

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-3-10-36>

Трансректальное ультразвуковое исследование простатэктомического ложа

В.В. Капустин^{1, 2}, М.Д. Митькова³

¹ ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ГБУЗ г. Москвы “Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения г. Москвы”, г. Москва

³ ФГБОУ ДПО “Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

В настоящее время радикальная простатэктомия выполняется трети пациентов с локализованным раком предстательной железы. Это диктует необходимость стандартизации технологического и описательного протоколов трансректального ультразвукового исследования в соответствии с адекватными временными затратами на данное исследование. Подробное описание ультразвуковой картины и сохранение изображений окажут существенную помощь при оценке простатэктомического ложа в динамике, позволяя избежать большого количества ложноположительных результатов диагностики локальных рецидивов рака предстательной железы. Трактовка данных трансректального ультразвукового исследования простатэктомического ложа должна основываться не только на особен-

ностях ультразвуковой картины и оценке ее динамики, но и на клиничко-лабораторных данных (как минимум, наличие или отсутствие биохимического рецидива). При необходимости трансректальное ультразвуковое исследование простатэктомического ложа может использоваться при пункционной биопсии для выбора участков-мишеней и наведения при различных вариантах магнитно-резонансного и ультразвукового совмещения (фьюжен).

Ключевые слова: трансректальное ультразвуковое исследование, радикальная простатэктомия, цистоуретральный (везикоуретральный) анастомоз, простатэктомическое ложе, рак предстательной железы.

Цитирование: Капустин В.В., Митькова М.Д. Трансректальное ультразвуко-

В.В. Капустин – д.м.н., доцент, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова” Министерства здравоохранения Российской Федерации; заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ г. Москвы “Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения г. Москвы”, г. Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3771-1354>

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>

Контактная информация: 143423 Московская область, Красногорский район, п/о Степановское, пос. Истра, д. 27, ГБУЗ “МГОБ № 62 ДЗМ”, отделение ультразвуковой диагностики. Капустин Владимир Викторович. Тел.: +7 (495) 561-20-43. E-mail: wwkapustin@yandex.ru

вое исследование простатэктомического ложа. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2021; 3: 10–36. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-3-10-36>

Преамбула

Биохимический рецидив развивается у 27–53% пациентов с раком предстательной железы после радикальной простатэктомии (РПЭ) и лучевой терапии [1]. О биохимическом рецидиве заболевания после РПЭ свидетельствует повышение уровня простатспецифического антигена (ПСА) $>0,2$ нг/мл [2]. Биохимический рецидив может быть обусловлен как местным, так и системным прогрессированием заболевания [1].

У 5–20% пациентов после РПЭ ПСА продолжает определяться или остается стабильным (persistent PSA) (большинство исследований обозначают уровень ПСА $\geq 0,1$ нг/мл через 4–8 нед после операции). Последнее может быть из-за: сохранения резидуальной (остаточной) опухолевой ткани после РПЭ, наличия метастазов на момент выполнения РПЭ, сохранения остаточной доброкачественной ткани предстательной железы после РПЭ [1].

В данном разделе статьи при анализе действующих рекомендательных документов акцент будет сделан именно на инструментальной диагностике местного рецидива после РПЭ. Обратите внимание, что некоторые действующие рекомендательные документы дают обобщенную информацию по диагностике биохимического рецидива после РПЭ и лучевой терапии.

В одобренных научно-практическим советом Министерства здравоохранения Российской Федерации *Клинических рекомендаций “Рак предстательной железы” (2021)* [2] отмечено, что при локализованном и местнораспространенном нематстатическом раке предстательной железы проводится РПЭ, цель которой – полное излечение пациента. РПЭ подразумевает удаление предстательной железы с ее капсулой, семенными пузырьками и участком мочеиспускательного канала с последующим формированием везикоуретрального анастомоза (или цистоуретрального анастомоза (ЦУА)). При риске метастатического поражения лимфатических узлов $>5\%$ при

проведении РПЭ рекомендуется выполнять расширенную тазовую лимфаденэктомию [2].

В первой рекомендации подраздела “Диспансерное наблюдение” указано, что после РПЭ и лучевой терапии определение уровня ПСА рекомендуется каждые 3 мес в течение первого года, каждые 6 мес в течение второго и третьего года, далее – ежегодно. Уровень убедительности рекомендаций (УУР) – С, уровень достоверности доказательств (УДД) – 5 [2].

Кстати, минимальный объем обследования включает не только контроль уровня ПСА, но и пальцевое ректальное исследование, определение уровней гемоглобина, креатинина, щелочной фосфатазы, а также тестостерона [2].

В комментариях к первой рекомендации отмечено, что о биохимическом рецидиве заболевания после РПЭ свидетельствует повышение уровня ПСА $>0,2$ нг/мл. Пальпируемый опухолевый узел и повышение уровня ПСА свидетельствуют о развитии местного рецидива. Местный рецидив может возникнуть без повышения уровня ПСА. При отсутствии данных о наличии биохимического рецидива использовать лучевые методы диагностики (компьютерную томографию (КТ), сцинтиграфию костей скелета) не рекомендуется [2].

Трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) упомянуто во второй рекомендации подраздела “Диспансерное наблюдение”. Биопсия рецидивной опухоли под контролем ТРУЗИ рекомендуется при планировании второй линии радикального лечения. УУР – С, УДД – 4 [2].

Надо признать, что выполнение ТРУЗИ без биопсии в этом документе [2] не обсуждается вообще. Также в документе не назван метод, который рекомендуется как оптимальный для выявления местных изменений.

Что касается *Рекомендаций Европейской ассоциации урологов (European Association of Urology (EAU)) по раку предстательной железы (2021)*, которые разработаны в содружестве с пятью другими профессиональными сообществами (EANM, ESTRO, ESUR, ISUP, SIOG) [1], то рекомендации по визуализации при биохимическом рецидиве после РПЭ включают в себя следующие пункты.

1) При уровне ПСА $>0,2$ нг/мл рекомендуется проведение позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)/КТ с простатспецифическим мембранным антигеном (ПСМА) (prostate-specific membrane antigen (PSMA)) при условии, если результаты исследования повлияют на тактику лечения. Уровень рекомендаций – слабый [1].

2) Если ПЭТ/КТ с ПСМА недоступна, при ПСА $\geq 1,0$ нг/мл рекомендуется проведение ПЭТ/КТ с флуцикловином или холином при условии, если результаты повлияют на тактику лечения. Уровень рекомендаций – слабый [1].

Обратите внимание, что проведение магнитно-резонансной томографии (МРТ) рекомендовано только в случае *биохимического рецидива после лучевой терапии* для определения локализации патологических зон с последующей прицельной биопсией пациентам, у которых возможно выполнение локальной спасительной (salvage) терапии [1]. Поскольку чувствительность биопсии ЦУА низкая, особенно при уровне ПСА $<1,0$ нг/мл, спасительная лучевая терапия обычно проводится при *биохимическом рецидиве после РПЭ* без гистологического подтверждения местного рецидива [1].

Как видно, ТРУЗИ в европейских рекомендациях [1] в контексте диагностики местного рецидива после РПЭ также не упоминается.

В обзорной статье итальянских авторов W. Artibani et al. (2018) [3], которая перекликается с европейскими рекомендациями, отмечено, что для диагностики *местного рецидива после РПЭ* ТРУЗИ неэффективно, а биопсия не показана. МРТ для этой цели также не используется [3].

В обзорной статье американских авторов P. Bhargava et al. (2020) [4] мультипараметрической МРТ (мпМРТ) малого таза отдается роль наиболее предпочтительного метода диагностики местного рецидива у пациентов с *биохимическим рецидивом после РПЭ*, особенно при низком уровне ПСА ($<1,0$ нг/мл).

