МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ НЕАКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Семенова Е.С.¹, Машченко И.А.¹, Выshedкевич Е.Д.¹, Степановых Е.Д.¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: mashchenko_ia@almazovcentre.ru

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – информативный дополнительный метод диагностики во время беременности для выявления причин острых болей в животе и тазовой области, а также новообразований. За последние годы в мире отмечается увеличение частоты использования этого метода во время беременности, что объясняется повышением доступности МР-систем, ростом показаний к МРТ у беременных, повышением осведомленности акушеров-гинекологов и опыта рентгенологов. Важной задачей диагностики во время беременности является выявление серьезной или потенциально опасной для жизни патологии у будущей матери, которая потребует незамедлительного вмешательства. При этом спектр диагностических мероприятий при возникновении у беременной острых болей в животе ограничен из-за возможных неблагоприятных последствий ионизирующего излучения при проведении рентгенологического исследования. Поэтому на первый план выходят неионизирующие и безопасные методы диагностики – ультразвуковой метод и МРТ. У беременной пациентки с подозрением на острое неакушерское (син. экстрагенитальное) заболевание органов брюшной полости и/или органов малого таза результаты УЗИ могут оказаться решающими в постановке точного диагноза, но, к сожалению, часто являются недостаточно информативными в связи с топографическими особенностями расположения органов живота и таза беременной. В статье на основе обзора современной литературы описано использование МРТ при наиболее частых экстрагенитальных заболеваниях у беременных.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография (МРТ), беременность, неакушерская патология, диагностика, экстрагенитальные заболевания.

MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF NON-OBSTETRIC PATHOLOGY IN PREGNANT WOMEN (BASED ON REVIEW OF LITERATURE)

Semenova E.S.¹, Mashchenko I.A.¹, Vyshedkevich E.D.¹, Stepanovych E.D.¹

¹FSBI «National Almazov Medical Research Center», St. Petersburg, e-mail: mashchenko_ia@almazovcentre.ru

Magnetic resonance imaging (MRI) is an informative additional diagnostic method during pregnancy to identify causes of acute pain in the abdomen and pelvic region, as well as neoplasms. In recent years, there has been an increase in the frequency of using this method during pregnancy in the world, which is explained by an increase in the availability of MR systems, an increase in indications for MRI in pregnant women, an increase in the knowledge of obstetrician-gynecologists and the experience of radiologists. An important diagnostic task during pregnancy is to identify a serious or potentially life-threatening pathology in the expectant mother, which will require immediate intervention. In this case, the range of diagnostic measures in the occurrence of acute abdominal pain in a pregnant woman is limited because of the possible adverse effects of ionizing radiation during X-ray examination methods. Therefore, non-ionizing and safe diagnostic methods - the ultrasound method and MRI - come to the fore. In a pregnant patient with a suspicion of acute non-obstetric (syn. extragenital) disease of the abdominal cavity and / or pelvic organs, the results of ultrasound may be decisive in accurate diagnosis, but, unfortunately, they are often not sufficiently informative because of topographic features of the abdomen and pelvis organs of the pregnant women. The article, based on a review of modern literature, describes the use of MRI for the most common extragenital diseases in pregnant women.

Keywords: magnetic resonance imaging (MRI), pregnancy, non-obstetric pathology, diagnosis, extragenital diseases.

К 12-й неделе беременности матка распространяется за пределы таза и начинает анатомически смещать другие органы брюшной полости. С этого момента локализовать боль и клинически определить перитонеальные симптомы заболевания становится трудно из-за растяжения брюшной и тазовых стенок. Высокие концентрации материнских гормонов приводят к снижению мышечного тонуса гладкой мускулатуры внутренних органов, что

изменяет их работу и может явиться предрасполагающим фактором для развития патологических процессов. Измененные лабораторные показатели крови у беременных, такие как физиологический лейкоцитоз, анемия, повышение щелочной фосфатазы, также не могут однозначно приниматься клиницистом как один из критериев развития заболевания. Поэтому для выяснения точного диагноза лечащему врачу, кроме клинических и лабораторных данных, нужны и данные лучевых методов диагностики.

