

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-2022-2-11-27>

Стандартизация протокола ультразвукового исследования предстательной железы у взрослых. Часть 1. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование предстательной железы. Консенсус экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ)

*А.В. Кадрев^{*1,2}, М.Д. Митькова^{*1}, А.В. Амосов³, М.Н. Буланов^{4,5},
Н.Н. Ветшева¹, А.И. Громов^{6,7}, Н.С. Игнашин⁸, Г.Е. Крупин³,
А.Н. Хитрова⁹, В.В. Митьков¹*

** Первые авторы в алфавитном порядке*

¹ ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ФГБОУ ВО “Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова”, обособленное подразделение Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

³ ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва

⁴ ГБУЗ ВО “Областная клиническая больница”, г. Владимир

⁵ ФГБОУ ВО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”, г. Великий Новгород

⁶ Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр радиологии” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

⁷ ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

⁸ Клиника на Ленинском, г. Москва

⁹ Клиника молекулярной коррекции, г. Москва

Представлен стандартный протокол трансабдоминального ультразвукового исследования предстательной железы. Документ состоит из технологического (1) и описательного (2) протоколов. В технологическом протоколе описана методика трансабдоминального ультразвукового исследования предстательной железы. Описательный протокол содержит подробное представление результатов трансабдоминального ультразвукового исследования предстательной железы, которое заканчивается заключением. В статье разбираются современные отечественные и зарубежные клинические и диагностические рекомендации, определяющие показания к проведению трансабдоминального

и трансректального ультразвукового исследования предстательной железы. Представленный стандартный протокол трансабдоминального ультразвукового исследования предстательной железы полностью соответствует актуальным действующим российским клиническим рекомендациям и не противоречит зарубежным клиническим и диагностическим рекомендациям.

Ключевые слова: трансабдоминальное ультразвуковое исследование предстательной железы, технологический протокол ультразвукового исследования, описательный протокол ультразвукового исследования.

А.В. Кадрев* – к.м.н., заведующий отделением ультразвуковой диагностики, научный сотрудник отдела урологии и андрологии Медицинского научно-образовательного центра Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; ассистент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-6375-8164>

М.Д. Митькова* – к.м.н., доцент, доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3870-6522>

А.В. Амосов – д.м.н., профессор, профессор Института урологии и репродуктивного здоровья человека, ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва.

М.Н. Буланов – д.м.н., заведующий отделом ультразвуковой диагностики ГБУЗ ВО “Областная клиническая больница”, г. Владимир; профессор кафедры внутренних болезней Института медицинского образования ФГБОУ ВО “Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого”, г. Великий Новгород. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

Н.Н. Ветшева – д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9017-9432>

А.И. Громов – д.м.н., профессор, руководитель группы лучевых методов диагностики и лечения отдела онкоурологии Научно-исследовательского института урологии и интервенционной радиологии имени Н.А. Лопаткина – филиала ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр радиологии” Министерства здравоохранения Российской Федерации; профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9014-9022>

Н.С. Игнашин – д.м.н., врач ультразвуковой диагностики Клиники на Ленинском, г. Москва

Г.Е. Крупинов – д.м.н., доцент, профессор Института урологии и репродуктивного здоровья человека, ФГАОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-2571-8671>

А.Н. Хитрова – д.м.н., заведующий отделением HIFU-терапии Клиники молекулярной коррекции, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-6835-7212>

В.В. Митьков – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1959-9618>

Контактная информация: Митькова Мина Даутовна. E-mail: mdmitkova@rasudm.org

Цитирование: Кадрев А.В., Митькова М.Д., Амосов А.В., Буланов М.Н., Ветшева Н.Н., Громов А.И., Игнашин Н.С., Крупинов Г.Е., Хитрова А.Н., Митьков В.В. Стандартизация протокола ультразвукового исследования предстательной железы у взрослых. Часть 1. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование предстательной железы. Консенсус экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ). Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2022; 2: 11–27. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2022-2-11-27>.

Преамбула

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование (ТАУЗИ) предстательной железы (ПЖ) может предоставить врачу полезную диагностическую информацию о размерах, форме и экоструктуре органа, а также при необходимости дополнительные сведения об окружающих его анатомических структурах. Для получения информации высокого качества и ее правильной интерпретации важно иметь представление о показаниях к ТАУЗИ ПЖ, подготовке и позиционировании пациента, методике проведения исследования, нормальной ультразвуковой анатомии и ультразвуковых признаках патологических изменений ПЖ.

В настоящее время порядок организации и проведения УЗИ изложен в Приказе Министерства здравоохранения РФ от 8 июня 2020 г. № 557н “Об утверждении Правил проведения УЗИ” [1].

Согласно ст. 37 Федерального закона № 323-ФЗ от 21.11.2011 “Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации”, медицинская помощь, за исключением медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации, организуется и оказывается на основе клинических рекомендаций [2]. Одобрённые Научно-практическим советом Министерства здравоохранения РФ клинические рекомендации размещаются на официальном сайте “Рубрикатор клинических рекомендаций”

[3]. В ряде клинических рекомендаций, действующих на момент написания данной статьи, есть прямые или косвенные упоминания об УЗИ ПЖ [4–8]. При этом в одной из них рекомендации к использованию ТАУЗИ ПЖ и трансректального УЗИ (ТРУЗИ) ПЖ разделяются [4].

Одной из наиболее частых ситуаций, в которых требуется ТАУЗИ ПЖ, является обследование по поводу симптомов нижних мочевых путей (СНМП) у мужчин. При этом можно определить объем ПЖ, оценить ее форму, выявить наличие доброкачественной гиперплазии ПЖ (ДГПЖ). В действующих Российских клинических рекомендациях “ДГПЖ” в разделе “Диагностика” есть следующее положение: “рекомендуется всем пациентам при обследовании по поводу СНМП/ДГПЖ выполнять ТАУЗИ ПЖ и мочевого пузыря для оценки состояния тканей исследуемых органов, выявления злокачественных новообразований и других сопутствующих заболеваний, выбора метода лечения. Уровень убедительности рекомендаций (УУР) – С. Уровень достоверности доказательств (УДД) – 5” [4]. В комментариях к данной диагностической рекомендации отмечается, что “в ходе исследования оценивают размеры (объем), конфигурацию, эхографические тканевые характеристики ПЖ, внутриорганные образования (узловые структуры, кисты, камни) и включения. Обращают внимание на наличие внутрипузырной протрузии ПЖ (intravesical prostatic protrusion – IPP). Некоторые специалисты отдельно рассчитывают объем ПЖ и объем узлов гиперплазии” [4]. Далее в комментарии указывается, что “корреляция между величиной IPSS (international prostate symptom score – международный индекс симптомов при заболеваниях ПЖ) и объемом ПЖ отсутствует. Оценка размера ПЖ важна для выбора метода хирургического лечения, например, открытой аденомэктомии, энуклеации, трансуретральной резекции или малоинвазивных методов. Размер ПЖ также важен перед назначением ингибиторов 5 α -редуктазы. Размер ПЖ позволяет прогнозировать прогрессирование симптомов и риск осложнений” [4]. Именно данный зафиксированный подход к разделению рекомендаций по проведению ТАУЗИ и ТРУЗИ в рутинной практике при такой часто встре-

чающейся патологии, как ДГПЖ, требует отдельного рассмотрения протоколов ТАУЗИ и ТРУЗИ. Однако не менее целесообразным представляется другой подход, когда врач ультразвуковой диагностики сам принимает решение о проведении того или иного вида исследования или о совместном проведении ТАУЗИ и ТРУЗИ в зависимости от конкретной диагностической ситуации. Последний вариант не противоречит Правилам проведения УЗИ [1].

