

Образования малого таза после гистерэктомии — ультразвуковая и магнитно-резонансная диагностика (обзор литературы)

О. Г. Болдырева*,¹, А. В. Брюханов²

¹ КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края», г. Барнаул

² ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минзудрава России, г. Барнаул

The Pelvic Masses after Hysterectomy – Sonography and Magnetic Resonance Imaging Diagnostics (the Review of the literature)

O. G. Boldyreva, A. V. Bryukhanov

Реферат

Проблема диагностики образований малого таза после гистерэктомии на сегодняшний день является актуальной, так как неуклонно растет число женщин, перенесших операцию по удалению матки. В обзоре литературы проанализированы основные показания к гистерэктомии, особенности проведения операции в современных условиях и структуры патологии малого таза после удаления матки. Обобщены данные отечественных и зарубежных научных источников, посвященных проблеме диагностики образований малого таза после гистерэктомии, продемонстрированы возможности УЗИ и МРТ, сделан акцент на имеющиеся проблемы.

Ключевые слова: гистерэктомия, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография.

Abstract

The problem of the diagnostics of pelvic masses after hysterectomy is very topical nowadays. The number of patients undergone hysterectomy is increasing. The main indications to hysterectomy, the peculiarities of making the surgery in modern conditions and the structures of small pelvis pathologies after hysterectomy were analyzed. The data of Russian and foreign scientific researches concerning the problem of the diagnostics of pelvic masses after hysterectomy were summarized and the potentials of ultrasound and MRI diagnostics were presented. The emphasis was made on the current problems.

Key words: hysterectomy, ultrasound study, magnetic resonance imaging.

Актуальность

Несмотря на внедрение в практику высокотехнологичных методов лечения па-

тологии малого таза, стремление во всем мире к проведению органосохраняющих

* **Болдырева Оксана Григорьевна**, врач ультразвуковой диагностики отделения пренатальной ультразвуковой диагностики отдела пренатальной диагностики медико-генетической консультации КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края». Адрес: 656088, г. Барнаул, пр-т Комсомольский, д. 75а. Тел.: +7 (38-52) 24-38-20. Электронная почта: boldyreva.oksana@gmail.com

операций, такая радикальная операция, как гистерэктомия, на сегодняшний день остается актуальной. Каждая пятая женщина подвергается этой объемной операции. Средний возраст оперированных больных составляет 40,5–42,7 года [5]. У женщин после гистерэктомии с сохраненными или удаленными придатками матки в отдаленном послеоперационном периоде могут встречаться любые образования малого таза — овариальные, образования маточных труб, образования малого таза, не связанные с придатками матки. Нарушенная анатомия органов малого таза после объемной гистерэктомии затрудняет диагностику этих образований, так как часто приходится сталкиваться с патологическими образованиями, расположенными в любых отделах малого таза, в конгломерате с яичниками, кишечником, культей матки. Основными неионизирующими лучевыми методами диагностики объемной патологии малого таза являются ультразвуковое исследование (УЗИ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), сочетанное использование которых обеспечивает высокую точность диагностики.

Показания к гистерэктомии

Основными показаниями к гистерэктомии являются миома матки, аденомиоз, патология эндометрия, сочетание этих патологических состояний, злокачественные поражения и воспалительные заболевания органов малого таза, а в крайне редких случаях — послеродовые осложнения [6, 9].

Гистерэктомия включает надвлагалищную ампутацию (супрацервикальную гистерэктомию) и экстирпацию (тотальную гистерэктомию) матки. Надвлагалищная ампутация матки — оперативное удаление тела матки на

уровне внутреннего зева в области надвлагалищной части шейки матки. При экстирпации матки удаляется тело матки вместе с шейкой. При решении вопроса об объеме операции, т.е. ампутации матки или экстирпации ее, руководствуются состоянием шейки матки. Неизмененную шейку матки сохраняют.

В зависимости от возраста женщины, характера поражений внутренних гениталий проводится хирургическое лечение в объеме гистерэктомии без придатков или с придатками матки. При сочетании патологии матки с опухолями яичника (яичников) проводится овариоэктомия, при различных видах кистозных образований, при поражении части яичника у молодых женщин прибегают к цистэктомии или резекции яичника.

