



Современная ультразвуковая диагностика дисфункции тазового дна: возможности метода в клинической практике

Раджабова Ш. Ш.¹, Раджабова М. А.²

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет», Махачкала, Российская Федерация

² «Махачкалинская клиническая больница» ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства», Махачкала, Российская Федерация

Аннотация

Актуальность. Дисфункция тазового дна (ДТД) представляет собой гетерогенную группу нарушений, возникающих вследствие повреждения мышечного, фасциального и связочного аппарата, поддерживающего органы малого таза. К ней относятся пролапс тазовых органов, недержание мочи, недержание кала, нарушения дефекации и сексуальная дисфункция, которые нередко сочетаются и требуют комплексной оценки и лечения.

Цель. Оценить значение ультразвукового исследования (УЗИ) тазового дна в диагностике, фенотипировании и планировании лечения дисфункции тазового дна в акушерско-гинекологической практике.

Методы. Проведён нарративный обзор литературы с анализом работ по трансперинеальному, транслабиальному, трансвагинальному, эндоанальному доступами и интегрированному УЗИ тазового дна. Поиск осуществлялся в базах PubMed, Scopus и Cochrane.

Результаты. УЗИ тазового дна обеспечивает динамическую, неинвазивную визуализацию анатомии и функции тазового дна без использования ионизирующего излучения. Метод позволяет оценивать подвижность шейки мочевого пузыря, поддержку уретры, целостность мышц, поднимающих задний проход, размеры грыжевых ворот, опущение органов малого таза, патологию заднего отдела, а также положение послеоперационных сетчатых имплантов и слингов. Трёхмерные (3D) и четырёхмерные (4D) технологии улучшают анатомическую реконструкцию и уменьшают зависимость результатов от оператора.

Заключение. УЗИ тазового дна стало важным методом первой линии при дисфункции тазового дна, поскольку оно безопасно, доступно, воспроизводимо и полезно как для диагностики, так и для выбора индивидуальной тактики лечения. Его роль возрастает в консервативном лечении, при выборе хирургической тактики, послеродовой оценке и биологической обратной связи при реабилитации.

Ключевые слова: дисфункция тазового дна; УЗИ тазового дна; трансперинеальное УЗИ; 3D УЗИ; 4D УЗИ; пролапс тазовых органов; недержание мочи; биологическая обратная связь

Для цитирования: Раджабова Ш. Ш., Раджабова М. А. Современная ультразвуковая диагностика дисфункции тазового дна: возможности метода в клинической практике. *Качественная клиническая практика*. 2026;(2):149–155. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-GCP-0034>. EDN: UGRCRZ.

Поступила: 14.03.2026. В доработанном виде: 18.04.2026. Принята к печати: 28.05.2026. Опубликовано: 30.05.2026.

Modern ultrasound imaging of pelvic floor dysfunction: clinical applications and capabilities

Maryam A. Radzhabova¹, Maryam A. Radzhabova²

¹ Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russian Federation

² Makhachkala Clinical Hospital of the Federal Medical and Biological Agency, Makhachkala, Russian Federation

Abstract

Background. Pelvic floor dysfunction (PFD) encompasses a heterogeneous group of disorders resulting from damage to the supporting structures of the pelvic organs, including pelvic organ prolapse, urinary incontinence, fecal incontinence, defecatory disorders, and sexual dysfunction, which often co-occur and require comprehensive evaluation and treatment.

Objective. To evaluate the role of pelvic floor ultrasound in the diagnosis, phenotyping, and treatment planning of pelvic floor dysfunction in obstetric and gynecological practice.

Methods. A narrative literature review was conducted analyzing studies on transperineal, translabial, transvaginal, endoanal, and integrated pelvic floor ultrasound approaches. The search was performed in PubMed, Scopus, and Cochrane databases.

Results. Pelvic floor ultrasound provides dynamic, non-invasive imaging of pelvic floor anatomy and function without ionizing radiation. The method allows assessment of bladder neck mobility, urethral support, levator ani muscle integrity, levator hiatus dimensions, pelvic organ descent, posterior compartment pathology, as well as the position of postoperative mesh implants and slings. Three-dimensional (3D) and four-dimensional (4D) technologies improve anatomical reconstruction and reduce operator dependence.