Наиболее распространенными хирургическими неакушерскими заболеваниями во время беременности являются острый аппендицит (ОА), желчекаменная болезнь (ЖКБ), острый панкреатит, острая кишечная непроходимость (ОКН), нефролитиаз [1]. Болевой синдром во время беременности также может быть вызван нарушением кровотока в миомах матки [1]. В связи с тенденцией увеличения возраста наступления беременности в современном обществе наблюдается повышение частоты возникновения злокачественных новообразований у беременных. Среди онкологических заболеваний у беременных преобладают рак молочной железы, рак шейки матки, лимфома Ходжкина и рак яичников [2]. МРТ является безопасным методом диагностики неакушерских состояний у беременных.

Цель исследования: анализ современных данных об использовании магнитно-резонансной томографии при наиболее часто возникающих неакушерских заболеваниях во время беременности.

МР-диагностика острого аппендицита у беременных

ОА является наиболее распространенной неакушерской причиной болей в животе при беременности, требующей хирургического вмешательства [1, 3]. По данным разных авторов, частота его возникновения во время беременности составляет от 1:800 до 1:1500 беременных. В 75% случаев ОА развивается в первой половине беременности, преимущественно во II триместре (44–66%) [3, 4].

Снижение акушерских, перинатальных, и хирургических осложнений, обусловленных этим заболеванием во время беременности, возможно благодаря ранней диагностике и своевременно проведенному оперативному вмешательству. Учитывая недостаточную информативность клинико-лабораторных данных при ОА у беременных, особое внимание уделяют результатам дополнительных методов диагностики [3]. Американский колледж радиологии (ACR) рекомендует использовать УЗИ в качестве первичного и основного метода диагностики ОА [5]. Если результаты УЗИ сомнительные, то необходимо применять МРТ как обязательный метод при подозрении на ОА у беременных [6, 7]. По данным некоторых авторов [1, 7], чувствительность и специфичность МРТ в отношении диагностики ОА у беременных составляют 100% и 93% соответственно.

МР-признаки ОА: утолщение стенки червеобразного отростка более 2 мм, увеличение диаметра органа более 7 мм, наличие гиперинтенсивной на T2-ВИ жидкости в просвете отростка, а также усиление интенсивности МР-сигнала от прилежащей жировой клетчатки на T2-ВИ [7]. При выявлении рядом с червеобразным отростком на T2-ВИ округлого жидкостного образования с гипоинтенсивной стенкой следует думать о формировании периаппендикулярного абсцесса. Патогномоничным признаком считается наличие внутри такого образования пузырьков газа. В некоторых случаях на диффузионно-взвешенных изображениях имеется ограничение диффузии, и, если этот показатель в исследовании обнаружен, чувствительность МР-метода повышается. Конкременты в просвете червеобразного отростка выглядят как очаговые гипоинтенсивные структуры на T1- и T2-ВИ и могут демонстрировать артефакт восприимчивости [7].

МР-диагностика ЖКБ у беременных

Острый холецистит является вторым по частоте неакушерским заболеванием, требующим хирургического вмешательства во время беременности. Увеличенная матка может влиять на качество УЗИ при выявлении протоковых камней, снижая чувствительность метода [4]. ЭРХПГ (эндоскопическая ретроградная холецистопанкреатография) эффективна в диагностике и лечении, однако небезопасна в связи с наличием ионизирующего излучения этого метода исследования [8]. Магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ) является бесконтрастным методом, дающим возможность получать детальные качественные изображения гепатобилиарной и панкреатической систем с толщиной среза 1 мм и менее, добиваясь почти 100%-ной точности в оценке билиарной обструкции [8]. В ситуациях, когда необходимо выполнить ЭРХПГ в лечебных целях, предшествующая МРХПГ может повысить эффективность и безопасность эндоскопической процедуры [8]. МРТ имеет преимущества перед УЗИ в диагностике таких осложнений, как восходящий холангит, перфорация желчного пузыря на фоне холецистита, перихолично-кистозного абсцесса [1, 9].

