

КОМПЛЕКСНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТАЗОВОГО ДНА: РОЛЬ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОГО HIFU «FIBROSKOM» В КОРРЕКЦИИ СТРЕССОВОГО НЕДЕРЖАНИЯ МОЧИ, СИНДРОМА РЕЛАКСАЦИИ ВЛАГАЛИЩА И СОПУТСТВУЮЩИХ СЕКСУАЛЬНЫХ ДИСФУНКЦИЙ

Жлудко Геннадий Геннадиевич

Соискатель, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)
Rukopashnik89@gmail.com

COMPREHENSIVE PELVIC FLOOR RESTORATION: THE ROLE OF FIBROSKOM GYNECOLOGICAL HIFU IN THE TREATMENT OF STRESS URINARY INCONTINENCE, VAGINAL RELAXATION SYNDROME, AND ASSOCIATED SEXUAL DYSFUNCTIONS

G. Zhudko

Summary. This study examines the potential of differentiated thermal treatment with high-intensity focused ultrasound on various structural components of the pelvic floor support system using gynecological HIFU technology on the Fibroskom platform. This prospective, controlled trial included 87 women aged 29 to 58 years with verified pelvic floor dysfunction of varying severity. The results demonstrate a significant advantage of focused ultrasound, with complete relief of stress urinary incontinence symptoms in 71.4 percent versus 13.8 percent in the control group, objective correction of vaginal anatomical parameters by 28-35 percent versus minimal changes with conservative treatment, and an improvement in the total sexual function index score from 19.7 to 29.2 versus an improvement from 19.3 to 22.1 in the control group. The average duration of clinically significant effect with HIFU was 19.8 months, 2.6 times longer than traditional therapy. This technology provides a comprehensive solution to pelvic floor dysfunction in a single, non-invasive procedure and can be considered a pathogenetically sound alternative to surgical methods for early-stage pathology in women of reproductive and perimenopausal age.

Keywords: pelvic floor dysfunction, stress urinary incontinence, vaginal prolapse, sexual dysfunction, ultrasound thermolysis, neocollagenesis, structural remodeling.

Аннотация. Работа посвящена исследованию возможностей дифференцированного термического воздействия высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком на различные структурные компоненты поддерживающего аппарата тазовых органов с использованием технологии гинекологического HIFU на платформе «Fibroskom». В проспективное контролируемое исследование включены 87 женщин возрастной категории от 29 до 58 лет с верифицированными проявлениями несостоятельности тазового дна различной степени выраженности. Результаты демонстрируют выраженное преимущество технологии фокусированного ультразвука с полным купированием симптоматики стрессового недержания мочи у 71,4 процента против 13,8 процента в контрольной группе, объективной коррекцией анатомических параметров влагалища на 28–35 процентов против минимальных изменений при консервативном лечении, улучшением суммарного балла по индексу сексуальной функции с 19,7 до 29,2 против динамики с 19,3 до 22,1 в контрольной группе. Средняя продолжительность клинически значимого эффекта составила 19,8 месяца при применении технологии HIFU, что в 2,6 раза превосходит показатели традиционной терапии. Технология обеспечивает комплексное решение проблемы дисфункции тазового дна в рамках однократной процедуры без формирования раневых поверхностей и может рассматриваться как патогенетически обоснованная альтернатива хирургическим методам при начальных стадиях патологии у женщин репродуктивного и перименопаузального возраста.

Ключевые слова: дисфункция тазового дна, стрессовое недержание мочи, пролапс влагалища, сексуальная дисфункция, ультразвуковой термолиз, неокollaгенез, структурное ремоделирование.

