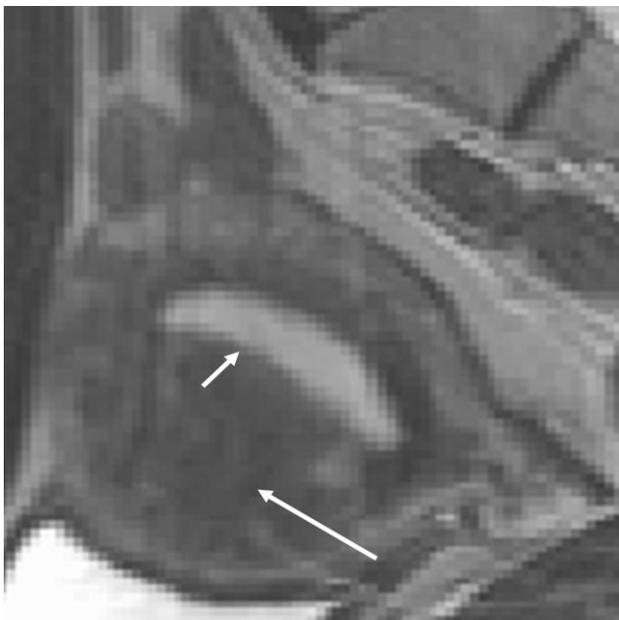


Рис. 11. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Передний эндометрий равномерно утолщен (длинная стрелка), дает сигнал сниженной интенсивности, функциональная зона в этом месте не дифференцируется, имеется незначительное дугообразное сдавливание сигнала от эндометрия (короткая стрелка).

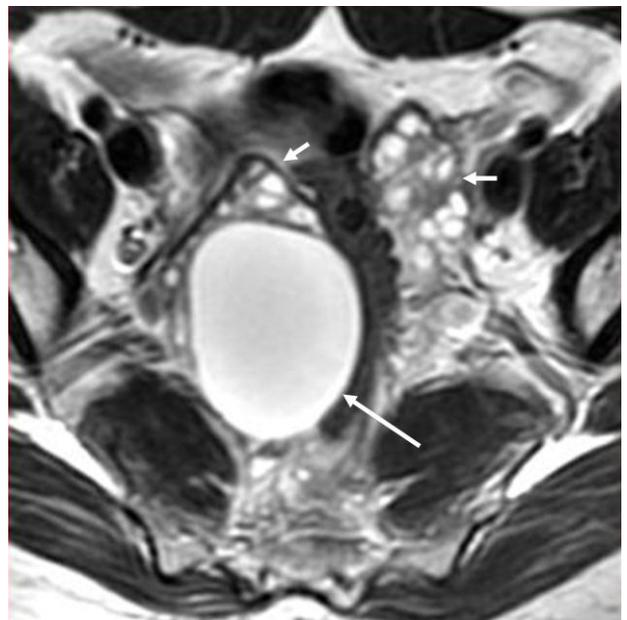


Рис. 12. МРТ таза на уровне яичников в аксиальной проекции, T2 ВИ.

Эпителиальная киста правого яичника (длинная стрелка). Короткими стрелками указаны сами яичники.

рия в фазу «равновесия» (2-3 минута от момента введения КВ), оценить степень КУ слизистой оболочки эндоцервикального канала в «позднюю» фазу (4-5 минут от момента введения КВ), а также определить степень КУ тканей параметрия и стенок влагалища.

Дополнительные МР исследования, применяющиеся в мировой практике при исследовании таза.

Перфузионная МРТ отображает перфузию тканей после введения КВ. BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent) МР-исследование основано на принципе магнитной восприимчивости тканей, связанной с уровнем насыщенности крови кислородом. Применяется для изучения васкуляризации опухолей и определения в них объема кровотока.

как правило, не превышающее по длине 7-9 см у женщин репродуктивного возраста. На Т2 ВИ изображениях различают три зоны – эндометрий, переходную зону и миометрий. Все эти слои зависимы от гормональной стимуляции и в различные фазы менструального цикла могут выглядеть по-разному. Толщина эндометрия варьирует от 3 до 13 мм, максимальная толщина полости эндометрия не превышает 12-13 мм. У женщин принимающих противозачаточные средства толщина эндометрия остается минимальной (1-2 мм) во все фазы цикла. Переходная зона представляет собой базальный слой миометрия и состоит из продольно расположенных гладких мышечных волокон (Рис. 1). Обычно толщина переходной зоны в репродуктивном возрасте не превышает 2-8 мм. В мено-

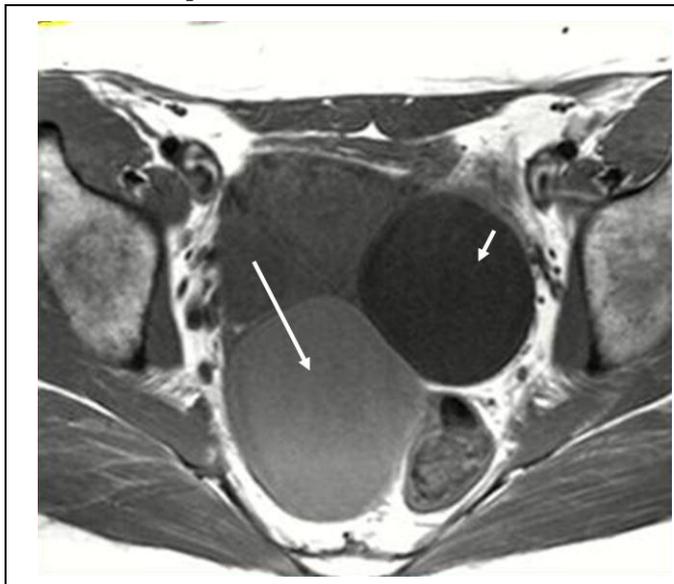


Рис. 13. МРТ таза в аксиальной проекции, Т1 ВИ. На томограмме одновременно визуализируется эпителиальная киста, дающая сигнал низкой интенсивности (короткая стрелка) и эндометриодная киста, дающая более высокий по интенсивности сигнал за счет наличия белка и продуктов трансформации крови (длинная стрелка).

