

Современные подходы к ультразвуковой диагностике аденомиоза: обзор литературы

Изабелла Мазманиян

Клиника Гласбо, Ереван, Армения

АБСТРАКТ

Несмотря на широкую распространённость аденомиоза, до настоящего времени как клинические, так и фундаментальные исследования аденомиоза были затруднены противоречивой терминологией и отсутствием общепринятой стандартной классификации поражений. Развитие методов визуализации высокого разрешения, и особенно магнитно-резонансной томографии и трансвагинального ультразвукового исследования (ТВ УЗИ), которые продемонстрировали схожую хорошую общую эффективность, ознаменовало настоящий поворотный момент в понимании аденомиоза. Ультразвуковые характеристики аденомиоза отражают его гистологические особенности. ТВ УЗИ позволяет детально визуализировать состояние эндометрия, соединительной зоны и миометрия. Для описания ультразвуковых паттернов аденомиоза следует использовать термины и определения MUSA (Morphological Uterus Sonographic

Assessment) – морфологической ультразвуковой оценки миометрия 2015 г., разработанной ведущими экспертами для унификации терминологии поражений миометрия. Согласно Консенсусу, при ультразвуковой диагностике аденомиоза протоколированию подлежат 7 параметров. Исследование эндо- и мио-метрии на ультразвуковых аппаратах экспертного класса позволяет выявлять аденомиоз на самых ранних стадиях его развития, что послужило основанием для заявления о возможности диагностировать аденомиоз с высокой степенью точности методом ТВ УЗИ без гистологической верификации. Различные морфологические типы, выявляемые при УЗИ, могут отражать различные этапы развития заболевания и могут иметь различное клиническое значение в отношении симптоматики, фертильности, акушерских исходов и терапевтических возможностей.

Ключевые слова: аденомиоз, ультразвуковые признаки, диагностика, классификация

ВВЕДЕНИЕ

Аденомиоз – один из клинических фенотипов эндометриоза, при котором эндометриоподобная ткань (железы и строма) локализована в миометрии, в результате чего миоциты реактивно гипертрофируются и гиперплазируются [1-4].

Согласно современным представлениям, аденомиоз – заболевание, ассоциированное с субфертильностью и, несмотря на пристальный интерес к нему в последние десятилетия, продолжает вызывать много споров и контраверсий.

Истинное влияние аденомиоза на репродуктивное здоровье женщин остаётся неопределённым, что затрудняет предоставление каче-

ственного консультирования субфертильным женщинам с ультразвуковой (УЗИ) или магнитно-резонансной томографической (МРТ) диагностикой аденомиоза [5-10].

ДИАГНОСТИКА АДЕНОМИОЗА

Несомненно, золотым стандартом диагностики аденомиоза является гистологическое исследование образца гистерэктомии. Однако, ввиду того, что только небольшая группа женщин подвергается гистерэктомии, точная оценка распространённости аденомиоза не представлялась возможной [11-13].

Признаки и симптомы этого состояния, по мнению Marques (2020) и Li et al. (2020) вклю-

чают увеличение матки (60%), меноррагию (50%), дисменорею (30%) и бесплодие, что значительно снижает качество жизни женщин [14,15]. Вместе с тем, по данным Dueholm et al. (2017), у 35% всех пациенток с аденомиозом очевидных симптомов не бывает [16].

Существуют различные теории патогенеза аденомиоза, однако точный патофизиологический механизм его развития неизвестен. Принято считать, что аденомиоз развивается вследствие прямого контакта эндометрия и подлежащего миометрия из-за повреждения эндометриально-миометриальной соединительной зоны (junction zone – JZ), в результате чего формируются эктопические эндометриальные железы и строма [17-19]. Эндометриально-миометриальная соединительная зона, или JZ, в англоязычной литературе обозначается следующими терминами: Stratum basale, Inner myometrium, Junctional zone myometrium, Endometrio-myometrial interface, Transitional zone, Endo-myometrial junctional zone, Subendometrial myometrium, Archimetra.

Нормальный миометрий JZ обычно описывается как имеющий правильный внешний вид на УЗИ или МРТ и имеющий толщину ≤ 5 мм [20,21].