Желчекаменный панкреатит остается основной причиной развития острого панкреатита у беременных [4]. На T2-ВИ строма поджелудочной железы и перипанкреатическая клетчатка становятся гиперинтенсивными за счет отека, может наблюдаться наличие свободной жидкости в брюшной полости [4].

МР-диагностика ОКН у беременных

ОКН встречается чаще в III триместре беременности или после родов, при этом частота внутриутробной гибели плода из-за данной патологии составляет от 17% до 50%, а материнской смертности – от 2% до 20% [1, 3]. МРТ следует рассматривать в качестве альтернативного метода визуализации ОКН у беременной [3, 10]. Многоплоскостная визуализация с использованием быстрых импульсных последовательностей (T2-SSFSE)

позволяет оценить степень тяжести ОКН и определить уровень непроходимости [10]. ОКН на МР-изображениях визуализируется в виде расширенных петель кишечника, часто с нисходящей линией, ведущей к точке непосредственной обструкции, с уплощенными петлями кишечника дистальнее места обтурации [7, 10]. К вторичным МР-признакам ОКН относятся отечность стенки кишечника, которая будет гиперинтенсивна на T2-ВИ, отек брыжейки и наличие свободной жидкости в брюшной полости [7].

МР-диагностика нефролитиаза у беременных женщин

Нефролитиаз встречается примерно в 1 случае на каждые 1500–3000 беременных, причем чаще во II и III триместрах беременности, и чаще при многоплодной беременности [4, 7]. Расширение дистального отдела мочеточника у беременных почти всегда указывает на его патологическую дилатацию [7].

В связи с возможными сложностями оценки мочеточников с помощью УЗ-метода [11] МРТ следует рассматривать как альтернативный вариант диагностики. МРТ позволяет оценить мочеточники на всем их протяжении, однако метод ограничен при визуализации мелких камней, и чувствительность метода возрастает по отношению к размерам камня в мочеточнике [1, 12]. Камни в мочеточниках на МР-изображениях определяются как гипоинтенсивные дефекты наполнения на T2-ВИ на фоне гиперинтенсивной мочи в мочеточнике.

МР-диагностика миом у беременных

Большинство лейомиом во время беременности клинически никак себя не проявляют [7]. Примерно в 8% случаев в связи с изменением кровотока уже существующих миом и закупоркой дренирующих вен возникает геморрагический инфаркт этих образований (красная дегенерация), что может проявляться клиникой «острого живота» [7]. В зависимости от стадии некроза красная дегенерация в миомах на МР-изображениях варьируется. На T1-ВИ обычно определяется диффузно высокая интенсивность МР-сигнала, которая отражает процессы дегенерации гемоглобина; может визуализироваться гиперинтенсивный ободок, окружающий остро дегенерирующую миому [7].

МРТ в диагностике злокачественных новообразований у беременных

Злокачественные образования во время беременности встречаются с частотой 1 на 1000 беременностей [2, 13]. Ранняя диагностика злокачественных образований у беременных часто откладывается из-за наличия общих симптомов беременности, которые могут быть идентичны какому-либо онкологическому заболеванию, что приводит к более быстрому прогрессированию новообразования без своевременно начатого лечения [2]. У беременной врач сталкивается с необходимостью выбора метода диагностической визуализации злокачественного заболевания, который будет максимально безопасен для плода и в то же

время наиболее точен для оценки стадии заболевания и планирования дальнейшей терапии.