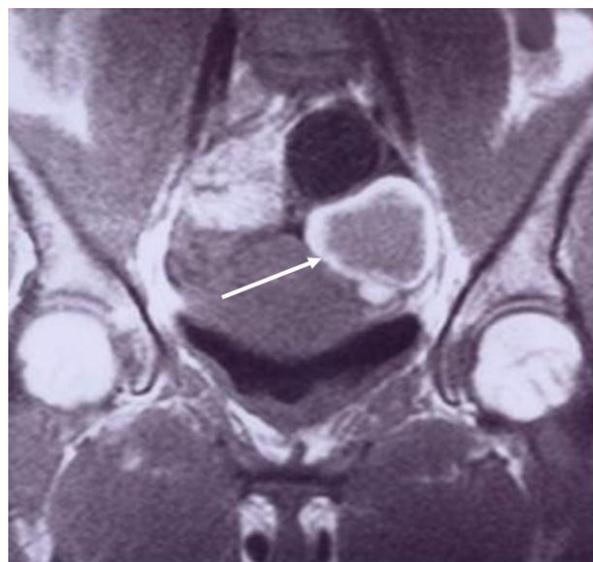


Рис. 14. МРТ таза в корональной проекции, Т1 ВИ.

Киста желтого тела слева, имеющая неравномерно утолщенную стенку и высокий сигнал по периферии за счет продуктов трансформации крови (стрелка).

Диффузионно-взвешенное изображение дает информацию о подвижности воды и целлюлярности тканей, а также дополнительные данные о степени злокачественности опухолей.

МР-лимфография позволяет с очень высокой достоверностью выявлять метастазы в увеличенных лимфатических узлах. Методика требует внутривенного введения ультра мелких частиц оксида железа (USPIO). Эти частицы захватываются неизменными лимфатическими узлами, тогда как пораженные метастазами лимфатические узлы их не накапливают.

Нормальная анатомия матки в МР-изображении.

Тело матки имеет грушевидную форму,

паузе переходная зона приобретает линейное очертание, либо вообще перестает визуализироваться. В фолликулярную фазу менструального цикла миометрий дает равномерный средней интенсивности МР сигнал на Т2 ВИ. В секреторную фазу сигнал повышается из-за увеличения кровотока и большего содержимого жидкости в ткани миометрия. Сигнал от миометрия может меняться даже за время одного и того же исследования, что связано с эффектом сокращения этого мышечного слоя.

Нормальная анатомия шейки матки в МР изображении.

В отличие от тела матки зональная анатомия шейки практически не зависит от гормональной стимуляции. Свод влагалища делит



Рис. 15. МРТ таза в аксиальной проекции, T2 ВИ. Дермоидная двухкамерная киста справа (стрелка) с наличием типичных для дермоида включений и многокамерная киста слева. На T2 ВИ обе кисты дают сигнал высокой интенсивности.

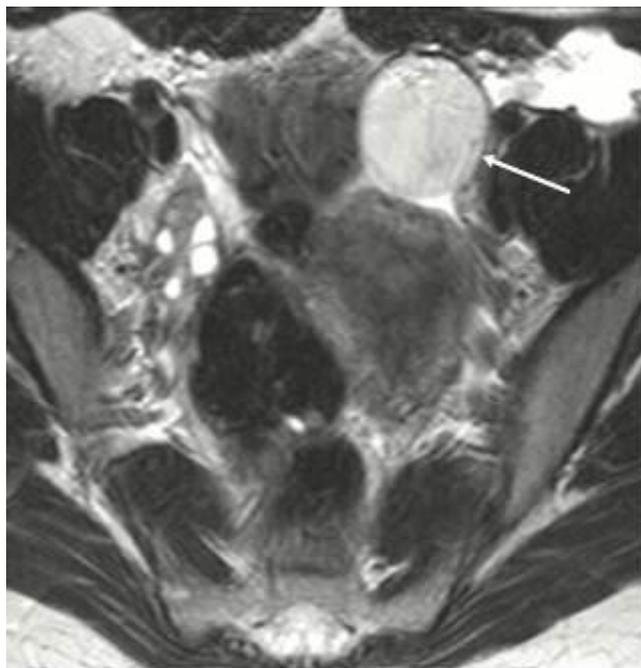


Рис. 16. МРТ таза в аксиальной проекции, T1 ВИ. Стрелкой указана дермоидная киста слева, дающая гомогенный высокой интенсивности сигнал, характерный для жировой ткани (стрелка).

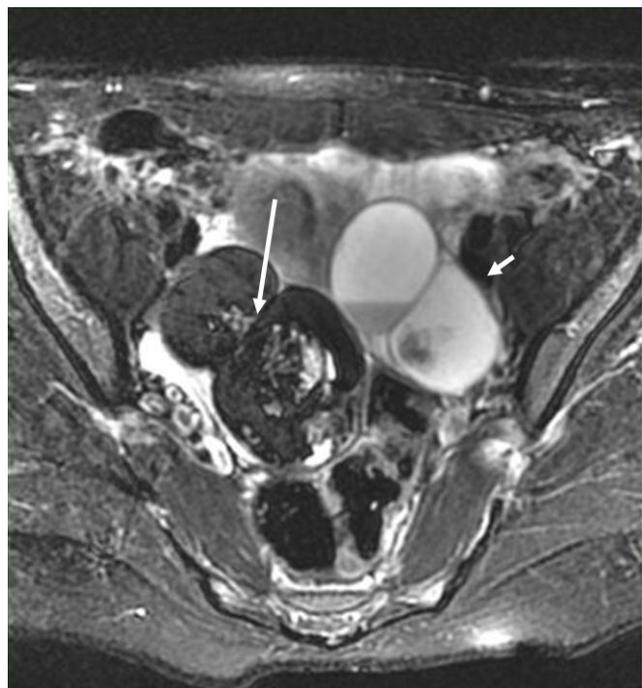


Рис. 17. МРТ таза в аксиальной проекции той же пациентки, что и на Рис.15.