В пользу теории возможной роли повреждения JZ свидетельствуют такие факторы риска аденомиоза, как многоплодие, предыдущие операции на матке (выскабливание и кесарево сечение). Такие повреждения с разрастанием эктопических желез и стромы эндометрия в миометрии визуализируются при УЗИ как субэндометриальные линии и зачатки с трансформацией в гиперэхогенные островки в миометрии [7,22-24].

Тем не менее, ни одна из существующих теорий полностью не объясняет возникновение аденомиоза. В то же время поиск гипотез активно продолжается.

Новая концепция предлагает ввести объединённое название для аденомиоза и эндометриоза – «архиметроз» [25,26]. Его суть сводится к ведущей роли архиметры – внутреннего морфофункционального слоя матки – в возникновении заболевания.

КЛАССИФИКАЦИЯ АДЕНОМИОЗА

Особенности гистопатологии аденомиоза отражены в различных классификациях, однако по сей день не существует международного консенсуса.

До настоящего времени как клинические, так и фундаментальные исследования аденомиоза были затруднены противоречивой терминологией и отсутствием общепринятой стандартной классификации поражений [3,22,27].

Гистологический диагноз аденомиоза устанавливается на основании наличия желёз и стромы эндометрия в миометрии. Однако среди патологоанатомов также нет единого мнения. Гистопатологические определения включают: нарушение нормальной границы между эндометрием и миометрием, инвазию в миометрий эктопического эндометрия базального несекреторного типа на глубину более 4 мм, инвазию эндометрия на $>25\%$ толщины миометрия матки, измеряемой от эндометриально-миометриального соединения [4,28,29].

При световой микроскопии гистологически миометрий соединительной зоны представляет собой отчётливую структуру матки, которая во многих аспектах больше похожа на эндометрий, чем на внешний миометрий. Как и эндометрий, JZ имеет мюллеровское происхождение, тогда как внешний миометрий имеет немюллеровское, мезенхимальное происхождение [22]. Более того, именно JZ, но не внешний миометрий, подвергается циклозависимым изменениям в ответ на повышение и понижение уровня стероидных гормонов яичников [25].

Циклические изменения толщины миометрия JZ повторяют изменения толщины эндометрия с максимальным ростом между 8 и 16 днями менструального цикла [30,31]. Толщина как эндометрия, так и JZ-миометрия, но не наружного миометрия, увеличивается с возрастом от 20 до 50 лет [8]. С другой стороны, подавление активности яичников пероральными контрацептивами или аналогами гонадотропин-рилизинг гормона уменьшает толщину JZ. Кроме того, менопауза также вызывает уменьшение толщины JZ как у женщин с аденомиозом, так и без него.

Интересно, что заместительная гормональная терапия может вызвать повторное появление типичной зональной анатомии [32]. Известно, что использование нестероидного антиэстрогена тамоксифена для лечения рака молочной железы увеличивает заболеваемость аденомиозом у женщин в постменопаузе [32].

Хорошо известно, что миометрий JZ у человека играет решающую роль в глубокой плацентации за счёт инвазии трофобласта и физиологических изменений спиральных артерий [17,29,33].

Установлено также, что плотность микрососудов выше в аденомиотических поражениях, чем в эутопическом эндометрии, а экспрессия ангиогенных факторов в эндометрии выше у женщин с аденомиозом по сравнению с контрольной группой без признаков заболевания [29]. Дефектное ремоделирование спиральных артерий JZ связано также с презкламписией и рядом нарушений исходов беременности, таких как поздние аборт, преждевременные роды и рождение маленьких для гестационного возраста детей [18,34,36]. Интересно, что недавнее исследование подтвердило, что диагностированный с помощью УЗИ или МРТ аденомиоз связан с повышенным риском при последующей беременности как спонтанных преждевременных родов, так и преждевременного разрыва плодных оболочек [1].

Гистологически аденомиоз классифицируется как очаговый, если имеются ограниченные узловые скопления желёз эндометрия и стромы, окруженные нормальным миометрием и как диффузный, если железы и строма эндометрия распределены диффузно по всему миометрию. Аденомиомы представляют собой подгруппу очагового аденомиоза, окружённого гипертрофическим миометрием [15,37].