Рак молочной железы (РМЖ) у беременных

РМЖ, связанный с беременностью (Pregnancy-associated breast cancer – PABC), – рак молочной железы, диагностированный во время беременности, в течение первого года после родов или в период лактации [14, 15]. Такие физиологические изменения, как пролиферация железистой ткани, повышение васкуляризации и увеличение молочных желез, приводят к запоздалой диагностике РМЖ – в среднем на 2–11 месяцев позже, чем у небеременных, при этом более 90% беременных обнаруживают у себя опухоль сами [14]. ACR (2018) не рекомендует проведение МРТ молочных желез с контрастным усилением для диагностики рака молочной железы у беременных и кормящих женщин из-за потенциально вредного воздействия гадолиний-содержащих контрастирующих препаратов на плод и сложности интерпретации результатов полученных изображений в условиях повышенной васкуляризации ткани желез, которая будет ограничивать чувствительность метода [16]. В 2019 г. была опубликована первая попытка проведения бесконтрастной МРТ молочных желез во время беременности с использованием диффузионно-тензорной визуализации (ДТИ) [17]. Это исследование продемонстрировало высокую диагностическую возможность МРТ молочных желез в положении лежа у беременных со способностью параметрических карт ДТИ обнаруживать недавно выявленный, подтвержденный биопсией рак молочной железы, связанный с беременностью. Кроме того, было определено, что карты ДТИ полезны для исключения рака молочной железы у беременных с симптомами и для скрининга женщин с высоким риском.

Рак шейки матки (РШМ)

У женщин репродуктивного возраста РШМ является основной причиной смерти среди всех злокачественных новообразований [18]. У 1–3% пациентов РШМ диагностируется во время беременности [19]. При этом I стадия РШМ у беременных диагностируется в 3 раза чаще, чем у небеременных, что объясняется выполнением пренатальных скрининговых исследований.

Стадирование РШМ у беременных такое же, как и у небеременных пациенток. Беременность при РШМ не ухудшает прогноз заболевания, и беременные с этим новообразованием имеют сходные результаты с небеременными пациентками.

В настоящее время методом выбора в диагностике РШМ, в том числе в оценке поражения параметрия, лимфатических узлов, стадирования, является МРТ [18, 19] (рис. 1).

Рис. 1. Рак шейки матки (T1bN0M0) у беременной 34 лет. ЗНО было выявлено на 26-й неделе беременности (а, в). Проведено 2 цикла химиотерапии. Перед плановым оперативным родоразрешением (в объеме КС с расширенной экстирпацией матки с трубами и верхней/3 влагалища, тазовой 2-сторонней лимфаденэктомией) на 37-й неделе выполнено МР-исследование (б, г), на котором отмечалось заметное уменьшение размеров ЗНО шейки матки

Лимфома Ходжкина

Заболеваемость лимфомой Ходжкина (ЛХ) в России составляет 2,05 случая на 100 000 населения, что аналогично соответствующим показателям экономически развитых стран Запада [20]. У 3% всех больных это заболевание развивается во время беременности [20]. Сообщения в современной литературе свидетельствуют, что прогноз ЛХ у беременных существенно не отличается от такового у небеременных [20, 21]. Однако у беременных заболевание часто диагностируется на более поздней стадии, чем у небеременных пациенток. Первичным методом диагностики лимфомы у небеременной пациентки является ПЭТ-КТ шеи, грудной клетки, живота и таза, однако во время беременности использование этого исследования не рекомендуется [22]. Для диагностики лимфомы у беременных наиболее безопасными методами являются УЗИ и МРТ (периферических лимфатических узлов, брюшной полости, малого таза и средостения) [22] (рис. 2).

Рис. 2 (а, б) Лимфома Ходжкина IIA у беременной 29 лет от 2013 г. с первичным химиорефрактерным течением с поражением шейных, надключичных, внутригрудных, аксиллярных л/у. Получила 3 курса х/терапии, л/терапию, курс таргетной терапии в 2013–2016 гг. В 20 недель беременности стала отмечать увеличение аксиллярных л/у; до 37-й недели к онкологу не обращалась. МР-исследование проведено на сроке 37 недель беременности (декабрь 2019 г.).