Исследование проведено с подавлением сигнала от жировой ткани. Сигнал от жирового содержимого дермоидной кисты справа подавлен (стрелка). Жидкостное содержимое в кисте слева продолжает продуцировать сигнал высокой интенсивности.

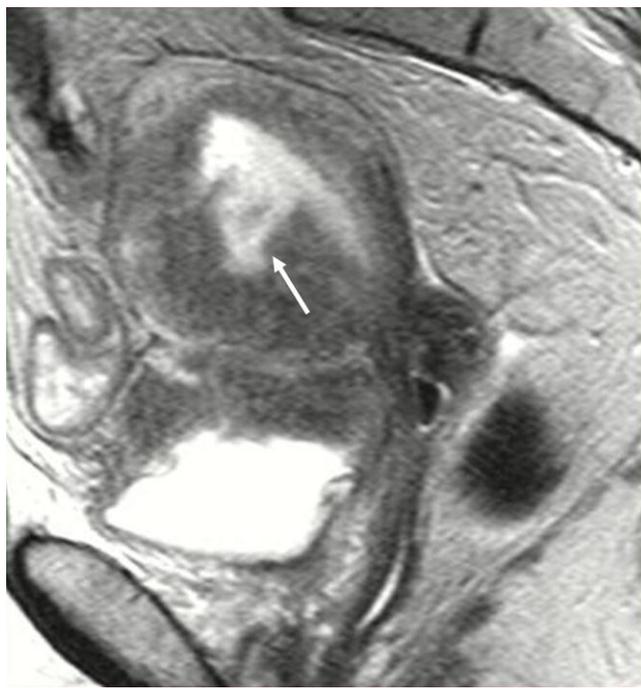


Рис. 18. МРТ таза в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Опухоль эндометрия с вращением в переходную зону матки и передний миометрий (стрелка).

шейку матки на вагинальный и суправагинальный отделы. Цервикальный канал в самом широком месте не превышает в норме 8 мм. Строма шейки гистологически представляет собой комбинацию фиброзной, гладкомышечной и эластической тканей. Причем в верхней части шейки преобладает (до 60 %) гладкомышечная ткань, формирующая сфинктер, а в нижних отделах преимущественно располагается фиброзная ткань. Оптимально все отделы шейки визуализируются на сагиттальных и аксиальных T2 ВИ (Рис. 2). Эндоцервикальный канал дает высокий по интенсивности МР сигнал, поскольку отражает слизистую оболочку и ее жидкостной компонент. Сигнал средней интенсивности вокруг слизистой оболочки отражает гладкую мускулатуру шейки, которая в области тела матки переходит в миометрий и более низкий сигнал по периферии отражает фиброзное кольцо, переходящее в переходную зону матки.

вышает 21,9 мл. Размеры доминирующего фолликула могут достигать 29 мм в диаметре, тогда как обычные фолликулы не достигают размера более 11 мм. В 90 % случаев доминирующий фолликул исчезает сразу после разрыва в овуляцию (Рис. 3 и Рис. 4), однако в 1 случае из 10 он может только уменьшиться в размерах, а вокруг него развивается достаточно плотная стенка. В структуре такого фолликула может содержаться кровь. При МР исследовании наличие гемосидерина дает на T1 ВИ гиперинтенсивный сигнал вдоль стенки кисты. В лютеиновую фазу эти изменения трансформируются в кисту желтого тела, которая медленно растет и достигает 25-40, а иногда и более миллиметров в диаметре. Обычно такие кисты исчезают в конце менструального срока, однако могут сохраняться несколько месяцев, что требует динамического наблюдения.

После наступления менопаузы яичники уменьшаются в объеме на 50-60 %. Фолликулы

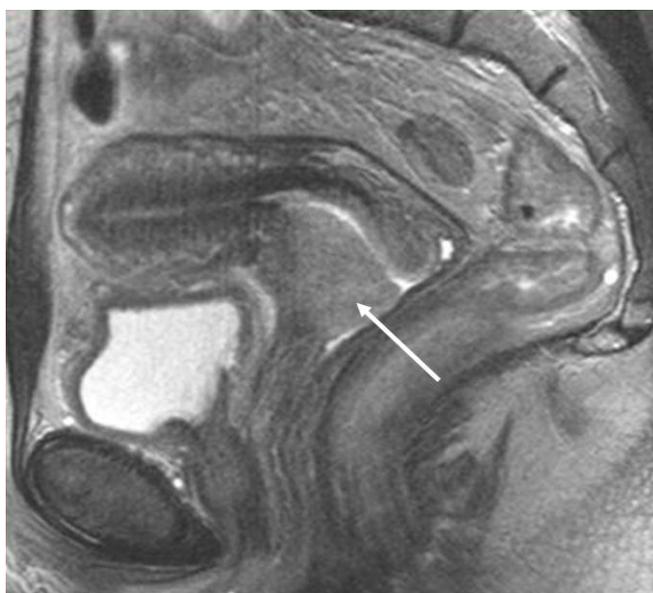


Рис. 19. МРТ таза в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Опухоль передней губы шейки матки с инвазией фиброзного слоя и распространением в нижние отделы переднего миометрия (стрелка).