С другой стороны, Kishi et al. (2012) сообщили об инфильтрации матки очагами эндометриоза с нарушением серозной оболочки и инфильтрации наружного миометрия, вызывая другой подтип аденомиоза [38].

Есть сообщения также об аденомиозе в ректовагинальной перегородке.

Компоненты аденомиоза могут значительно различаться и служить причиной расхождений между гистологическим и визуализирующим диагнозом заболевания.

Точная оценка распространённости аденомиоза не проводилась по ряду причин, в первую очередь из-за того, что до недавнего времени диагноз аденомиоза всегда был ретроспективным и основывался на гистологическом исследовании образцов матки – неудивительно, что эпидемиологические характеристики аденомиоза соответствовали таковым у женщин, перенесших гистерэктомию по поводу аномального маточного кровотечения [37,38].

Развитие методов визуализации высокого разрешения, и особенно МРТ, ознаменовало настоящий поворотный момент в понимании аде-

номиоза. В настоящее время надёжная неинвазивная диагностика возможна с использованием МРТ и трансвагинального УЗИ (ТВ УЗИ) [16,38-41]. Оба метода продемонстрировали схожую хорошую общую эффективность [16,33].

На Т2-взвешенных МРТ-изображениях матки миометрий JZ можно чётко отличить от эндометрия и наружного миометрия, и неравномерное утолщение этой зоны теперь считается отличительным признаком аденомиоза [38,42]. Важно отметить, что аномалии JZ, обнаруженные с помощью методов визуализации, в первую очередь отражают изменения в морфологии миометрия. Однако имеются также исследования, в которых описывается частичное или диффузное утолщение JZ, при отсутствии дополнительных признаков аденомиоза, таких как очаги с высокой интенсивностью сигнала, т.е. без наличия гетеротопических имплантатов эндометрия, что является обязательным признаком для гистологического диагноза «аденомиоз» [22,38,40].

В дальнейшем было доказано, что нарушение архитектоники JZ является пусковым механизмом в развитии аденомиоза, и в настоящее время это мнение поддерживается исследованиями на животных, демонстрирующими, что изменения JZ предшествуют инвазии эндометриальных желёз и стромы [38].

Диагностика аденомиоза производится путём ТВ УЗИ, которое позволяет визуализировать состояние эндометрия, соединительной зоны и миометрия.

При проведении УЗИ, аденомиоз может проявляться различными эхографическими признаками, в зависимости от стадии и тяжести заболевания [4,19,43,44].

Ультразвуковые характеристики аденомиоза отражают его гистологические особенности. Различные морфологические типы, выявляемые при УЗИ или гистологическом исследовании, могут отражать различные этапы развития заболевания и могут иметь различное клиническое значение в отношении симптоматики, фертильности, акушерских исходов и терапевтических возможностей. У женщин с небольшими поражениями могут наблюдаться выраженные симптомы – боли и маточные кровотечения, тогда как более значительные поражения могут протекать бессимптомно.

Для описания ультразвуковых паттернов аденомиоза следует использовать термины

и определения MUSA (Morphological Uterus Sonographic Assessment) – морфологической ультразвуковой оценки миометрия [30,31], разработанной в 2015 году ведущими экспертами для унификации терминологии поражений миометрия.

Ультразвуковые признаки, типичные для аденомиоза, согласно Консенсусу MUSA включают увеличенную шаровидную матку, асимметричное утолщение миометрия, кисты миометрия, эхогенные субэндометриальные линии и зачатки, гиперэхогенные островки, веерообразное затенение, неравномерную или прерывистую соединительную зону и чрезочаговую васкуляризацию при цветовом доплеровском исследовании. Эти изменения могут быть полифокальными. Однако данный Консенсус не даёт руководящих указаний о том, как классифицировать морфологические типы или степень аденомиоза.

Согласно Dueholm (2007), на основании различных критериев, средняя чувствительность и специфичность ТВ УЗИ для диагностики аденомиоза составляют 74% (95% доверительный интервал {ДИ}: 63–82%) и 87% (95% ДИ: 81–91%), соответственно [5].