В мировой практике также найден консенсус в том, что УЗИ ПЖ с измерением объема, анализом формы и экоструктуры является важнейшим компонентом в процессе постановки диагноза “ДГПЖ” и выбора оптимального метода лечения. Так, в Рекомендациях Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology – EAU) 2022 г. по лечению ненейрогенных СНМП у мужчин, включая доброкачественную обструкцию [9], в разделе “Диагностика” отмечается, что для визуализации ПЖ используют ТАУЗИ, ТРУЗИ, компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ). Однако в повседневной клинической практике проводят в основном ТАУЗИ или ТРУЗИ. Подчеркивается, что оценка размера ПЖ важна для выбора метода интервенционного лечения, то есть открытой простатэктомии, методов энуклеации, трансуретральной резекции, трансуретральной инцизии или минимально инвазивных методов лечения. Эта оценка также важна перед назначением ингибиторов 5 α -редуктазы. Объем ПЖ является предиктором прогрессирования симптомов и риска осложнений. При этом признается, что ТРУЗИ превосходит ТАУЗИ по точности измерения объема ПЖ. Рассматривается также необходимость определения наличия внутрипузырной протрузии ПЖ. Отмечается, что наличие средней доли может определять выбор лечения у пациентов, которым планируется минимально инвазивный подход, поскольку ее наличие может быть противопоказанием для некоторых минимально инвазивных методов лечения. В итоге резюмируется, что объем ПЖ по данным ТРУЗИ или ТАУЗИ имеет большое значение при выборе метода хирургического лечения и перед назначением ингибиторов 5 α -редуктазы (УДД – 3). Визуализация ПЖ показана у мужчин с СНМП

при планировании медикаментозного лечения (УУР – слабый) и при планировании хирургического лечения (УУР – сильный). В разделе “Лечение” Рекомендаций EAU 2022 г. в качестве одного из ведущих критериев для выбора метода оперативного пособия при ДГПЖ также рассматривается объем ПЖ [9].

В Рекомендациях Американской урологической ассоциации (American Urological Association – AUA) 2018 г. по лечению СНМП, связанных с ДГПЖ [10], указывалось, что объем и экоструктура ПЖ являются критическими признаками для проведения отбора к хирургическому вмешательству. Предоперационная оценка может быть достигнута при помощи ТАУЗИ, ТРУЗИ, цистоскопии, МРТ или КТ. Если данные методы визуализации уже применялись ранее, могут быть использованы любые изображения, полученные в течение 12 мес, предшествующих возможному планируемому оперативному вмешательству. Методы визуализации должны обеспечивать поперечные и сагиттальные срезы достаточного разрешения для расчета объема ПЖ и оценки наличия или отсутствия внутрипузырного роста [10].

В 2021 г. в последней на момент написания статьи версии данных Рекомендаций AUA [11] подчеркнуто, что наличие внутрипузырной протрузии ПЖ является предиктором плохого результата наблюдательной тактики и большинства методов консервативной терапии СНМП, связанных с ДГПЖ. Также в Рекомендациях AUA 2021 г. упоминается условная классификация размеров ПЖ, используемая при планировании лечения: маленькая ПЖ (<30 мл), умеренно увеличенная ПЖ (30–80 мл), большая ПЖ (80–150 мл), очень большая ПЖ (>150 мл). В зависимости от объема ПЖ пациентам каждой из этих групп рекомендуются определенные виды оперативных пособий. В данной версии также указывается, что желательно использовать данные методов визуализации, полученные в течение последнего времени (без точного указания длительности периода). Однако присутствует дополнение, что результаты самых последних исследований ПЖ могут дать достаточно точную оценку ее размера в текущий момент при учете темпов роста ПЖ в среднем на 1,6% в год [11].

Таким образом, в современных рекомендациях данные об объеме и форме ПЖ, полученные в том числе с помощью ТАУЗИ, признаются важнейшими критериями для выбора метода терапии или вида операции при наличии СНМП/ДППЖ.

Каковы возможности УЗИ в диагностике и стадировании рака ПЖ (РПЖ)? В действующих Российских клинических рекомендациях “РПЖ” в разделе “Диагностика” есть следующее положение: “всем пациентам с подозрением на РПЖ (наличие подозрительного образования в ПЖ при пальцевом исследовании или повышенный уровень ПСА) рекомендовано выполнение ТРУЗИ с целью выявления патологических участков в ПЖ и повышения точности трансректальной биопсии ПЖ. УУР – С. УДД – 1” [8]. В комментариях к данной диагностической рекомендации подчеркиваются трудности первичной диагностики: “эхографическая картина РПЖ неоднородна. Классическая ультразвуковая семиотика РПЖ описывает гипоехогенные очаговые зоны в периферических отделах ПЖ. С увеличением размеров опухолевых очагов они могут содержать как гипо-, так и гиперэхогенные участки. 37,6% опухолей ПЖ, диагностированных при биопсии, представлены изоэхогенными участками при ТРУЗИ” [8].

По поводу применения новых технологий отмечено, что рутинное применение таких ультразвуковых технологий, как эластография, контрастное усиление, гистосканирование, не рекомендовано в связи с недостаточностью доказательной базы. УУР – С. УДД – 2. В настоящее время целесообразность их применения находится на стадии изучения [8]. Все эти технологии применяются только при проведении ТРУЗИ.

Что касается стадирования РПЖ, подчеркивается, что возможности ТРУЗИ в оценке экстракапсулярной инвазии РПЖ весьма ограничены. “Не рекомендовано всем пациентам с установленным диагнозом “РПЖ” выполнение ТРУЗИ для определения распространенности первичной опухоли. УУР – С. УДД – 4. Точность дифференциальной диагностики стадии Т2 и Т3 по данным только ТРУЗИ довольно низкая. ТРУЗИ не обладает большей точностью в определении экстракапсулярной инвазии опухоли по сравнению с пальцевым

ректальным исследованием” [8]. Режимы 3D и цветового доплеровского картирования не позволяют повысить точность ТРУЗИ и также не рекомендованы для локального стадирования РПЖ [8].

Необходимо отметить, что такие режимы оценки кровотока, как энергетическое доплеровское картирование и микродоплеровское исследование (также применяемые только при ТРУЗИ), в Рекомендациях “РПЖ” 2021 г. [8] не упоминаются независимо от того, что они доступны на зарегистрированном в РФ ультразвуковом оборудовании. ТАУЗИ в рамках диагностики РПЖ не упоминается вообще.

Что говорят о возможностях ультразвуковой диагностики РПЖ международные рекомендации? Рекомендации EAU 2022 г. по РПЖ [12] констатируют, что стандартное ТРУЗИ ненадежно для выявления РПЖ, а диагностическая ценность прицельных биопсий выявленных гипоехогенных образований незначительна. Гистосканирование ПЖ дает противоречивые результаты. Такие ультразвуковые технологии, как микродоплеровское исследование, эластография, контрастное усиление или микроультразвуковое исследование (ультразвуковое оборудование для проведения микроультразвукового исследования ПЖ на момент написания статьи не зарегистрировано в РФ), предоставили многообещающие предварительные результаты либо по отдельности, либо в сочетании при мультипараметрическом ТРУЗИ. Однако эти методы все еще имеют ограниченную клиническую применимость из-за отсутствия стандартизации и широкомасштабной оценки вариабельности между исследователями, а также неясных результатов в переходных зонах [12]. По поводу ограниченных возможностей местного стадирования РПЖ отмечается, что ТРУЗИ не более точно прогнозирует местную распространенность заболевания, чем пальцевое ректальное исследование. В некоторых одноцентровых исследованиях сообщалось о хороших результатах локального стадирования с использованием 3D ТРУЗИ или цветовой доплерографии (со ссылкой на работу по применению энергетического доплеровского картирования), но эти результаты не были подтверждены крупномасштабными исследованиями [12].

В рекомендациях Американского института ультразвуковой диагностики в медицине (American Institute of Ultrasound in Medicine – AIUM) 2021 г. [13] указано, что ТРУЗИ применяется для диагностики РПЖ, однако основная его роль – ультразвуковое наведение при биопсиях, в том числе при МР-ТРУЗ-фьюжене, а также брахитерапии. Кроме того, упоминается оценка простатэктомического ложа после радикальной простатэктомии [13].

Хочется еще раз подчеркнуть, что ТАУЗИ не применяется для диагностики РПЖ. Однако в случае визуализации изменений, подозрительных на РПЖ, необходимо расширить медицинское вмешательство до ТРУЗИ ПЖ (в случае технологических, временных и административных возможностей) или рекомендовать проведение ТРУЗИ.

Что касается других заболеваний и клинических состояний, то в действующих Российских клинических рекомендациях “Мужское бесплодие” в разделе “Диагностика” есть следующее положение: “пациентам с азооспермией и низким объемом эякулята для выявления признаков дистальной обструкции семявыносящих путей рекомендуется проведение ТРУЗИ. УУР – А. УДД – 1” [7]. В комментариях к данной диагностической рекомендации отмечается, что “ТРУЗИ позволяет визуализировать кисты ПЖ и расширение семенных пузырьков, которое указывает на обструкцию эякуляторных протоков у мужчин с низким объемом эякулята” [7].

