



ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЭКТОПИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

© Т. М. Ишутина

ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта», Санкт-Петербург

■ В статье представлен литературный обзор современных методов инструментальной диагностики (лучевая, ультразвуковая диагностика, магнитно-резонансное исследование) с оценкой их значимости в диагностике эктопической беременности.

■ **Ключевые слова:** эктопическая беременность; ультразвуковая диагностика; магнитно-резонансное исследование; цветное доплеровское картирование; эластография.

INSTRUMENTAL METHODS OF DIAGNOSIS OF ECTOPIC PREGNANCY

© T. M. Ishutina

D. O. Ott Research Institute for Obstetrics and Gynecology, Saint Petersburg, Russia

■ The article presents a literary review of the capabilities of modern methods of instrumental diagnostics (x-ray, ultrasound, magnetic resonance research) with the assessment of their significance in the diagnosis of ectopic pregnancy with a brief historical digression.

■ **Key words:** ectopic pregnancy; ultrasound; magnetic resonance imaging; color Doppler; elastography.

Пионером визуализации эктопической беременности был Klaus K., который в 1908 году с помощью рентгенологического метода установил диагноз перенесенной брюшной беременности [30]. Прежде диагноз устанавливали на основании клинико-анамнестических и объективно-пальпаторных данных. Поскольку в 98% случаев эктопическая беременность (ЭБ) имеет трубную локализацию, при которой обычно она прерывается в первом триместре, то в 80% случаев этот диагноз устанавливали на стадии разрыва маточной трубы, сопровождавшегося яркой клинической картиной болевого и гиповолемического шока и внутреннего кровотечения [29].

С целью более ранней диагностики ЭБ R. Dugoff (1926) предложил использовать метод гистеросальпингографии (ГСГ) у женщин, имеющих подозрение на трубную локализацию плодного яйца до 12 недель беременности. Автор описал комплекс признаков патогномичных для диагностики в этот срок: гипотоничная полость матки при отсутствии в ней плодного яйца, отсутствие тени трубы или дефект наполнения в расширенной трубе, расширение трубного угла матки с пораженной стороны [23]. Однако K. F. Schultze Gunter (1939), проводя оценку этих признаков методом ГСГ у 25 женщин, имевших трубную беременность, сопоставил их с данными лапаротомии и не подтвердил их диагностическую значимость.

По данным автора, гипотония матки наблюдалась только у 40% женщин с ЭБ, а у 52% женщин, имевших трубную беременность, контрастом наполнились обе трубы [48].

Для улучшения визуализации контуров образования в малом тазу и определения их размеров I. F. Stein et al. (1927) при рентгенологическом исследовании предложили использовать искусственный пневмоперитонеум [51].

По данным С. Weinberg et al. (1963), сочетание пневмопельвиографии с ГСГ увеличивает диагностические возможности каждого из методов при диагностике трубной беременности, поскольку их использование позволяет не только определить расширенную тень маточной трубы и расширение ее трубного угла, но и определить нарушение прохождения контраста по маточной трубе в случае нахождения в ней элементов плодного яйца [53].

С 80-х годов XX столетия на первое место выходят неионизирующие методы визуализации: ультразвуковая диагностика (УЗД), магнитно-резонансное исследование (МРИ) [2, 27].

Эхографию для диагностики ЭБ впервые применили М. Kobayashi et al. (1969). Авторы разделили ее акустические признаки на маточные (увеличение размеров матки, отсутствие в полости матки плодного яйца, появление в миометрии диффузных сигналов с высокой плотностью) и внематочные (визуализация в области придатков матки

патологических образований без четких контуров с неоднородной структурой, а также эктопически расположенного эмбриона) [31]. Исследования проводили в В-режиме, трансабдоминально конвексным датчиком при наполненном мочевом пузыре (ТАУЗИ). По мере развития эхографии и усовершенствования парка ультразвуковых сканеров критерии, предложенные М. Kobayashi et al. (1969), модифицировали и дополняли. Так, Б.И. Зыкин и А.М. Стыгар (1981) описали эктопически расположенное плодное яйцо как «симптом кольца, венчика» — кистозное образование овальной формы, с повышенной плотности ободком. Этот симптом в совокупности с наличием свободной жидкости в Дугласовом кармане авторы считали патогномичным для эктопической беременности [4]. Однако при 100% специфичности он обладал низкой чувствительностью (от 5 до 29,1%, по данным различных авторов) [3, 7, 12]. Так трубную беременность не удавалось установить и локализовать плодное яйцо в полости матки ТА-методом ранее 6,5 недели менструального срока. Точность трансабдоминальной эхографии при выявлении ЭБ, по данным В.Н. Демидова, Б.И. Зыкина (1990), не превышала 25–30% [3]. ТАУЗИ ЭБ в основном базировалась на симптоме отсутствия плодного яйца в полости матки, а не на визуализации придаткового образования, что служило поводом для направления пациенток на диагностическую лапароскопию, при которой диагноз не всегда подтверждался [29].

С целью улучшения диагностики ЭБ В.Н. Демидов и Б.И. Зыкин (1990) разработали ряд косвенных эхопризнаков:

1. Наличие придаткового образования сложной структуры, образуемого в результате трубного разрыва или выкидыша.
2. Отсутствие плодного яйца в полости матки.
3. Увеличение размеров матки меньшее по сравнению с размерами предполагаемого срока беременности (при отсутствии патологии матки).
4. Утолщение эндометрия (децидуальная реакция).
5. Обнаружение ложного плодного яйца в полости матки.
6. Выявление свободной жидкости в полости малого таза [3].

Авторы предложили актуальную по настоящее время классификацию эхокартины внематочной беременности (ВБ), основанную на совокупности диагностических признаков, имеющих абсолютное, вероятное или предположительное значение. Абсолютным признаком ЭБ (точность диагностики 100%) считали эктопически расположенное плодное яйцо с живым эмбрионом. К веро-

ятным признакам (точность диагностики 78%): увеличение тела матки и визуализация около нее небольшого кистозного образования (плодное яйцо) с характерным эхопозитивным венчиком; наличие свободной жидкости (кровь) позади матки и в латеральных каналах живота, визуализация отдельных аморфных эхосигналов (сгустки крови) в жидкости позади маточного пространства, сочетание свободной жидкости и образования без четких контуров с гетерогенной внутренней структурой рядом с маткой. Среди возможных признаков ЭБ (точность диагностики — 14%): увеличение тела матки, визуализация в позади-маточном пространстве свободной жидкости, не содержащей дополнительных эхоструктур, наличие образования жидкостной, смешанной или плотной неоднородной структуры с неровными или нечеткими контурами в области придатков матки [3].