В обзорной статье других американских авторов M.J. Magnetta et al. (2020) [5] также указано, что для диагностики *местного рецидива после РПЭ* наиболее часто применяется мпМРТ. Авторы используют термин “простатэктомическое ложе” для описания МР-картины изменений при местном реци-

диве. Термин “простатэктомическое ложе” объединяет периуретральные отделы ЦУА (околоанастомозные ткани) и позадипузырное пространство, включающее в себя области удаленной предстательной железы и полностью или не полностью удаленных (с сохраненной дистальной частью) семенных пузырьков. Местный рецидив наиболее часто возникает по хирургическому краю в околоанастомозных тканях, также он может возникнуть в позадипузырном пространстве (в том числе в области полностью или не полностью удаленных семенных пузырьков), в периуретральной области, в семявыносящих протоках и луковице полового члена [5].

В действующих *Рекомендациях Американского колледжа радиологии (American College of Radiology (ACR)) по ведению пациентов после лечения рака предстательной железы (2018)* [6] представлены методы диагностики, применяемые *при подозрении на рецидив после РПЭ*. К категории “наиболее уместные” отнесены ПЭТ-КТ с холином (от основания черепа до середины бедра) (1), МРТ малого таза с внутривенным контрастированием и без него (2), ПЭТ/КТ с флуцикловином (от основания черепа до середины бедра) (3). Биопсия под контролем ТРУЗИ причислена к категории “могут быть уместны”, ТРУЗИ – к категории “наименее уместные методы” [6].

Такая разница в европейских и американских подходах к рейтингу методов инструментальной диагностики объясняется в том числе отсутствием в списке Рекомендаций ACR [6] ПЭТ/КТ с ПСМА, поскольку данный радиофармпрепарат не разрешен Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (U.S. Food and Drug Administration (FDA)).

Отношение к ультразвуковой оценке простатэктомического ложа также различно. В *Рекомендациях Американского института ультразвука в медицине (American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM)) (2021)* [7] среди показаний к проведению ТРУЗИ указано *подозрение на рецидив в простатэктомическом ложе после РПЭ*, но ничего не сказано про *рецидив после лучевой терапии*. Тогда как в уже упомянутых выше Рекомендациях ACR [6] у пациентов с *рецидивом после*

местного нехирургического лечения рака предстательной железы биопсия под контролем ТРУЗИ отнесена к наивысшей категории “наиболее уместны”.

Данный краткий обзор не имеет цели предоставить полноценную информацию о роли визуализирующих методов в диагностике местных рецидивов после РПЭ, однако показывает различие диагностических подходов и обосновывает целесообразность стандартизации протокола ТРУЗИ простатэктомического ложа.

Кодификаторы

Если говорить о существующих нормативных документах, то ультразвуковое исследование простатэктомического ложа соответствует медицинской услуге “ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное” (код А04.21.001.001) [8] и ряду диагностических исследований Федерального справочника инструментальных диагностических исследований (ФСДИ) [9], таким как ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное (уникальный идентификатор (УИ) 7004377), ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с оценкой кровотока (УИ 7004385), ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с эластографией (УИ 7004393), ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с внутривенным контрастированием (УИ 7004401). Обратите внимание, что использование трансабдоминального ультразвукового исследования для оценки простатэктомического ложа нецелесообразно.

При ультразвуковом исследовании простатэктомического ложа применяются те же подходы, что и при ультразвуковой диагностике рака предстательной железы (подготовка, технология, методы). Ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное (УИ 7004377) включает все возможности серошкальной эхографии, в том числе такой новой технологии, как микроультразвуковое (сверхвысоко-частотное) исследование предстательной железы (сверхвысоко-частотное ТРУЗИ в настоящее время недоступно на территории Российской Федерации) [10]. Ультразвуковое исследование предстательной

железы трансректальное с оценкой кровотока (УИ 7004385) включает все цветокодируемые доплеровские технологии, в том числе микродоплеровское исследование [11]. Ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с эластографией (УИ 7004393) включает компрессионную эластографию и эластографию сдвиговой волной [12, 13]. Ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с внутривенным контрастированием (синоним ФСДИ: ультразвуковое исследование предстательной железы трансректальное с контрастным усилением) (УИ 7004401) включает качественный и количественный анализ [14, 15].

ТРУЗИ простатэктомического ложа

При РПЭ выполняют полное удаление предстательной железы и семенных пузырьков и формирование ЦУА за счет сшивания шейки мочевого пузыря с мембранозным отделом мочеиспускательного канала (рис. 1).

Как было описано выше, под термином “простатэктомическое ложе” следует понимать область малого таза, подвергшуюся изменениям в процессе выполнения РПЭ. Для понимания и описания точной локализации рецидивных опухолей целесообразно выделять околоанастомозный комплекс и позадипузырное пространство. Последнее включает остаточные ткани семенных пузырьков при неполном их удалении (при сохранении дистальной части). Такое деление соответствует подходам мпМРТ к оценке простатэктомического ложа, что облегчает коммуникацию между разными специальностями.

Околоанастомозный комплекс

Под околоанастомозным комплексом следует понимать измененные в результате оперативного вмешательства стенки шейки мочевого пузыря и проксимальной части мембранозного отдела мочеиспускательного канала, а также окружающие их ткани, которые в большинстве случаев эхографически могут отличаться как от неизмененных стенок мочевого пузыря и мочеиспускательного канала, так и от жировой клетчатки и мышц малого таза. Обратите внимание, что после РПЭ визуализации подде-

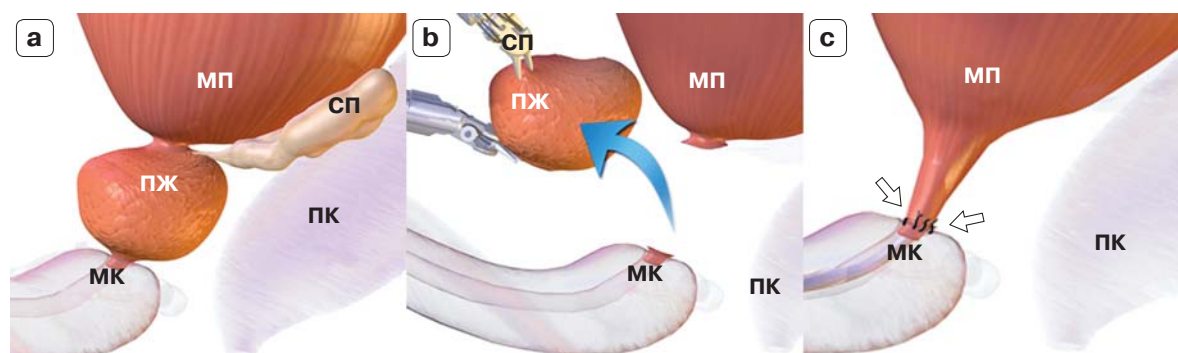


Рис. 1. Условное схематическое изображение РПЭ. а – предоперационная картина. б – удаление предстательной железы и семенных пузырьков. с – формирование ЦУА (стрелки) (по [25], с изменениями). ПЖ – предстательная железа, СП – семенные пузырьки, МП – мочевого пузыря, МК – мочеиспускательный канал, ПК – прямая кишка.

Fig. 1. Radical prostatectomy. а – before radical prostatectomy. б – prostate and seminal vesicles removal. с – vesicourethral anastomosis (arrows) formation (according to [25], with changes). ПЖ – prostate, СП – seminal vesicles, МП – bladder, МК – urethra, ПК – rectum.