Conclusion. Pelvic floor ultrasound has become an important first-line imaging modality for pelvic floor dysfunction due to its safety, accessibility, reproducibility, and utility for both diagnosis and individualized treatment selection. Its role is increasing in conservative management, surgical planning, postpartum assessment, and biofeedback-guided rehabilitation.

Keywords: pelvic floor dysfunction; pelvic floor ultrasound; transperineal ultrasound; 3D ultrasound; 4D ultrasound; pelvic organ prolapse; urinary incontinence; biofeedback

For citation: Radzhabova MA, Radzhabova MA. Modern ultrasound imaging of pelvic floor dysfunction: clinical applications and capabilities. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika=Good Clinical Practice*. 2026;(2):149–155. (In Russ.). <https://doi.org/10.37489/2588-0519-GCP-0034>. EDN: UGRCRZ.

Received: 14.03.2026. **Revision received:** 18.04.2026. **Accepted:** 28.05.2026. **Published:** 30.05.2026.

Введение / Introduction

Дисфункция тазового дна (ДТД) является одной из наиболее значимых проблем современной гинекологии и урогинекологии, поскольку она влияет на качество жизни, повседневную активность, восприятие собственного тела, а также на сексуальное и репродуктивное здоровье [1]. Клинический спектр широк и часто включает пролапс тазовых органов (ПТО), недержание мочи, недержание кала, затруднённую дефекацию и тазовую боль; у многих пациентов одновременно присутствует несколько симптомов в разной степени выраженности [2].

Бремя заболевания существенно. Нарушения функции тазового дна часто встречаются у женщин среднего и пожилого возраста, однако они актуальны и в репродуктивном периоде, особенно после беременности и вагинальных родов, когда возможно структурное повреждение тазового дна. Акушерская травма, повреждение мышцы, поднимающей задний проход (*m. levator ani*), слабость соединительной ткани, возраст, ожирение и перенесённые операции на органах таза способствуют развитию и прогрессированию дисфункции [3]. По оценкам, распространённость симптоматического ПТО среди женщин составляет от 2,9 до 11,4 %, тогда как при использовании системы POP-Q (*англ.* Pelvic Organ Prolapse Quantification) клинические признаки пролапса выявляются у 31,8–97,7 % женщин [4].

Поскольку симптомы часто перекрываются, одного клинического осмотра может быть недостаточно

для полноценной характеристики заболевания. Комплексный диагностический подход должен включать сбор анамнеза, физикальное обследование, пробу Вальсальвы, оценку пролапса тазовых органов и, всё чаще, прицельную визуализацию. УЗИ тазового дна стало методом первой линии в урогинекологии и смежных дисциплинах, предлагая динамическую, неинвазивную и экономически эффективную оценку анатомии и функции тазового дна [5]. Данный обзор обобщает современные данные о роли УЗИ тазового дна в оценке целостности мышц, диагностике пролапса, функциональных параметрах, а также в выборе консервативного и хирургического лечения [6].

Методология / Methodology

Настоящая статья представляет собой нарративный литературный обзор клинической и технической роли УЗИ тазового дна у женщин с дисфункцией тазового дна. В обзоре акцент сделан на транслабильной и трансперинеальной сонографии, трансвагинальных и интегрированных ультразвуковых подходах, а также на трёхмерной и четырёхмерной визуализации. Для обзора литературы одобрение этического комитета не требуется.

Стратегия поиска. Поиск литературы осуществлялся в электронных базах данных PubMed, Scopus и Cochrane Library за период с января 2000 г. по май 2025 г. Использовались следующие ключевые слова и их комбинации: «pelvic floor dysfunction», «pelvic floor ultrasound», «transperineal ultrasound»,

«3D ultrasound», «4D ultrasound», «pelvic organ prolapse», «stress urinary incontinence», «levator ani avulsion», «obstetric anal sphincter injury», «biofeedback», «mesh complications». Поиск ограничивался публикациями на английском языке.