В международной практике применение ТРУЗИ ПЖ при нарушениях репродуктивного здоровья рассматривается несколько шире: в качестве показаний рассматривается также гемоспермия. Так, в Рекомендациях ЕАУ 2022 г. по сексуальному и репродуктивному здоровью мужчин [14] указывается, что неинвазивные методы визуализации (ТРУЗИ и МРТ) рекомендуются мужчинам в возрасте ≥ 40 лет или любого возраста с персистирующей или рефрактерной гемоспермией (УУР – слабый).

В данных Рекомендациях ЕАУ [14] подробно рассматриваются вопросы обследования пациентов с бесплодием. У пациентов с низким объемом и пониженным pH семенной жидкости, тяжелой олигозооспермией или азооспермией при подозре-

нии на обструктивные нарушения целесообразно проведение ТРУЗИ ПЖ для выявления врожденного двустороннего отсутствия семявыносящих протоков, отсутствия семенных пузырьков (например, вследствие аномалии/агенезии). Аналогично ТРУЗИ играет важную роль в оценке обструктивной азооспермии, вторичной по отношению к врожденному двустороннему отсутствию семявыносящих протоков или аномалиям, связанным с обструкцией семявыбрасывающих протоков, например, кистам семявыбрасывающих протоков, дилатацией или гипоплазией/атрофией семенных пузырьков. Как итог, сформирована рекомендация: выполнение ТРУЗИ ПЖ при подозрении на частичную или полную дистальную обструкцию. УУР – сильный [14].

В Рекомендациях АUA 2020 г. по мужскому бесплодию отмечено, что ТРУЗИ рекомендуется выполнять при подозрении на обструктивное бесплодие после проведения спермограммы [15]. В уже упомянутых Рекомендациях AIUM 2021 г. [13] показания шире: врожденные аномалии, бесплодие (включая азооспермию и низкий объем эякулята), гематоспермия.

Следует отметить, что в некоторых Рекомендациях, в частности в Практических рекомендациях рабочей группы Итальянского общества урологов и Итальянского общества ультразвуковой диагностики в урологии, андрологии и нефрологии по проведению УЗИ в урологии и андрологии [16], врожденные аномалии ПЖ и семенных пузырьков указываются не только в показаниях к проведению ТРУЗИ, но и ТАУЗИ. Однако абсолютное большинство рекомендаций указывают для этих целей именно ТРУЗИ ПЖ.

Важным является вопрос о возможностях ультразвуковой диагностики при воспалительных процессах в ПЖ. На момент написания статьи Российские клинические рекомендации по урологическим инфекциям у взрослых не представлены. В международных рекомендациях имеются упоминания о необходимости УЗИ ПЖ при воспалительных процессах лишь в редких ситуациях. В Рекомендациях ЕАУ 2022 г. по урологическим инфекциям [17] в разделе “Бактериальный простатит” отмечено, что ТРУЗИ может выявить абсцессы ПЖ, кальцификацию ПЖ и дилатацию семенных

пузырьков, однако оно ненадежно в качестве диагностического инструмента для выявления простатита. Далее акцент делается именно на пациентах с подозрением на абсцесс ПЖ: в отдельных случаях для исключения абсцесса ПЖ рекомендуется выполнение ТРУЗИ ПЖ (УУР – слабый) [17].

В Рекомендациях EAU 2022 г. по хронической тазовой боли [18] отмечено, что УЗИ имеет ограниченную ценность, но позволяет успокоить пациентов. Тем не менее гипердиагностика может нанести вред [18].

Однако в Рекомендациях A1UM 2021 г. [13] отмечено, что ТРУЗИ ПЖ и близлежащих структур используется в диагностике простатита и абсцесса ПЖ, а также при лечении абсцесса ПЖ.

Таким образом, несмотря на широко распространенную точку зрения об имеющихся диагностических возможностях метода при воспалительных процессах в ПЖ, по данным доступных клинических рекомендаций возможности его представляются ограниченными редкими ситуациями. УЗИ не используется для диагностики воспалительных изменений ПЖ, однако дает ценную информацию о структуре органа. И это касается прежде всего именно ТРУЗИ, хотя выраженные изменения могут быть визуализированы и трансабдоминально. Визуализация неспецифичных структурных изменений – это не основание для постановки диагноза “простатит”, а повод для регистрации в описательном протоколе всех выявленных изменений.

В действующих Российских клинических рекомендациях “Недержание мочи” есть косвенное указание на необходимость использования УЗИ ПЖ: “всем пациентам с недержанием мочи визуализация нижних мочевыводящих путей и органов малого таза рекомендуется для исключения сопутствующей патологии нижних мочевых путей и органов малого таза. УУР – С. УДД – 5” [5]. Необходимо отметить, что в Рекомендациях EAU 2022 г. по нейроурологии говорится о необходимости УЗИ мочевого пузыря [19].

Существуют ситуации, когда проведение УЗИ ПЖ обусловлено невозможностью выполнения других более эффективных диагностических мероприятий. В действующих Российских клинических рекомендациях

“Забрюшинные неорганные саркомы” отмечено, что “рекомендуется всем пациентам при подозрении на забрюшинные неорганные саркомы проводить УЗИ органов брюшной полости и малого таза, а также органов забрюшинной локализации в случае отсутствия возможности выполнения КТ органов брюшной полости в качестве первичного диагностического исследования (либо скрининга). УУР – С. УДД – 4” [6].

Таким образом, показания для проведения ТАУЗИ ПЖ включают, но не ограничиваются следующими пунктами:

- 1) определение размеров (объема) (в том числе при СНМП/ДГПЖ);
- 2) оценка типа роста ДГПЖ (наличие и отсутствие внутрипузырного компонента);
- 3) оценка динамики различных патологических процессов (главным образом, динамики объема);
- 4) подозрение на абсцесс ПЖ (при технологической невозможности проведения ТРУЗИ);
- 5) различные клинические причины невозможности проведения ТРУЗИ (проктит, анальная трещина, опухолевый процесс, стеноз заднего прохода и прямой кишки и др.).

Такие показания к УЗИ мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи, как инфравезикальная обструкция (доброкачественная простатическая обструкция является ее формой), острая задержка мочи и др., также учтены при описании технологического и описательного протоколов ТАУЗИ ПЖ. Напоминаем, что в действующей Номенклатуре медицинских услуг “УЗИ мочевого пузыря” (А04.28.002.003) и “УЗИ мочевого пузыря с оценкой остаточной мочи” (А04.28.002.005) являются самостоятельными медицинскими услугами [20].

Необходимо еще раз отметить, что при визуализации патологических изменений, выходящих за рамки стандартных задач, стоящих перед ТАУЗИ ПЖ (например, аномалии семенных пузырьков; кисты ПЖ; изменения, подозрительные на РПЖ, и др.), возможно расширить медицинское вмешательство до ТРУЗИ ПЖ (в случае технологических, временных и административных возможностей) или рекомендовать проведение ТРУЗИ.

Технологический протокол ТАУЗИ ПЖ

ТАУЗИ ПЖ проводится при достаточном заполнении мочевого пузыря. Нужно учитывать, что недостаточное наполнение мочевого пузыря не позволяет использовать его как адекватное акустическое окно. Однако перерастяжение мочевого пузыря тоже может ухудшить качество визуализации ПЖ, значительно отодвигая ее от датчика. В литературе даны различные значения объема мочевого пузыря для качественной визуализации ПЖ [16, 21], однако хочется отметить уже упомянутые Рекомендации EAU 2022 г. по лечению нейрогенных СНМП у мужчин, включая доброкачественную обструкцию [9], в которых указаны цифры оптимального объема мочевого пузыря для оценки внутрипузырной протрузии ПЖ – 150–250 мл.

Для адекватного наполнения мочевого пузыря можно использовать различные приемы (прием жидкости до исследования, воздержание от мочеиспускания, прием диуретиков и др.) [16], однако четко определенных стандартов (по времени приема жидкости, водной нагрузке и пр.), которые бы учитывали все физиологические нюансы пациента, не существует.

В некоторых случаях бывает трудно обеспечить необходимую степень заполнения мочевого пузыря. Например, пациенты с недержанием мочи могут быть неспособны удерживать мочу, а при наличии почечной недостаточности процесс заполнения может быть очень медленным. В таких случаях необходимо компромиссное решение, пациент должен быть проинструктирован о явке на ТАУЗИ ПЖ с той степенью заполнения мочевого пузыря, которая только возможна у данного больного.