Ультразвуковой диагноз в гораздо большей степени зависит от оператора, чем МРТ, и на его надёжность влияют дополнительные факторы, такие как оборудование и характеристики пациента. Необходимо также учитывать, что признаки аденомиоза на УЗИ могут варьировать в зависимости от стадии и формы заболевания. В некоторых случаях наблюдаются сочетания аденомиоза с миомами матки или другими патологическими изменениями эндометрия и миометрия [45,46].

Сопутствующие патологии матки, когда матка имеет большие размеры или обнаруживаются множественные миомы, могут сделать ультразвуковую диагностику ненадёжной. Кроме того, зачастую трудно дифференцировать очаговые патологии миометрия, такие как аденомиома и лейомиома [16,41].

Трёхмерная (3D) сонография является высокоинформативным методом диагностики патологий органов малого таза. Исследование эндо- и миометрия на ультразвуковых аппаратах экспертного класса позволяет выявлять аденомиоз на самых ранних стадиях его развития, что послужило основанием для консенсус-

ного заявления ведущих мировых экспертов о разработке международно признанной единой классификации аденомиоза с помощью УЗИ [3,4,6,11,14]. В этом же документе заявлено о возможности диагностировать аденомиоз с высокой степенью точности методом ТВ УЗИ без гистологической верификации, с учётом того, что контингент пациенток с бесплодием не подвергается гистерэктомии.

Согласно Консенсусу, при ультразвуковой диагностике аденомиоза протоколированию подлежат 7 параметров. Остановимся на каждом из них.

Наличие поражения миометрия и описание ультразвуковых признаков аденомиоза согласно Консенсусу MUSA.

Определение локализации этих поражений с помощью сагиттального и поперечного сканирования – предняя, задняя, левая латеральная, правая латеральная стенки матки, дно матки. Авторы считают, что 3D УЗИ коронарного сечения матки также может предоставить дополнительную ценную информацию и призывают к дальнейшему изучению этого метода.

Дифференциация очагового и диффузного поражения для каждого из выявленных поражений путём пропорциональной оценки поражения и окружающего его миометрия: поражение определяется как очаговое, если >25% окружности поражения окружено нормальным миометрием. В случае, когда дифференциация между ними затруднена, поражение расценивается как диффузное. Если в разных участках миометрия одновременно присутствуют локальное и диффузное поражения, поражение описывается как аденомиоз смешанного типа. Если очаговое поражение четко ограничено и окружено гипертрофированным миометрием, оно определяется как аденомиома.

Кистозное или некистозное поражение. Наличие кист должно быть запотоколировано как в случае очагового, диффузного, смешанного типов аденомиоза, так и в случае аденомиом. Поражение расценивается как кистозное при выявлении кист, поддающихся измерению, т.е. диаметром >2 мм. Содержимое кист обычно анэхогенное или гипозохогенное, кисты могут быть окружены гиперэхогенным ободком. Измеряется только наибольший диаметр самой большой кисты и при её наличии регистрируется эхогенность.

Определение поражения слоёв миометрия. Аденомиоз может поражать один или несколько из трех слоев матки: соединительная зона (внутренний миометрий, также называемый «субэндометриальный слой», состоящий из продольных и круглых, плотно расположенных гладкомышечных волокон); средний миометрий (миометрий между аркуатными сосудами и переходной зоной, представленный круговыми мышечными волокнами); и внешний миометрий (субсерозный слой, т.е. слой между серозной оболочкой и аркуатными сосудами). При поражении внешнего миометрия серозный слой может быть интактным или пораженным. Поражение серозной оболочки может быть заподозрено при отсутствии «симптома скольжения» прямой кишки относительно матки и диагностируется согласно Консенсусу IDEA по диагностике глубокого инфильтративного эндометриоза [6]. В зависимости от вовлечения одного из трёх слоёв миометрия аденомиоз определяется как Типы 1, 2, 3. Если поражён более чем один слой миометрия, тип фиксируется и описывается как Тип 1–2, Тип 2–3 или Тип 1–3. Для дифференциации поражения субсерозного и среднего слоев миометрия, может применяться цветное доплеровское картирование и оценка локализации поражения относительно аркуатных сосудов.