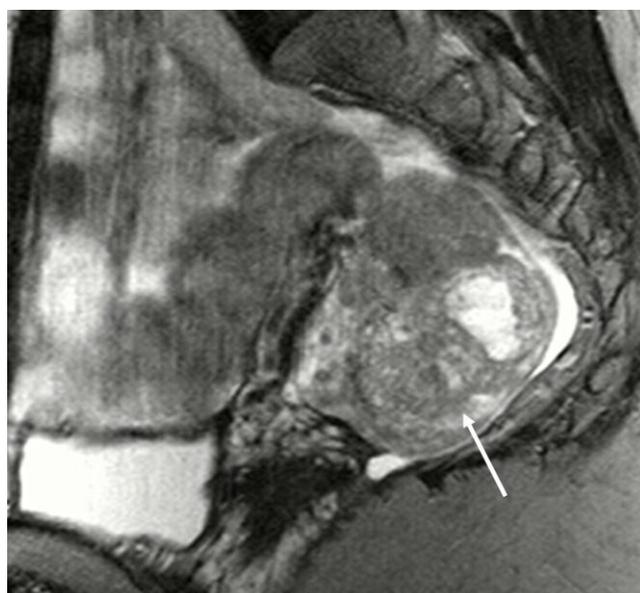


Рис. 20. МРТ таза в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Рак яичников – определяется неправильной формы опухоль с бугристыми контурами, дающая МР сигнал гетерогенной интенсивности (стрелка).

Нормальная анатомия яичников в МР изображении.

В структуре яичников различают мозговую и кортикальную части. Мозговая часть имеет интенсивное кровоснабжение, а в корковой части располагаются фолликулы на разных стадиях своего развития и фиброцеллюлярная строма. В репродуктивном периоде яичники в основном состоят их корковой части. Наиболее приемлемым определением размеров яичников является вычисление их объема, который в норме составляет $9,8 \pm 5,8$ мл и никогда не пре-

могут сохраняться в течение нескольких лет после прекращения менструаций и в большинстве случаев фолликулярная активность завершается через 4-6 лет после наступления менопаузы. В случае атрофии стромы и фиброза яичники в пожилом возрасте могут вообще не визуализироваться. В таких случаях идентифицировать атрофированные яичники удастся только по их типичному расположению.

Врожденные аномалии матки и придатков.

Эмбриологически мужские и женские

гениталии формируются из двух пар симметричных зародышевых парамезонефрических (Мюллеровых) протоков. Из этих же протоков развиваются почки и мочеточники, в связи с чем, аномалии женских половых органов нередко сочетаются с аномалиями развития почек и мочеточников. Яичники развиваются отдельно из мезонефрических (Вольфиановых) протоков и не сопровождают аномалии развития Мюллеровых протоков. Классификация аномалий развития Мюллеровых протоков была предложена Buttram и Gibbon в 1979 году. В 1988 году она была пересмотрена и дополнена Американской ассоциацией репродуктивной медицины. Согласно этой классификации аномалии подразделены на семь классов: агенезия и гипоплазия матки, однорогая матка, полно-

цессе развития может привести к их локализации как между петлями кишечника выше уровня малого таза, так и в области пахового канала. Дистопия яичников может иметь место после их смещения в период осложненной воспалительным или спаечным процессом беременности.

К врожденным аномалиям влагалища относятся агенезия, удвоение и наличие влагалищных перегородок. Врожденными являются и кисты протока Гартнера, располагающиеся в передней стенке влагалища (Рис. 5).

Из патологических изменений, встречающихся во влагалище, чаще всего встречаются кисты Бартолиновых желез, которые, как правило, протекают бессимптомно и могут достигать 1-4 см в диаметре. Располагаются они в

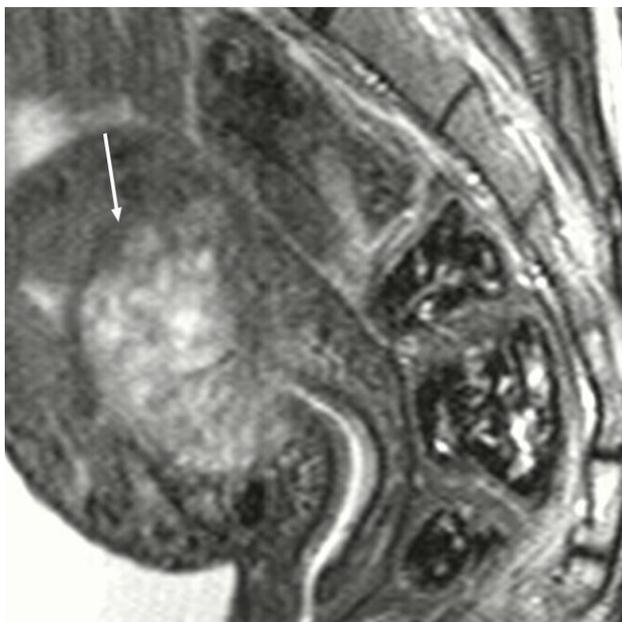


Рис. 21. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

В полости матки, с инвазией переднего и заднего миометрия визуализируется инвазивный пузырьный занос (стрелка).