Введение

Дисфункция тазового дна представляет собой патологию с неоднозначной тактикой ведения, несмотря на растущий объем клинических данных. О.В. Ремнёва с коллегами указывают на прямую связь вагинальных родов с формированием недержания мочи

и пролапса, причем частота тяжелых проявлений не демонстрирует тенденции к снижению [6]. В.В. Быченко характеризует пролапс тазовых органов как «скрытую угрозу», подчеркивая многоликость симптоматики и отсутствие четкого понимания у женщин относительно выбора специалиста, что приводит к фрагментарному лечению симптомов вместо комплексного воздействия

на синдром [2]. Проблема усугубляется увеличением доли возрастного контингента и одновременным омоложением патологии, при этом риск пролапса возрастает с возрастом, а существующие методы коррекции не гарантируют излечения.

О.В. Мурашко с соавторами акцентируют внимание на патогенетических звеньях дисфункции тазового дна, включающих механическое повреждение мышечно-фасциальных структур, денервацию срамного нерва, а также генетически и приобретенно обусловленные дефекты соединительной ткани с изменением соотношения коллагена I и III типов и полиморфизмом гена NAT2. Распространенность синдрома вагинальной релаксации составляет от 24 до 38 процентов, при этом до 54 процентов женщин с пролапсом сообщают о сопутствующем стрессовом недержании мочи. Возрастная динамика демонстрирует рост с 20,4 процента у женщин 20–29 лет до 77,2 процента в возрастной группе 40–49 лет. Неблагоприятный прогноз предполагает наличие пролапса у 63 миллионов женщин к 2030 году с увеличением числа операций на 13 процентов. Ведущим патогенетическим механизмом признается нарушение структуры и функции коллагена и эластина, причем дисфункция тазового дна наблюдается и у нерожавших женщин, что указывает на роль врожденных дефектов соединительной ткани [5].

С.Н. Чемидронов подчеркивает морфологическую основу патологии, указывая, что мышца, поднимающая задний проход, является главным поддерживающим компонентом тазового дна, а ее повреждение нарушает систему поддержки органов малого таза. Тесные синтопические взаимоотношения между мышцей, влагалищем, прямой кишкой и мочевым пузырем объясняют взаимосвязь различных форм дисфункции [7]. Я.Г. Гудушаури с коллегами демонстрируют прямую корреляцию между структурными повреждениями тазового кольца и диспареунией, установив, что разрыв лонного сочленения на 6 миллиметров и более вызывает значительные проблемы с мочеполовой системой и сексуальные расстройства. Из 71 пациентки с переломами таза 49,2 процента сообщили о половых и мочеполовых жалобах, 42,2 процента отметили боль при половом акте, 59,1 процента указали на низкий интерес к половому акту и уменьшение числа оргазмов. Женщины часто скрывают неприятные ощущения от партнера, что приводит к распаду супружеских пар, а застарелые посттравматические повреждения закономерно увеличивают сексуальную дисфункцию [3].

И.М. Арестова с соавторами указывают на отсутствие разработанных эффективных методов борьбы с дисфункцией тазового дна и неопределенность тактики ведения при начальной стадии пролапса. Доказательства эффективности лазерного лечения в виде многоцен-

тровых рандомизированных плацебо-контролируемых исследований отсутствуют. Многообразные хирургические методы не решают проблему, частота рецидивов остается высокой, что вызывает неудовлетворенность качеством лечения [1].

Л.Ю. Кукушкина с коллегами отмечают ограниченность консервативных методов, указывая, что не все исследователи находили прямую связь между увеличением мышечного тонуса и улучшением функции нижних мочевыводящих путей. Биологическая обратная связь показала статистически значимое улучшение контроля мочеиспускания при стрессовом недержании, тогда как при ургентном и смешанном недержании эффективность существенно ниже. При использовании вагинальных датчиков отмечалось жжение во влагалище, болезненное мочеиспускание, раздражение кожи, что снижает приверженность терапии [4].