Классификация степени распространения заболевания. Степень распространения заболевания оценивается субъективно на основе предполагаемой доли тела матки, которая поражается аденомиозом и классифицируется как: лёгкая (поражено менее 25%); умеренная (поражено 25–50%); или тяжёлая форма (более 50%). Если аденомиотические поражения есть в разных локализациях, производится суммарная оценка объёмов поражения, причём большие объёмы поражения могут быть не связаны с типом или тяжестью симптомов, но их оценка может быть полезной в исследовательских целях.

Размер поражения. В клинических целях измеряется наибольший диаметр очага(ов) аденомиоза в плоскости наибольшего диаметра наибольшего поражения. В исследовательских целях рекомендуется измерять наибольшие диаметры каждого очага поражения. В случае диффузного поражения необходимо измерить толщину стенки миометрия с указанием стороны поражения. Для оценки дополнительной

значимости измерения размера поражения во всех трёх ортогональных плоскостях, необходимы будущие исследования.

Одновременно необходимо протоколировать день цикла и использование гормональных препаратов в случае их использования.

На наш взгляд, данная классификация, основанная на международном консенсусе, на данный момент является наиболее полной и клинически значимой.

В последние годы, в связи с широким внедрением в клиническую практику современных высокотехнологичных методов исследования, таких как ТВ УЗИ и МРТ, данные о распространённости аденомиоза подверглись пересмотру: так, аденомиоз выявлен у 20.9–34.0% женщин с симптомами бесплодия или без них [7,8,17]. По данным же мета-анализа 2023 года, включившего 25,600 женщин с пониженной фертильностью, общая распространённость аденомиоза составляет 10%, когда он возникает в изоляции, 18% – у женщин с эндометриозом, 10% – у женщин с сопутствующими миомами и у 17% одновременно присутствуют аденомиоз, эндометриоз и миомы [7].

По некоторым оценкам, до 50% пациенток с дисменореей, меноррагией и бесплодием страдают аденомиозом [1,13,43].

Благодаря современным возможностям визуализации, стало ясно, что аденомиоз не ограничивается женщинами старшего возраста, но может быть обнаружен у молодых пациенток с симптомами, а также у молодых бессимптомных пациенток [12,30].

Несколько недавних исследований показали, что клинические симптомы и успех лечения бесплодия при аденомиозе могут зависеть от морфологических особенностей аденомиоза и количества ультразвуковых признаков [33,46].

Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы оценить клиническое значение различных особенностей ультразвуковой картины.

ВЫВОДЫ

Очевидно, что предложенная классификация не может использоваться отдельно для принятия решения о лечении; предложенную классификацию, возможно, придётся изменить после внешней валидации и на основе результатов будущих исследований, оценивающих взаимос-

вязь между УЗИ, особенностями клинической симптоматики, гистологическими данными и, возможно, также результатами МРТ.

Есть ещё неопределённости относительно клинического значения кист миометрия, актуальности оценки поражения слоёв миометрия и надёжности оценки распространённости заболевания. Необходимы также исследования относительно решения интра- и интер-обсер-

вационной изменчивости и воспроизводимости предлагаемой системы отчётности.