К концу 1980-х — началу 1990-х гг. согласно публикациям того времени информативность ультразвуковой диагностики (УЗД) ЭБ при ТАУЗИ достигла 60–70% [3, 20, 45].

Прорывом в ранней диагностике ЭБ стало внедрение в клиническую практику трансвагинальной эхографии (ТВУЗИ). К началу 1990-х годов большинство ученых придерживается мнения, что только ТВУЗИ позволяет с высокой степенью точности и в относительно ранние сроки обнаружить эктопическую nidацию плодного яйца. К преимуществам данного метода А.Н. Стрижаков, А.И. Давыдов и соавт. (1998) относят отсутствие необходимости в специальной подготовке пациенток, высокую разрешающую способность трансвагинальных датчиков, обеспечивающих идентификацию патологического расширения маточных труб (с 8–10 мм). Плодное яйцо в полости матки стало возможно обнаружить на неделю раньше, чем при ТАУЗД [8]. Т. S. Mehta et al. (1999) установили, что при ЭБ особенности эхоструктуры эндометрия отсутствуют [37]. По данным ряда исследований [6, 9, 18], установлено, что утолщенный до 12–24 мм эндометрий с мелкокистозными включениями встречается лишь у 14–27,8% женщин с ЭБ, а у 33% из них толщина эндометрия не превышает 3 мм. Кроме того, у 20% женщин, имеющих ЭБ, в полости матки будет определяться так называемый «pseudosac» (ложное плодное яйцо), образованное секретом децидуального эндометрия или участками его отслойки [18]. Дифференциальная диагностика истинного и ложного плодного яйца основывалась на том, что истинное плодное яйцо должно, как правило, соответствовать сроку беременности, иметь округлую правильную форму, окружено 2–4 мм толщиной гиперэхогенным кольцом

и расположено эксцентрично за счет погружения в слой эндометрия [7]. Кроме того, P. M. Doubilet и D. Venson (2010) установили, что наличие жидкости в полости матки чаще встречается при ранних сроках маточной беременности, чем при эктопической ее локализации [22].

Проводились работы, посвященные сопоставлению эхографической картины с интраоперационными данными. Их задача заключалась в выявлении ультразвуковых симптомов, характерных для разных видов течения и осложнения трубной беременности [11]. Так, И. А. Озерская и Н. К. Есян (2007), сравнив ультразвуковые симптомы при разрыве маточной трубы и трубном выкидыше, пришли к выводу об отсутствии надежных критериев их дифференцирования. При этом предположили, что эхографическое изображение, вероятно, зависит не столько от типа прерывания трубной беременности, сколько от давности прерывания, степени выраженности и длительности кровотечения, срока беременности, наличия или отсутствия спаечного процесса [7].

Pereira P. P. et al. (2009) сопоставили эхосимптомы ампулярной беременности (тубное кольцо и эктопическое плодное яйцо с живым эмбрионом) с данными гистологического заключения о глубине инвазии трофобласта в стенку маточной трубы [43]. По данным авторов, при 1-й степени инвазия трофобласта ограничивалась слизистой, при 2-й — трофобласт внедрялся в мышечный слой и при 3-й — полностью инфильтрировал стенку маточной трубы. По заключению авторов, визуализация эктопического плодного яйца с живым эмбрионом, в 82,1% случаев соответствовала 3-й степени инвазии трофобласта в стенку маточной трубы. При выявлении эхосимптома «тубное кольцо» наиболее часто (41,3%) определялась 1-я стадия инвазии трофобласта в стенку маточной трубы [43]. Эти выводы, совпавшие с результатами других исследователей (A. Natale et al. (2003), F. R. Cabar et al. (2006)), важны для выбора как тактики ведения (консервативная, выжидательная, хирургическая), так и вида оперативного пособия (тубэктомия или органосохраняющие методики) при ЭБ [17, 38, 43].

Нет единого мнения относительно значимости обнаружения свободной жидкости в Дугласовом кармане при ЭБ. В. Н. Демидов и Б. И. Зыкин (1990), D. N. Nyberg et al. (1991) считают, что жидкость в Дугласовом кармане определяется в 31% случаев ЭБ, а ее наличие не всегда отражает разрыв или трубный аборт, т. к. свободная жидкость в Дугласовом кармане может определяться и при физиологической беременности [3, 40]. Однако современные ультразвуковые сканеры позволяют различить более высокую экзогенность,

мелкодисперсную взвесь и сгустки крови в случае их присутствия в жидкости Дугласова кармана. Наличие экзогенной свободной жидкости, по данным A. C. Fleischer et al. (1990), D. N. Nyberg et al. (1991), встречается у 28–56% женщин с ЭБ и положительно коррелирует с данными об объеме гемоперитонеума, полученными интраоперационно [25, 40]. Однако этот симптом, по мнению И. А. Озерской и соавт. (2007), не подтверждает разрыва маточных труб, так как кровь обычно вытекает из фимбриального отдела маточной трубы как при прогрессировании трубной беременности из разрушенных в результате инвазий ворсин хориона мелких сосудов, так и при трубном выкидыше [7]. Если уровень экзогенной жидкости в полости малого таза, оцененной при ТАУЗИ, достигает дна матки или определяется в маточно-пузырном кармане, или в подпеченочном, или поддиафрагмальном пространстве, гемоперитонеум считается значительным (более 300–400 мл) и требует неотложной хирургической помощи [31]. D. Jonathan et al. (2010) предлагают использовать метод ТВУЗИ как метод выбора в диагностике ЭБ [27]. Однако если этим методом не получено достаточной информации, то рекомендуют использовать ТАУЗИ для осмотра поддиафрагмального пространства, Морисонова кармана и возможной внематочной локализации плодного яйца [27, 29].

К концу XX началу XXI столетия, благодаря возросшей доступности ультразвуковых сканеров с высоким разрешением, более 80% ЭБ диагностируют в начале первого триместра беременности еще до разрыва плодоместности, и более чем 50% — до появления клинических симптомов [29].

Современная классификация эхосимптомов ЭБ, предложенная E. Kirk, C. Bottomley, T. Bourne (2014) позволяет в 90–92% случаев ЭБ диагностировать по данным первичного ТВУЗИ:

1. Наличие неоднородного внеяичникового не кистозного придаткового образования, субстратом которого является деформированная расширенная маточная труба с элементами отслоившегося, чаще погибшего, плодного яйца и сгустками крови. Этот признак встречается приблизительно в 60% случаев с частотой положительного прогностического значения (ППЗ) 88,6%.
2. «Симптом капли» — выявление сферического полостного образования в виде трубы, субстратом которого является гематосальпинкс. Этот симптом имеет чувствительность 84% и специфичность 99%, 96% ППЗ при 96% ППЗ и 95% ОПЗ в диагностике внематочной беременности.