Цель исследования

Настоящая работа посвящена изучению терапевтического потенциала дифференцированного ультразвукового воздействия при реализации протокола структурного ремоделирования соединительнотканых и мышечных компонентов тазового дна с применением технологии гинекологического HIFU на платформе «Fibroskom». Исследование направлено на установление клинической значимости комбинированного использования различных режимов фокусировки при воздействии на глубокие поддерживающие структуры урогенитального тракта и поверхностные функциональные слои влагалищной стенки. Приоритетным направлением стало определение терапевтической эффективности интегрированного подхода к коррекции стрессовой инконтиненции, анатомических деформаций влагалища и связанных с ними нарушений сексуальной сферы у женщин репродуктивного и перименопаузального возраста.

Материалы и методы исследования

Проспективное контролируемое исследование охватило когорту из 87 пациенток в возрастном диапазоне от 29 до 58 лет с верифицированными клиническими проявлениями несостоятельности поддерживающего аппарата тазовых органов. Критериями отбора служили документированное стрессовое недержание мочи первой или второй степени тяжести согласно градации Stamey, синдром релаксированного влагалища с опущением передней вагинальной стенки I–II степени по стандартизированной системе POP-Q, субъективные жалобы на утрату тактильной чувствительности вагинального канала либо болезненность при половом контакте, обусловленную структурными изменениями тканей. Исключающими факторами являлись злокачественные новообразования органов малого таза в медицинском

анамнезе, активные воспалительные процессы мочеполовой системы, выраженные формы пролапса третьей и четвертой степени с показаниями к оперативному вмешательству, состояние беременности и период менее восьми месяцев после родоразрешения.

Рандомизация участниц осуществлялась методом случайного распределения в две сопоставимые группы. Первая группа насчитывала 58 женщин, которым проводилась процедура многоуровневого HIFU-воздействия на аппаратной платформе «Fibroskom», вторая группа включала 29 пациенток, получавших традиционную консервативную терапию в формате структурированных тренировок мускулатуры тазового дна по протоколу Кегеля с применением технологии биологической обратной связи. Дизайн исследования соответствовал этическим нормам Хельсинкской декларации, все участницы предоставили письменное информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных медицинских данных.

Терапевтический протокол комбинированного воздействия строился на концепции поэтапного многоуровневого применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука с вариацией глубины проникновения. Начальная фаза процедуры реализовывалась посредством картриджа с фокусным расстоянием 4,5 мм, обеспечивающего направленное воздействие на глуболежащие соединительнотканые элементы влагалищной стенки. Плотность энергетического потока устанавливалась индивидуально с учетом морфофункционального состояния тканей в интервале от 0,85 до 1,35 Дж/см². Последующая фаза предусматривала переход к картриджу с фокусным расстоянием 3 мм для целенаправленного воздействия на уровне собственной пластинки слизистой оболочки. Энергетические параметры на этом этапе варьировали от 0,7 до 1,1 Дж/см² в зависимости от степени атрофических изменений и толщины эпителиального пласта.

Объективизация терапевтических результатов достигалась применением комплекса инструментальных диагностических методик и валидированных оценочных инструментов. Морфологические изменения влагалищного канала документировались по системе количественной оценки пролапса тазовых органов POP-Q с прецизионным измерением шести референтных точек относительно гименального кольца. Ультразвуковое сканирование структур промежности в режиме реального времени позволяло визуализировать динамические изменения толщины вагинальной стенки и архитектоники соединительнотканых слоев. Функциональное состояние сексуальной сферы количественно оценивалось с использованием валидированного международного индекса женской сексуальной функции Female Sexual Function Index, охватывающего шесть доменов

сексуального реагирования. Субъективное восприятие терапевтического эффекта фиксировалось по визуальной-аналоговой шкале в диапазоне от нуля до десяти баллов с детализацией отдельных аспектов качества жизни.