Критерии включения. В обзор включались оригинальные исследования, систематические обзоры, метаанализы и клинические рекомендации, в которых оценивалась диагностическая или терапевтическая роль УЗИ тазового дна у взрослых женщин. Приоритет отдавался рандомизированным контролируемым исследованиям (РКИ) и проспективным когортным исследованиям.

Критерии исключения. Исключались исследования, посвящённые исключительно диагностике с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) или дефекографии без ультразвукового компонента, отдельные клинические случаи (если только они не иллюстрировали редкое осложнение), а также работы, в которых УЗИ использовалось только для оценки анатомии без функциональных проб.

Анализ данных. Из каждого исследования фиксировались: тип исследования, размер выборки, используемый ультразвуковой доступ (трансперинеальный, трансвагинальный, эндоанальный и др.), измеряемые параметры (площадь леваторного хиатуса, подвижность шейки мочевого пузыря, авульсия *m. levator ani* и др.), основные результаты и ограничения. Ввиду гетерогенности протоколов и исходов количественный метаанализ не проводился; данные синтезированы нарративно. Оценка риска смещения не проводилась ввиду нарративного дизайна.

Результаты / Results

Анатомические структуры, оцениваемые при УЗИ тазового дна. УЗИ тазового дна оценивает несколько анатомических областей, значимых для диагностики и лечения. В переднем отделе исследуются опущение мочевого пузыря, подвижность шейки мочевого пузыря, целостность уретры и её ротация при натуживании. Эти признаки клинически важны при стрессовом недержании мочи (СНМ) и цистоцеле [3]. В среднем отделе УЗИ может выявлять опущение матки или влагалищной культи, потерю апикальной поддержки. В заднем отделе трансперинеальное УЗИ позволяет выявлять ректоцеле, энтероцеле, сигмоидоцеле и инвагинацию прямой кишки [2]. Особое значение имеет визуализация мышц, поднимающей задний проход, и диагностика её авульсии [5].

Оценка целостности мышц и размеров леваторного хиатуса. УЗИ тазового дна позволяет точно

оценить целостность и толщину мышц тазового дна, выявить травматические повреждения и измерить размеры леваторного хиатуса [7]. Мышца, поднимающая задний проход, является основной поддерживающей структурой тазовых органов, и её отслойка (авульсия) — частое последствие вагинальных родов, представляющее собой основной этиологический фактор развития ПТО [8].

В ретроспективном когортном исследовании *Serrano et al.* (2022 г.) с участием 848 женщин с симптомами дисфункции тазового дна полная авульсия мышцы *m. levator ani* была выявлена у 23 % пациенток, причём у женщин с полной авульсией вероятность ПТО была в 4,7 раза выше по сравнению с пациентками с частичной авульсией [9]. Более того, женщины с тяжёлым ПТО имели в 3,13 раза более высокую вероятность двусторонней полной авульсии.

Диагностическая точность УЗИ при авульсии *m. levator ani* была тщательно оценена *van Gruting IMA et al.* (2022 г.) в перекрёстном исследовании 135 женщин: четырёхмерное промежуточное УЗИ показало специфичность 100% и чувствительность 71%, что подтверждает его роль как эффективного скринингового метода [10]. Количественная оценка размеров леваторного хиатуса также имеет решающее значение. Нормативные значения, установленные *Dietz HP et al.* (2023 г.): у нерожавших женщин средняя площадь хиатуса составляет 11,84 см² в покое; у бессимптомных рожавших — 15,1 см²; у женщин с ПТО — 25,8 см² [11]. Площадь хиатуса более 25 см² при пробе Вальсальвы определяется как аномальная дистензия («баллонирование») и сильно ассоциирована с симптомами пролапса [12].

Диагностика пролапса тазовых органов. УЗИ тазового дна играет важную роль в диагностике пролапса тазовых органов — состояния, характеризующегося опущением или выпадением тазовых органов из-за ослабления поддерживающего аппарата [13]. Система POP-Q Международного общества по удержанию мочи является стандартным инструментом клинического обследования, но она имеет ограничения в полном отражении динамического и многокомпартментного характера ПТО [14]. УЗИ преодолевает эти ограничения, обеспечивая одновременную визуализацию всех трёх тазовых компартментов во время динамических проб [15].