Выполнение ТАУЗИ ПЖ может быть также затруднено при значительном утолщении подкожно-жирового слоя передней брюшной стенки пациента. Во всех случаях невозможности обеспечения оптимальных условий для осмотра это должно быть отражено в описательном протоколе УЗИ.

Во время исследования пациент находится в положении лежа на спине. В некоторых случаях, когда в полости мочевого пузыря определяется патологическое образование и необходимо оценить его возможную связь с ПЖ и смещаемость при пере-

мене положения тела, может потребоваться проведение исследования в положении пациента лежа на боку [16].

Для проведения ТАУЗИ ПЖ конвексный датчик (со стандартной частотой для проведения трансабдоминальных исследований) помещается в надлобковую область для осуществления сканирования в поперечной и продольной плоскостях. При этом для правильной ориентации ультразвуковых изображений при сканировании в поперечной плоскости правая половина ПЖ должна располагаться на экране прибора слева, а левая половина – справа. При сканировании в продольной плоскости верхняя (краниальная) часть органа (основание) должна располагаться на экране прибора слева (ближе к датчику), а нижняя (каудальная) часть (верхушка) – справа (дальше от датчика).

Обследование начинается с поперечного расположения датчика чуть выше лобкового симфиза. При этом осуществляется наклон датчика в каудальном направлении (направление сканирования кзади от лобковой кости). С помощью веерообразных движений датчика (попеременные наклоны в краниальном и каудальном направлениях) необходимо найти наибольший по площади из поперечных срезов ПЖ (в том числе для измерения *ширины* (или поперечного размера) органа). Далее после поворота датчика на 90° получают продольные (сагиттальные) срезы ПЖ также при некотором каудальном наклоне датчика [22]. В случае наличия у пациента выраженного подкожного жирового слоя может оказаться необходимым большее, чем обычно, давление на датчик. При таком способе исследования (каудальном наклоне датчика) получить строго поперечные срезы невозможно. По сути, это будут косопоперечные срезы. Однако для удобства они называются поперечными [23].

Ориентиром для проведения измерений в продольной плоскости является визуализация шейки мочевого пузыря, которая обнаруживается по срединной линии (срединный сагиттальный срез) в виде небольшой воронкообразной структуры. При визуализации шейки мочевого пузыря и отсутствии внутрипузырного компонента *верхне-нижний размер* (или кранио-каудальный размер, или длина, или продольный размер)

измеряется от верхушки до наиболее удаленной от верхушки точки основания ПЖ (хотя есть другая точка зрения: от верхушки до основания ПЖ в области шейки мочевого пузыря).

При отсутствии визуализации шейки мочевого пузыря и отсутствии внутрипузырного компонента верхне-нижний размер измеряется на наибольшем (в верхне-нижнем направлении) из продольных сагиттальных срезов (с первоначальной ориентацией на срединный сагиттальный срез): от верхушки до наиболее удаленной от верхушки точки основания ПЖ.

При наличии внутрипузырного компонента верхне-нижний размер измеряется от верхушки ПЖ до наиболее выступающей в просвет мочевого пузыря точки ПЖ (при таком подходе объем ПЖ вычисляется с учетом внутрипузырного компонента, что должно быть указано при описании). Поскольку к описательному протоколу необходимо прилагать изображения, фиксирующие патологические изменения [1], при наличии внутрипузырного компонента целесообразно фиксировать продольный срез ПЖ с измерением верхне-нижнего размера.

Измерение *передне-заднего размера* (или толщины) может быть выполнено как в поперечной [24, 25], так и в продольной [22] плоскости.

Наиболее распространенным способом расчета объема ПЖ является определение его по формуле трехосного эллипсоида.

$$\text{Объем ПЖ} = 0,52 \times L_1 \times L_2 \times L_3,$$

где L_1 – верхне-нижний размер ПЖ, L_2 – ширина ПЖ, L_3 – передне-задний размер ПЖ [13, 22, 25]. Данная формула используется для автоматизированного расчета объема в ультразвуковых приборах. В уже упомянутых нами действующих Российских клинических рекомендациях “ДГПЖ” [4] указывается, что одним из основных критериев установления диагноза является увеличение объема ПЖ $>25 \text{ см}^3$ (мл). Необходимо еще раз подчеркнуть, что ТРУЗИ превосходит ТАУЗИ в точности измерения объема ПЖ [4, 9, 26].

При ТАУЗИ ПЖ необходимо оценить четкость и ровность контуров органа. При поперечном сканировании оцениваются форма и симметрия железы относительно срединной линии [24].

Важной частью исследования является определение наличия или отсутствия внутрипузырного компонента ПЖ. В Рекомендациях ЕАУ 2022 г. по лечению ненейрогенных СНМП у мужчин, включая доброкачественную обструкцию [9], приводится трансабдоминальный метод количественной оценки внутрипузырного компонента ПЖ. Внутрипузырная протрузия ПЖ оценивается при продольном сканировании (с первоначальной ориентацией на срединный сагиттальный срез) путем измерения перпендикуляра от точки ПЖ, наиболее выступающей в просвет мочевого пузыря, до условной линии в области дна мочевого пузыря, которая соединяет стенки органа в области основания ПЖ (условная линия проводится как продолжение стенок мочевого пузыря, не затронутых протрузией) [9, 25]. Как уже было отмечено, исследование проводится при заполнении мочевого пузыря на 150–250 мл. При этом выделяют три степени внутрипузырной протрузии ПЖ: 1-я – 0–4,9 мм, 2-я – 5–10 мм, 3-я – >10 мм [9]. Эффективность параметра подтверждена современными систематическими обзорами [27, 28]. Также существуют рекомендации по оценке объема внутрипузырного компонента ПЖ вместо или вместе с линейным параметром (внутрипузырной протрузией ПЖ) [16].

Следует подчеркнуть, что возможности ТАУЗИ в оценке экоструктуры ПЖ ограничены: возможно выявление достаточно крупных кистозных образований, абсцессов, кальцинатов. Иногда можно заподозрить наличие злокачественной опухоли – в случаях визуализации крупных очаговых образований в проекции периферической зоны, выраженной асимметрии и нечеткости контуров ПЖ. При выявлении грубых патологических изменений ПЖ требуется выполнение ТРУЗИ ПЖ [4, 21, 22, 24, 25]. Надо отметить, что на современных ультразвуковых приборах в ряде случаев удается визуализировать более детальные изменения ПЖ, однако это не меняет подходы к ТАУЗИ ПЖ в целом.

Что касается осмотра семенных пузырьков, то при ТАУЗИ возможно определить их наличие (с одной или обеих сторон), симметрию экоструктуры и размеров и даже измерить условный передне-задний размер [16, 23]. Однако при необходимо-

сти оценки семенных пузырьков в рамках дифференциальной диагностики мужского бесплодия, причин нарушения эякуляции, возникновения гемоспермии и пр. рекомендуется применение именно ТРУЗИ ПЖ.

Обследование пациентов с СНМП/ДГПЖ неразрывно связано с такой диагностической процедурой, как *УЗИ мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи*. При наличии структурных изменений стенки или содержимого полости мочевого пузыря необходимо описание этих изменений. В действующих Российских клинических рекомендациях “ДГПЖ” [4] отмечено, что “возможно выявление таких изменений со стороны мочевого пузыря, как трабекулярность стенки, дивертикулы или псевдодивертикулы, камни и сопутствующие новообразования мочевого пузыря”. В разделе “Диагностика” есть отдельное положение, касающееся мочевого пузыря: рекомендуется всем пациентам с СНМП выполнять *УЗИ мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи* для оценки эвакуаторной функции мочевого пузыря и исключения хронической задержки мочи. УУР – С. УДД – 5 [4].

Объем остаточной мочи (как и объем мочевого пузыря) рассчитывается по уже упомянутой формуле трехосного эллипсоида.

$$\begin{aligned} \text{Объем остаточной мочи} = \\ = 0,52 \times L_1 \times L_2 \times L_3, \end{aligned}$$

где L_1 – верхне-нижний размер мочевого пузыря, L_2 – поперечный размер мочевого пузыря, L_3 – передне-задний размер мочевого пузыря [16, 22, 29–31]. Напоминаем, что именно данная формула используется для автоматизированного расчета объема в ультразвуковых приборах.