На сегодняшний день не существует единого мнения относительно необходимости овариоэктомии и сальпингоэктомии в ходе гистерэктомии при отсутствии патологического процесса в яичниках и маточных трубах [10, 11, 15–18]. С одной стороны, удаление маточных труб и яичников снижает риск онкологических процессов, с другой стороны, повышает частоту соматической патологии, приводящей к тяжелым осложнениям. Большинство авторов единодушны в том, что к удалению яичников в ходе гистерэктомии необходим индивидуальный подход. Необходимо принимать во внимание возраст, рак яичников в семейном анамнезе, возможные противопоказания к последующей заместительной гормонотерапии (ЗГТ), а также желание пациентки.

Структура патологии малого таза после гистерэктомии

В репродуктивном или перименопаузальном возрасте как у неоперирован-

ных, так и у пациенток после гистерэктомии наиболее часто встречающимися образованиями являются опухолевидные образования придатков матки. Это функциональные и эндометриоидные кисты яичников, воспалительные процессы придатков матки, за исключением внематочной беременности [5].

Наиболее частая патология яичников — фолликулярные кисты и кисты желтого тела [4]. Эти кисты являются функциональными по происхождению, иногда могут осложняться кровоизлиянием внутри кисты и расцениваться как геморрагические ретенционные образования яичников. Основной особенностью ретенционных (функциональных) кист является транзитный характер существования и способность к спонтанному регрессу. Функциональные кисты являются частой патологией у пациенток после гистерэктомии.

Эндометриоидные кисты яичников являются нередкой патологией среди опухолевидных образований придатков матки у неоперированных пациенток, в то время как в литературе имеются редкие сообщения о поражении яичников эндометриозом у пациенток с удаленной маткой.

К опухолевидным образованиям придатков матки относятся воспалительные образования в виде сальпингита, оофорита или тубоовариального образования [5]. Сохраненные маточные трубы в ходе гистерэктомии по поводу миомы с признаками воспаления могут быть источником инфекции в послеоперационном периоде. Поэтому нередко в послеоперационном периоде у таких больных формируются пиосальпинксы, гидросальпинксы.

По данным УЗИ после гистерэктомии кисты яичников выявляются у 50 %

женщин. Это не только опухолевидные образования яичников, но и истинные опухоли. Все опухоли, представленные в международной классификации опухолей яичников, могут встречаться у пациенток после гистерэктомии хотя бы с одним сохраненным яичником [5]. Это эпителиальные опухоли, опухоли стромы полового тяжа, липидно-клеточные, гонадобластомы, опухоли мягких тканей, неспецифичные для яичников, неклассифицированные и вторичные метастатические опухоли. Данные опухоли могут быть доброкачественными, пограничными или злокачественными. Наиболее часто встречаемые опухоли яичников — эпителиальные (60 % всех новообразований яичников и 80 % злокачественных опухолей).

В исследуемой литературе встретилось лишь одно исследование, проведенное в 1994 г. В. Plöckinger, H. Kölbl с целью выявления патологии яичников у пациенток после гистерэктомии. Ретроспективный анализ включал пациенток с вторичным поражением яичников после гистерэктомии и пациенток, в яичниках которых в течение 10-летнего периода наблюдений после операции не было выявлено никаких патологических изменений. В исследование были включены 65 женщин, у которых был сохранен хотя бы один яичник. Общая частота поражения яичников составила 3,9 %. Среди них заболеваемость раком яичников составила 4,1 %. В течение первых 3 лет после операции риск возникновения вторичного поражения яичников составил 3 % с последующим уменьшением риска, в течение следующих 7 лет (средний период наблюдения — в течение 60 мес, от 3 до 120 мес). Риск, связанный с патологией яичников, сохраненных после гистерэктомии, был

значительно выше у женщин, которые имели только один сохранный яичник, по сравнению с теми, у кого были сохранены оба яичника (7,63 % против 3,47 %, $p < 0,05$). У женщин с односторонней овариоэктомией во время гистерэктомии риск вторичного поражения яичников был в 2 раза выше по сравнению с лицами без овариоэктомии при гистерэктомии. Чаще вторичное поражение яичников встречается в более молодом возрасте (39 против 43 лет).