Клиническая полезность УЗИ тазового дна при диагностике ПТО дополнительно усиливается его способностью влиять на принятие хирургических решений. Трансперинеальное УЗИ может изменить показания к операции у пациенток с симптоматическим ПТО, дополняя и уточняя клинические данные

[14]. При рецидиве пролапса после сакроколькопексии УЗИ обычно используется для оценки положения сетчатого имплантата и выбора индивидуальной хирургической ревизии [16].

Функциональная оценка: подвижность уретры и целостность анальных сфинктеров. Ключевым преимуществом УЗИ тазового дна является его способность к функциональной оценке. Оно позволяет оценить подвижность уретры и шейки мочевого пузыря, а также диагностировать повреждения анальных сфинктеров [17]. Тренировка мышц тазового дна с использованием УЗИ-биологической обратной связи улучшает все параметры подвижности уретры у женщин с разной степенью мышечной силы [18].

Что касается заднего компартмента, УЗИ играет решающую роль в оценке акушерских травм анального сфинктера (*англ.* obstetric anal sphincter injuries; OASI). Распространённость OASI оценивается в 2,9 % (диапазон 0,5–11 %), достигая 6 % у первородящих женщин [19]. УЗИ тазового дна, включая оценку комплекса анальных сфинктеров, следует выполнять после вагинальных родов всем женщинам с OASI и женщинам из группы высокого риска акушерской травмы [20]. При OASI описаны четыре характерных сонографических признака: прерывистость наружного и/или внутреннего анального сфинктера, утолщение наружного сфинктера в месте репарации, истончение внутреннего сфинктера в месте разрыва и сопутствующее утолщение, что определяет терапевтическую тактику [19].

Роль в выборе консервативного и хирургического лечения. УЗИ тазового дна всё чаще признаётся методом визуализации первой линии в урогинекологии, проктологии и детской урологии, предоставляя клиницистам ценные данные для персонализированного подхода к лечению [21]. При консервативном ведении реабилитационное УЗИ (*англ.* rehabilitative ultrasound imaging; RUSI) служит инструментом визуальной биологической обратной связи [22]. Согласно обзору *Daniel DS et al.* (2026 г.), 57 % участниц, которые не могли правильно сократить мышцы тазового дна после словесных указаний, достигали правильного сокращения с помощью УЗИ-биологической обратной связи [22].

В рандомизированном контролируемом исследовании *Del Forno et al.* (2021 г.) с участием 34 нерожавших женщин с глубоким инфильтративным эндометриозом применение 3D/4D трансперинеального УЗИ для контроля за мануальной терапией мышц тазового дна привело к значительному улучшению расслабления мышц, уменьшению боли и повышению приверженности лечению [23].

В хирургическом лечении УЗИ незаменимо для предоперационного планирования и послеоперационной оценки. Предоперационные ультразвуковые параметры, такие как воронкообразование уретры, толщина стенки мочевого пузыря и длина уретры, могут предсказать функциональные результаты операций с установкой среднеуретрального слинга [24]. Способность УЗИ визуализировать синтетические сетчатые имплантаты — ещё одно важное преимущество, делающее его незаменимым для послеоперационного наблюдения [5].

УЗИ тазового дна при эндометриозе и хроническом запоре. *Raimondo D et al.* (2022 г.) в проспективном когортном исследовании 87 женщин с эндометриозом показали, что пациентки с хроническим запором имели достоверно меньшую площадь леваторного хиатуса во время пробы Вальсальвы ($12,6 \pm 3,2 \text{ см}^2$ против $14,6 \pm 4,4 \text{ см}^2$, $p=0,041$) и более высокую распространённость коактивации *m. levator ani* (65,5 против 18,9 %, $p < 0,001$) по сравнению с женщинами без запора [25]. В подгруппе изолированного эндометриоза яичников эти различия сохранялись, тогда как при глубоком инфильтративном эндометриозе статистически значимых отличий не обнаружено, что указывает на различную патофизиологию запоров при разных фенотипах заболевания.