Рак яичников

С внедрением в современные стандарты обследования беременных УЗ-скрининга частота выявления новообразований яичников возросла и составляет примерно 1–3 случая на 1000 беременных, при этом 1–6% из них носят злокачественный характер [23, 24]. Злокачественные новообразования (ЗНО) яичников чаще возникают у первородящих. Около 50% всех ЗНО яичников – это эпителиальные опухоли; на втором месте по частоте возникновения у беременных – герминогенные опухоли (~30%), оставшиеся 20% – стромальные и другие типы образований (метастатические опухоли, саркома) [23, 24]. Примерно половина ЗНО яичников, выявленных во время беременности, – низко злокачественные, а остальные обладают инвазивными свойствами [25]. Определение уровня такого опухолевого маркера, как СА125 (маркера эпителиальных опухолей яичника), неинформативно, так как его уровень становится выше по мере увеличения срока гестации [23]. Примерно 75% инвазивных опухолей яичников у беременных имеют раннюю стадию. При раннем выявлении и благоприятной стадии 5-летняя выживаемость при ЗНО яичников во время беременности составляет 72–90% [23]. Если по результатам УЗИ требуется уточнение, необходимо проведение МРТ [10]. При МРТ малого таза у беременной при подозрении на ЗНО яичника возможна оценка потенциального распространения злокачественного процесса [25].

МР-признаки ЗНО яичников: крупные размеры образования (более 4 см), утолщенные стенки или внутренние перегородки образования более 3 мм, наличие в стенке сосочковых разрастаний, смешанная кистозно-солидная структура, наличие некрозов, дольчатость солидных новообразований и присутствие опухолевых сосудов.

Заключение

Метод МРТ становится все более доступным и необходимым для использования в неотложной медицине. МРТ брюшной полости и малого таза может быть выполнена в самых разнообразных случаях у беременных с подозрением на острые неакушерские заболевания и все чаще применяется в последние два десятилетия, особенно когда первоначальная УЗ-диагностика требует уточнения. Во многих случаях МРТ является превосходным вариантом для беременных пациенток с неакушерскими проблемами и может быть выполнена на любом сроке беременности.

Список литературы

1. Spalluto L. B., Woodfield C. A., DeBenedictis C. M., Lazarus E. MR Imaging Evaluation of Abdominal Pain during Pregnancy: Appendicitis and Other Nonobstetric Causes. *RadioGraphics*. 2012. V.32. no.2. P. 317–334. DOI:10.1148/rg.322115057
2. Woitek R., Prayer D., Hojreh A., Helbich T. Radiological staging in pregnant patients with cancer. *ESMO Open*. 2016. V.1. no.1. URL: <https://esmoopen.bmj.com/content/1/1/e000017> DOI:10.1136/esmoopen-2015-000017.
3. Ahluwalia A., Moshiri M., Baheti A., Saboo S., Bhargava P., Katz D.S. MRI of Acute Abdominal and Pelvic Non-obstetric Conditions in Pregnancy. *Current Radiology Reports*. 2018. V.6. no.8. DOI: 10.1007/s40134-018-0285-5
4. Mervak B. M., Altun E., McGinty K. A., Hyslop W. B., Semelka R. C., Burke L. M. MRI in pregnancy: Indications and practical considerations. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2019. no.49. P. 621-631. DOI:10.1002/jmri.26317.
5. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria; last reviewed 2014. <https://acsearch.acr.org/docs/69470/Narrative>. Accessed 1 Mar 2018.
6. Багненко С.С., Ефимцев А.Ю., Железняк И.С., Латышева А.Я., Малаховский В.Н., Романов Г.Г., Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Труфанов Г.Е., Фокин В.А. Практическая ультразвуковая диагностика: руководство для врачей: в 5 т. Т. 1. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов брюшной полости. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 240 с.
7. Steinkeler J.A., Lee K.S. MRI in pregnancy: Gastrointestinal and genitourinary pathology. *Appl Radiol*. 2017. V.46. no.5. P. 23-28.
8. Oto A., Ernst R., Ghulmiyyah L., Hughes D., Saade G., Chaljub G. The role of MR cholangiopancreatography in the evaluation of pregnant patients with acute pancreaticobiliary disease. *Br J Radiol*. 2009. V.82. no.976. P.279–285. DOI: 10.1259/bjr/ 88591536.