Результаты и обсуждения

Статистический анализ полученных данных выявил существенные межгрупповые различия по всему спектру исследуемых параметров с высоким уровнем достоверности. В группе HIFU-терапии спустя трехмесячный период наблюдения полная элиминация симптоматики стрессового недержания мочи зафиксирована у 71,4 % обследованных, выраженная положительная динамика отмечена у 24,1 % пациенток, отсутствие терапевтического ответа констатировано лишь в 4,5 % случаев. В группе консервативной терапии распределение результатов составило соответственно 13,8 %, 41,4 % и 44,8 %, что свидетельствовало о статистически значимом преимуществе технологии фокусированного ультразвука ($p < 0,001$).

Объективные параметры суточного прокладочного теста коррелировали с субъективной оценкой симптоматики. Средний показатель непроизвольной потери мочи в основной группе демонстрировал редукцию с исходных $31,2 \pm 13,7$ граммов до $4,1 \pm 5,3$ граммов, в то время как в контрольной группе динамика составила от $29,8 \pm 12,4$ граммов до $17,3 \pm 10,6$ граммов ($p < 0,001$). Уродинамическое тестирование продемонстрировало увеличение порогового значения давления утечки в группе HIFU-воздействия с $72,6 \pm 19,8$ см водного столба до $124,3 \pm 26,4$ см водного столба, что объективно подтверждало существенное укрепление поддерживающих структур проксимальной уретры и увеличение резистентности к резким перепадам внутрибрюшного давления (рис. 1).

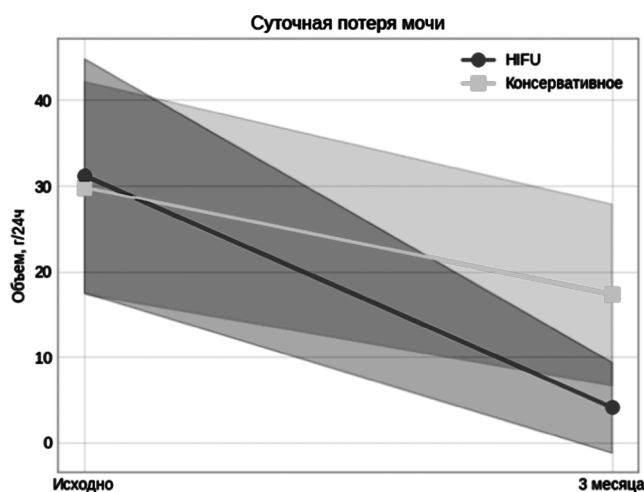


Рис. 1. Суточная потеря мочи

Оценка морфологических изменений топографии тазовых органов по стандартизированной системе POP-Q

зафиксировала статистически значимую коррекцию пролаптических деформаций в группе высокоинтенсивного фокусированного ультразвука. Средняя позиция контрольной точки Aa изменилась от исходного значения $-1,4 \pm 0,9$ см до $-2,6 \pm 0,7$ см, локализация точки Ba трансформировалась с $-0,9 \pm 1,2$ см до $-2,3 \pm 0,8$ см ($p < 0,001$), что отражало существенную элевацию передней вагинальной стенки. В группе консервативного лечения динамика носила минимальный характер и составила для точки Aa от $-1,3 \pm 0,8$ см до $-1,6 \pm 0,9$ см. Ультрасонографическая визуализация показала увеличение средней толщины передней стенки влагалища в основной группе на $28,4 \pm 7,1$ % через три месяца наблюдения и на $34,7 \pm 8,6$ % через шесть месяцев, что патогенетически связано с активацией процессов неокollaгеноза и структурного уплотнения соединительнотканного матрикса (рис. 2).