жат именно измененные после оперативного вмешательства структуры. Это обуславливает вариабельность послеоперационной ультразвуковой картины. Однако, как известно, анатомические характеристики различных структур до операции также весьма вариабельны. Так, длина мембранозного от-

дела мочеиспускательного канала до РПЭ по данным МРТ колеблется в достаточно широких пределах: 6,7–34,3 мм (среднее значение – 14,3 мм) [16], 4,5–22,9 мм (среднее значение – 13,1 мм) [17], $14,6 \pm 3,0$ мм (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение) [18]. Это все нужно учитывать при оценке ультразвуковой картины простатэктомического ложа после РПЭ: ниже ЦУА до луковицы полового члена могут определяться неизменные периуретральные ткани вокруг дистальной части мембранозного отдела мочеиспускательного канала.

На начальном этапе ТРУЗИ околоанастомозный комплекс оценивают в В-режиме. Верхняя граница околоанастомозного комплекса проходит на уровне неизмененных передней и задней стенок мочевого пузыря, нижняя – на уровне перехода мембранозного отдела мочеиспускательного канала в спонгиозный (на уровне луковицы полового члена) (рис. 2). Это условное обозначение нижней границы при оценке ультразвуковой картины, поскольку длина мембранозного отдела мочеиспускательного канала колеблется в широких пределах (рис. 3), и у некоторых пациентов нижняя граница околоанастомозного комплекса в действительности будет выше. Соответственно, при ультразвуковой оценке можно использовать термины “проксимальный” (ближе к мочевому пузырю), “дистальный” (ближе к луковице полового члена) и “средний” (между ними). Необходимо отметить, что визуализировать точное место анастомоза (соедине-

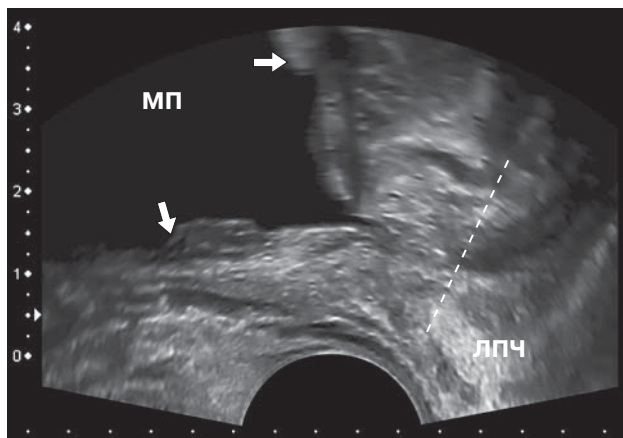


Рис. 2. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. Стрелками обозначена верхняя граница околоанастомозного комплекса, пунктирной линией – нижняя граница. МП – мочевой пузырь, ЛПЧ – луковица полового члена.

Fig. 2. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of a perianastomotic region. The arrows mark the upper border of the perianastomotic region, the dotted line – the lower border. МП – bladder, ЛПЧ – penile bulb.

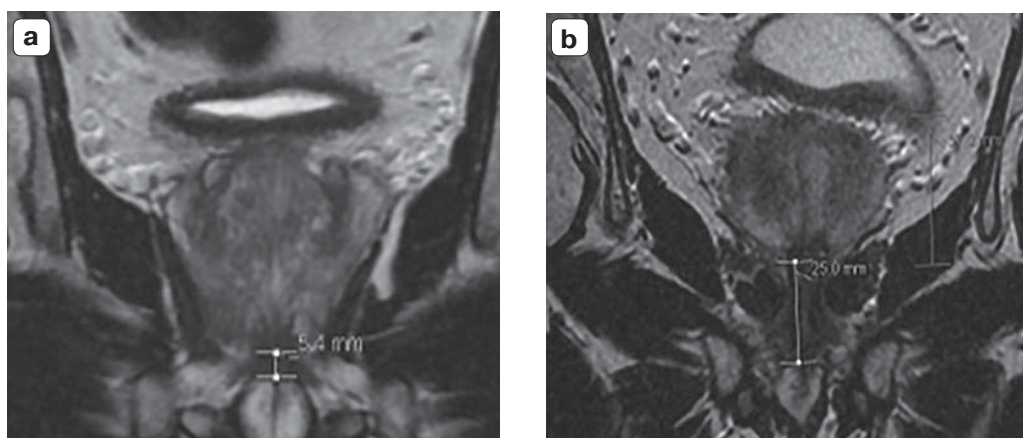


Рис. 3. Длина мембранозного отдела мочеиспускательного канала при МРТ. Т2-взвешенное МР-изображение в коронарной плоскости. а – длина мембранозного отдела мочеиспускательного канала – 5,4 мм. б – длина мембранозного отдела мочеиспускательного канала – 25,0 мм. Рисунки из статьи [18].

Fig. 3. Membranous urethral length. Coronal T2-weighted MR images of the pelvis. а – membranous urethral length is 5.4 mm. б – membranous urethral length is 25.0 mm. Figure from the article [18].

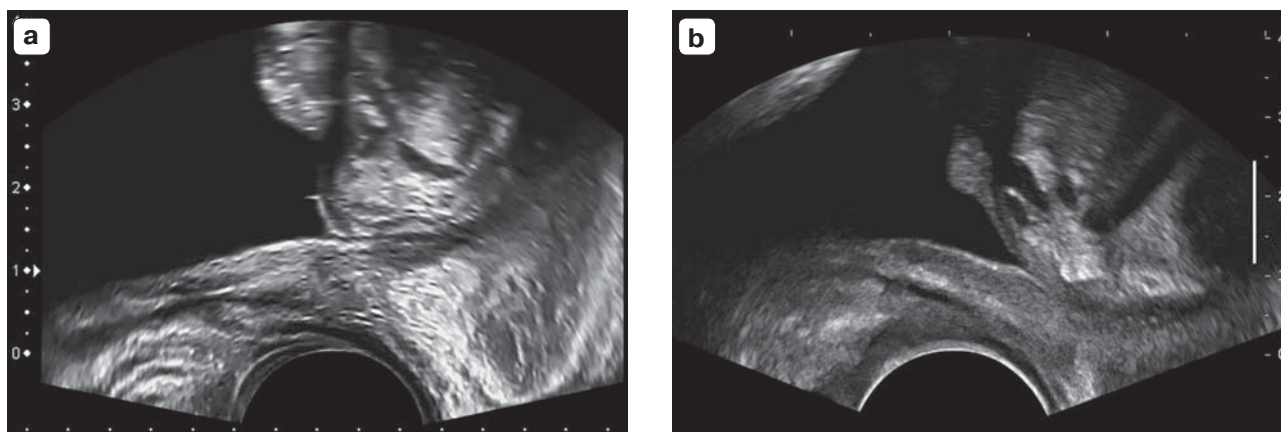


Рис. 4. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. Различные варианты изображения проксимальных отделов околоанастомозного комплекса. а – практически прямой угол между передней и задней стенками мочевого пузыря в области шейки. б – остроугольный вариант – визуализация воронки, которая представляет собой несомкнутую часть околоанастомозного комплекса.

Fig. 4. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of a perianastomotic region. Various images of the proximal part of the perianastomotic region. а – almost right angle between the anterior and posterior walls of the bladder in the neck area. б – acute-angled shape – bladder neck funneling, which is an incomplete closure of a perianastomotic complex part.

ния шейки мочевого пузыря и мембранозного отдела мочеиспускательного канала) в большинстве случаев невозможно. Именно поэтому как нижний ориентир задействована луковица полового члена.