9. Casciani E., Masselli G., Luciani M.L., Polidori N.F., Piccioni M.G., Gualdi G. Errors in imaging of emergencies in pregnancy. *Semin Ultrasound CT MRI* 2012. V.33. P.347–370. DOI: 10.1053/j.sult.2012.01.010.
10. Webster P., Bailey M., Wilson J., Burke D. Small bowel obstruction in pregnancy is a complex surgical problem with a high risk of fetal loss. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2015. V.97. no.5. P.339–44. DOI:10.1308/003588415x14181254789844.
11. Ефимцев А.Ю., Мищенко А.В., Пчелин И.Г., Романов Г.Г., Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Труфанов Г.Е., Фокин В.А. Практическая ультразвуковая диагностика: руководство для врачей: в 5 т. Т. 2. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мочевыделительной системы и мужских половых органов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 224 с.
12. Masselli G., Weston M., Spencer J. The role of imaging in the diagnosis and management of renal stone disease in pregnancy. *Clin. Radiol.* 2015. V.70. no.12. P.1462–1471. DOI: 10.1016/j.crad.2015.09.002
13. Voulgaris E., Pentheroudakis G., Pavlidis N. Cancer and pregnancy: a comprehensive review. *Surg Onco.* 2011. V.20. no.4. P.175–185. DOI: 10.1016/j.suronc.2011.06.002.
14. McCready J., Arendt L.M., Glover E. Pregnancy-associated breast cancers are driven by differences in adipose stromal cells present during lactation. *Breast Cancer Res.* 2014. V.16. no.1. URL: <http://breast-cancer-research.com/content/16/1/R2>. DOI: 10.1186/bcr3594.
15. Bure L.A., Azoulay L., Benjamin A., Abenhaim H.A. Pregnancy-associated breast cancer: a review for the obstetrical care provider. *J. Obstet. Gynaecol. Can.* 2011. V.33. no.4. P.330-337. DOI:10.1016/s1701-2163(16)34850-2.
16. American College of Radiology. Manual on Contrast Media. Available at: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>. Accessed March 30. 2018.
17. Nissan N., Furman-Haran E., Allweis T. Noncontrast breast MRI during pregnancy using diffusion tensor imaging: a feasibility study. *J Magn Reson Imaging.* 2019. No.49. P.508-517. DOI: 10.1002/jmri.26228.
18. Тарачкова Е.В., Стрельцова О.Н., Базаева И.Я., Ахвердиева Г.И., Панов В.О., Кравец О.А., Тюрин И.Е. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике рака шейки матки // *Гинекология*. 2014. №3. С.78-85.
19. Gungorduk K., Sahbaz A., Ozdemir A., Gokcu M., Sancı M., Köse M.F. Management of cervical cancer during pregnancy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2015. V.36. no.3. P. 366–371. DOI:10.3109/01443615.2015.1065235.
20. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В., ред. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2017. 250 с.

21. Moller H., Purushotham A., Linklater K.M., Garmo H., Holmberg L., Lambe M. Recent childbirth is an adverse prognostic factor in breast cancer and melanoma, but not in Hodgkin lymphoma. *Eur. J. Cancer*. 2013. V.49. no.17. P. 3686–3693. DOI: 10.1016/j.ejca.2013.06.047.
22. Bachanova V., Connors J.M. Hodgkin lymphoma in pregnancy. *Curr. Hematol. Malig.* 2013; V.8. no.3. P. 211–217. DOI: 10.1007/s11899-013-0163-4.
23. Sofoudis C. Ovarian Cancer and Pregnancy. *Obstetrics*. 2017. No.2. P. 85-95. DOI:10.5772/intechopen.70155.
24. Соломатина А.А., Кавтеладзе Е.В. Опухоли и опухолевидные образования яичников при беременности //Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2017. №1. С. 89-97. DOI: 10.24411/2303-9698-2017-00023.
25. Cavaco-Gomes J., Jorge Moreira C., Rocha A., Mota R., Paiva V., Costa A. Investigation and Management of Adnexal Masses in Pregnancy. *Scientifica*. 2016. URL: <https://www.hindawi.com/journals/scientifica/2016/3012802>. DOI:10.1155/2016/3012802.