Наконец, авторы признают, что некоторые аспекты предлагаемой системы отчётности и классификации могут потребовать определённых навыков УЗИ и предлагают после проверки и оптимизации классификации разработать программу электронного обучения для менее опытных сонологов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Borghese G, Doglioli M, Orsini B et al. Progression of adenomyosis: Rate and associated factors. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;167(1):214-22
- Kitawaki J. Adenomyosis: the pathophysiology of an oestrogen-dependent disease. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2006;20:493-502
- Omtvedt M, Nygård S, Joronen K et al. EP26.04: Prospective validation of a clinical prediction model for diagnosing adenomyosis with ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynec.* 2023;62(S1):270
- Orlov S, Sladkevicius P, Jokubkiene L. Evaluating the development of endometriosis and adenomyosis lesions over time: An ultrasound study of symptomatic women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2024;103(8):1634-44
- Dueholm M, Lundorf E. Transvaginal ultrasound or MRI for diagnosis of adenomyosis. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2007;19(6):505-12
- Guerriero S, Condous G, van den Bosch T et al. Systematic approach to sonographic evaluation of the pelvis in women with suspected endometriosis, including terms, definitions and measurements: a consensus opinion from the International Deep Endometriosis Analysis (IDEA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016;48:318-32
- Mishra I, Melo P, Easter C et al. Prevalence of adenomyosis in women with subfertility: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023;62(1):23-41
- Naftalin J, Hoo W, Nunes N et al. Association between ultrasound features of adenomyosis and severity of menstrual pain. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016;47:779-83
- Neal S, Morin S, Werner M et al. Three-dimensional ultrasound diagnosis of adenomyosis is not associated with adverse pregnancy outcome following single thawed euploid blastocyst transfer: prospective cohort study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;56(4):611-7
- Qin Y, Liu C, Zhang F, Zhao M. Impact of adenomyosis on the outcome of in vitro fertilization. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2023;102(12):1756
- Alson S, Jokubkiene L, Henic E, Sladkevicius P. Prevalence of adenomyosis features in women scheduled for assisted reproductive treatment, using the Morphological Uterus Sonographic Assessment group definitions. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2024;103(6):1142-52
- Bulut Aydemir HM, Kahyaoglu S, Halilzade İ, Moraloğlu-Tekin Ö. Value of serum muscular creatinine phosphokinase levels in patients with adenomyosis as a non-invasive diagnostic marker. *Int J Gynaecol Obstet.* 2025;168(1):314-9
- Park JH, Chae KH, Kim S et al. Prevalence, incidence, and treatment trends of adenomyosis in South Korean women for 15 years: A national population-based study. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;167(1):197-205
- Marques A, Andres M, Mattos L et al. Association of 2D and 3D transvaginal ultrasound findings with adenomyosis in symptomatic women of reproductive age: a prospective study. *Clinics (Sao Paulo).* 2021;76:e2981
- Li Q, Yuan M, Li N et al. The efficacy of medical treatment for adenomyosis after adenomyomectomy. *J Obstet Gynaecol Res.* 2020;46(10):2092-9
- Dueholm M. Uterine adenomyosis and infertility, review of reproductive outcome after in vitro fertilization and surgery. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017;96(6):715-26
- Rasmussen CK, Hansen ES, Dueholm M. Two- and three-dimensional ultrasonographic features related to histopathology of the uterine endometrial-myometrial junctional zone. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2019;98(2):205-14
- Rees C, Nederend J, Mischi M et al. Objective measures of adenomyosis on MRI and their diagnostic accuracy-a systematic review & meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2021;100(8):1377-91
- Rees C, Huang Y, De Boer A et al. Quantitative ultrasound measurement of endometrial waves in adenomyosis versus women with normal uteri: the WAVES study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022;60(S1):S30
- Harmsen M, Van den Bosch T, de Leeuw R et al. Consensus on revised definitions of Morphological Uterus Sonographic Assessment (MUSA) features of adenomyosis: results of modified Delphi procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022;60(1):118-31
- Puente J, Fernández L, García-Velasco J. Transient non-cyclical activity of external myometrium should be considered to avoid errors in diagnosis of adenomyosis and uterine anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022;60(4):583-4
- Morosetti G, Lazzeri L, De Felice G et al. New sonographic score of adenomyosis: classification of type and degree of the myometrial involvement and correlation to symptoms. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017;50(S1):149
- Wang W, Ma X, Zhang M et al. Comparison of recurrence rate and risk factors in patients with focal adenomyosis with and without medical treatment after conservative surgery. *Int J Gynaecol Obstet.* 2023;161(2):594-600
- Zamora A., Cabitac-Samonte C. A retrospective study on the diagnostic accuracy of transvaginal sonography of adenomyosis in a single tertiary hospital. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;56(S1):353
- Shen G, Li H, Wu Y et al. Evaluation of endometrial receptivity by three-dimensional transvaginal ultrasonography in patients with adenomyosis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022;60(S1):303