Следует отметить, что еще одной распространенной формулой оценки объема остаточной мочи (мочевого пузыря) является следующая:

$$\begin{aligned} \text{Объем остаточной мочи} = \\ = 0,625 \times L_1 \times L_2 \times L_3, \end{aligned}$$

где L_1 – верхне-нижний размер мочевого пузыря, L_2 – поперечный размер мочевого пузыря, L_3 – передне-задний размер мочевого пузыря [21, 25].

Необходимо подчеркнуть, что в действующих Российских клинических рекомендациях “ДГПЖ” [4] отмечено, что “из-за большой вариабельности результатов повторных исследований порог объема остаточной мочи для принятия решения о том или ином виде лечения еще не установлен”. При пороговом значении объема остаточной мочи 50 мл предсказательное значение положительного и отрицательного тестов в определении инфравезикальной обструкции составляют 63 и 52% соответственно [4, 9]. При этом параметр рекомендован для оценки всем пациентам с СНМП [4]. Современные работы показывают высокую межоператорскую и внутриоператорскую воспроизводимость данного параметра [32]. На настоящий момент обнадеживающие результаты для диагностики инфравезикальной обструкции показывает коэффициент объема остаточной мочи (post-voided residual urine ratio) (%), который определяется по следующей формуле:

$$\text{коэффициент ООМ} = \frac{\text{ООМ}}{\text{оОМП}} \times 100,$$

где ООМ – объем остаточной мочи, оОМП – общий объем мочевого пузыря (сумма опорожненного объема мочевого пузыря и объема остаточной мочи) [33]. Однако параметр на настоящий момент не внесен в клинические рекомендации.

В связи с выходом в 2022 г. Методических рекомендаций МР 3.1.0284-22 “Обеспечение эпидемиологической безопасности ультразвуковой диагностики” невозможно не упомянуть о необходимости соблюдения рекомендаций по обработке ультразвуковых датчиков и использованию ультразвукового геля [34].

Описательный протокол ТАУЗИ ПЖ

Титульная часть

Титульная часть описательного протокола должна соответствовать рекомендациям, данным в Правилах проведения УЗИ [1]. Она содержит (далее цитирование основного текста документа и Приложения 7 [1]):

- наименование медицинской организации в соответствии с уставом медицинской организации, в которой проводилось УЗИ, адрес ее местонахождения;
- дату и время проведения УЗИ;
- номер протокола УЗИ;
- фамилию, имя, отчество (при наличии) пациента;
- пол пациента (М/Ж);
- дату рождения пациента (ДД/ММ/ГГГГ);
- номер медицинской карты стационарного больного или медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях;
- название УЗИ (с указанием области УЗИ);
- название ультразвуковой диагностической системы и тип датчика (датчиков) с указанием его (их) диапазона частот;
- значимую для интерпретации результатов УЗИ информацию.

Значимая для интерпретации результатов УЗИ конкретного пациента информация может включать следующие пункты (но не ограничивается ими): данные о перенесенных ранее заболеваниях ПЖ; данные об объемах и сроках полученного ранее медикаментозного, лучевого или оперативного лечения этих заболеваний; данные о перенесенных интервенционных диагностических вмешательствах (биопсии ПЖ); уровень простатспецифического антигена сыворотки крови и его производных; результаты других специфических лабораторных исследований (индекс здоровья ПЖ (prostate health index – PHI), простатканцероспецифический антиген (prostate cancer antigen 3 – PCA3) и пр.); краткие результаты выполненных ранее инструментальных исследований ПЖ (например, ТАУЗИ, ТРУЗИ, мультипараметрическая МРТ); наличие уретрального катетера на момент осмотра.

Результаты

Визуализация ПЖ: оптимальная, затруднена (выбрать нужное).

При затруднении визуализации: _____ (указать область и описать причину).

Форма ПЖ: не изменена, изменена (выбрать нужное).

При изменении формы: _____ (описание особенностей).

Контуры ПЖ: ровные, неровные (выбрать нужное).

При неровности контуров: _____ (указать локализацию и при необходимости описать особенности).

Контуры ПЖ: четкие, нечеткие (выбрать нужное).

При нечеткости контуров: _____ (указать локализацию и при необходимости описать особенности).

Размеры ПЖ:

ширина – _____ см (мм);

верхне-нижний размер (с учетом внутривузырного компонента при его наличии) – _____ см (мм);

передне-задний размер – _____ см (мм).

Измерение передне-заднего размера проводилось при поперечном сканировании, при продольном сканировании (выбрать нужное).

Объем ПЖ (с учетом внутривузырного компонента при его наличии) – _____ см³ (мл).

Объем ПЖ вычислен по стандартной формуле (автоматизированный расчет), по нестандартной формуле (выбрать нужное).

При использовании нестандартной формулы указать формулу: _____.

Симметрия ПЖ в поперечной плоскости: есть, нет (выбрать нужное).

При асимметрии: _____ (описание особенностей).

Внутрипузырный компонент ПЖ: нет, есть (выбрать нужное).

При наличии внутрипузырного компонента:

_____ (описание особенностей);

внутрипузырная протрузия – _____ мм (облигатный признак);

объем внутрипузырного компонента – _____ см³ (факультативный признак).

Структурные изменения ПЖ: нет, есть (выбрать нужное).

При наличии структурных изменений: _____ (описание особенностей).

Дефект ткани ПЖ после оперативного лечения: есть, нет (выбрать нужное).

При наличии дефекта ткани: _____ (описание особенностей – локализация, форма, размеры).

Визуализация левого пузырька: есть, нет (выбрать нужное).

Визуализация правого семенного пузырька: есть, нет (выбрать нужное).

Симметрия семенных пузырьков: есть, нет (выбрать нужное).

При наличии асимметрии: _____ (описание особенностей).

Передне-задний размер правого семенного пузырька: _____ мм (факультативный признак).

Передне-задний размер левого семенного пузырька: _____ мм (факультативный признак).

Особые клинические ситуации

В ряде случаев описание результатов ТАУЗИ ПЖ требует расширения. Прежде всего это касается мочевого пузыря. В действующих Российских клинических рекомендациях “ДГПЖ” [4] ТАУЗИ ПЖ и мочевого пузыря (первая рекомендация) рассматриваются отдельно от УЗИ мочевого пузыря с оценкой остаточной мочи (третья рекомендация). Как уже отмечалось, УЗИ мочевого пузыря и УЗИ мочевого пузыря с оценкой остаточной мочи – это две отдельные услуги [20]. Целесообразно при обследовании пациентов по поводу СНМП/ДГПЖ одновременно делать два назначения: ТАУЗИ ПЖ и УЗИ мочевого пузыря с оценкой остаточной мочи. Последняя услуга включает в себя помимо оценки формы, размеров, эхоструктуры стенки и содержимого мочевого пузыря оценку объема мочевого пузыря до мочеиспускания и объема остаточной мочи после опорожнения. Таким образом все вопросы по мочевому пузырю будут решены. При этом не потребуются включения описания мочевого пузыря и объема остаточной мочи в стандартный протокол ТАУЗИ ПЖ.

В ряде случаев при ТАУЗИ возможна визуализация прорастания опухоли ПЖ в такие рядом расположенные органы, как прямая кишка, мочевой пузырь. Это должно быть отражено в описательном протоколе. Однако еще раз подчеркнем, что ТАУЗИ не является методом оценки местного распространения РПЖ. ТАУЗИ ПЖ в этом случае играет роль фиксации выраженных визуализируемых изменений.

Заключение

Согласно Правилам проведения УЗИ, в конце описательного протокола должно быть заключение с указанием (далее цитирование основного текста документа и Приложения 7) [1]:

- стандартизированных шкал оценки результатов УЗИ (не используются при УЗИ ПЖ);
- ультразвуковых признаков заболеваний (болезней), травм, физиологических или патологических состояний, врожденных пороков развития;
- ультразвуковых признаков заболеваний и состояний, которые позволяют сформировать дифференциально-диагностический ряд;
- ультразвуковых признаков неспецифических изменений.

В заключении может также фиксироваться другая значимая информация, на которую следует обратить внимание [35].

Напоминаем, что в Протоколе не допускаются сокращения терминов [1].

К Протоколу прилагаются изображения, фиксирующие патологические изменения (статичные и (или) динамичные), полученные при проведении УЗИ, которые сохраняются на бумажном и (или) цифровом носителях (при наличии) [1].