Стандартизация и качество. Несмотря на преимущества, УЗИ тазового дна остаётся методикой, зависящей от техники выполнения. Качество и интерпретация результатов могут варьировать в зависимости от типа датчика, плоскости сканирования, положения пациентки, наполнения мочевого пузыря и адекватности выполнения пробы Вальсальвы [2]. Стандартизация имеет принципиальное значение: единые протоколы повышают воспроизводимость и позволяют сопоставлять результаты между пациентами и учреждениями [5]. Развитие автоматического анализа и специализированного программного обеспечения может дополнительно снизить вариабельность [3].

Обсуждение / Discussion

Настоящий обзор демонстрирует, что УЗИ тазового дна является высокоинформативным, безопасным и доступным методом диагностики дисфункции тазового дна. Его ключевая ценность заключается в способности одновременно оценивать анатомию и функцию в динамике, что невозможно при использовании статических методов визуализации [12].

Сравнение с другими методами визуализации.

В отличие от магнитно-резонансной томографии (МРТ), УЗИ не оказывает ионизирующего излучения, может выполняться у постели больной и позволяет проводить исследование в реальном времени при повторяющихся нагрузках (кашель, проба Вальсальвы) [5].. Хотя МРТ обеспечивает более высокое мягкотканное разрешение и лучшую визуализацию глубоких структур, УЗИ благодаря своей доступности и возможности повторения в динамике становится методом выбора для первичной оценки и мониторинга лечения [10]. *Frazao LB et al.* (2021 г.) в интегрированном обзоре методов оценки мышц тазового дна указали, что УЗИ использовалось в 9 из 54 исследований (16,7 %), причём наиболее частым параметром была площадь леваторного hiatus в покое [26].

Клиническая эффективность биологической обратной связи с УЗИ. Одним из наиболее значимых результатов данного обзора является подтверждение эффективности RUSI как инструмента биологической обратной связи. *Matsunaga A et al.* (2022 г.) показали, что у мужчин с персистирующим недержанием мочи после радикальной простатэктомии TPUS-управляемая тренировка мышц тазового дна значительно улучшила частоту (с 7,5 до 10,0 сокращений, $p < 0,001$) и длительность сокращений (с 2,6 до 9,0 секунд, $p = 0,017$), а также снизила объём подтекания мочи с 397,0 г до 248,6 г ($p = 0,024$) [27]. *Kuo YL et al.* (2024) в РКИ с участием 53 постеродовых женщин с тазовой болью показали, что добавление TAUS-управляемой биологической обратной связи к стабилизационным упражнениям привело к большему снижению боли (средняя разница 2,6 балла по NRS) и улучшению функциональных исходов по сравнению с одними упражнениями [28].

Эти данные согласуются с более ранними работами *Dietz HP et al.* (2001 г.), которые впервые продемонстрировали, что 57 % женщин, неспособных выполнить правильное сокращение мышц тазового дна после вербальной инструкции, достигали этого после всего пяти минут TPUS-управляемой биологической обратной связи [29].

УЗИ и новые технологии лечения. В последние годы появились работы, изучающие сочетанное применение УЗИ с новыми энергетическими технологиями. *Seki AS et al.* (2022 г.) в РКИ сравнили CO₂-лазер, микроаблятивную радиочастоту и плацебо у женщин с СНМ: через год субъективная излеченность составила 72,6 % для лазера и 61,7 % для радиочастоты против 30 % в группе плацебо, причём результа-

ты были сопоставимы между группами активного лечения [30]. Хотя эти методы не заменяют УЗИ, они расширяют терапевтический арсенал, а УЗИ остаётся ключевым инструментом для отбора пациенток и оценки эффективности.