ТРУЗИ простатэктомического ложа целесообразно начинать с продольного сканирования околоанастомозного комплекса. Изменяя угол наклона датчика, вначале необходимо провести обзорное сканирование шейки мочевого пузыря и мочеиспу-

скального канала между правой и левой стенками мочевого пузыря для общей оценки ультразвуковой картины. Затем необходимо получить изображение в продольной плоскости, максимально приближенное к срединной линии тела пациента. На этом срезе могут быть выявлены различные варианты изображения околоанастомозного комплекса в зависимости от угла между передней и задней (относительно шейки) стенками мочевого пузыря (рис. 4).

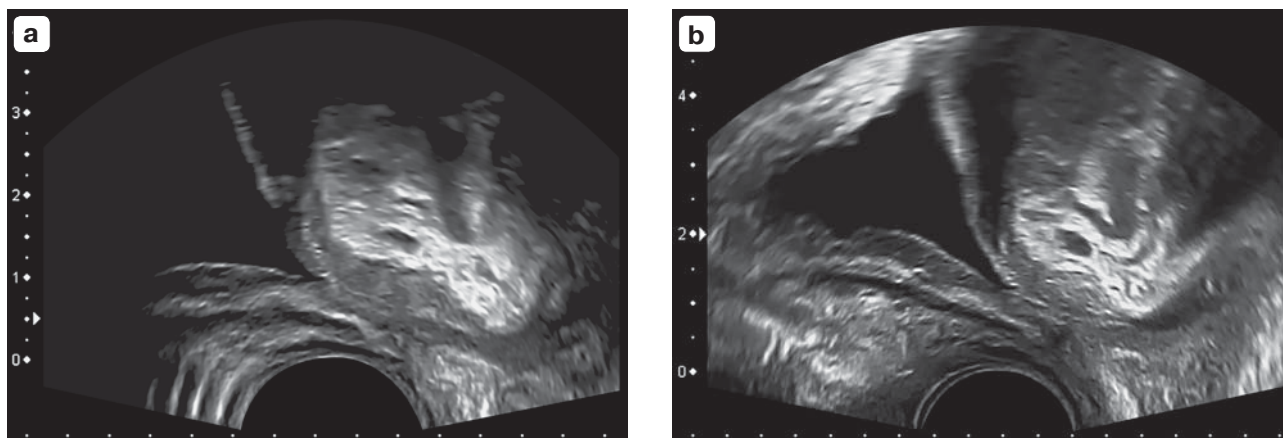


Рис. 5. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. а – до микции. б – после микции (угол между передней и задней стенками мочевого пузыря в области шейки уменьшился, что привело к более четкой дифференциации воронки).

Fig. 5. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of a perianastomotic region. а – before urination. б – after urination (decrease of the angle between the anterior and posterior walls of the bladder neck results to more clear visualization of the funnel).

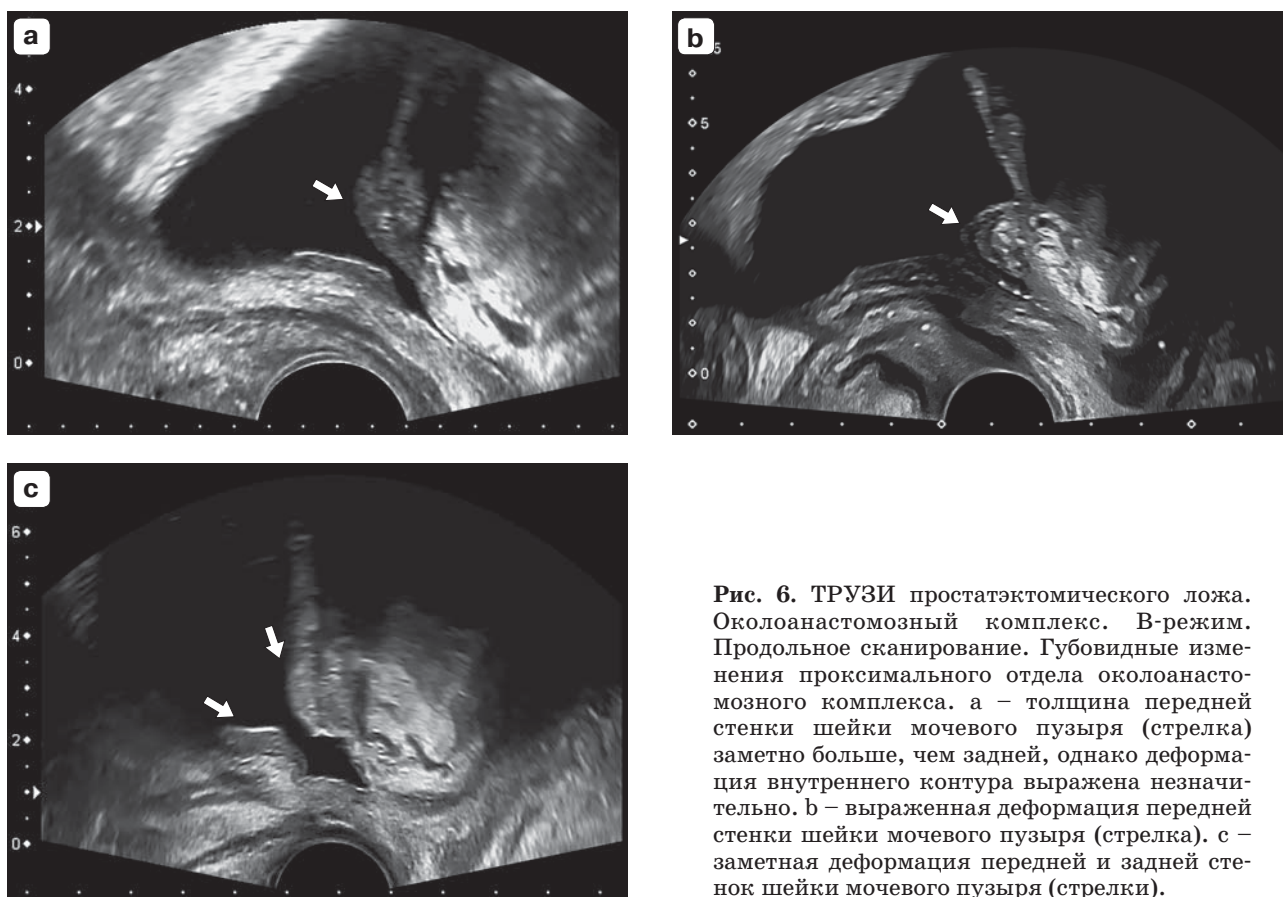


Рис. 6. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. Губовидные изменения проксимального отдела околоанастомозного комплекса. а – толщина передней стенки шейки мочевого пузыря (стрелка) заметно больше, чем задней, однако деформация внутреннего контура выражена незначительно. б – выраженная деформация передней стенки шейки мочевого пузыря (стрелка). с – заметная деформация передней и задней стенок шейки мочевого пузыря (стрелки).

Fig. 6. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of perianastomotic region. Lip-like changes of the proximal part of perianastomotic region. а – the noticeable thickening of the anterior wall of the bladder neck (arrow) in comparison with the posterior one, but the deformation of the inner contour is slight. б – the severe deformation of the anterior wall of the bladder neck (arrow). с – the noticeable deformation of the anterior and posterior walls of the bladder neck (arrows).

Разнообразие ультразвуковой картины проксимальных отделов околоанастомозного комплекса может быть обусловлено как особенностями хирургических приемов, выполнявшихся при наложении анастомоза, так и степенью наполнения мочевого пузыря на момент исследования (рис. 5).