Также считаем необходимым процитировать пп. 15–17 Правил проведения УЗИ [1].

15. Решение о возможности проведения УЗИ и конкретного метода (методов) принимает врач ультразвуковой диагностики с учетом обоснованности назначения, наличия медицинских показаний и медицинских противопоказаний к проведению УЗИ, риска осложнений [1].

16. В случае невозможности проведения назначенного УЗИ врач ультразвуковой диагностики в письменном виде обосновывает отказ от его проведения, с указанием в медицинской документации пациента причин, послуживших основанием для отказа в проведении исследования [1].

17. В случае выявления патологии при проведении УЗИ врач ультразвуковой диагностики расширяет границы анатомической области, подлежащей обследованию, в соответствии с Направлением или записью в Листе назначений, указав причину этого расширения и результат УЗИ в Протоколе УЗИ [1].

Таким образом, врач, проводивший ТАУЗИ ПЖ, может расширить медицинское вмешательство до ТРУЗИ ПЖ (в случае технологических, временных и административных возможностей) или рекомендовать проведение ТРУЗИ, как и других диагностических вмешательств, для уточнения полученных данных.

Представленный стандартный протокол ТАУЗИ ПЖ состоит из двух частей – технологического (1) и описательного (2) протоколов. В технологическом протоколе описана методика ТАУЗИ ПЖ. Описательный протокол содержит подробное представление результатов ТАУЗИ ПЖ, которое заканчивается заключением. Представленный стандартный протокол ТАУЗИ ПЖ полностью соответствует актуальным действующим российским клиническим рекомендациям и не противоречит зарубежным клиническим и диагностическим рекомендациям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 8 июня 2020 г. № 557н “Об утверждении Правил проведения ультразвуковых исследований”. <http://ivo.garant.ru/#/document/74636910/paragraph/1:0> (дата обращения 25.08.2022)
2. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ “Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации”. <http://ivo.garant.ru/#/document/12191967/paragraph/1:0> (дата обращения 25.08.2022)
3. Рубрикатор клинических рекомендаций. <https://cr.minzdrav.gov.ru/> (дата обращения 14.09.2022)
4. Клинические рекомендации “Доброкачественная гиперплазия предстательной железы”. 2020. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/6_1 (дата обращения 14.09.2022)
5. Клинические рекомендации “Недержание мочи”. 2020. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/8_1 (дата обращения 14.09.2022)
6. Клинические рекомендации “Забрюшинные неорганные саркомы”. 2020. https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/618_1 (дата обращения 14.09.2022)
7. Клинические рекомендации “Мужское бесплодие”. 2021. https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/5_2 (дата обращения 14.09.2022)
8. Клинические рекомендации “Рак предстательной железы”. 2021. https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/12_3 (дата обращения 14.09.2022)
9. Gravas S., Cornu J.N., Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., Mamoulakis C., Rieken M., Speakman M.J., Tikkinen K.A.O., Karavitakis M., Kyriazis I., Malde S., Sakalis V., Schouten N., Smith E.J. EAU Guidelines on management of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS), including benign prostatic obstruction (BPO). 2022. <https://d56bochluxqzn.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Non-Neurogenic-Male-LUTS-2022.pdf> (дата обращения 14.09.2022)
10. Foster H.E., Barry M.J., Dahm P., Gandhi M.C., Kaplan S.A., Kohler T.S., Lerner L.B., Lightner D.J., Parsons J.K., Roehrborn C.G., Welliver C., Wilt T.J., McVary K.T. Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA Guideline. *J. Urol.* 2018; 200 (3): 612–619. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.05.048>
11. Lerner L.B., McVary K.T., Barry M.J., Bixler B.R., Dahm P., Das A.K., Gandhi M.C., Kaplan S.A., Kohler T.S., Martin L., Parsons J.K., Roehrborn C.G., Stoffel J.T., Welliver C., Wilt T.J. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA Guideline. Part II – surgical evaluation and treatment. *J. Urol.* 2021; 206 (4): 818–826. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000002184>
12. Mottet N., Cornford P., van den Bergh R.C.N., Briers E., De Santis M., Gillessen S., Grummet J., Henry A.M., van der Kwast T.H., Lam T.B., Mason M.D., O’Hanlon S., Oprea-Lager D.E., Ploussard G., van der Poel H.G., Rouviere O., Schoots I.G., Tilki D., Wiegelt T., Van den Broeck T., Cumberbatch M., Farolfi A., Fossati N.,

- Gandaglia G., Grivas N., Lardas M., Liew M., Linares Espinys E., Moris L., Willemse P.-P.M. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. 2022. https://d56bochlurqznz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2022_2022-04-25-063938_yfos.pdf (дата обращения 14.09.2022)
13. AIUM Practice Parameter for the performance of ultrasound evaluations of the prostate (and surrounding structures). *J. Ultrasound Med.* 2021; 40 (5): E25-E29. <https://doi.org/10.1002/jum.15666>
14. Salonia A., Bettocchi C., Carvalho J., Corona G., Jones T.H., Kadioglu A., Martinez-Salamanca J.I., Minhas S., Serefoglu E.C., Verze P., Boeri L., Capogrosso P., Cocco A., Dimitropoulos K., Gul M., Hatzichristodoulou G., Kalkanli A., Morgado L.A., Modgil V., Milenkovic U., Russo G., Tharakan T., Darraugh J.A. EAU Guidelines on sexual and reproductive health. 2022. <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health> (дата обращения 14.09.2022)
15. Schlegel P.N., Sigman M., Collura B., De Jonge C.J., Eisenberg M.L., Lamb D.J., Mulhall J.P., Niederberger C., Sandlow J.I., Sokol R.Z., Spandorfer S.D., Tanrikut C., Treadwell J.R., Oristaglio J.T., Zini A. Diagnosis and treatment of infertility in men: AUA/ASRM Guideline. 2020. <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines/male-infertility>
16. Martino P., Galosi A.B., Bitelli M., Consonni P., Fiorini F., Granata A., Gunelli R., Liguori G., Palazzo S., Pavan N., Scattoni V., Virgili G.; Imaging Working Group-Societa Italiana Urologia (SIU); Societa Italiana Ecografia Urologica Andrologica Nefrologica (SIEUN). Practical recommendations for performing ultrasound scanning in the urological and andrological fields. *Arch. Ital. Urol. Androl.* 2014; 86 (1): 56-78. <https://doi.org/10.4081/aiua.2014.1.56>
17. Bonkat G., Bartoletti R., Bruyere F., Cai T., Gerlings S.E., Koves B., Schubert S., Pilatz A., Veeratterapillay R., Wagenlehner F., Devlies W., Horvath J., Mantica G., Mezei T., Pradere B., Smith E.J. EAU Guidelines on urological infections. 2022. <https://d56bochlurqznz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urological-Infections-2022.pdf> (дата обращения 14.09.2022)
18. Engeler D., Baranowski A.P., Berghmans B., Birch J., Borovicka J., Cottrell A.M., Dinis-Oliveira P., Elneil S., Hughes J., Messelink E.J., Pinto R.A., van Poelgeest M.L., Tidman V., de C Williams A.C., Abreu-Mendes P., Dabestani S., Parsons B., Tornic J., Zumstein V., Darraugh J.A. EAU Guidelines on chronic pelvic pain. 2022. https://d56bochlurqznz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Chronic-Pelvic-Pain-2022-03-29-084111_kpbq.pdf (дата обращения 14.09.2022)
19. Blok B., Castro-Diaz D., Del Popolo G., Groen J., Hamid R., Karsenty G., Kessler T.M., Pannek J., Ecclestone H., Musco S., Padilla-Fernandez B., Sartori A., Schouten N., Smith E.J. EAU Guidelines on Neuro-Urology. 2022. <https://d56bochlurqznz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Neuro-Urology-2022.pdf> (дата обращения 14.09.2022)
20. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 октября 2017 г. № 804н "Об утверждении номенклатуры медицинских услуг". <http://base.garant.ru/71805302/> (дата обращения 14.09.2022)
21. Fulgham P.F., Gilbert B.R. (eds.) *Practical urological ultrasound*. New York: Springer, 2013.
22. Tyloch J.F., Wiczorek A.P. The standards of an ultrasound examination of the prostate gland. Part 1. *J. Ultrason.* 2016; 16 (67): 378-390. <https://doi.org/10.15557/jou.2016.0038>
23. Назаренко Г.И., Хитрова А.Н. *Ультразвуковая диагностика предстательной железы в современной урологической практике*. Изд. 2-е. М.: Видар, 2017. 288 с.
24. Митьков В.В. (ред.) *Практическое руководство по ультразвуковой диагностике*. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар-М, 2019. 756 с.
25. Partin A.W., Dmochowski R.R., Kavoussi L.R., Peters C.A., Wein A. (eds.) *Campbell-Walsh-Wein Urology*. 12th ed. Philadelphia: Elsevier, 2020.
26. Pate W.R., Garg N., Wang L.B., Wason S.E., Barbosa P.V. Comparison of transabdominal and transrectal ultrasound for sizing of the prostate. *Urology*. 2020; 141: 125-129. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2020.04.054>
27. Rieken M., Presicce F., Autorino R., De Nunzio C. Clinical significance of intravesical prostatic protrusion in the management of benign prostatic enlargement: a systematic review and critical analysis of current evidence. *Minerva Urol. Nefrol.* 2017; 69 (6): 548-555. <https://doi.org/10.23736/s0393-2249.17.02828-4>
28. Tan Y.G., Teo J.S., Kuo T.L.C., Guo L., Shi L., Shuthaidat V., Aslim E.J., Ng L.G., Ho H.S.S., Foo K.T. A systemic review and meta-analysis of transabdominal intravesical prostatic protrusion assessment in determining bladder outlet obstruction and unsuccessful trial without catheter. *Eur. Urol. Focus.* 2022; 8 (4): 1003-1014. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2021.09.016>
29. Dietrich C.F. (ed.) *EFSUMB course book on ultrasound*. London: EFSUMB, 2012. 821 p.
30. Goldberg B.B., McGahan J.P. (eds.) *Atlas of ultrasound measurements*. 2nd ed. Philadelphia: Mosby, 2006. 500 p.
31. Kawamura D.M., Nolan T.D. (eds.) *Abdomen and superficial structure*. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. 830 p.
32. Padilha J.F., da Silva J.B., Seidel E.J., Driusso P. Intra- and inter-rater reliability of post-void residual bladder volume with ultrasound. *Int. Urogynecol. J.* 2020; 31 (5): 973-979. <https://doi.org/10.1007/s00192-019-04045-1>
33. Cicione A., Lombardo R., Nacchia A., Turchi B., Gallo G., Zammitti F., Ghezzi N., Guidotti A., Franco A., Rovesti L.M., Gravina C., Mancini E., Riolo S., Pastore A., Tema G., Carter S., Vicentini C., Tubaro A., De Nunzio C. Post-voided residual urine ratio as a predictor of bladder outlet obstruction in men with lower urinary tract symptoms: development of a clinical nomogram. *World J. Urol.* 2022. <https://doi.org/10.1007/s00345-022-04259-x>