Ограничения / Limitations

Настоящий обзор имеет ряд ограничений. Во-первых, нарративный дизайн и гетерогенность включённых исследований не позволяют провести количественный метаанализ и сформулировать стандартизированные пороговые значения для всех ультразвуковых параметров. Во-вторых, большинство исследований имеют относительно небольшие выборки и короткие сроки наблюдения. В-третьих, отсутствуют валидированные нормы ультразвуковых показателей для разных возрастных групп и паритета. В-четвёртых, остаётся открытым вопрос о сравнительной эффективности RUSI по сравнению с другими методами биологической обратной связи (электромиография, манометрия) — имеющиеся данные носят предварительный характер [22].

Заключение / Conclusion

УЗИ тазового дна сегодня является важнейшим инструментом диагностики и ведения дисфункции тазового дна. Оно обеспечивает точную оценку целостности мышц, размеров леваторного hiatus, пролапса тазовых органов, подвижности уретры и травм анальных сфинктеров за счёт комбинации статического и динамического сканирования [8, 11]. Его неинвазивность, широкая доступность и экономическая эффективность делают этот метод доступным для рутинного клинического использования [5].

Основная ценность метода заключается не только в анатомическом описании, но и в интеграции структуры, функции, симптомов и выбора лечения [2]. Его роль как инструмента визуальной биологической обратной связи улучшает результаты консервативного лечения [22], а способность помогать в предоперационном планировании и послеоперационном наблюдении поддерживает персонализированное хирургическое ведение [24].

По мере развития трёхмерной визуализации, стандартизированных протоколов и автоматического анализа УЗИ тазового дна, вероятно, станет ещё более значимым в урогинекологии, акушерстве и реабилитации. Будущие исследования должны быть направлены на:

1. разработку международных стандартов выполнения и интерпретации УЗИ тазового дна;
2. проведение крупных многоцентровых РКИ, сравнивающих RUSI с другими методами биологической обратной связи;
3. создание нормативных баз данных ультразвуковых параметров с учётом возраста, паритета и типа родоразрешения;

4. изучение долгосрочных исходов (более 5 лет) у пациентов, получавших лечение под контролем УЗИ.

Учитывая растущую доказательную базу, УЗИ тазового дна следует интегрировать в стандартные диагностические алгоритмы при дисфункции тазового дна для оптимизации помощи пациентам и результатов лечения [6, 21].

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов

Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Раджабова Шарипат Шамильевна — к. м. н., доцент кафедры акушерства и гинекологии ФПК ППС, с курсом репродуктивной эндоскопии, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет», Махачкала, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку

e-mail: rsharipat@inbox.ru

ORCID ID: 0000-0002-3781-0467

РИНЦ SPIN-code: 5540-3612

Раджабова Марьям Абукаровна — врач акушер-гинеколог, врач ультразвуковой диагностики, «Махачкалинская клиническая больница» ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства», Махачкала, Российская Федерация

e-mail: radzhabova-uzi@yandex.ru

ORCID ID: 0009-0005-8371-124X

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interests

The authors state that there is no conflict of interest.

Authors' participation

All authors made a significant contribution to the research and preparation of the manuscript, read and approved the final version of the article before publication, and agreed to be responsible for all aspects of the work, including proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

Financing

The study had no sponsorship.

ABOUT THE AUTHORS

Sharipat Sh. Radzhabova — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Advanced Training, with a course in reproductive endoscopy, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russian Federation

Corresponding author

e-mail: rsharipat@inbox.ru

ORCID ID: 0000-0002-3781-0467

RSCI SPIN-code: 5540-3612

Maryam A. Radzhabova — obstetrician-gynecologist, ultrasound diagnostician, Makhachkala Clinical Hospital of the Federal Medical and Biological Agency, Makhachkala, Russian Federation