Кроме образований яичников и маточных труб, у пациенток после гистерэктомии могут встречаться перитонеальные кисты. Эти образования развиваются на фоне спаечного процесса, который может быть результатом перенесенной инфекции, хирургических вмешательств или эндометриоза. Доказано, что после хирургического лечения заболеваний органов малого таза вне зависимости от объема оперативного вмешательства, квалификации хирурга, а также выполнения пред- и послеоперационных мероприятий, направленных на снижение спайкообразования, и даже независимо от сроков выполнения хирургического вмешательства относительно менструального цикла спайки будут образовываться у всех без исключения пациенток [2]. Жидкость, которая в норме вырабатывается яичниками, оказывается осумкованной спайками.

Таким образом, обзор литературы позволяет сделать вывод, что у пациенток после гистерэктомии могут встречаться образования малого таза гонадного и экстрагонадного происхождения. Важно, что у пациенток после гистерэктомии с сохранением хотя бы одного яичника отмечается сниженный риск рака яичников в течение, по крайней мере, 10 лет после операции по сравнению с жен-

щинами без гистерэктомии. Снижение риска уменьшается с течением времени. Стерилизация в результате удаления маточных труб также способствует снижению рака яичников.

Ультразвуковая и магнитно-резонансная диагностика образований малого таза после гистерэктомии

Основным методом диагностики патологии малого таза, в том числе у пациенток после гистерэктомии, является УЗИ. Эхографическое изображение органов малого таза может быть получено с помощью двух дополняющих друг друга методик УЗИ — трансабдоминальной (ТА) и трансвагинальной (ТВ). Использование обеих методик позволяет добиться высокой информативности УЗИ в диагностике образований малого таза. В дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных образований яичников используются возможности доплерографии. До конца 90-х годов прошлого столетия существовало противоречивое мнение относительно точности диагностики доброкачественных и злокачественных образований яичников с использованием доплерографии. В настоящее время признано, что доплерография дает достаточно точный ответ о наличии или отсутствии злокачественного процесса в случае неоднозначной картины при В-режиме.

Научно-практические исследования доказывают, что достоинствами УЗИ в сочетании с доплерографией в диагностике опухолей яичников являются его высокая информативность (чувствительность, специфичность и точность достигают 80–90 %), простота, быстрота, безвредность, безболезненность, воз-

возможность объективного документирования и многократного проведения.

УЗИ является динамическим методом исследования. Осторожная манипуляция трансвагинального датчика во время гинекологического УЗИ позволяет оценить подвижность и эластичность тазовых структур и провести анализ этих «динамических изображений» в контексте симптомов пациента, что может привести к более точной диагностике [19].

Учитывая многолетний период использования эхографии, достаточно четко определены критерии УЗ-диагностики образований малого таза, в том числе различных вариантов яичниковых образований.

Функциональные кисты яичников — самая частая патология яичников, с которой сталкивается врач УЗИ. Существует достаточное количество работ, посвященных их диагностике. В исследовании И.А. Озерской чувствительность УЗИ в диагностике функциональных кист яичников составляет 81,8 %, предсказательная ценность положительного результата — 100 %.

Несмотря на возможность динамического УЗ-контроля за ретенционными кистами яичников, дифференциальная диагностика содержимого кисты методом УЗИ не всегда бывает достоверной.

В научной литературе определены критерии УЗ-диагностики эндометриoidных кист яичников. Чувствительность и специфичность УЗИ в диагностике различных форм эндометриоза колеблется в широких пределах — от 44 до 99 % [14]. Это объясняется вариабельностью содержимого эндометриoidной кисты и схожестью УЗ-картины с рядом яичниковых образований.

Важна роль эхографии в диагностике воспалительных образований придатков матки, в том числе жидкостных образований маточных труб. Точность диагностики гидросальпинкса, по данным различных авторов, составляет от 44 до 90 %. Сложности диагностики могут возникать при больших размерах гидросальпинкса, в том числе при многокамерном варианте образования [21].

Следует признать, что овариальные и экстраовариальные образования трудно диагностировать до операции методом УЗИ. Это относится и к перитонеальным кистам, дифференцировать которые с овариальными образованиями — особенно на фоне инволютивных яичников — иногда не представляется возможным. Разработаны УЗИ критерии перитонеальных кист, одним из которых является наличие подвижных эхогенных нитей на фоне свободной жидкости. Однако подобные структуры могут быть нитями фибрина и имитировать пленчатые спайки [14]. Точность УЗ-диагностики перитонеальных кист составляет от 80 до 90 %.