26. Tellum T, Matic G, Skovholt E, Lieng M. 3D transvaginal ultrasound in adenomyosis: are we looking at all there is? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017;50(S1):46
27. Yu J, Jiang L, Su X et al. Comparison efficacy of ultrasound-guided HIFU for adenomyosis-associated dysmenorrhea with different signal intensity on T2-weighted MR imaging. *J Obstet Gynaecol Res.* 2023;49(4):1189-97
28. Harmsen M, Trommelen L, de Leeuw R et al. Uterine junctional zone and adenomyosis: comparison of MRI, transvaginal ultrasound and histology. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023;62(1):42-60
29. Kato K, Iriyama T, Hara K et al. Increased risk of placenta previa and preterm birth in pregnant women with endometriosis/adenomyosis: A propensity-score matching analysis of a nationwide perinatal database in Japan. *J Obstet Gynaecol Res.* 2024;50(3):351-7
30. van den Bosch T, de Bruijn A, de Leeuw R et al. Sonographic classification and reporting system for diagnosing adenomyosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019;53(5):576-82
31. van den Bosch T, Dueholm M, Leone F et al. Terms, definitions and measurements to describe sonographic features of myometrium and uterine masses: a consensus opinion from the Morphological Uterus Sonographic Assessment (MUSA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015;46(3):284-98
32. McCaughey T, Mooney S, Harlow K et al. The use of the myometrial-cervical ratio in the ultrasound diagnosis of adenomyosis - A validation study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2022;62(4):560-5
33. Arena A, Zanello M, Orsini B et al. Uterine peristalsis in women affected by adenomyosis: A step towards functional assessment. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;165(2):666-71
34. Brosens J, de Souza N, Barker F et al. Endovaginal ultrasonography in the diagnosis of adenomyosis uteri: identifying the predictive characteristics. *BJOG.* 1995;102(6):471-4
35. Giorgi M, Raimondo D, Pacifici M et al. Adenomyosis among patients undergoing postpartum hysterectomy for uncontrollable uterine bleeding: A multicenter, observational, retrospective, cohort study on histologically-based prevalence and clinical characteristics. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;166(2):849-58
36. Wada Y, Takahashi H, Ogoyama M et al. Association between adenomyosis and placenta accreta and mediation effect of assisted reproductive technology on the association: A nationwide observational study. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;167(1):360-7
37. Che J, Gao Y, Sun M et al. Uterine anteroposterior diameter measured by transvaginal sonography is a predictor for dysmenorrhea in patients with and without endometriosis: a pilot study. *J Ultrasound Med.* 2023;42(8):1647-60
38. Kishi Y, Sugunami H, Kuramori R et al. Four subtypes of adenomyosis assessed by magnetic resonance imaging and their specification. *Am J Obstet Gynecol.* 2012;207:114.e1-7
39. Dela Cruz S, Pili-Lopez M. Retrospective study on the ultrasound diagnosis of adenomyosis and myoma based on the MUSA consensus statement with histopathological correlation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023;62(S1):14
40. Tellum T, Matic G, Dormagen J et al. MUSA-classification of junctional zone appearance in MRI shows a good diagnostic prediction of adenomyosis, while junctional zone measurement does not. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54(S1):106
41. Yajima R, Kido A, Kurata Y et al. Diffusion-weighted imaging of uterine adenomyosis: Correlation with clinical backgrounds and comparison with malignant uterine tumors. *J Obstet Gynaecol Res.* 2021;47(3):949-60
42. Kobayashi H, Matsubara S, Imanaka S. Relationship between magnetic resonance imaging-based classification of adenomyosis and disease severity. *J Obstet Gynaecol Res.* 2021;47(7):2251-60
43. Munro M, Critchley H, Broder M, Fraser I; FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nongravid women of reproductive age. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;113(1):3-13
44. Raimondo D, Lazzeri L, Raffone A et al. Sonographic assessment of uterine biometry for the diagnosis of diffuse adenomyosis in a tertiary outpatient clinic. *J Pers Med.* 2022;12(10):1572
45. Guerriero S, Ajossa S, Pagliuca M et al. A new ultrasonographic three-dimensional sign of presence of adenomyosis: the roots sign. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023;62(S1):297
46. Pecorella G, Nigdelis M, Sparic R et al. Adenomyosis and fertility-sparing surgery: A literature appraisal. *Int J Gynaecol Obstet.* 2024;166(2):512-26