e-mail: radzhabova-uzi@yandex.ru

ORCID ID: 0009-0005-8371-124X

Список литературы / References

- Wu JM, Vaughan CP, Goode PS, et al. Prevalence and trends of symptomatic pelvic floor disorders in U.S. women. *Obstet Gynecol.* 2014 Jan;123(1):141-148. doi: 10.1097/AOG.0000000000000057.
- Raimondo D, Cocchi L, Raffone A, et al. Pelvic floor dysfunction at transperineal ultrasound and chronic constipation in women with endometriosis. *Int J Gynaecol Obstet.* 2022 Nov;159(2):505-512. doi: 10.1002/ijgo.14088.
- Сенча А.Н., Аполихина И.А., Тетерина Т.А., Федоткина Е.П. Современные возможности ультразвуковой диагностики дисфункции тазового дна. *Акушерство и гинекология.* 2022; 3: 138-147. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.3.138-147> [Sencha A.N., Apolikhina I.A., Teterina T.A., Fedotkina E.P. Modern possibilities of ultrasound diagnostics of pelvic floor dysfunction. *Obstetrics and Gynecology.* 2022; 3: 138-147 (In Russ.)].
- Schulten SFM, Claas-Quax MJ, Weemhoff M, et al. Risk factors for primary pelvic organ prolapse and prolapse recurrence: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2022 Aug;227(2):192-208. doi: 10.1016/j.ajog.2022.04.046.
- Ockrim J, Kearney R, Carolina Ochoa D, et al. Which parameters, related to the female urethra and pelvic floor, determine therapy selection for recurrent female stress urinary incontinence: ICI-RS 2023? *Neuourology Urodyn.* 2024 Aug;43(6):1372-1380. doi: 10.1002/nau.25327.
- Syed H, Hofer M. (2022). Pathophysiology and Diagnostic Evaluation of Stress Urinary Incontinence: Overview. In: Martins, F.E., Holm, H.V., Sandhu, J., McCammon, K.A. (eds) *Female Genitourinary and Pelvic Floor Reconstruction*. Springer, Cham. Doi: 10.1007/978-3-030-71112-2_19-1.
- Dimitrov R. [Biometry and assessment of the levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound]. *Akush Ginekol (Sofia).* 2013; 52(2):3-8. Bulgarian.
- Santoro GA, Wiczorek AP, Dietz HP, et al. State of the art: an integrated approach to pelvic floor ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011 Apr;37(4):381-96. doi: 10.1002/uog.8816.
- Serrano S, Henriques A, Valentim-Lourenço A, Pereira I. Levator ani muscle avulsion in patients with pelvic floor dysfunction - Does it help in understanding pelvic organ prolapse? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2022 Dec;279:140-145. doi: 10.1016/j.ejogrb.2022.09.033.
- Van Gruting IMA, Stankiewicz A, Van Delft KWM, et al. Diagnostic test accuracy of magnetic resonance imaging and pelvic floor ultrasound for diagnosis of levator ani muscle avulsion. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022 Oct;60(4):559-569. doi: 10.1002/uog.24955.
- Dietz HP. Three-dimensional/Four-dimensional pelvic floor ultrasound. *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol.* 2023;17(3):248-69. doi: 10.5005/jp-journals-10009-1984.
- Dietz HP, Shek C, De Leon J, Steensma AB. Ballooning of the levator hiatus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008 Jun;31(6):676-80. doi: 10.1002/uog.5355.
- Ros C, Shobeiri SA, España-Pons M. Role of Ultrasound in the Evaluation of Women with Obstetric Anal Sphincter Injuries: Narrative Review. *Int Urogynecol J.* 2026 May 7. doi: 10.1007/s00192-026-06650-3.
- García-Mejido JA, Hurtado-Guijosa A, Fernández-Gómez A, et al. Influence of Transperineal Ultrasound on the POP-Q System in the Surgical Indication of Symptomatic Pelvic Organ Prolapse. *J Clin Med.* 2024 Oct 18;13(20):6224. doi: 10.3390/jcm13206224.
- Kam H, Yagel S, Eisenberg V. Ultrasonography in Pelvic Floor Dysfunction. *Obstetrics and Gynecology Clinics.* 2019;(46):715-732. DOI: 10.1016/j.ogc.2019.07.006.