3. «Симптом бублика», или трубное кольцо, образовано расширенной маточной трубой с истонченной стенкой вокруг «пустого» плодного яйца. Он встречается приблизительно в 20% случаев, имеет 97,8% ППЗ.
4. «Эктопическое плодное яйцо» — плодное яйцо в проекции придатков, содержащее желточный мешок и/или эмбрион, в 10% случаев с сердцебиением, встречается в 20% случаев ЭБ со 100% ППЗ [29].

Вместе с тем E. Kirk et al. (2014) считают, что такой высокий процент диагностики (90–92%) может быть достигнут специалистами высокого уровня и на аппаратах экспертного класса, в противном случае процент диагностики ЭБ по данным первоначального УЗИ будет составлять — 74% [29]. У 8–31% женщин на ранних сроках локализацию плодного яйца по данным УЗИ установить не удается, из них у 7–20% будет впоследствии диагноz внематочной беременности [7, 29].

Использование дополнительной опции ультразвуковых сканеров (цветное доплеровское картирование (ЦДК) и импульсно-волновая (ИВ) доплерометрия) началось с середины 1980-х годов, когда A. Kurjak исследовал кровоток в сосудах органов малого таза у женщин при различных патологических состояниях [33]. С 1990 по 1995 г. целый ряд авторов публикуют данные по исследованию возможностей ЦДК в диагностике эктопической беременности [3, 8, 21, 33]. Было выявлено, что особенностями кровотока эктопически расположенного трофобласта в режиме ЦДК является выраженная яркость цветовых сигналов и хаотическая их разбросанность в пределах экзогенной зоны придаткового образования. В случае эктопически расположенного плодного яйца трофобластический кровоток в режиме ЦДК при беременности более 4 недель определяется в виде замкнутого «огненного кольца». По данным ряда авторов, зона гиперваскуляризации придаткового образования в режиме ЦДК определяется в 80–92% случаев ЭБ [17, 20, 21]. Отсутствие визуализации трофобластического кровотока в проекции придаткового образования может быть обусловлена малыми сроками беременности (диаметр плодного яйца 10 мм) или гибелью плодного яйца и отслойкой трофобласта [5, 6]. В качестве диагностических критериев эктопической трофобластической васкуляризации были предложены численные значения индекса резистентности (ИР) — менее 0,40–0,45 при пульсационном индексе (ПИ) — менее 0,70 в сосудах трофобласта [33]. E. H. Dillon et al. (1990) также определили, что в сосудах трофобласта скорость кровотока не менее 21 см/с и предложи-

ли этот показатель использовать в качестве дифференциально-диагностического критерия истинного и ложного плодного яйца [21]. Кроме того, в случае затруднения визуализации желтого тела при ТВУЗИ определение типичного кровотока в стенках желтого тела помогает его идентификации. Последнее имеет значение для локализации зоны поиска эктопически расположенного трофобласта, в 85% случаев расположенного ипсилатерально с желтым телом. В целом ЦДК не помогает дифференцировать кровоток желтого тела или хориона эктопического плодного яйца, поскольку характер и спектры их кривых скоростей кровотока (КСК) обычно бывают почти идентичны. Вместе с тем установлено, что комплексное применение трансвагинальной эхографии и ЦДК повышало информативность диагностики ЭБ по сравнению с использованием осмотра только в В-режиме с чувствительностью 87% по сравнению с 71% соответственно [21]. По данным J. S. Pellerito et al. (1992), чувствительность использования режима ЦДК для диагностики ЭБ еще выше и составляет 95% по сравнению с 54%, когда использовался только В-режим [41]. Подобные же результаты подтверждает W. Lilyan et al. (2007): чувствительность метода повышается с 82,4 до 93,8%, а специфичность с 42,9 до 55,6%, точность с 75,6 до 85,4% [36]. По мнению J. S. Pellerito et al. (1992), если не использовать ЦДК, до 16% ЭБ может быть пропущено [41].

Метод ЦДК, по мнению ряда авторов, не только повышает достоверность диагностики эктопической беременности, но позволяет оценивать инволюцию плодного эктопического яйца или его элементов на фоне медикаментозной терапии [29, 34, 36]. Особенно это важно при медикаментозной химиотерапии редких локализаций эктопического трофобласта (шеечной, шеечно-перешеечной, в рубце после кесарева сечения). А также помощь ЦДК неоценима при определении глубины инвазии трофобласта в стенку матки при интерстициальной трубной, угловой, в рудиментарном роге матки, в рубце после кесарева сечения, шеечной и шеечно-перешеечной ЭБ [5, 6, 8, 34].

Еще одним ультразвуковым методом, получившим признание при диагностике очаговых образований в различных органах на основании степени их упругости, оцененной по степени искажения ультразвуковой волны в цвете, является эластография (ЭГ) [10]. Несмотря на то, что о первых теоретических предпосылках эластографии сообщали с конца 80-х годов XX века, первичные результаты клинического применения данной методики появились лишь с конца 1990-х [1]. Эластичность тканей отображается разными цветами на обычном

экране В-режима: более плотная структура тканей отображается оттенками синего, а легко сжимаемые эластичные участки маркируются красной цветовой шкалой. По данным P. Chaturvedi et al. (1998), цвет выявленного в В-режиме образования в режиме ультразвуковой эластографии варьирует от красно-зеленого до преимущественно синего по мере нарастания эхоплотности образования. Также определяется класс цвета (эластотип) по шкале от 1 до 5 баллов с возрастанием балльности по мере сдвига от красного к синему цвету: 1 — красный, 2 — красно-зеленый, 3 — зеленый, 4 — зелено-синий и 5 — синий [19]. T. Rago et al. (2007) и C. Asteria et al. (2008) доказали эффективность оценки эластичности ткани на основе распределения цвета, наложенного на изображения в В-режиме [14, 44]. Н. А. Воронцова, В. Е. Гаждонова, Т. А. Чернышенко (2013) исследовали клиническую значимость соноэластографии в ранней диагностике внематочной беременности. Авторы описывают типичную для эктопического плодного яйца эластографическую картину: тип «голубого глаза» — округлого высокоплотного образования, расположенного между маткой и яичником, картировавшегося синим цветом в центре, окруженного четким высокоэластичным ободком красного цвета на фоне окружающих его эластичных тканей. Средний внутренний диаметр трубного образования, по данным авторов, в этих случаях составлял $3,5 \pm 0,9$ см [1]. У 9,8% женщин, имеющих неопределенные данные УЗИ в В-режиме, в режиме ЭГ определялся тип изображения «голубой глаз». По данным Н. А. Воронцовой и соавт. (2013), чувствительность ультразвукового исследования при применении соноэластографии в диагностике ЭБ составила 100% [1]. В 2007 году N. M. Koji Waki и T. M. Takeshi Matsumura исследовали диагностические возможности количественного показателя эластичности ткани — коэффициент деформации (SR). Они показали, что независимо от напряжения ткани, коэффициент деформации демонстрирует постоянные свойства, а его значение увеличивается по мере роста коэффициента упругости (SR) [32]. Hai-ling Wang et al. (2012) доказали, что с помощью коэффициента деформации можно достоверно повысить чувствительность с 78 до 80% и специфичность с 87 до 92% метода соноэластографии в диагностике злокачественных узловых образований щитовидной железы [26]. До настоящего времени возможности количественной оценки эластичности ткани при эктопически расположенном плодном яйце не исследованы.