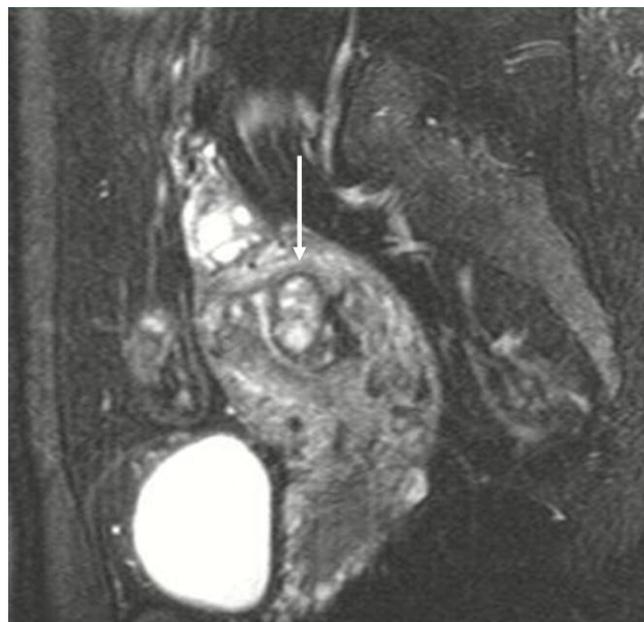


Рис. 22. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани.

Трофобластическая болезнь до начала терапии.

стью удвоенная матка, двурогая матка, матка с частичной или полной перегородкой, седловидная матка, матка после воздействия диэтилstilбестролом.

Врожденная двухсторонняя агенезия яичников обычно сочетается с синдромом дисгинезии гонад. Одностороннее отсутствие яичника, как правило, протекает без клинической симптоматики и может сочетаться с ипсилатеральной врожденной патологией почки и мочеточника.

Сверхкомплектные яичники могут располагаться в различных отделах таза, а также вне его пределов.

Нарушение миграции яичников в про-

задне-латеральном отделе вульвовагинального преддверия.

Доброкачественные изменения шейки матки.

Наботиевы кисты (кисты эндоцервикальных желез или ретенционные кисты) являются истинными кистами, происходящими из эндотелия, продуцирующего муцин, при обструкции эндоцервикальных желез. Нередко они сочетаются с воспалительными процессами шейки, но в большинстве случаев бессимптомны. Частота возникновения кист увеличивается с возрастом и достигает 8 % у взрослых женщин и 13 % у женщин в менопаузе. В большинстве случаев они множественны и редко

достигают размера более 1,5 см, хотя в литературе описаны наботиевы кисты до 4 см, вызывающие признаки объемного эффекта. На МР изображениях картина соответствует типичным кистам (Рис. 6) – высокий сигнал на T2 ВИ и низкий сигнал на T1 ВИ, однако при большом количестве муцина на T1 ВИ может быть высокий МР-сигнал.

Стеноз цервикального канала может возникать на фоне воспалительных процессов, эрозии, спаек, восстановительных процессов в слизистой оболочке. Как правило, на T2 ВИ зональная анатомия шейки не дифференцируется, цервикальный канал не визуализируется. Отмечается увеличение полости матки с наличием чистого жидкостного содержимого, либо содержимого с протеином или продуктами распада крови. Цервикальная недостаточность возникает из-за наличия короткой (менее 3 см) шейки матки (размер измеряется на сагит-

случаев полипы эндометрия имеют тенденцию к злокачественному перерождению.

Различают три типа полипов эндометрия – гиперпластические, атрофические и функциональные. В большинстве случаев они развиваются в области дна и рогов, нередко имеют ножку, что дает им возможность опускаться до различных отделов цервикального канала.

МР картина при полипах эндометрия достаточно вариабельна. В большинстве случаев на T2 ВИ они дают сигнал, который несколько ниже такового от эндометрия. Однако нередко полипы могут давать изоинтенсивный эндометрию сигнал. При наличии кистозных полостей в солидной ткани полипа сигнал становится гетерогенным, а в случае развития фиброзных изменений – значительно ниже, чем сигнал от эндометрия (Рис. 7).

Гиперплазия эндометрия обусловлена пролиферацией желез эндометрия, которая



Рис. 23. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Та же пациентка через месяц после начала консервативной терапии. Новообразование, практически, не визуализируется, однако появились признаки восстановления зональной анатомии органа (стрелка).

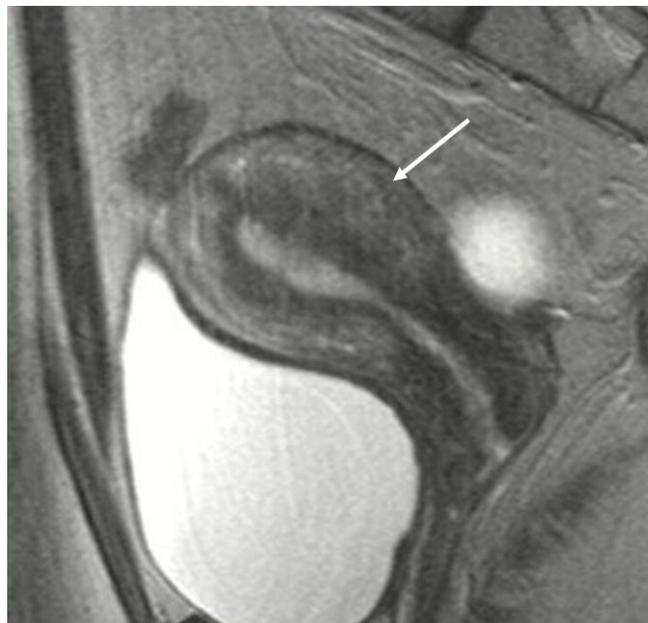


Рис. 24. МРТ матки в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Та же пациентка через два месяца после начала консервативной терапии. Отмечается полной восстановление формы матки и ее зональной анатомии (стрелка).

тальных T2 ВИ от внутреннего до наружного зева). Имеет место, примерно, в 1 % всех беременностей и является причиной невынашивания плода.