- Studer AM, Faehnle-Schiegg I, Frey J, et al. Recurrent Pelvic Organ Prolapse after Sacrocolpopexy-A Surgical Challenge. *J Clin Med.* 2024 Mar 12;13(6):1613. doi: 10.3390/jcm13061613.
- Vukasović I, Kalafatić D, Banović M, Banović V. Ultrasound assessment of the perineal body: A scoping review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2026 Feb 20;318:114904. doi: 10.1016/j.ejogrb.2025.114904.
- Daniel DS, Goldenberg M, Kalichman L. Rehabilitative Ultrasound Imaging as Visual Biofeedback in Pelvic Floor Dysfunction: A Narrative Review. *Tomography.* 2026 Jan 15;12(1):10. doi: 10.3390/tomography12010010.
- Ge L, Jiang H, Deng C, Ren Z. The Clinical Significance of Real-Time 3-D Transperineal Ultrasound in the Treatment of Postpartum Pelvic Floor Dysfunction Using a Combined Magnetic and Electrical Repair Approach. *Altern Ther Health Med.* 2024 Jun 7:AT9578.
- Wong KW, Thakar R, Sultan AH, Andrews V. Can transperineal ultrasound improve the diagnosis of obstetric anal sphincter injuries? *Int Urogynecol J.* 2022 Oct;33(10):2809-2814. doi: 10.1007/s00192-022-05290-7.
- Lone F, Sultan AH, Stankiewicz A, Thakar R. The value of pre-operative multicompartiment pelvic floor ultrasonography: a 1-year prospective study. *Br J Radiol.* 2014 Aug;87(1040):20140145. doi: 10.1259/bjr.20140145.
- Del Forno S, Arena A, Pellizzone V, et al. Assessment of levator hiatus area using 3D/4D transperineal ultrasound in women with deep infiltrating endometriosis and superficial dyspareunia treated with pelvic floor muscle physiotherapy: randomized controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021 May;57(5):726-732. doi: 10.1002/uog.23590.
- González-Díaz E, Corral AV. Preoperative Ultrasound Predictors of Treatment Failure after 24 Months of Transobturator Midurethral Sling. *Int Urogynecol J.* 2025 Jul;36(7):1509-1516. doi: 10.1007/s00192-025-06179-x.
- Raimondo D, Youssef A, Mabrouk M, et al. Pelvic floor muscle dysfunction on 3D/4D transperineal ultrasound in patients with deep infiltrating endometriosis: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017 Oct;50(4):527-532. doi: 10.1002/uog.17323.
- Frazão LB, Couto LA, Peres ACAM, et al. Assessment of Female Pelvic Floor Muscles: An Integrative Review. *Int J Womens Health.* 2025 Jul 30;17:2377-2393. doi: 10.2147/IJWH.S532149.
- Matsunaga A, Yoshida M, Shinoda Y, et al. Effectiveness of ultrasound-guided pelvic floor muscle training in improving prolonged urinary incontinence after robot-assisted radical prostatectomy. *Drug Discov Ther.* 2022;16(1):37-42. doi: 10.5582/ddt.2022.01004.
- Kuo YL, Lin KY, Wu MH, et al. Transabdominal ultrasonography-guided biofeedback training for pelvic floor muscles integrated with stabilization exercise improved pregnancy-related pelvic girdle pain and disability: a randomized controlled trial. *Physiotherapy.* 2024 Sep;124:106-115. doi: 10.1016/j.physio.2024.01.005.
- Dietz HP, Wilson PD, Clarke B. The use of perineal ultrasound to quantify levator activity and teach pelvic floor muscle exercises. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2001;12(3):166-8; discussion 168-9. doi: 10.1007/s001920170059.
- Seki AS, Bianchi-Ferraro AMHM, Fonseca ESM, et al. CO₂ Laser and radiofrequency compared to a sham control group in treatment of stress urinary incontinence (LARF study arm 3). A randomized controlled trial. *Int Urogynecol J.* 2022 Dec;33(12):3535-3542. doi: 10.1007/s00192-022-05091-y.
- Chan L, Tse V. Pelvic floor ultrasound in the diagnosis of sling complications. *World J Urol.* 2018 May;36(5):753-759. doi: 10.1007/s00345-018-2253-3.