Отдельного упоминания заслуживают так называемые губовидные изменения проксимальных отделов околоанастомозного комплекса, которые определяются в виде локального утолщения (рис. 6а) или даже заметной деформации стенок мочевого пузыря (рис. 6b и 6с), имитирующих экзодиффизное образование. В нашей практике заметно чаще встречались губовидные изменения передней стенки (см. рис. 6b), однако возможно выявление губовидных

изменений обеих стенок мочевого пузыря в области шейки (см. рис. 6с) [19].

Обратите внимание, что при остроугольных вариантах отчетливо визуализируется воронка (несомкнутая часть околоанастомозного комплекса), тогда как при прямоугольных – воронка практически не определяется (рис. 7). Такая неопределенная терминология (без четкой привязки к шейке мочевого пузыря и проксимальной части мембранозного отдела мочеиспускательного канала) обусловлена тем, что, как было отмечено выше, при ТРУЗИ сам анастомоз (место соприкосновения шейки мочевого пузыря и мембранозного отдела мочеиспускательного канала) в большинстве случаев не визуализируется.

Следует отметить, что указанные выше особенности ультразвуковой картины око-

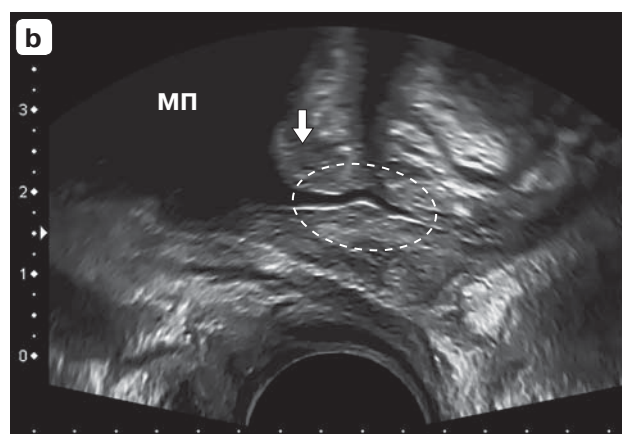
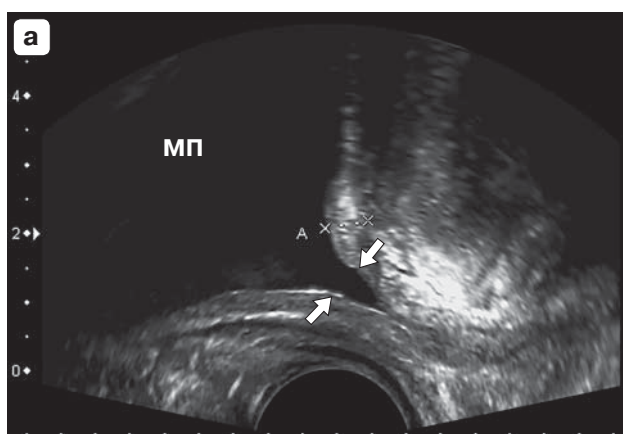


Рис. 7. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. Варианты визуализации проксимального отдела околоанастомозного комплекса. а – воронка четко визуализируется между измененными стенками шейки мочевого пузыря (остроугольный вариант) (стрелки). б – воронка имеет вытянутую щелевидную форму (обведена пунктирной линией). Также отмечается наличие губовидных изменений (вплоть до деформации контура) передней стенки шейки мочевого пузыря (стрелка). с – воронка практически отсутствует (прямоугольный вариант). МП – мочевой пузырь, ЛПЧ – луковица полового члена.

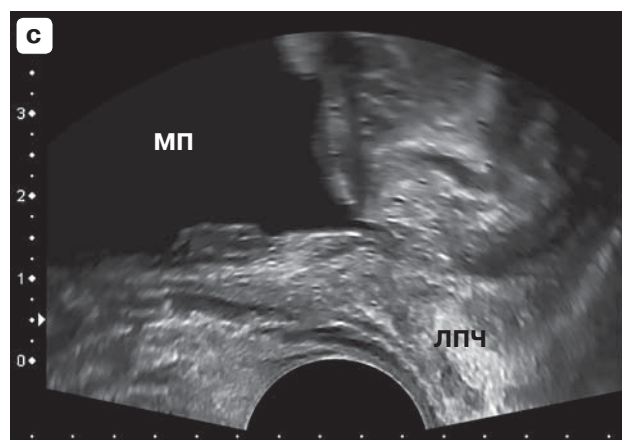


Fig. 7. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of perianastomotic region. Variants of images of the proximal part. а – the clear imaging of the funnel between the abnormal bladder neck walls (acute-angled type) (arrows). б – the elongated slit shape of the funnel (circled by a dotted line). Note the lip-like changes (with contour deformation) of the anterior wall of the bladder neck (arrow). с – the absence of the bladder neck funneling (rectangular type). МП – bladder, ЛПЧ – penile bulb.