Ряд отечественных и зарубежных работ посвящены диагностике опухолей яичников, включая рак яичников [1, 8]. Эпителиальные опухоли яичников имеют ряд специфических эхографических признаков. Например, при муцинозном гистотипе опухоли особенностью является наличие в больших камерах мелкаячеистых структур по типу «пчелиных сот» с наличием средней или повышенной эхогенности взвеси внутри отдельных или множественных полостей. Неэпителиальные опухоли яичников имеют менее выраженные специфические УЗ-признаки, характеризуются преимущественно солидной и кистозно-солидной структурой (опухо-

ли стромы полового тяжа, герминогенные опухоли). Поэтому при диагностике неэпителиальных опухолей яичников необходимо ориентироваться на возраст пациенток, фенотипические признаки вирилизации и гиперэстрогенизации, а также на некоторые особенности, например, на то, что фиброма яичника входит в состав триады Мейгса. Неспецифична ультразвуковая картина и при тератомах, характеризующихся выраженным полиморфизмом эхографических признаков. Точность УЗИ зрелых тератом составляет 86–97 %.

Первостепенное значение уделяется выявлению критериев доброкачественности и злокачественности процесса в яичниках. По мнению большинства авторов, однокамерные тонкостенные кисты диаметром менее 10 см минимально ассоциируются со злокачественным процессом. К УЗ-критериям доброкачественности процесса также относятся наличие пристеночного компонента в кистозном образовании диаметром менее 7 мм, наличие акустической тени, отсутствие кровотока при ЦДК. Эти признаки характерны для 76 % всех опухолей, где в результате чувствительность составила 93 %, специфичность — 90 % [20]. Авторами выделены эхографические критерии злокачественности процесса: наличие в жидкостном образовании множественных перегородок неодинаковой толщины с фрагментарными утолщениями, наличие фрагментов плотной ткани, неоднородность внутренней структуры образования, нечеткость контуров, наличие кистозно-солидного образования с неровной внутренней поверхностью наподобие цветной капусты, нормальной или повышенной звукопроводимости на эхограмме, вовлечение в патологиче-

ский процесс обоих яичников. К дополнительным факторам, указывающим на рак яичников, относят наличие асцита, опухолевых инфильтратов в малом тазу, увеличение тазовых, парааортальных и паракавальных лимфоузлов. Использование указанных критериев показало, что чувствительность ультразвукового метода составляет 88,2 %, специфичность — 97,5 %, точность — 94,1 %. Допплерография позволяет определить потенциал злокачественности образований яичников. Несомненны преимущества УЗИ. Однако недостаточное поле обзора при больших размерах образования, ожирение пациентки, спаечный процесс ограничивают возможности данного метода диагностики.

В начале 80-х годов в клиническую практику прочно вошел новый метод медицинской визуализации — МРТ, что позволило значительно расширить возможности диагностики заболеваний малого таза. МРТ — один из наиболее информативных методов визуализации органов малого таза и диагностики их патологических изменений. Важным преимуществом МРТ, как и УЗИ, является его безвредность для пациентов. МРТ не имеет ограничения в плоскостях исследования, следовательно, позволяет получать многоплоскостные изображения с учетом физиологических и патологических изменений. Фактор многоплоскостного получения изображения решает вопросы топической дифференциальной диагностики с детализацией структурных компонентов органа, учитывая лучшую визуализацию в зависимости от проекции исследования. Метод позволяет получать изображения определенной области организма на большом протяжении. Метод имеет большой дифференциально-диагностический

спектр получения изображений за счет изменения протоколов исследования: импульсной последовательности, времени релаксации, проекций исследований. В большинстве случаев МРТ — неинвазивный метод, а случаи инвазии (внутривенное введение парамагнитных МР-контрастных средств) не влекут за собой осложнений [7, 12].

Несмотря на большое количество преимуществ метода, на сегодняшний день четко не определены показания для МРТ при патологии малого таза. Сдерживающими факторами являются высокая стоимость исследования, невозможность проведения количественной оценки плотности тканей, длительность получения изображения (15–60 мин), наличие проблем, связанных с клаустрофобией, невозможность проведения исследований у пациентов с искусственными водителями ритма сердца и наличием ферромагнитных имплантатов или трансплантатов. Все это не позволяет использовать метод в качестве скрининга патологии малого таза.