34. Методические рекомендации МР 3.1.0284-22 “Обеспечение эпидемиологической безопасности ультразвуковой диагностики” (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 12 мая 2022 г.). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404855101/> (дата обращения 14.09.2022)
35. Митькова М.Д., Балахонова Т.В., Ветшева Н.Н., Глазун Л.О., Кадрев А.В., Куликов В.П., Тимина И.Е., Хамидова Л.Т., Шумилина М.В., Митьков В.В. Стандартизация протокола ультразвукового исследования почечных артерий у взрослых: консенсус экспертов Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ). *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2021; 2: 80–96. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-2-80-96>

REFERENCES

1. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 08.06.2020 No. 557n *On approval of ultrasound regulation*, <http://ivo.garant.ru/#/document/74636910/paragraph/1:0> (accessed 25.08.2022). (in Russian)
2. Federal Law of the Russian Federation dated 21.11.2011 No. 323-FZ *Public Health Protection in the Russian Federation*, <http://ivo.garant.ru/#/document/12191967/paragraph/1:0> (accessed 25.08.2022). (in Russian)
3. Clinical guidelines rubricator, <https://cr.minzdrav.gov.ru/> (accessed 14.09.2022). (in Russian)
4. Clinical practice guidelines *Benign prostatic hyperplasia*, https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/6_1 (2020, accessed 14.09.2022). (in Russian)
5. Clinical practice guidelines *Urinary incontinence*, https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/8_1 (2020, accessed 14.09.2022). (in Russian)
6. Clinical practice guidelines *Retroperitoneal soft tissue sarcoma*, https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/618_1 (2020, accessed 14.09.2022). (in Russian)
7. Clinical practice guidelines *Male infertility*, https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/5_2 (2021, accessed 14.09.2022). (in Russian)
8. Clinical practice guidelines *Prostate cancer*, https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/12_3 (2021, accessed 14.09.2022). (in Russian)
9. Gravas S., Cornu J.N., Gacci M., Gratzke C., Herrmann T.R.W., Mamoulakis C., Rieken M., Speakman M.J., Tikkinen K.A.O., Karavitis M., Kyriazis I., Malde S., Sakalis V., Schouten N., Smith E.J. EAU Guidelines on management of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS), including benign prostatic obstruction (BPO), <https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Non-Neurogenic-Male-LUTS-2022.pdf> (2022, accessed 14.09.2022).
10. Foster H.E., Barry M.J., Dahm P., Gandhi M.C., Kaplan S.A., Kohler T.S., Lerner L.B., Lightner D.J., Parsons J.K., Roehrborn C.G., Welliver C., Wilt T.J., McVary K.T. Surgical management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA Guideline. *J. Urol.* 2018; 200 (3): 612–619. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.05.048>
11. Lerner L.B., McVary K.T., Barry M.J., Bixler B.R., Dahm P., Das A.K., Gandhi M.C., Kaplan S.A., Kohler T.S., Martin L., Parsons J.K., Roehrborn C.G., Stoffel J.T., Welliver C., Wilt T.J. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA Guideline. Part II – surgical evaluation and treatment. *J. Urol.* 2021; 206 (4): 818–826. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000002184>
12. Mottet N., Cornford P., van den Bergh R.C.N., Briers E., De Santis M., Gillessen S., Grummet J., Henry A.M., van der Kwast T.H., Lam T.B., Mason M.D., O’Hanlon S., Oprea-Lager D.E., Ploussard G., van der Poel H.G., Rouviere O., Schoots I.G., Tilki D., Wiegel T., Van den Broeck T., Cumberbatch M., Farolfi A., Fossati N., Gandaglia G., Grivas N., Lardas M., Liew M., Linares Espinys E., Moris L., Willemse P.-P.M. EAU – EANM – ESTRO – ESUR – ISUP – SIOG Guidelines on Prostate Cancer, https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2022_2022-04-25-063938_yfos.pdf (2022, accessed 14.09.2022).
13. AIUM Practice Parameter for the performance of ultrasound evaluations of the prostate (and surrounding structures). *J. Ultrasound Med.* 2021; 40 (5): E25–E29. <https://doi.org/10.1002/jum.15666>
14. Salonia A., Bettocchi C., Carvalho J., Corona G., Jones T.H., Kadioglu A., Martinez-Salamanca J.I., Minhas S., Serefoglu E.C., Verze P., Boeri L., Capogrosso P., Cocci A., Dimitropoulos K., Gul M., Hatzichristodoulou G., Kalkanli A., Morgado L.A., Modgil V., Milenkovic U., Russo G., Tharakan T., Darragh J.A. EAU Guidelines on sexual and reproductive health, <https://uroweb.org/guidelines/sexual-and-reproductive-health> (2022, accessed 14.09.2022).
15. Schlegel P.N., Sigman M., Collura B., De Jonge C.J., Eisenberg M.L., Lamb D.J., Mulhall J.P., Niederberger C., Sandlow J.I., Sokol R.Z., Spandorfer S.D., Tanrikut C., Treadwell J.R., Oristaglio J.T., Zini A. Diagnosis and treatment of infertility in men: AUA/ASRM Guideline. 2020. <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines/male-infertility>
16. Martino P., Galosi A.B., Bitelli M., Consonni P., Fiorini F., Granata A., Gunelli R., Liguori G., Palazzo S., Pavan N., Scattoni V., Virgili G.; Imaging Working Group-Societa Italiana Urologia (SIU); Societa Italiana Ecografia Urologica Andrologica Nefrologica (SIEUN). Practical recommendations for performing ultrasound scanning in the urological and andrological fields. *Arch. Ital. Urol. Androl.* 2014; 86 (1): 56–78. <https://doi.org/10.4081/aiua.2014.1.56>
17. Bonkat G., Bartoletti R., Bruyere F., Cai T., Geerlings S.E., Koves B., Schubert S., Pilatz A., Veeratterapillay R., Wagenlehner F., Devlies W., Horvath J., Mantica G., Mezei T., Pradere B., Smith E.J. EAU Guidelines on urological infections, [https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/doc-](https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-)