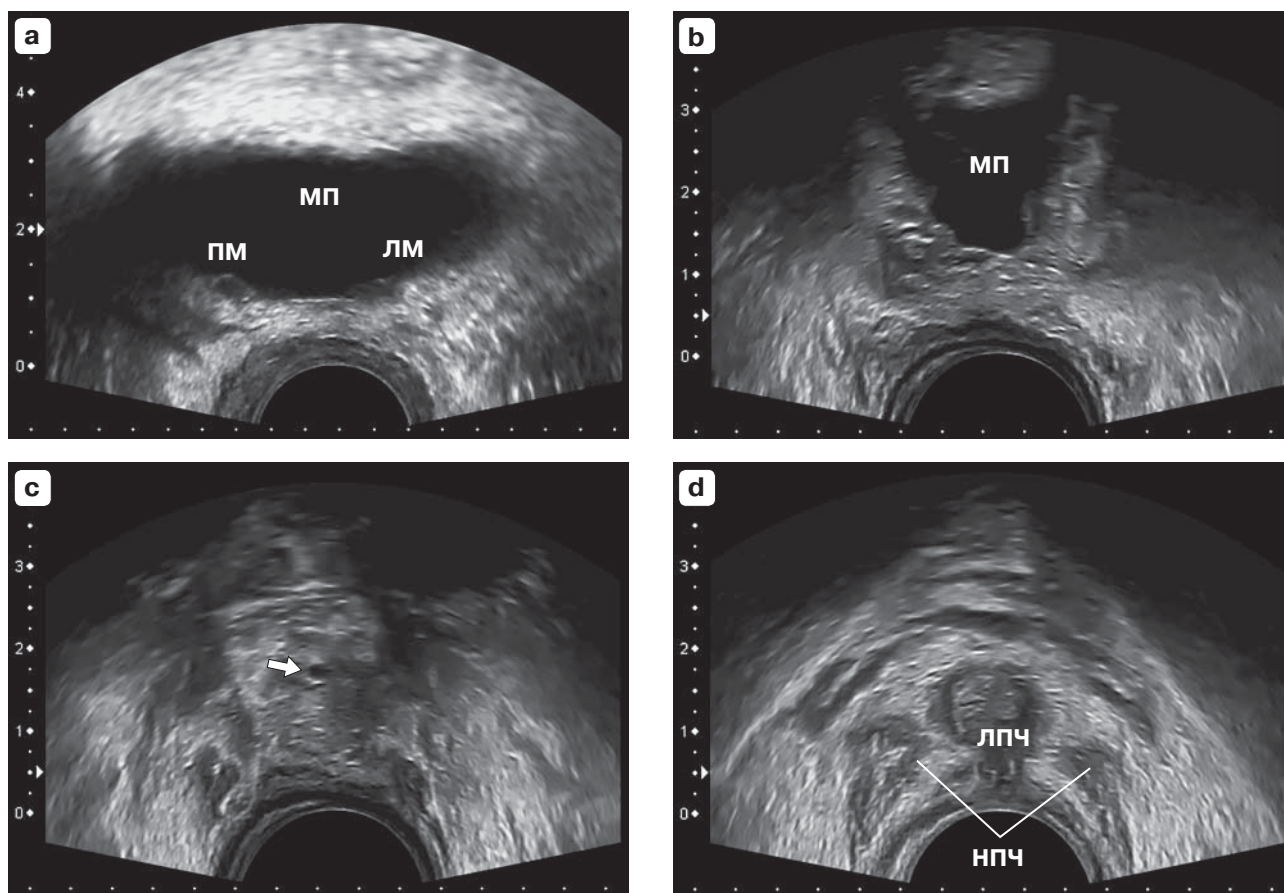


Рис. 8. ТРУЗИ простатэктомического ложа. В-режим. Поперечное сканирование. а – плоскость сканирования проходит через устья мочеточников. б – плоскость сканирования околоанастомозного комплекса на уровне шейки мочевого пузыря (неправильная форма просвета шейки). с – плоскость сканирования околоанастомозного комплекса на уровне проксимальной части мембранозного отдела мочеиспускательного канала (стрелка). d – плоскость сканирования на уровне луковицы и ножек полового члена (просвет спонгиозного отдела мочеиспускательного канала не визуализируется). МП – мочевой пузырь, ПМ – устье правого мочеточника, ЛМ – устье левого мочеточника, ЛПЧ – луковица полового члена, НПЧ – ножки полового члена.

Fig. 8. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging. a – the plane of imaging at the level of ureteral orifices. b – the plane of imaging at the level of the bladder neck (irregular neck shape). c – the plane of imaging at the level of the proximal membranous urethra (arrow). d – the plane of imaging at the level of the bulb and crus of the penis (the bulbous urethra is not visible). МП – bladder, ПМ – right ureteral orifice, ЛМ – left ureteral orifice, ЛПЧ – penile bulb, НПЧ – crus of the penis.

лоанастомозного комплекса при продольном сканировании (угол между передней и задней стенками шейки мочевого пузыря, губовидные изменения, наличие воронки) не могут служить диагностическими критериями наличия рецидива рака предстательной железы. Они в большинстве случаев связаны (как уже упоминалось выше) с интраоперационными особенностями формирования ЦУА. Однако оценка эхографической картины околоанастомозных тканей при ТРУЗИ должна быть обязательно проведена (1); губовидные изменения (при на-

личии) и наличие/отсутствие воронки должны быть отражены в описательном протоколе (2); изображения указанных особенностей должны быть сохранены на бумажном и (или) цифровом носителях (при наличии) (3). Это имеет большое практическое значение, поскольку эхографическая картина околоанастомозного комплекса разнообразна, а отсутствие изменений при динамическом наблюдении позволит избежать ложноположительной диагностики локального рецидива рака предстательной железы в простатэктомическом ложе. Разнообразие

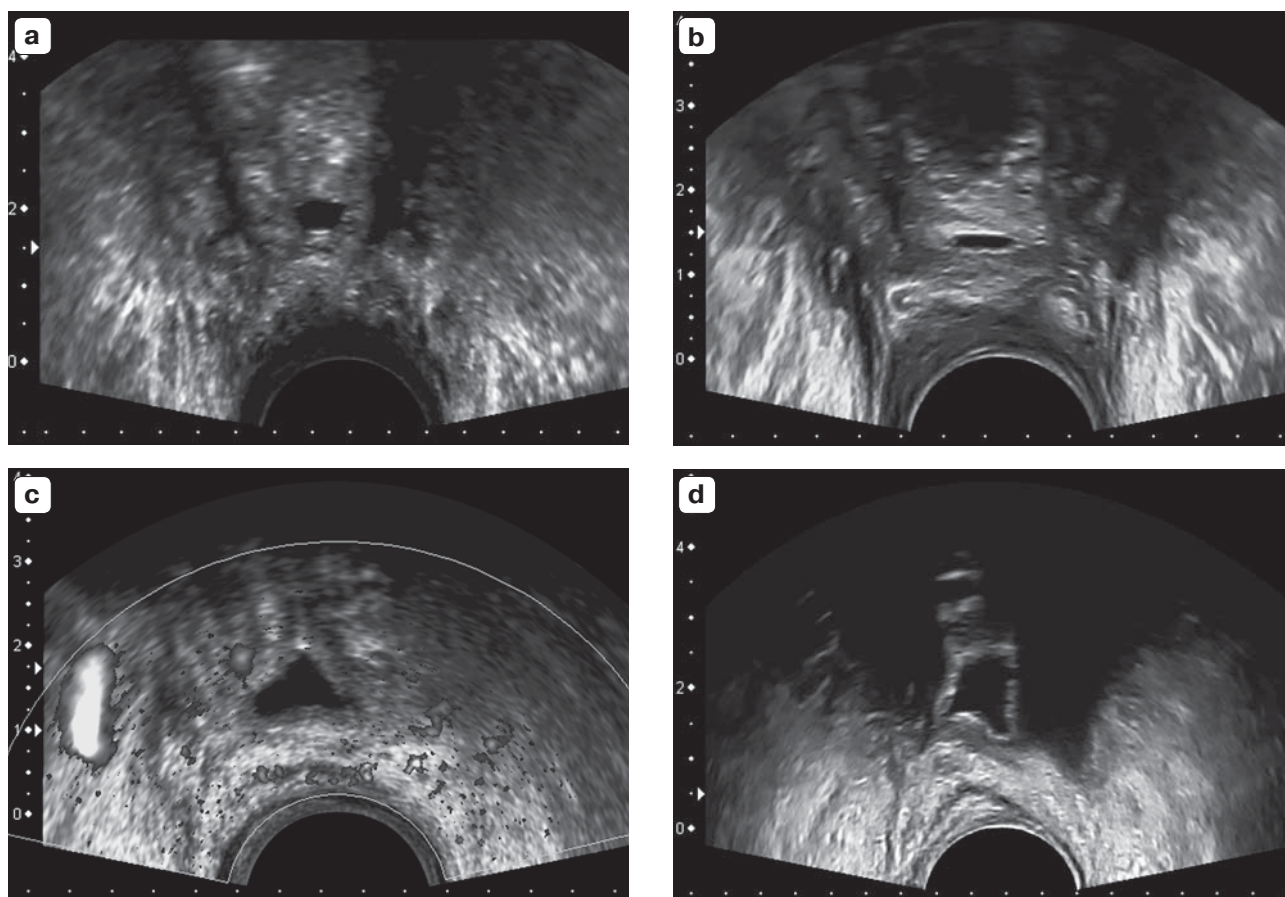


Рис. 9. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Поперечное сканирование. Варианты формы просвета воронки у пациентов без биохимического рецидива. а – округлая форма. б – щелевидная форма. с – треугольная форма. д – неправильная форма. Рисунки из статьи [19].
Fig. 9. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging of perianastomotic region. Various shapes of bladder neck funnel in patients with no biochemical recurrence. а – rounded shape. б – slit shape. с – triangular shape. д – irregular shape. Figures from the article [19].

вариантов изображения околоанастомозного комплекса у пациентов без биохимического рецидива подробно рассмотрено в предыдущей работе [19].