Анализ литературы позволяет сделать вывод, что назначение МРТ оправдано в случае трудности диагностики комплексного придаткового образования, для уточнения или исключения яичникового генеза образования, для уточнения злокачественности процесса, при диагностике солидных опухолей яичников [12, 13]. Простая анэхогенная киста по данным УЗИ не является показанием для проведения МРТ, а ретенционные геморрагические кисты подлежат исследованию в случае увеличения в размерах при динамическом эхографическом контроле.

На сегодняшний день разработана МР-семиотика опухолевидных образований и опухолей придатков матки и

малого таза [3, 7, 12]. Информативность МРТ по сравнению с УЗИ в диагностике образований малого таза выше. Это относится к некоторым типам опухолей. I. Imaoka et al. (2006) определили, что магнитный резонанс позволяет дифференцировать некоторые типы опухолей, содержащие кровь, жир и коллаген, что важно для диагностики дермоидных кист яичников [13].

Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике дермоидных кист яичников высока — 100 и 99 %. МРТ имеет более высокую чувствительность на наличие жирового компонента, что характерно почти для всех этих поражений. Жировой компонент имеет очень высокую интенсивность сигнала на T1-ВИ и несколько различается на T2-ВИ [7]. Опция жироподавления помогает дифференцировать макроскопический жир с другими геморрагическими поражениями, которые проявляются гиперинтенсивным сигналом на T1-ВИ, — это геморрагические и эндометриоидные кисты яичников.

МРТ позволяет с большей чувствительностью (96 %) и специфичностью (87 %) по сравнению с УЗИ дифференцировать эндометриоз малого таза. Это объясняется возможностью МРТ легко дифференцировать геморрагический компонент на всех стадиях биodeградации гемоглобина.

МРТ используется для дифференциальной диагностики доброкачественного и злокачественного процесса яичников. МР-признаки согласуются с эхографическими признаками злокачественности процесса. Вспомогательные критерии злокачественности процесса, выявляемые методом МРТ, следующие: вовлечение в патологический процесс органов малого таза или боковых сте-

нок таза, вовлечение брюшины, брыжейки, сальника, асцит, лимфаденопатия. Использование этих критериев позволяет добиться чувствительности 91–100 %, специфичности — 91–92 % при МР-диагностике злокачественных образований яичников. Использование контрастного усиления исследования имеет важное значение, поскольку оно улучшает точность диагностики злокачественных яичников.

По мнению R. Veena et al. (2010), при наличии конгломерата образований в проекции яичника более рационально использовать МРТ для визуализации отдельно яичника и экстраовариального образования [21]. Авторы подчеркивают, что это актуально при диагностике гидросальпинкса и перитонеальных кист, которые часто встречаются у пациенток после гистерэктомии. Возрастает роль МРТ в диагностике больших многокамерных гидросальпинксов и перитонеальных кист.

Следует признать, что преимущества МРТ для дифференциальной диагностики патологии малого таза несомненны, но стоимость высока и точность диагностики до сих пор остается неопределенной. Поэтому на сегодняшний день перед врачом-клиницистом возникает вопрос о необходимости выбора метода диагностики объемного образования малого таза у пациенток после гистерэктомии — УЗИ, МРТ, совместное использование методов?

Заключение

Анализ литературных данных показал, что на сегодняшний день изучены основные аспекты использования УЗИ и МРТ в диагностике образований малого таза, определены эхографические и МР-признаки образований. Однако сле-

дует признать, что вопросы комплексного использования этих методов с целью диагностики образований в малом таза у пациенток после гистерэктомии остаются недостаточно изученными. Четко не сформулированы показания для проведения МРТ, ограниченно определены УЗ- и МР-признаки патологических образований в малом таза у этой категории пациенток с учетом нарушенной анатомии малого таза после перенесенной гистерэктомии. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения диагностической эффективности УЗИ и МРТ, разработки оптимальной методики УЗ- и МР-исследования образований в полости малого таза у пациенток после гистерэктомии и оптимального алгоритма комплексного лучевого обследования пациенток этой категории.