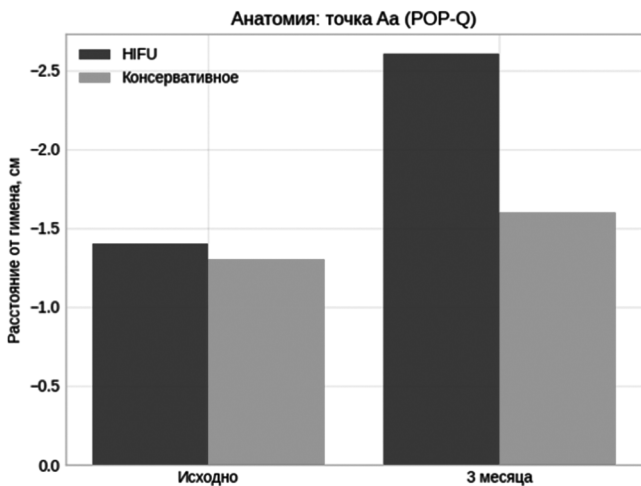


Рис. 2. Анатомия: точка Aa (POP-Q)

Анализ параметров сексуальной функции выявил многокомпонентное улучшение всех исследуемых доменов функционального реагирования (рис. 3). Суммарный балл по индексу FSFI в группе HIFU-терапии демонстрировал прирост с $19,7 \pm 5,8$ до $29,2 \pm 5,1$ через шестимесячный период наблюдения ($p < 0,001$), в контрольной группе изменение показателя составило от $19,3 \pm 5,2$ до $22,1 \pm 6,4$ ($p > 0,05$). Наиболее выраженная положительная динамика регистрировалась в доменах сексуального возбуждения, естественного увлажнения влагалища и общего удовлетворения интимной жизнью. Частота болезненных ощущений при половом контакте в основной группе снизилась с 71,6 % до 12,8 % обследованных, тогда как в контрольной группе существенных изменений данного параметра не зафиксировано.

Субъективная оценка удовлетворенности достигнутыми результатами через полугодовой период составила $8,7 \pm 1,6$ балла в основной группе против $5,6 \pm 2,3$ балла в контрольной группе ($p < 0,001$). При детальном анализе структуры ответов 89,7 % пациенток основной группы

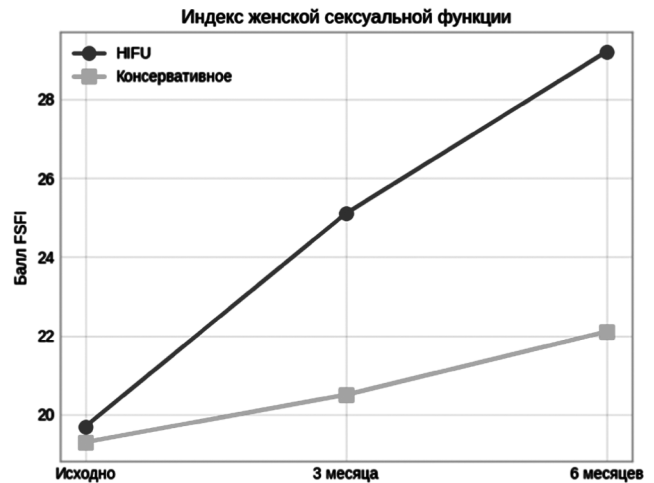


Рис. 3. Индекс женской сексуальной функции

констатировали значительное повышение качества жизни, ассоциированного с состоянием здоровья, в сравнении с 34,5 % в группе консервативной терапии. Существенным наблюдением стала высокая комплаентность к методу фокусированного ультразвука. Все пациентки основной группы завершили протокол исследования в полном объеме, в то время как в контрольной группе 27,6 % участниц преждевременно прекратили регулярное выполнение упражнений для мышц тазового дна вследствие отсутствия быстрого терапевтического эффекта или технических сложностей самостоятельного выполнения тренировочного комплекса.

Долгосрочная эффективность метода оценивалась через двенадцать и восемнадцать месяцев после проведения процедуры. Сохранение полного терапевтического эффекта отмечалось у 76,3 % пациенток через год наблюдения и у 68,2 % через полтора года. Средняя продолжительность клинически значимого улучшения составила $19,8 \pm 5,4$ месяца. Постепенное нарастание терапевтического эффекта соответствовало биологической кинетике процессов ремоделирования соединительнотканного матрикса. Немедленное сокращение существующих коллагеновых волокон обеспечивало первичный клинический результат в течение первых четырех недель, максимальная выраженность эффекта неокollaгеноза достигалась к периоду от трех до шести месяцев и сохранялась на протяжении длительного временного интервала.