Доброкачественные изменения эндометрия.

Полипы эндометрия встречаются у 10 % всего женского населения. В 20 % случаев они множественные. Особый риск по возникновению полипоза у женщин, получающих лечение тамоксифеном. Следует помнить, что в 0,5 %

приводит к увеличению соотношения стромальной и железистой частей. Гиперплазия подразделяется на две основных пограничных формы – с развитием атипических клеток или без таких изменений.

На T2 ВИ гиперплазия визуализируется в виде диффузного расширения сигнала от эндометрия (Рис. 8). Обычно этот сигнал изо или, реже, гипоинтенсивен сигналу от неизмененного эндометрия. В зависимости от возраста и состояния менструального цикла радиологу следу-

ет обращать внимание на некоторые особенности МР-картины. Так, при наличии кровотечений в менопаузе толщину эндометрия свыше 5 мм следует считать патологической и отмечать в своих заключениях. У женщин репродуктивного возраста толщина эндометрия свыше 8 мм в пролиферативную фазу и свыше 16 мм в секреторную фазу также должна рассматриваться как патологическая.

Доброкачественные изменения тела матки.

Миомы – доброкачественные опухоли миометрия, встречающиеся более чем у 25 % женщин старше 35 лет. Они представляют собой комбинацию гладких мышечных волокон, коллагена и фиброзной ткани. В зависимости от локализации миомы классифицируются как интрамуральные, подслизистые и субсерозные. Симптоматику обычно вызывают подслизистые миомы. Более редко миомы могут локализо-

начиная с 5 мм. Часто узлы при интрамуральной или субсерозной локализации окружены ободком с высоким МР сигналом, представляющим собой расширенные венозные сосуды или лимфатические коллекторы. При размерах свыше 3-5 см в структуре узлов начинаются процессы дегенерации и сигнал от узла становится гетерогенным (Рис. 10). При кровоизлияниях на T1 ВИ визуализируются участки с высокой интенсивностью сигнала. При жировой дегенерации в узлах МР картина нередко напоминает таковую при доброкачественных смешанных опухолях Мюллеровых протоков, что может потребовать дифференциальной диагностики.

Аденомиоз представляет собой эктопическое расположение желез и стромы эндометрия внутри, как правило, гиперплазированного миометрия. Морфологически аденомиоз может быть диффузным и очаговым. Основными диа-

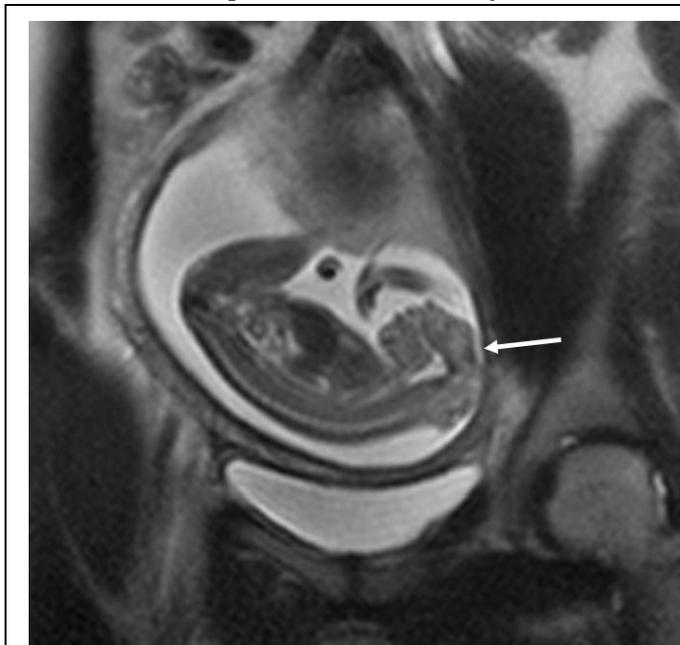


Рис. 25. МРТ малого таза при беременности в сагиттальной проекции, T2 ВИ.

Анэнцефалия плода (стрелка).



Рис. 26. МРТ малого таза при беременности в коронарной проекции, T2 ВИ.

Арахноидальная киста (стрелка).

ваться в шейке матки, пограничной связке или вообще не иметь связи с генитальным аппаратом. По мере роста и ухудшения кровоснабжения в узлах может иметь место дегенерация ткани. Дегенеративные процессы могут сопровождаться кровоизлияниями, гиалинизацией, жировым перерождением, кистообразованием и другими процессами. В зависимости от этих изменений различной будет и МР картина.

Лучше всего миомы визуализируются на T2 ВИ. Они представляют собой округлые области с четкими контурами, дающие сигнал низкой интенсивности (Рис. 9). Миоматозные узлы могут быть обнаружены при МР исследовании,

гностическими критериями являются два признака:

- очаговое или диффузное расширение сигнала низкой интенсивности от переходной зоны (свыше 12 мм);
- неправильной формы утолщение миометрия с наличием сигнала низкой интенсивности (Рис. 11).

К дополнительным признакам аденомиоза относятся мелкие очаги высокой интенсивности сигнала на T1 ВИ (зоны геморрагии) и линии сигнала высокой интенсивности от поверхности эндометрия на T2 ВИ, отражающие прямую инвазию базального слоя эндометрия в

прилежащие слои миометрия.

Доброкачественные изменения яичников
Фолликулярные (функциональные) кисты обычно однокамерные с тонкой и ровной стенкой и гомогенным содержимым. Размеры этих кист не превышают 3-8 см в диаметре, однако могут быть и большего размера. Обычные фолликулярные кисты самопроизвольно исчезают в 90 % случаев не позднее чем через два месяца. Нефункциональные кисты эпителиального происхождения нередко трудно отличить от функциональных кист. Только их параовариальное или паратубальное расположение позволяет провести дифференциальную диагностику (Рис. 12).