Список литературы

1. Диагностика и лечение рака яичников: современные аспекты: Практ. руководство / Под ред. В. А. Горбуновой. М., 2011. 248 с.
2. Кизименко Н. Н. Магнито-резонансная томография в оценке развития послеоперационных спаечных процессов после хирургического лечения гинекологических заболеваний, выполненных в различные сроки менструального цикла // Мед. визуализация. 2012. № 2. С. 81–86.
3. Марченко Н. В., Трофименко И. А. Дифференциальная диагностика новообразований яичников: возможности магнитно-резонансной томографии // Там же. 2010. № 3. С. 89–93.
4. Озерская И. Л., Есаян Н. К., Агеева М. И. и др. Ультразвуковая дифференциальная диагностика образований придатков матки неопухолевой этиологии у женщин репродуктивного возраста //

- Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2008. № 1. С. 70–77.
5. Савельева Г. М., Берусенко В. Г. Гинекология. М., 2007. 480 с.
 6. Самойлова Т. Е. Оптимизация лечения лейомиомы матки у женщин репродуктивного возраста: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2006. 38 с.
 7. Труфанов Г. Е. Лучевая диагностика. М., 2007. Т.1. С. 197.
 8. Урманчеева А. Ф., Куташева Т. Ф., Ульрих Е. А. Опухоли яичника (клиника, диагностика и лечение). СПб., 2012. 131 с.
 9. Уткин Е. В. Клиника, диагностика и терапия воспалительных заболеваний придатков матки неспецифической этиологии. Кемерово, 2010. 168 с.
 10. Clarke-Pearson D. L. Clinical practice. Screening for ovarian cancer // N. Engl. J. Med. 2009. V. 361. P. 170–177.
 11. Dietl S., Wischhusen J. The post-reproductive Fallopian tube: better removed? // Hum. Reprod. 2011. V. 26. N. 11. P. 2918.
 12. Hubert J., Bergin D. Imaging the female pelvis: When should MRI be considered? // Appl. Radiol. 2008. V. 37. N. 1. P. 9–24.
 13. Imaoka I., Wada A., Yasushi K. Developing an MR imaging strategy for diagnosis of Ovarian Masses // Radiograph. 2006. V. 26. P. 1431–1448.
 14. Paladini D., Testa A., van Holsbeke C. et al. Imaging in gynecological disease (5): clinical and ultrasound characteristics in fibroma and fibrothecoma of the ovary // Ultrasound in Obstet. Gynecol. 2009. V. 34. N. 2. P. 188–195.
 15. Rebbeck T. R., Kauff N. D., Domchek S. M. Meta-analysis of risk reduction estimates associated with risk reducing salpingo-oophorectomy in BRCA1 or BRCA2 mutation carriers // J. Natl. Cancer. Inst. 2009. V. 101. P. 80–87.
 16. Rivera C. M., Grossardt B. R., Rhodes D. J. et al. Increased cardiovascular mortality after early bilateral oophorectomy // Menopause. 2009. V. 16. N. 1. P. 15–23.
 17. Sedláková I., Vávrová J., Tošner J. Lyso-phosphatidic acid (LPA)-a perspective marker in ovarian cancer // Tumour. Biol. 2011. V. 32. N. 2. P. 311–316.
 18. Shoupe D., Parker C., William H. et al. Elective oophorectomy for benign gynecological disorders // Menopause. 2007. V. 14. N. 1. P. 580–585.
 19. Testa A. C., van Holsbeke C., Mascilini F. et al. Dynamic and interactive gynecological ultrasound examination // Ultrasound in Obstet. Gynecol. 2009. V. 34. P. 225–229.
 20. Timmerman A. C., Testa T., Bourne L. et al. Simple ultrasound-based rules for the diagnosis of ovarian cancer // Ibid. 2008. V. 31. N. 6. P. 681–690.
 21. Veena R., Iyer B., Susanna I. Lee MRI, CT, and PET/CT for ovarian cancer detection and adnexal lesion characterization // AJR. 2010. V. 194. N. 2. P. 311–321.

Сведения об авторах

Болдырева Оксана Григорьевна, врач ультразвуковой диагностики отделения пренатальной ультразвуковой диагностики отдела пренатальной диагностики медико-генетической консультации КГБУЗ «Диагностический центр Алтайского края». Адрес: 656088, г. Барнаул, пр-т Комсомольский, д. 75а. Тел.: +7 (38-52) 24-38-20. Электронная почта: boldyreva.oksana@gmail.com

Брюханов Александр Валерьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и эндоскопии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России. Адрес: 656000, г. Барнаул, пр-т Ленина, д. 40. Тел.: +7 (38-52) 24-38-20. Электронная почта: abrukhanov@dca.ru

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурентных интересов.