Далее целесообразно перейти к исследованию околоанастомозного комплекса в поперечной плоскости, проводя сканирование от уровня устьев мочеточников до уровня луковицы и ножек полового члена (рис. 8). Обратите внимание, что ультразвуковая картина околоанастомозного комплекса в поперечной плоскости будет зависеть от наличия (отсутствия) воронки и других особенностей, которые были выявлены при первоначальном продольном сканировании.

При ТРУЗИ околоанастомозного комплекса в поперечной плоскости сканирования, как правило, удается добиться каче-

ственной визуализации различных его отделов с правой и левой сторон. Целесообразно оценить просвет воронки в поперечном сечении (при наличии несомкнутой части анастомоза). Выявление правильной формы просвета воронки (округлой и овальной) характерно для нормальной с онкологической точки зрения ультразвуковой картины. Напротив, деформация формы воронки чаще встречается при наличии рецидивной опухоли в околоанастомозных тканях. Однако форма воронки не может служить однозначным ультразвуковым критерием наличия рецидивной опухоли (рис. 9) [19].

Оценку эхоструктуры и экзогенности околоанастомозного комплекса также целесообразно выполнять при поперечном сканировании. Это обусловлено тем, что важную

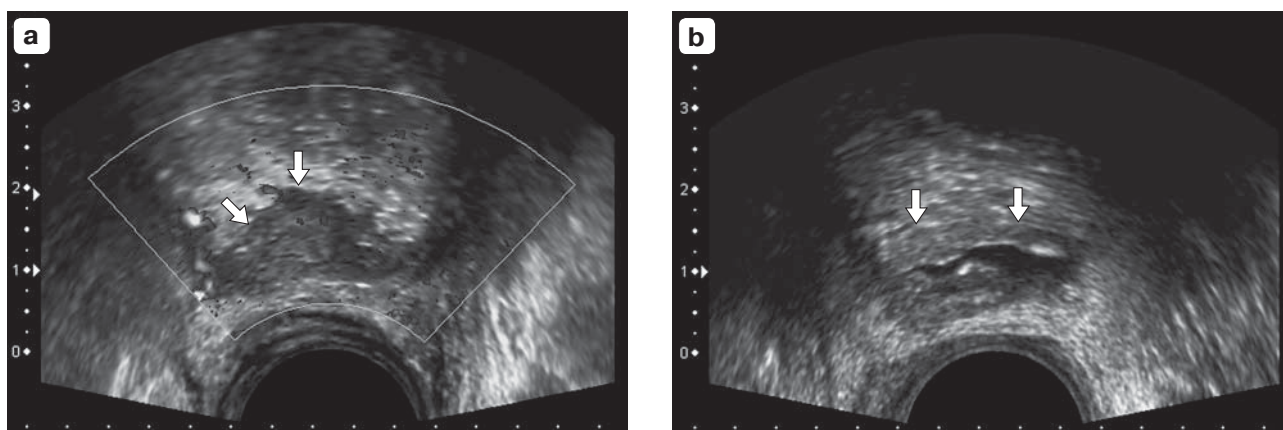


Рис. 10. ТРУЗИ простатэктомического ложа. В-режим. Поперечное сканирование. Четкие (а) и нечеткие (б) границы околоанастомозных тканей (стрелки) у пациентов без биохимического рецидива. Рисунки из статьи [19].

Fig. 10. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging. Circumscribed (a) and non-circumscribed (b) margins of perianastomotic tissue (arrows) in patients with no biochemical recurrence. Figures from the article [19].

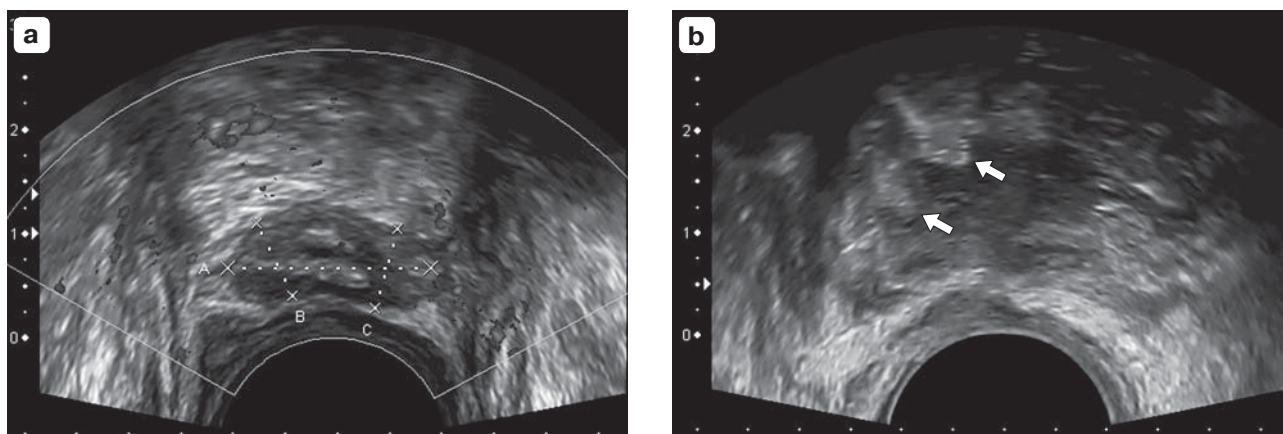


Рис. 11. ТРУЗИ простатэктомического ложа. В-режим. Поперечное сканирование. Ровные (а) и неровные (б) границы околоанастомозных тканей (маркеры и стрелки) у пациентов без биохимического рецидива. Рисунки из статьи [19].

Fig. 11. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging. Regular (a) and irregular (b) margins of perianastomotic tissues (calipers and arrows) in patients with no biochemical recurrence. Figures from the article [19].

диагностическую роль играет оценка симметрии правых и левых его отделов. Необходимо оценить границы околоанастомозных тканей с окружающей тазовой клетчаткой (четкие/нечеткие, ровные/неровные), а также эхоструктуру околоанастомозного комплекса (рис. 10–12). Это облегчит задачу выявления дополнительных патологических образований (рецидивов). Однако нужно отметить, что асимметрия эхоструктуры правых и левых отделов, нечеткость и неровность контуров также не

могут служить однозначными ультразвуковыми критериями наличия рецидивной опухоли [19].

Что касается дополнительных патологических образований, необходимо отдельно упомянуть внутрипросветные образования. Они выявляются довольно редко и имеют вид гиперэхогенных эхоструктур линейной или вытянутой формы. Морфологически они представляют собой фрагменты шовного материала (лигатур) (рис. 13), нередко с выраженной кальцификацией [19].