Эндометриоидные кисты в типичных случаях имеют более высокий сигнал на T1 ВИ и более низкий сигнал на T2 ВИ, поскольку содержат продукты трансформации крови (Рис. 13). Нередко МР картина имеет вид «слоистого» сигнала. Стенки таких кист более толстые и нередко имеют сигнал низкой интенсивности на T2 ВИ из-за включений фиброзной ткани и гемосидерина.

Кисты желтого тела в большинстве случаев имеют плотную утолщенную стенку и, как правило, пристеночный слой продуктов трансформации крови. При КУ стенки кист желтого тела интенсивно усиливаются (Рис. 14).

Дермоидные кисты составляют 99 % от всех герминогенных новообразований яичников и 15 % всех новообразований придатков. Чаще диагностируются в детском и юношеском возрасте, однако могут встречаться в любом возрасте. В 10-15 % случаев дермоидные кисты развиваются с двух сторон. В структуру кисты входят ткани всех трех зародышевых листков, однако ткани эктодермы преобладают. Основу кисты составляет салное содержимое. Кроме того, в кисте могут содержаться костная ткань, волосы, зубы, элементы крови и жировая ткань различной степени зрелости. Размеры кисты могут быть от 0,5 до 40 см. В классических случаях на МР изображениях дермоидные кисты дают сигнал высокой интенсивности на T1 и T2 ВИ (Рис. 15 и Рис. 16). При подавлении сигнала от жира сигнал становится низким (Рис. 17). Патогномоничные для дермоидных кист узлы Рокитанского или дермоидные бляшки отражают наличие солидного жира, волос, зубов и прочих производных эктодермы.

Злокачественные изменения матки.

Рак эндометрия наиболее часто встречается в возрасте 55-65 лет. В 75-90 % случаев единственным клиническим симптомом является кровотечение в межменструальном, либо менопаузальном периоде. На ранних стадиях рака эндометрия магнитно-резонансная картина неспецифична, поэтому МРТ не может использоваться для скрининга. Однако при инвазии

миометрия (стадия T1b, T1c и выше) на T2 ВИ изображениях может визуализироваться опухоль, деформирующая либо врастающая в функциональную зону миометрия (Рис. 18). Степень врастания подсчитывается и оценивается по МР изображениям, выполненным после болюсного введения контрастного вещества.

Ограничением метода является:

1. Низкий контраст между сигналом от опухоли и эндометрия.
2. Отсутствие переходной зоны миометрия у пожилых женщин.
3. Наличие больших миоматозных узлов, деформирующих сигнал от эндометрия.
4. Большая полиповидная опухоль эндометрия, которая сдавливает миометрий и ведет к его атрофии.

Распространенность рака эндометрия на шейку по цервикальному каналу визуализируется на T2 ВИ изображениях в виде расширения внутреннего зева и эндоцервикального канала (стадия T2a). Инвазия фиброзного кольца (стадия T2b) определяется высоким сигналом на фоне низкого от стромы шейки на T2 ВИ изображениях. Определение стадии T3 и T4 при прорастании всего миометрия, врастании в опухоль в параметрий, а также метастазирование в лимфатические узлы и яичники особых трудностей не вызывает. Значительные трудности в диагностике могут вызывать большие опухолевые конгломераты, без четких границ между тканями и органами.

Саркомы – редко встречающиеся опухоли матки (2-3 %). Они классифицируются на четыре подтипа в зависимости от клеток, из которых они происходят – смешанные мезодермальные опухоли, эндометриальные стромальные саркомы, аденосаркомы и лейомиосаркомы. Дифференцировать саркому от рака эндометрия по данным МРТ крайне трудно. Единственным симптомом, который может оказать содействие в постановке правильного диагноза, является наличие областей раннего контрастного усиления при болюсном введении КВ, которые сочетаются с очагами отсроченного контрастного усиления, а также вторичные изменения в малом тазу, связанные с прорастанием новообразования.

Злокачественные изменения шейки матки.

Диагностика рака шейки матки, который развивается в вагинальной части шейки, в большинстве случаев трудностей у онкогинекологов не вызывает. Однако опухоли цервикального канала не всегда обнаруживаются своевременно. Лучевые методы исследования, к сожалению, назначаются лишь для стадирования процесса, с целью выявления метастатических поражений.

Магнитно-резонансная томография поз-

воляет идентифицировать инвазию рака в строму и по цервикальному каналу при размерах опухоли не менее как 7x5 мм, что соответствует стадии T1b. Инвазия проявляется сигналом средней и высокой интенсивности на T2 ВИ изображениях, который деформирует нормально низкий сигнал от фиброзного кольца стромы (Рис. 19).

Злокачественные изменения яичников.

Рак яичников при МРТ может иметь абсолютно разную картину – кистозную, солидную или любую комбинацию кист и солидной ткани. Большинство опухолей дают низкий или средней интенсивности сигнал на T1ВИ и высокий на T2 взвешенных изображениях (Рис. 20). Специфической картины при различных гистологических формах нет. Однако наличие папиллярных разрастаний более характерно для цистаденокарцином.

75 % всех опухолей яичников составляют новообразования, исходящие из эпителия (серозные, муцинозные, эндометриоидные, светлоклеточные), 15 % - герминогенные, 10 % - из клеток половой хорды и в 5 % - метастатические опухоли (гастроинтестинальный тракт, грудные железы, лимфомы, а также другие опухоли таза). Наиболее точно мы можем поставить диагноз злокачественной опухоли яичника в том случае, если ответим на следующие вопросы: есть ли асцит или метастазы в брюшной полости, есть ли кистозные изменения и некрозы в солидной части опухоли, есть ли мелкие папиллярные разрастания в кистозной части новообразования. Правильным ответам на все вышеприведенные вопросы способствует введение контрастного препарата, что является обязательным при проведении МРТ при подозрении на рак яичников.