Еще одним методом визуализации, преимуществом которого при его использовании стало отсутствие ионизирующего излучения, является

магнитно-резонансное исследование (МРИ). Этот метод все чаще используется для оценки причин острой боли в животе у беременных [42]. По данным J. R. Leyendecker et al. (2004), повсеместное оснащение больниц МР-томографами увеличивает возможность участия МРИ в диагностике ЭБ. Тем более что МРИ не уступает и даже превосходит КТ по возможностям обзора без использования контрастных средств и контрастированию жидкостно-содержащих полостей и объемной реконструкции [35]. Однако в отличие от УЗД МРИ применяется недавно и ее эффективность при ЭБ ранних сроков не изучена.

S. A. Russell et al. (1993) считают, что наличие по данным МРИ геморрагической жидкости в Дугласовом кармане или в другом месте в брюшной полости при отсутствии маточной беременности у пациенток с положительными результатами теста на беременность имеет 93% положительного прогностического значения для диагностики внематочной беременности [46]. Поэтому, обнаружив данный МР-симптом у беременной, необходимо включать диагноз эктопической беременности в дифференциально-диагностический ряд вместе с такими заболеваниями, как геморрагическая форма апоплексии яичника при кисте желтого тела, аномалия прикрепления плаценты, рефлюкс крови через маточные трубы при самопроизвольном аборте. У беременных рекомендуют включать в протокол исследования импульсные последовательности T1-взвешенных изображений для выявления продуктов крови.

По данным M. L. Tamaí (2007), гематосальпинкс будет наиболее частой находкой при трубной беременности, т.к. инвазия ворсинок трофобласта в стенку маточной трубы приводит к кровоизлияниям в просвет маточной трубы [52]. Гематосальпинкс верифицируют как расширение маточной трубы за счет жидкостного содержимого, имеющего высокий уровень интенсивности сигнала на T1-ВИ [54]. A. Rex et al. (2012) указывают, что если в просвете расширенной за счет продуктов крови маточной трубы определяются неоднородные массы, то вероятность трубной беременности значительно возрастает [54]. Авторы отмечают, что наличие гематосальпинкса у женщин с положительными результатами теста на беременность при отсутствии плодного яйца в полости матки делают очень высокой вероятностью трубной беременности даже при отсутствии четко определяемого эктопически расположенного плодного яйца [54]. W. G. Bradley et al. (1993) описали МР-изображения гематомы в головном мозге по стадиям ее развития [16]. J. Yoshigi et al. (2006) предложили использовать эту классификацию для описания гематосальпинкса при ЭБ [56] (табл. 1).

Таблица 1

Стадии гематомы

Стадия	Время	Производные гемоглобина	T1	T2
Сверхострая	<24 часов	Оксигемоглобин	Средняя	Средняя
Острая	1 до 3 дней	Дезоксигемоглобин	Длительная	Короткая
Подострая — ранняя	3 + дней	Метгемоглобин	Короткая	Короткая
Подострый — поздняя	7 + дней	Метгемоглобин	Короткая	Длительная
Хронический — средняя	14 + дней	Гемохроматин	Средняя	Средняя
Хронический — поздняя	14 + дней	Гемосидерин	Средняя	Короткая

Kataoka et al. (1999) считают МР-симптомом трубной беременности плодное яйцо в просвете маточной трубы, которое определяется в виде кистозной структуры с утолщенной стенкой, имеющей высокую интенсивность сигнала на T2-взвешенных изображениях (ВИ), характеризующуюся примыкающим к ней очагом свежей гематомы формы полумесяца средней или высокой интенсивности сигнала на T1-ВИ [28]. При этом четко дифференцированная отдельная структура в просвете маточной трубы, соответствующая плодному яйцу, наблюдается редко [54]. Чаще это деформированный кистозный компонент в структуре гетерогенных масс, находящихся в просвете маточной трубы, которая на отдельных изображениях определяется как толстостенное кольцо, содержащее неоднородные массы с небольшими кистозными включениями [54]. При внутривенном введении контрастного вещества, по данным M. Nishino et al. (2002), определяется повышение интенсивности сигнала от стенки расширенной маточной трубы, а также компонентов, расположенных в ее просвете [39].

МРИ помогает уточнить трудно дифференцируемые между собой виды беременности: интерстициальную, в углу матки, в рудиментарном роге матки. Понимание различий между этими субъектами имеет важное клиническое значение, поскольку тактика ведения и лечения таких пациенток отличаются [54]. При интерстициальной беременности плодное яйцо имплантируется в наиболее проксимальном отделе маточной трубы, расположенном в миометрии. По данным МРИ, при интерстициальной беременности элементы плодного яйца в виде неоднородных гиперинтенсивных масс на T2-ВИ определяются латеральнее угла полости матки [24].

При угловой локализации плодное яйцо имплантируется в одном из боковых углов матки, медиальнее маточно-трубного перехода и круглой связки матки. По данным МРИ, плодное яйцо при беременности в углу матки будет полностью окружено миометрием, с возможным фокусным истончением, однако латеральнее плодного яйца всегда будет определяться интерстициальный от-

дел маточной трубы. Важно также, что при беременности в углу матки МРИ позволяет определить аномалию прикрепления плаценты за счет четкой визуализации инвазии ворсин хориона в миометрий [15]. Вместе с тем высокая интенсивность сигнала в миометрии вокруг плодного яйца, определяемая на T1-ВИ, будет свидетельствовать о наличии кровоизлияния. Поэтому, учитывая вероятность осложнения течения беременности данной локализации разрывом плодместилища важно обнаружить гематомы миометрия, признаки инвазии трофобласта в миометрий и гемоперитонеум [54]. По данным МРИ, нормальный миометрий имеет три различных слоя на T2-ВИ: гипоинтенсивные наружный и внутренний слои и центральный — гиперинтенсивный. Потеря непрерывности контура внутреннего слоя миометрия может говорить об инвазии ворсин плацентарной ткани [54, 56].