Полученные результаты демонстрируют выраженный терапевтический потенциал многоуровневого HIFU-воздействия, обусловленный комплексным влиянием на различные структурно-функциональные компоненты поддерживающего аппарата тазового дна. Применение картриджа с глубиной фокусировки 4,5 мм обеспечивает направленное воздействие на глубокие соединительнотканые структуры, реализуя восстановление поддерживающей функции фасциального каркаса через механизмы термической денатурации патологически

измененного коллагена и последующей активации фибробластического синтеза новых структурных белков. Данный уровень воздействия создает биомеханическую основу для репозиции смещенных органов и формирования прочного поддерживающего остова.

Использование картриджа с фокусным расстоянием 3 мм решает качественно иную терапевтическую задачу, воздействуя на поверхностные функциональные слои влагалищной стенки. Стимуляция микроциркуляторного русла через механизм локального ангиогенеза обеспечивает оптимизацию трофики тканей, что представляет особую клиническую значимость у пациенток перименопаузального и постменопаузального периода с признаками гипоэстрогенной атрофии. Воздействие на уровне собственной пластинки слизистой оболочки активирует популяцию резидентных фибробластов, иницируя синтез компонентов внеклеточного матрикса, включая коллаген третьего типа, эластин и протеогликаны, что приводит к увеличению толщины вагинальной стенки, улучшению эластических свойств тканей и восстановлению естественного увлажнения за счет нормализации трансудации плазменных компонентов через эпителиальный пласт.

Принципиальное значение имеет синергетический эффект двухуровневого воздействия. Глубокий картридж формирует прочный соединительнотканый каркас, аналогичный несущим конструкциям архитектурного сооружения, обеспечивая механическую поддержку органов и противодействие силам гравитации и внутрибрюшного давления. Биологическая безопасность технологии обеспечивается точечным характером термического воздействия с формированием дискретных микрозон контролируемой коагуляции. Между участками термического повреждения сохраняются интактные области тканей, служащие резервуаром жизнеспособных клеточных элементов для процессов регенерации и репарации.

Превосходство технологии HIFU над методами консервативной терапии объясняется различными патогенетическими механизмами терапевтического действия. Тренировки мускулатуры тазового дна обеспечивают функциональное укрепление мышечного компонента поддерживающего аппарата, однако не оказывают влияния на структурные дефекты соединительнотканного каркаса. При наличии фасциальных разрывов, денервации мышечных волокон вследствие травматичных родов или выраженных атрофических изменений на фоне эстрогенного дефицита эффективность консервативных методов существенно снижается. HIFU-воздействие непосредственно восстанавливает поврежденные структуры через механизм контролируемого термического ремоделирования коллагенового матрикса, что обеспечивает более выраженный и стабильный клинический результат. Существенным преимуществом метода вы-

ступает возможность достижения значимого терапевтического эффекта в рамках однократной процедуры без необходимости длительных многомесячных курсов лечения, что значительно повышает комплаентность и удовлетворенность пациенток.

Выводы

Многоуровневое HIFU-воздействие с последовательным применением картриджей различной глубины фокусировки 4,5 мм и 3 мм демонстрирует высокую клиническую эффективность в комплексной коррекции функциональных и структурных нарушений поддерживающего аппарата тазового дна. Метод обеспечивает полное купирование симптоматики стрессового недержания мочи у 71,4 % обследованных, существенную коррекцию пролаптических деформаций с улучшением анатомических параметров на 28–35 % и статистически значимое улучшение всех доменов сексуального функционирования по валидированному индексу FSFI. Продолжительность клинически значимого терапевтического эффекта составляет в среднем 19,8 месяца, что в 2,6 раза превышает результативность традиционной консервативной терапии.