Трофобластическая болезнь.

Трофобластическая болезнь представляет собой спектр заболеваний от пузырьного неинвазивного и инвазивного заноса до хориокарциномы. Магнитно-резонансная томография позволяет выявить гетерогенную, гипervasкулярную опухоль, деформирующую нормальную зональную анатомию матки (Рис. 21). При некоторых новообразованиях визуализируются высокой интенсивности сигналы на T1 ВИ изображениях, что свидетельствует о наличии геморрагических очагов.

При использовании МРТ для мониторинга химиотерапии можно точно выяснить уменьшение размеров матки и новообразования, уменьшение степени ее васкуляризации и прогрессирующее улучшение состояния зональной анатомии (Рис. 22, 23 и 24). Провести дифференциальную диагностику хориокарциномы от доброкачественного процесса при гестационной болезни только при помощи МРТ

трудно.

Оценка состояния дна таза.

Релаксация дна таза, опущение и выпадение уретры, мочевого пузыря, шейки и матки, а также прямой кишки приносят значительные страдания женскому населению в старшем и пожилом возрасте. За последние 10 лет МРТ стала успешным конкурентом другим методам визуализации (цистоуретрография, дефекография, УЗИ) состояния тазового дна у женщин. Методика предусматривает МРТ после повышенного внутрибрюшного давления не менее чем в течение 10 секунд.

Дно таза условно делят на три части – переднюю, содержащую уретру и мочевой пузырь, среднюю – влагалище, шейку и тело матки и заднюю – прямую кишку. Для определения степени релаксации тазового дна, либо оценки степени опущения органов, на сагиттальном МР-изображении проводят линию от нижнего отдела лобка до щели последнего копчикового сочленения. Опущение органов ниже этой линии более чем на 2 см, особенно при наличии жалоб, следует считать патологией. Измерение отношений размеров позволяет определить степень утери поддерживающей функции дна таза.

МР-пельвиометрия и исследование плода.

В случаях, когда пациентке показано определение размеров таза, МР-пельвиометрия имеет преимущества перед рентгенологическими и КТ исследованиями, поскольку методика не связана с ионизирующим излучением. Средний сагиттальный срез используется для измерения переднезаднего размера входа в таз (от промонториума крестца до верхнезаднего края симфиза). Косые корональные срезы позволяют измерить расстояние между линиями arcuata подвздошных костей и интерспинальное расстояние. Нормальными размерами являются следующие размеры: переднезадний размер входа в таз > 11 см, поперечный размер входа в таз > 9,5 см и > 11 см диаметр выхода из таза.

С деонтологической точки зрения общепринято, что радиологи не проводят МР-исследования беременным в первом триместре. В более позднем сроке МР-исследования проводятся достаточно широко и успешно дополняют, а нередко и уточняют результаты ультразвуковой диагностики. МРТ имеет высокую информативность при внутриутробном определении такой врожденной патологии, как анэнцефалия (Рис. 25), гидроцефалия, арахноидальные кисты (Рис. 26) и другие заболевания головного мозга и позвоночника.

Список литературы:

1. Frey K.A. at al. Prediction of deep myometrial invasion in patients with endometrial cancer: Clinical utility of contrast-enhanced MR imaging-A meta-analysis and Bayesian analysis. // *Radiology*, 2000, v.216, p.444-449.
2. Green C.L. at al. Gestational trophoblastic disease: A spectrum of radiologic diagnosis. // *Radiographics*, 1996, v.16, p.1371-1384.
3. Gresel R.P. at al. Endometrial polyps: Mr imaging and distinction from endometrial carcinoma. // *Radiology*, 2000, v.214, p.47-52.
4. Hardest L.A. Use of preoperative MR imaging in the management of endometrial carcinoma. // *Radiology*, 2000, v.215, p.45-49.
5. Hussain S.M. at al. MR imaging features of pelvic mucinous neoplasms. // *European Radiology*, 2000, v. 10, p.885-891.
6. Jeong Y.Y. at al. Imaging evaluation of ovarian masses. // *Radiographics*, 2000, v. 20, p.1445-1470.
7. Jung S.E. at al al. CT and MRI imaging of ovarian tumors with emphasis on differential diagnosis. // *Radiographics*, 2002, v. 22, p. 1305-1325.
8. Kawakami S. at al. MR imaging of primary uterine lymphoma. // *Journal of Computed Tomography*, 1997, v.19, p.238-242.
9. Murese E. at al. Uterine leiomyomas: Histopathologic features, MRI imaging findings, differential diagnosis and treatment. // *Radiographics*, 1999, v.19, p.1179-1197.
10. Nicolet V. at al. MR imaging of the cervical carcinoma. A practical staging approach. // *Radiographics*, 2000, v.20, p.1539-1549.
11. Okamoto Y. at al. MR imaging of the uterine cervix: Imaging -pathologic correlation. // *Radiographics*, 2003, v.21, p.1409-1424.
12. Outwater E.K. at al. Ovarian teratomas: Tumor types and imaging characteristics. // *Radiographics*, 2001, v.21, p.475-490.
13. Sahdev S. at al. MR imaging of uterine sarcoma. // *AJR*, 2001, v.177, p.1307-1311.
14. Szklaruk J. at al. MR imaging of common and uncommon large pelvic masses. // *Radiographics*, 2003, v.23, p.403-424.
15. Wagner B.J. at al. Ovarian epithelial neoplasms: Radiologic-pathologic correlation. // *Radiographics*, 1994, v.14, p.1351-1374.