Беременность в рудиментарном роге наступает при имплантации плодного яйца в пределах одного из рогов двурогой матки или матки с перегородкой, в зачаточном роге, сообщающимися или не сообщающимися с полостью матки [47]. По данным МРИ, при беременности в рудиментарном роге матки плодное яйцо или его элементы окружены слоем нормального миометрия и расположены вдоль латерального края нерудиментарного (доминирующего) рога. Доминирующий рог будет смещен вбок и по форме характеризоваться как «бананообразная матка» [49].

Брюшная беременность возникает, когда плодное яйцо имплантируется вне матки, маточных труб и яичников и составляет примерно 1% от всех ЭБ. Показатель материнской смертности при данной локализации достигает 20% [13]. Отсутствие миометрия вокруг плодного яйца может быть важным диагностическим признаком. Поскольку данный вид беременности может быть доношенным, то и обнаружить ее можно уже на достаточно поздних сроках, когда размеры плодного яйца значительно искажают анатомию окружающих органов. При ТВУЗИ, ограниченном сонографическими окнами, диагностика брюшной беременности затруднена.

Хотя радиочастотное излучение магнитно-резонансных томографов является неионизирующим, оно может привести к нагреву ткани в зоне интереса [54]. Результаты нескольких исследований на животных доказали тератогенность действия на плод сильных магнитных полей на ранних сроках беременности [54, 55]. С учетом, что органогенез происходит на ранних сроках беременности, некоторые радиологи полагают, что надо строго обосновывать целесообразность показания для направления на МРИ пациенток с беременностью первого триместра. Однако ни одно рандомизированное исследование не было проведено на людях и никаких вредных последствий для плода человека не было зарегистрировано до настоящего времени [54]. A. Rex et al. (2012) считали, что если риск для беременной требовал применения метода визуализации с ионизирующим излучением, то МРИ оправдано независимо от срока беременности [54]. До сих пор нет единого мнения о целесообразности применения контрастирования, в частности внутривенного введения гадолиния матери. Результаты исследований на животных доказали отрицательное его воздействие на плод. Было показано, что гадолиний сразу после внутривенного введения его матери проникает через плацентарный барьер и появляется в мочевом пузыре плода [50]. По мнению F.G. Shellock et al. (1999), разумным подходом было бы не вводить внутривенно гадолиний в качестве контрастного вещества, если выгода своевременной диагностики ЭБ не перевесит потенциальный риск для плода [50].

Таким образом, сложился определенный алгоритм инструментальной диагностики эктопической беременности. Первично проводится ТВУЗИ органов малого таза с пристальным исследованием области придатков матки, боковых отделов матки, прямокишечно-маточного пространства. При необходимости большего обзора для оценки объема гемоперитонеума или поиска брюшной локализации плодного яйца прибегают к ТАУЗИ методом наполненного мочевого пузыря. Для большей уверенности в диагнозе можно дополнить В-режим ТВУЗИ ЦДК с ИВ-доплерометрией и соноэластографией. В случае неинформативности первичного УЗИ назначают его повторно в динамике с интервалом от 2 до 7 дней в зависимости от менструального срока беременности на момент обращения, прибегают к биохимическим методам диагностики ЭБ, МРТ органов малого таза.

Почти 75% всех ЭБ определяются при первичном УЗИ, до 90,9% при повторном УЗИ, остальная часть неустановленной по локализации беременности будет классифицироваться как

«беременность неизвестной локализации» (БНЛ). Примерно у 10% женщин, имеющих БНЛ, в последующем диагностируется ЭБ [29].

Статья представлена А.А. Цыпурдеевой,
ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта»,
Санкт-Петербург

Литература

1. Воронцова Н.А., Гажонова В.Е., Чернышенко Т.А. и др. Клиническая значимость соноэластографии в ранней диагностике внематочной беременности. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2013; 1: 106–11.
2. Грязнова И.М. Внематочная беременность. М.: Медицина; 1980.
3. Демидов В.Н., Зыкин Б.И. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. М.: Медицина; 1990.
4. Дергачев А.И. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов: справочное пособие. М.: РУДН; 1995.
5. Медведев В.М., Алтынник Н.А. Эктопическая беременность. В кн.: *Допплерография в гинекологии*. Под редакцией Зыкина Б.И., Медведева М.В. 1-е издание. М.: РАВУЗДПГ, Реальное время; 2000: 145–9.
6. Озерская И.А., Агеева М.И. Ультразвуковая диагностика внематочной беременности. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2005; (2): 101–12.
7. Озерская И.А., Есаян Н.К. Возможности ультразвуковой диагностики в определении типа прервавшейся трубной беременности. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2007; (2): 51–9.
8. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И., Шахламова М.Н., Белоцерковская Л.Д. Внематочная беременность. М: Медицина; 1998.
9. Флоренсова Е.В., Апарцин М.С. Особенности экоструктуры полости матки при внематочной беременности. *Эхография*. 2002; 3 (1): 66–70.
10. Чуркина С.О. Возможности соноэластографии в гинекологии. Автореф. дис. канд. мед. наук. М.; 2011.
11. Шония М.Б. Диагностика внематочной беременности методом эхографии. *Акушерство и гинекология*. 1984; 1: 45–48.
12. Alemano M.Q., Brizzolara M., Viora E. Echografia e gravidanza extrauterina. *Minervagynecol*. 1985; 37 (9): 483–8.
13. Alto W.A. Abdominal pregnancy. *Am. Fam. Physician*. 1990; 41 (1): 209–14.
14. Asteria C., Giovanardi A., Pizzocaro A. et al. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *Thyroid*. 2008; 18: 523–31.
15. Baldawa P.S., Chaudhari H.K. Angular ectopic pregnancy presenting as rupture of lateral wall of the uterus. *J. Hum. Reprod.Sci*. 2008; 1 (1): 33–4.
16. Bradley W.G. MR appearance of hemorrhage in the brain. *Radiology*. 1993; 189 (1): 15–26.
17. Cabar F.R., Pereira P.P., Schultz R., Zugaib M. Predictive factors of trophoblastic invasion into the ampullary region of