- Urological-Infections-2022.pdf (2022, accessed 14.09.2022).
18. Engeler D., Baranowski A.P., Berghmans B., Birch J., Borovicka J., Cottrell A.M., Dinis-Oliveira P., Elneil S., Hughes J., Messelink E.J., Pinto R.A., van Poelgeest M.L., Tidman V., de C Williams A.C., Abreu-Mendes P., Dabestani S., Parsons B., Tornic J., Zumstein V., Darraugh J.A. EAU Guidelines on chronic pelvic pain, https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Chronic-Pelvic-Pain-2022_2022-03-29-084111_kpbq.pdf (2022, accessed 14.09.2022).
 19. Blok B., Castro-Diaz D., Del Popolo G., Groen J., Hamid R., Karsenty G., Kessler T.M., Pannek J., Ecclestone H., Musco S., Padilla-Fernandez B., Sartori A., Schouten N., Smith E.J. EAU Guidelines on Neuro-Urology, <https://d56bochlqxqz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Neuro-Urology-2022.pdf> (2022, accessed 14.09.2022).
 20. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 13.10.2017 No. 804n *On approval of the nomenclature of medical services*, <https://base.garant.ru/71805302/> (accessed 14.09.2022). (in Russian)
 21. Fulgham P.F., Gilbert B.R. (eds.) *Practical urological ultrasound*. New York: Springer, 2013.
 22. Tyloch J.F., Wiczorek A.P. The standards of an ultrasound examination of the prostate gland. Part 1. *J. Ultrason.* 2016; 16 (67): 378–390. <https://doi.org/10.15557/jou.2016.0038>
 23. Nazarenko G.I., Khitrova A.N. *Prostate ultrasound in contemporary urology*. 2nd ed. Moscow: Vidar, 2017. 288 p. (in Russian)
 24. Mitkov V.V. (ed.) *Practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasound*. 3rd ed. Moscow: Vidar-M, 2019. 756 p. (in Russian)
 25. Partin A.W., Dmochowski R.R., Kavoussi L.R., Peters C.A., Wein A. (eds.) *Campbell-Walsh-Wein Urology*. 12th ed. Philadelphia: Elsevier, 2020.
 26. Pate W.R., Garg N., Wang L.B., Wason S.E., Barbosa P.V. Comparison of transabdominal and transrectal ultrasound for sizing of the prostate. *Urology*. 2020; 141: 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2020.04.054>
 27. Rieken M., Presicce F., Autorino R., De Nunzio C. Clinical significance of intravesical prostatic protrusion in the management of benign prostat-ic enlargement: a systematic review and critical analysis of current evidence. *Minerva Urol. Nefrol.* 2017; 69 (6): 548–555. <https://doi.org/10.23736/s0393-2249.17.02828-4>
 28. Tan Y.G., Teo J.S., Kuo T.L.C., Guo L., Shi L., Shutchaidat V., Aslim E.J., Ng L.G., Ho H.S.S., Foo K.T. A systemic review and meta-analysis of transabdominal intravesical prostatic protrusion assessment in determining bladder outlet obstruction and unsuccessful trial without catheter. *Eur. Urol. Focus.* 2022; 8 (4): 1003–1014. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2021.09.016>
 29. Dietrich C.F. (ed.) *EFSUMB course book on ultrasound*. London: EFSUMB, 2012. 821 p.
 30. Goldberg B.B., McGahan J.P. (eds.) *Atlas of ultrasound measurements*. 2nd ed. Philadelphia: Mosby, 2006. 500 p.
 31. Kawamura D.M., Nolan T.D. (eds.) *Abdomen and superficial structure*. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. 830 p.
 32. Padilha J.F., da Silva J.B., Seidel E.J., Driusso P. Intra- and inter-rater reliability of post-void residual bladder volume with ultrasound. *Int. Urogynecol. J.* 2020; 31 (5): 973–979. <https://doi.org/10.1007/s00192-019-04045-1>.
 33. Cicione A., Lombardo R., Nacchia A., Turchi B., Gallo G., Zammitti F., Ghezzi N., Guidotti A., Franco A., Rovesti L.M., Gravina C., Mancini E., Riolo S., Pastore A., Tema G., Carter S., Vicentini C., Tubaro A., De Nunzio C. Post-voided residual urine ratio as a predictor of bladder outlet obstruction in men with lower urinary tract symptoms: development of a clinical nomogram. *World J. Urol.* 2022. <https://doi.org/10.1007/s00345-022-04259-x>
 34. MR 3.1.0284-22 dated 12.05.2022 *Epidemiological safety of diagnostic ultrasound*, <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404855101/> (2022, accessed 14.09.2022).
 35. Mitkova M.D., Balakhonova T.V., Vetsheva N.N., Glazun L.O., Kadrev A.V., Kulikov V.P., Timina I.E., Hamidova L.T., Shumilina M.V., Mitkov V.V. Recommendations for ultrasound examination of native renal arteries in adults: an expert consensus statement from the Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM). *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2021; 2: 80–96. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-2-80-96> (in Russian)

Recommendations for prostate ultrasound in adults.

Part I. Transabdominal prostate ultrasound.

An expert consensus statement from the Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM)

A.V. Kadrev^{*1,2}, M.D. Mitkova^{*1}, A.V. Amosov³, M.N. Bulanov^{4,5}, N.N. Vetsheva¹,
A.I. Gromov^{6,7}, N.S. Ignashin⁸, G.E. Krupinov³, A.N. Khitrova⁹, V.V. Mitkov¹

** First authors in alphabetical order*

¹ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

² Lomonosov Moscow State University, Medical Research and Educational Center, Moscow

³ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow

⁴ Regional Clinical Hospital, Vladimir

⁵ Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod

⁶ N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow

⁷ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

⁸ Clinic on Leninsky, Moscow

⁹ Molecular Correction Clinic, Moscow

A.V. Kadrev* – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department; Researcher, Department of Urology and Andrology, Medical Research and Educational Center, Lomonosov Moscow State University; Assistant Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6375-8164>

M.D. Mitkova* – M.D., Ph.D., Associate Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3870-6522>

A.V. Amosov – M.D., Ph.D., Professor, Institute for Urology and Reproductive Health, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow.

M.N. Bulanov – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Regional Clinical Hospital, Vladimir; Professor, Division of Internal Medicine, Institute of Medical Education, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod. <https://orcid.org/0000-0001-8295-768X>

N.N. Vetsheva – M.D., Ph.D., Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9017-9432>

A.I. Gromov – M.D., Ph.D., Professor, Head of the Radiology Group, Department of Oncurology, N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre; Professor, Division of Radiology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9014-9022>

N.S. Ignashin – M.D., Ph.D., Ultrasound Department, Clinic on Leninsky, Moscow.

G.E. Krupinov – M.D., Ph.D., Professor, Institute for Urology and Reproductive Health, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-2571-8671>

A.N. Khitrova – M.D., Ph.D., Head of HIFU Department, Molecular Correction Clinic, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-6835-7212>

V.V. Mitkov – M.D., Ph.D., Professor, Director, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1959-9618>

Correspondence to Dr. Mina D. Mitkova. E-mail: mdmitkova@rasudm.org

The article presents standards for performing and reporting of transabdominal prostate ultrasound in adults. The document consists of ultrasound protocol, which describes the methodology of ultrasound examination performing, and ultrasound report, describing the examination results with final conclusion. The ultrasound protocol and ultrasound report comply with current national and international guidelines.

Key words: transabdominal prostate ultrasound, ultrasound protocol, ultrasound report.

Citation: Kadrev A.V., Mitkova M.D., Amosov A.V., Bulanov M.N., Vetsheva N.N., Gromov A.I., Ignashin N.S., Krupinov G.E., Khitrova A.N., Mitkov V.V. Recommendations for prostate ultrasound in adults. Part I. Transabdominal prostate ultrasound. An expert consensus statement from the Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM). *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2022; 2: 11–27. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2022-2-11-27> (in Russian)