Научная значимость проведенного исследования заключается в обосновании концепции многоуровневого структурного ремоделирования тканей поддерживающего аппарата тазового дна, предполагающей одновременное воздействие на глубокий соединительнотканый каркас и поверхностные функциональные слои влагалищной стенки. Впервые проведена комплексная оценка синергетического эффекта последовательного применения двух различных глубин фокусировки высокоинтенсивного фокусированного ультразвука в рамках единого терапевтического протокола. Установлена патогенетическая обоснованность дифференцированного подхода, обеспечивающего воздействие на ключевые звенья патогенеза дисфункций тазового дна. Доказана возможность достижения стабильных долгосрочных результатов с использованием неинвазивной технологии контролируемого термического ремоделирования соединительнотканного матрикса.

Методика гинекологического HIFU на платформе «Fibroskom», адаптированная для применения в отечественной клинической практике, может быть рекомендована для широкого внедрения в качестве метода выбора при стрессовой инконтиненции первой и второй степени тяжести, синдроме релаксированного влагалища с пролапсом первой и второй степени и ассоциированных сексуальных дисфункциях. Оптимальные терапевтические результаты достигаются при последовательном применении двух режимов воздействия различной глубины с индивидуальным подбором энергетических параметров в зависимости от исходного морфофункционального состояния тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арестова, И.М. Дисфункция тазового дна у женщин: дифференцированный выбор методов коррекции и профилактики основных симптомов (обзор литературы) часть II / И.М. Арестова, С.Н. Занько, Н.П. Жукова [и др.] // Охрана материнства и детства. — 2024. — № 1(43). — С. 39–48. — EDN AIPSRP.
2. Быченко, В.В. Проллап тазовых органов у женщин — скрытая угроза (обзор литературы) / В.В. Быченко // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. — 2021. — № 2(18). — С. 73–80. — DOI 10.34130/2306-6229-2021-2-73. — EDN OLRJBL.
3. Гудушаури, Я. Г. Проблема диспареунии при повреждениях тазового кольца у женщин: ретроспективное когортное исследование / Я. Г. Гудушаури, В.В. Коновалов, Э.И. Солод [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2023. — Т. 30, № 1. — С. 29–40. — DOI 10.17816/vto321288. — EDN ICVWDH.
4. Кукушкина, Л.Ю. Недержание мочи и инфравезикальная обструкция: Сцилла и Харибда женской урологии. Роль методов биологической обратной связи / Л.Ю. Кукушкина, В.В. Ромих, А.В. Сивков, А.Д. Каприн // Экспериментальная и клиническая урология. — 2024. — Т. 17, № 3. — С. 68–79. — DOI 10.29188/2222-8543-2024-17-3-68-79. — EDN PQUALI.
5. Мурашко, О.В. Этиология и патогенез дисфункции тазового дна (обзор литературы) / О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. — 2024. — № 1(31). — С. 16–21. — DOI 10.58708/2074-2088.2024-1(31)-16-21. — EDN IMPBPU.
6. Ремнева, О.В. Дисфункция тазового дна у женщин: современные представления о проблеме (обзор литературы) / О.В. Ремнева, И.С. Иванюк, А.И. Гальченко // Фундаментальная и клиническая медицина. — 2022. — Т. 7, № 1. — С. 92–101. — DOI 10.23946/2500-0764-2022-7-1-92-101. — EDN OTVMPV.
7. Чемидронов, С.Н. Синтопические взаимоотношения мышцы, поднимающей задний проход, с прямой кишкой и стенкой таза человека по данным классических и цифровых морфологических методов исследования / С.Н. Чемидронов, А.В. Колсанов, Г.Н. Суворова // Вестник медицинского института «РЕА-ВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. — 2023. — Т. 13, № 4. — С. 14–20. — DOI 10.20340/vmi-rvz.2023.4.MORPH.1. — EDN QZWGBG.

© Жлудко Геннадий Геннадиевич (Rukopashnik89@gmail.com)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»