- the tubal wall in ectopic pregnancy. *Hum. Reprod.* 2006; 21: 2426–31.
18. Chiang G., Levine D., Swire M. et al. The intradecidual sign: Is it reliable for diagnosis of early intrauterine pregnancy? *Am J. Roentgenol.* 2004; 183: 725–31.
 19. Chaturvedi P., Insana M.F., Hall T.J. Ultrasonic and elasticity imaging to model disease-induced changes in soft tissue structure. *Medical Image Analysis.* 1998; 2: 325–38.
 20. Crespigny L.Ch. The value of ultrasound in ectopic pregnancy. *Clin. Obstetr. Gynec.* 1987; 30 (1): 136–47.
 21. Dillon E.H., Feycock A.L., Taylor K.J.W. Pseudogestational sacs: Doppler US differentiation from normal or abnormal intrauterine pregnancies. *Radiology.* 1990; 176: 356–64.
 22. Doubilet P.M., Benson C.B. Further evidence against the reliability of the human chorionic gonadotropin discriminatory level. *J. Ultrasound Med.* 2011; 30 (12): 1637–42.
 23. Dyroff F. Die Diagnose der Eileiterschwangerschaft durch Hysterosalpingographie. *Zbl. Gyn.* 1926; 50: 1798.
 24. Filhastre M., Dechaud H., Lesnik A., Taourel P. Interstitial pregnancy: role of MRI. *EurRadiol* 2005; 15 (1): 93–5.
 25. Fleischer A., Pennell R.G., McKee M.S. et al. Ectopic pregnancy: Features at transvaginalsonography. *Radiology.* 1990; 174: 375–8.
 26. Hai-ling Wang, Sheng Zhang, Xiao-jie Xin, Li-hui Zhao, Chun-xiang Li, Jia-li Mu, and Xue-qing Wei. Application of real-time ultrasound elastography in diagnosing benign and malignant thyroid solid nodules. *Cancer Biol. Med.* 2012; 9(2): 124–7.
 27. Kirsch J.D., MD, and Leslie M. Scoutt, MD. Imaging of ectopic pregnancy. www.appliedradiology.com, Applied Radiology, march 2010.
 28. Kataoka M.L., Togashi K., Kobayashi H., Inoue T., Fujii S., Konishi J. Evaluation of ectopic pregnancy by magnetic resonance imaging. *Hum Reprod* 1999; 14 (10): 2644–50.
 29. Kirk E., Bottomley C., Bourne T. Diagnosing ectopic pregnancy and current concepts in the management of pregnancy of unknown location. *Hum. Reprod. Update (March/April 2014)* 20 (2): 250–Pp. 250–261.
 30. Klaus K. *Porodnictvi.* Praga; 1961.
 31. Kobayashi M., Hellman L.M., Fillisti L.P. An aid in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 103 (1969): 1131–40.
 32. Koji Waki N.M., Takeshi Matsumura T.M. Investigation of strain ratio using ultrasound elastography technique. In: *The first international symposium on information and computer Elements.* 2007.
 33. Kurjak K.A., Kupesic S. Ectopic pregnancy. In: Kurjak K.A. ed. *Ultrasound Obstetrics and Gynecology.* Boston: CRC Press: 1990: 225.
 34. Lau S., Tulandi T. Conservative medical and surgical management of interstitial ectopic pregnancy. *Fertil. Steril.* 1999; 72 (2): 207–5.
 35. Leyendecker J.R., Gorengaut V., Brown J.J. MR imaging of maternal diseases of the abdomen and pelvis during pregnancy and the immediate postpartum period. *RadioGraphics* 2004; 24 (5): 1301–16.
 36. Lilyan W. Sersam, Ra'ad Al-Khayat, Ali Mohammed Murad, Abeer H. Mustl. Diagnostic Efficacy of Transvaginal Colour Doppler Sonography in Ectopic Pregnancy. *Iraqi Postgraduate Med. J.* 2007; 64 (6, pt. 1): 63–70.
 37. Mehta T.S, Levine D., McArdle C.R. Lack of sensitivity of endometrial thickness in predicting the presence of an ectopic pregnancy. *J Ultrasound Med.* 1999; 18 (2): 117–22.
 38. Natale A., Candiani M., Merlo D., Izzo S., Gruft L., Busacca M. Human chorionic gonadotropin level as a predictor of trophoblastic infiltration into the tubal wall in ectopic pregnancy: a blinded study. *Fertil. Steril.* 2003; 79: 981–6.
 39. Nishino M., Hayakawa K., Kawamata K., Iwasaku K., Takasu K. MRI of early unruptured ectopic pregnancy: detection of gestational sac. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2002; 26(1): 134–7.
 40. Nyberg D.A., Hughes M.P., Mack L.A., Wang K.Y. Extrauterine findings of ectopic pregnancy at transvaginal US: Importance of echogenic fluid. *Radiology.* 1991; 178: 823–6.
 41. Pellerito Js., Taylor K.J.W., Quedens-Case C., Hammers L.W., Scott L.M., Ramos I.M., Meyer W.R. Ectopic pregnancy: evaluation with endovaginal color flow imaging. *Radiology.* 1992; 183: 407–11.
 42. Pedrosa I., Levine D., Eyvazzadeh A.D., Siewert B., Ngo L., Rofsky N.M. MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology.* 2006; 238 (3): 891–9.
 43. Pereira P.P., Cabar F.R., Schultz R., Zugaib M. Association between ultrasound findings and extent of trophoblastic invasion into the tubal wall in ampullary. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009; 33 (4): 472–6.
 44. Rago T., Santini F., Scutari M. et al. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2007; 92: 2917–22.
 45. Rochester D., Panella J.S., Port R.B. Ectopic pregnancy: surgical-pathologic correlation with US. *Radiology.* 1987; 165(3): 843–6.
 46. Russell S.A., Filly R.A., Damato N. Sonographic diagnosis of ectopic pregnancy with endovaginal probes: what really has changed? *J. Ultrasound. Med.* 1993; 12 (3): 145–51.
 47. Saleem S.N. MR imaging diagnosis of uterovaginal anomalies: current state of the art. *RadioGraphics.* 2003;23 (5): e13. doi:10.1148/rg.e13.
 48. Schultze Gunter K.F. *Gynaekologische Roentegendiagnostik.* Stuttgart; 1939.
 49. Smolders D., Deckers F., Pouillon M., Vanderheyden T., Vanderheyden J., DeSchepper A. Ectopic pregnancy within a rudimentary horn in a case of unicornuate uterus. *Eur. Radiol.* 2002; 12 (1): 121–4.
 50. Shellock F.G., Kanal E. Safety of magnetic resonance imaging contrast agents. *J. Magn. Reson. Imaging.* 1999; 10 (3): 477–84.
 51. Stein I.F., Arens R.A. Iodized Oil and Pneumoperitoneum in Gynecology. *Radiology.* 1927; 8 (6): 494–501.
 52. Tamai K., Koyama T., Togashi K. MR features of ectopic pregnancy. *Eur. Radiol.* 2007; 17 (12): 3236–46.
 53. Weinberg C., Gigglese G., Abbasogly S. Radiological diagnosis of extrauterin pregnancy. *Radiology.* 1963; 80: 69–75.