Աղենոմիոզի ախտորոշման ժամանակակից մոտեցումները. գրականության ակնարկ

Իզաբելլա Մազմանյան
Գլխավոր կլինիկա, Երևան, Հայաստան

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Չնայած աղենոմիոզի լայն տարածվածությանը, թե՛ կլինիկական, թե՛ հիմնարար հետազոտությունները բախվում են դժվարությունների՝ պայմանավորված տերմինաբանության հակասականությամբ և ախտահարումների համընդհանուր ընդունված ստանդարտացված դասակարգման բացակայությամբ: Բարձր լուծունակությամբ պատկերագրման մեթոդների զարգացումը, մասնավորապես մագնիսառեզոնանսային

չերտագրությունը (ՄՌՇ) և տրանսվագինալ ուլտրաձայնային հետազոտությունը (ՏՎ ՈՒՁՀ), որոնք ցուցաբերել են ընդհանուր արդյունավետության համանման բարձր մակարդակ, կարևոր շրջադարձային կետ դարձան աղենոմիոզի ըմբռնման համար: Աղենոմիոզի ուլտրաձայնային հատկանիշները արտացոլում են դրա հյուսվածաբանական առանձնահատկությունները: ՏՎ ՈՒՁՀ-ն հնարավորություն է տալիս մանրագնի պատկերել էնդոմետրիումի, միացման գոտու և միոմետրիումի վիճակը: Աղենոմիոզի ուլտրաձայնային պատկերները նկարագրելու համար անհրաժեշտ է օգտագործել MUSA (Morphological Uterus Sonographic Assessment) տերմիններն ու սահմանումները, որոնք մշակվել են 2015 թվականին առաջատար փորձագետների

կողմից՝ միոմետրիումի ախտահարումների տերմինաբանությունը միավորելու նպատակով: Ըստ Կոնսենսուսի՝ ադենոմիոզի ուլտրաձայնային ախտորոշման ժամանակ պետք է արձանագրել 7 պարամետր: Էնդոմետրիումի և միոմետրիումի հետազոտությունը փորձագիտական մակարդակի ուլտրաձայնային սարքավորումների օգնությամբ հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել ադենոմիոզը զարգացման ամենավաղ փուլերում, ինչը հիմք հանդիսացավ հայտարարելու, որ ՏՎ ՌԻՁՀ-ի միջոցով հնարավոր է մեծ ճշգրտությամբ ախտորոշել ադենոմիոզը

առանց հյուսվածաբանական վավերացման: ՌԻՁՀ-ով հայտնաբերվող տարբեր մորֆոլոգիական տիպերը կարող են արտացոլել հիվանդության զարգացման տարբեր փուլեր և տարբեր կլինիկական նշանակություն ունենալ՝ կապված ախտանշանների, բեղմնավորման ունակության, ծննդաբերական արդյունքների և բուժման հնարավորությունների հետ:

Հիմնաբառեր. ադենոմիոզ, ուլտրաձայնային հապկանիշներ, ախտորոշում, դասակարգում:

Contemporary Approaches of Ultrasound Diagnostics of Adenomyosis: Review of Literature

Izabella Mazmanyan

Glasbo Clinic, Yerevan, Armenia

ABSTRACT

Despite the widespread prevalence of adenomyosis, both clinical and fundamental research on this condition has been hindered by inconsistent terminology and the absence of a universally accepted standard classification of lesions. The development of high-resolution imaging techniques, particularly magnetic resonance imaging (MRI) and transvaginal ultrasound (TVUS), which have demonstrated similarly good overall effectiveness, marked a turning point in understanding adenomyosis. Ultrasound characteristics of adenomyosis reflect its histological features. Transvaginal ultrasound allows for detailed visualization of the endometrium, junctional zone, and myometrium. To describe ultrasound patterns

of adenomyosis, the terms and definitions from MUSA (Morphological Uterus Sonographic Assessment), developed in 2015 by leading experts to standardize the terminology of myometrial lesions, should be used. According to the Consensus, seven parameters should be documented during ultrasound diagnostics of adenomyosis. Examination of the endometrium and myometrium using expert-class ultrasound equipment allows for the detection of adenomyosis at its earliest stages, which led to the assertion that adenomyosis can be diagnosed with high accuracy using transvaginal ultrasound without histological verification. Different morphological types identified by ultrasound may reflect various stages of disease progression and could have distinct clinical significance concerning symptomatology, fertility, obstetric outcomes, and therapeutic options.

Keywords: adenomyosis, ultrasound features, diagnostics, classification.