54. Yano M., Parker R.A., Tai A.W., Friedman M., Narra V.R., Menias C.O. MR imaging findings of ectopic pregnancy: a pictorial review. *Radiographics*. 2012; 32 (5): 1445–60.
55. Yip Y.P., Capriotti C., Talagala S.L., Yip J.W. Effects of MR exposure at 1.5 T on early embryonic development of the chick. *J. Magn. Reson. Imaging*. 1994; 4 (5): 742–8.
56. Yoshigi J., Yashiro N., Kinoshita T., O'uchi T., Kitagaki H. Diagnosis of ectopic pregnancy with MRI: efficacy of T2*-weighted imaging. *Magn. Reson. Med. Sci*. 2006; 5 (1): 25–32.

References

1. Voroncova N.A., Gazhonova V.E., Chernyshenko T.A. i dr. Klinicheskaja znachimost' sonojelografii v rannej diagnostike vnematochnoj beremennosti [Clinical significance of sonoelastography in the early diagnosis of ectopic pregnancy]. *Kremlevskaja medicina. Klinicheskij vestnik*. 2013; 1: 106–11. (in Russian).
2. Grjaznova I.M. Vnematochnaja beremennost' [Ectopic pregnancy]. M.: Medicina; 1980. (in Russian).
3. Demidov V.N., Zykin B.I. Ul'trazvukovaja diagnostika v ginekologii [Ultrasound diagnostics in gynecology]. M.: Medicina; 1990. (in Russian).
4. Dergachev A.I. Ul'trazvukovaja diagnostika zabolevanij vnutrennih organov: spravocnoe posobie [Ultrasonic diagnostics of diseases of internal organs: a reference guide]. M.: RUDN; 1995. (in Russian).
5. Medvedev V.M., Al'tynnik N.A. Jektopicheskaja beremennost' [Ectopic pregnancy]. V kn.: Dopplerografija v ginekologii. Pod redakciej Zykina B.I., Medvedeva M.V. 1-e izdanie. M.: RA-VUZDPG, Real'noe vremja; 2000: 145–9. (in Russian).
6. Ozerskaja I.A., Ageeva M.I. Ul'trazvukovaja diagnostika vnematochnoj beremennosti [Ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy]. *Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika*. 2005; (2):101–12. (in Russian).
7. Ozerskaja I.A., Esajan N.K. Vozmozhnosti ul'trazvukovoj diagnostiki v opredelenii tipa pervavshejsja trubnoj beremennosti [Ultrasound diagnostics in determining the type interrupted tubal pregnancy]. *Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika*. 2007; (2): 51–9. (in Russian).
8. Strizhakov A.N., Davydov A.I., Shahlamova M.N., Belocerkovskaja L.D. Vnematochnaja beremennost' [Ectopic pregnancy]. M: Medicina; 1998. (in Russian).
9. Florensova E.V., Aparcin M.S. Osobennosti jehostruktury polosti matki pri vnematochnoj beremennosti [Echostructure of the uterus in ectopic pregnancy]. *Jehografija*. 2002; 3 (1): 66–70 (in Russian).
10. Churkina S.O. Vozmozhnosti sonojelografii v ginekologii [Opportunities sonoelastography in gynecology Opportunities sonoelastography in gynecology]. Avtoref. dis. kand. med. nauk. M.; 2011. (in Russian).
11. Shonija M. B. Diagnostika vnematochnoj beremennosti metodom jehografii [Diagnosis of ectopic pregnancy by ultrasound]. *Akusherstvo i ginekologija*. 1984; 1: 45–48. (in Russian).
12. Alemano M.Q., Brizzolara M., Viora E. Echografia e gravidanzaextrauterina. *Minervagynecol*. 1985; 37 (9): 483–8.
13. Alto W.A. Abdominal pregnancy. *Am. Fam. Physician*. 1990; 41 (1): 209–14.
14. Asteria C., Giovanardi A., Pizzocaro A. et al. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *Thyroid*. 2008; 18: 523–31.
15. Baldawa P.S., Chaudhari H.K. Angular ectopic pregnancy presenting as rupture of lateral wall of the uterus. *J. Hum. Reprod.Sci*. 2008; 1 (1): 33–4.
16. Bradley W.G. MR appearance of hemorrhage in the brain. *Radiology*. 1993; 189 (1): 15–26.
17. Cabar F.R., Pereira P.P., Schultz R., Zugaib M. Predictive factors of trophoblastic invasion into the ampullary region of the tubal wall in ectopic pregnancy. *Hum. Reprod*. 2006; 21: 2426–31.
18. Chiang G., Levine D., Swire M. et al. The intradecidual sign: Is it reliable for diagnosis of early intrauterine pregnancy? *Am J. Roentgenol*. 2004; 183: 725–31.
19. Chaturvedi P., Insana M.F., Hall T.J. Ultrasonic and elasticity imaging to model disease-induced changes in soft tissue structure. *Medical Image Analysis*. 1998; 2: 325–38.
20. Crespigny L.Ch. The value of ultrasound in ectopic pregnancy. *Clin. Obstetr. Gynec*. 1987; 30 (1): 136–47.
21. Dillon E.H., Feycock A.L., Taylor K.J.W. Pseudogestational sacs: Doppler US differentiation from normal or abnormal intrauterine pregnancies. *Radiology*. 1990; 176: 356–64.
22. Doubilet P.M., Benson C.B. Further evidence against the reliability of the human chorionic gonadotropin discriminatory level. *J. Ultrasound Med*. 2011; 30 (12): 1637–42
23. Dyroff F. Die Diagnose der Eileiterschwangerschaft durch Hysterosalpingographie. *Zbl. Gyn*. 1926; 50: 1798.
24. Filhastre M., Dechaud H., Lesnik A., Taourel P. Interstitial pregnancy: role of MRI. *Eur Radiol* 2005; 15 (1): 93–5.
25. Fleischer A., Pennell R.G., McKee M.S. et al. Ectopic pregnancy: Features at transvaginalsonography. *Radiology*. 1990; 174: 375–8.
26. Hai-ling Wang, Sheng Zhang, Xiao-jie Xin, Li-hui Zhao, Chun-xiang Li, Jia-li Mu, and Xue-qing Wei. Application of real-time ultrasound elastography in diagnosing benign and malignant thyroid solid nodules. *Cancer Biol. Med*. 2012; 9(2): 124–7.
27. Kirsch J.D., MD, and Leslie M. Scoutt, MD. Imaging of ectopic pregnancy. www.appliedradiology.com, Applied Radiology, march 2010.
28. Kataoka M.L., Togashi K., Kobayashi H., Inoue T., Fujii S., Konishi J. Evaluation of ectopic pregnancy by magnetic resonance imaging. *Hum Reprod*. 1999; 14 (10): 2644–50.
29. Kirk E., Bottomley C. and Bourne T. Diagnosing ectopic pregnancy and current concepts in the management of pregnancy of unknown location. *Hum. Reprod. Update (March/April 2014)* 20 (2): 250–Pp. 250–261.
30. Klaus K. *Porodnictvi*. Praga; 1961.
31. Kobayashi M., Hellman L.M., Fillisti L.P. An aid in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Amer. J. Obstet. Gynec*. 103 (1969): 1131–40.
32. Koji Waki N.M., Takeshi Matsumura T.M. Investigation of strain ratio using ultrasound elastography technique. In:

- The first international symposium on information and computer Elements. 2007.
33. Kurjak K.A., Kupesic S. Ectopic pregnancy. In: Kurjak K.A. ed. *Ultrasound Obstetrics and Gynecology*. Boston: CRC Press: 1990: 225.
 34. Lau S., Tulandi T. Conservative medical and surgical management of interstitial ectopic pregnancy. *Fertil. Steril.* 1999; 72 (2): 207–5.
 35. Leyendecker J.R., Gorengaut V., Brown J.J. MR imaging of maternal diseases of the abdomen and pelvis during pregnancy and the immediate postpartum period. *RadioGraphics* 2004; 24 (5): 1301–16.
 36. Lilyan W. Sersam, Ra'ad Al-Khayat, Ali Mohammed Murad, Abeer H. Mustl. Diagnostic Efficacy of Transvaginal Colour Doppler Sonography in Ectopic Pregnancy. *Iraqi Postgraduate Med. J.* 2007; 64 (6, pt. 1): 63–70.
 37. Mehta T.S., Levine D., McArdle C.R. Lack of sensitivity of endometrial thickness in predicting the presence of an ectopic pregnancy. *J Ultrasound Med.* 1999; 18 (2): 117–22.
 38. Natale A., Candiani M., Merlo D., Izzo S., Gruff L., Busacca M. Human chorionic gonadotropin level as a predictor of trophoblastic infiltration into the tubal wall in ectopic pregnancy: a blinded study. *Fertil. Steril.* 2003; 79: 981–6.
 39. Nishino M., Hayakawa K., Kawamata K., Iwasaku K., Takasu K. MRI of early unruptured ectopic pregnancy: detection of gestational sac. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2002; 26(1): 134–7.
 40. Nyberg D.A., Hughes M.P., Mack L.A., Wang K.Y. Extrauterine findings of ectopic pregnancy at transvaginal US: Importance of echogenic fluid. *Radiology.* 1991; 178: 823–6.
 41. Pellerito J.S., Taylor K.J.W., Quedens-Case C., Hammers L.W., Scott L.M., Ramos I.M., Meyer W.R. Ectopic pregnancy: evaluation with endovaginal color flow imaging. *Radiology.* 1992; 183: 407–11.
 42. Pedrosa I., Levine D., Eyvazzadeh A.D., Siewert B., Ngo L., Rofsky N.M. MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology.* 2006; 238 (3): 891–9.
 43. Pereira P.P., Cabar F.R., Schultz R., Zugaib M. Association between ultrasound findings and extent of trophoblastic invasion into the tubal wall in ampullary. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009; 33 (4): 472–6.
 44. Rago T., Santini F., Scutari M. et al. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2007; 92: 2917–22.
 45. Rochester D., Panella J.S., Port R.B. Ectopic pregnancy: surgical-pathologic correlation with US. *Radiology.* 1987; 165(3): 843–6.
 46. Russell S.A., Filly R.A., Damato N. Sonographic diagnosis of ectopic pregnancy with endovaginal probes: what really has changed? *J. Ultrasound. Med.* 1993; 12 (3): 145–51.
 47. Saleem S.N. MR imaging diagnosis of uterovaginal anomalies: current state of the art. *RadioGraphics.* 2003;23 (5): e13. doi:10.1148/rg.e13.
 48. Schultze Gunter K.F. *Gynaekologische Roentgendagnostik*. Stuttgart; 1939.
 49. Smolders D., Deckers F., Pouillon M., Vanderheyden T., Vanderheyden J., DeSchepper A. Ectopic pregnancy within a rudimentary horn in a case of unicornuate uterus. *Eur. Radiol.* 2002; 12 (1): 121–4.
 50. Shellock F.G., Kanal E. Safety of magnetic resonance imaging contrast agents. *J. Magn. Reson. Imaging.* 1999; 10 (3): 477–84.
 51. Stein I.F., Arens R.A. Iodized Oil and Pneumoperitoneum in Gynecology. *Radiology.* 1927; 8 (6): 494–501.
 52. Tamai K., Koyama T., Togashi K. MR features of ectopic pregnancy. *Eur. Radiol.* 2007; 17 (12): 3236–46.
 53. Weinberg C., Giggalese G., Abbasogly S. Radiological diagnosis of extrauterin pregnancy. *Radiology.* 1963; 80: 69–75.
 54. Yano M., Parker R.A., Tai A.W., Friedman M., Narra V.R., Menias C.O. MR imaging findings of ectopic pregnancy: a pictorial review. *Radiographics.* 2012; 32 (5): 1445–60.
 55. Yip Y.P., Capriotti C., Talagala S.L., Yip J.W. Effects of MR exposure at 1.5 T on early embryonic development of the chick. *J. Magn. Reson. Imaging.* 1994; 4 (5): 742–8.
 56. Yoshigi J., Yashiro N., Kinoshita T., O'uchi T., Kitagaki H. Diagnosis of ectopic pregnancy with MRI: efficacy of T2*-weighted imaging. *Magn. Reson. Med. Sci.* 2006; 5 (1): 25–32.

■ Адреса автора для переписки

Ишутина Татьяна Михайловна — врач УЗД лаборатории физиологии и патофизиологии плода с отделением ультразвуковой диагностики. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта». 199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3. **E-mail:** itm_@mail.ru.

Ishutina Tatiana Mikhaylovna — physician ultrasound lab. physiology and pathophysiology of the fetus with ultrasound department. D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS. 199034, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3, Russia. **E-mail:** itm_@mail.ru.