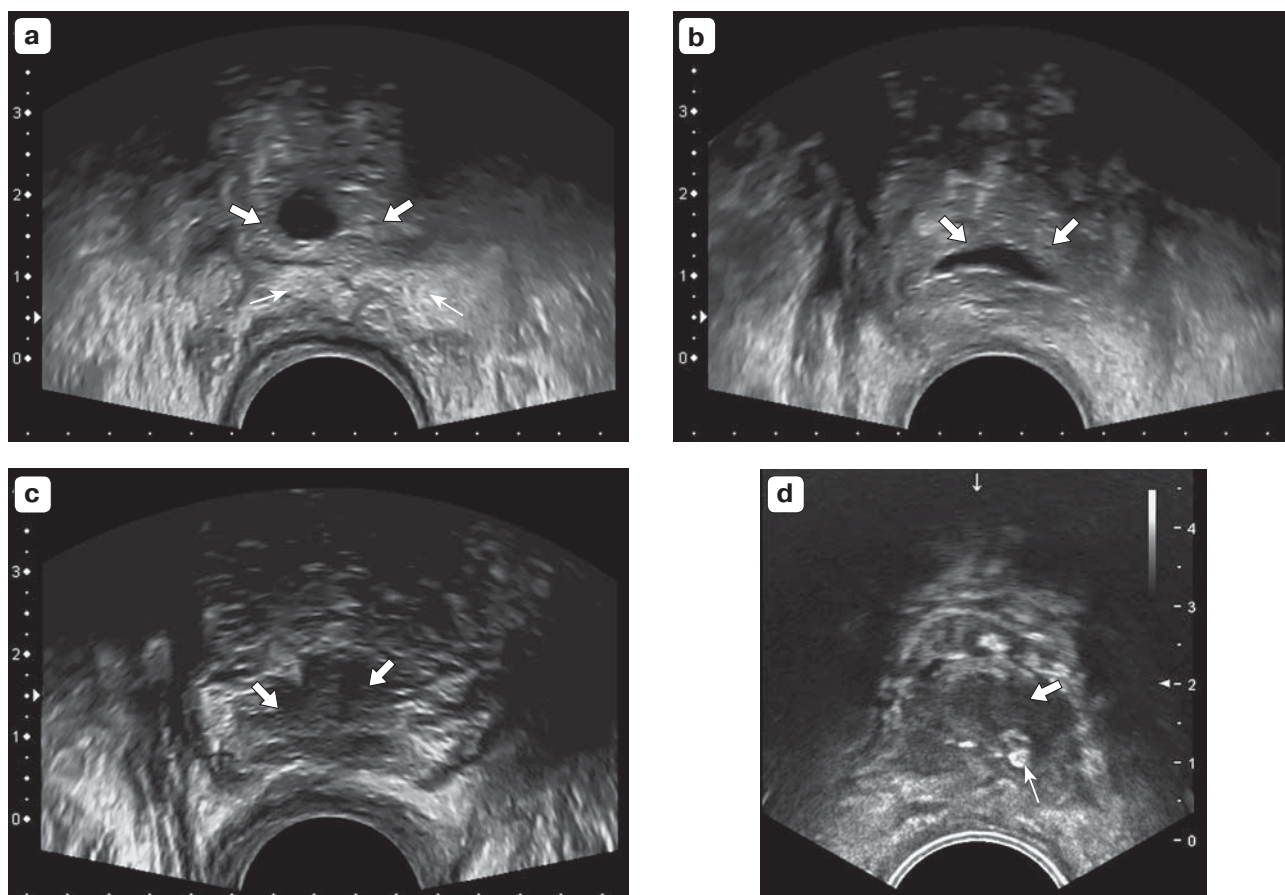
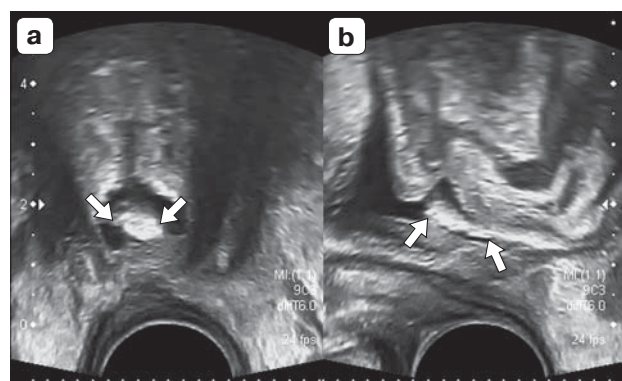


Рис. 12. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Поперечное сканирование. Варианты эхогенности околоанастомозных тканей у пациентов без биохимического рецидива. а – повышенная эхогенность (стрелки) – незначительно ниже эхогенности параректальной жировой клетчатки (тонкие стрелки). б – средняя эхогенность (стрелки). с – пониженная эхогенность (стрелки). д – смешанная эхогенность за счет гипоехогенного участка слева спереди (стрелка) и гиперэхогенного включения слева сзади (тонкая стрелка). Рисунки из статьи [19].

Fig. 12. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging of perianastomotic region. Various echogenicity of perianastomotic tissue in patients with no biochemical recurrence. a – increased echogenicity (arrows) – slightly hypoechoic in compare with pararectal fat (thin arrows). b – intermediate echogenicity (arrows). c – decreased echogenicity (arrows). d – mixed echogenicity due to the hypoechoic area at the left anterior site (arrow) and hyperechoic focus at the left posterior site (thin arrow). Figures from the article [19].

Рис. 13. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Поперечное (а) и продольное (б) сканирование. Гиперэхогенная структура, располагающаяся в просвете мочеиспускательного канала (стрелки), у пациента без биохимического рецидива. Рисунок из статьи [19].

Fig. 13. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse (a) and longitudinal (b) B-mode imaging of perianastomotic region. A hyper-echoic inclusion in the urethra (arrows) in a patient with no biochemical recurrence. Figures from the article [19].



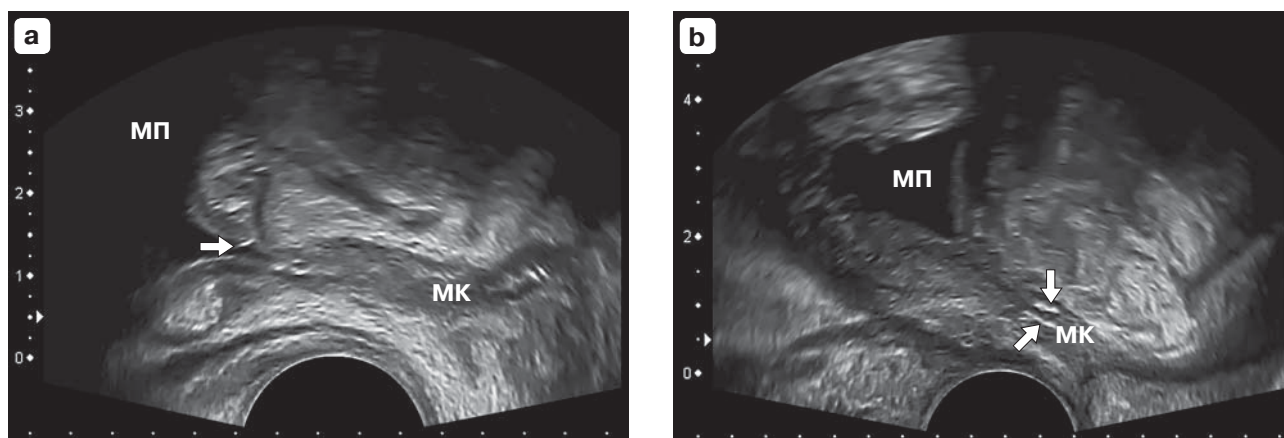


Рис. 14. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. Стрелками указаны линейные гиперэхогенные структуры в шейке мочевого пузыря (а) и мочеиспускательном канале (б). МП – мочевой пузырь, МК – мочеиспускательный канал.

Fig. 14. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of perianastomotic region. Arrows mark the linear hyperechoic foci in the bladder neck (a) and urethra (b). МП – bladder, МК – urethra.

При выявлении дополнительных образований в околоанастомозных тканях рекомендуется описать их расположение по отношению к визуализируемым структурам, помня о вариабельности послеоперационной ультразвуковой анатомической картины. Также при описании необходимо учитывать, с какой стороны по отношению к мочеиспускательному каналу определяется образование, используя стандартную терминологию (справа, слева, спереди, сзади), условный циферблат или квадранты. Точная локализация рецидивной опухоли важна для планирования прицельной биопсии под контролем ультразвукового исследования.

Для образований в области шейки мочевого пузыря заметную роль может сыграть их локализация: по передней и (или) задней стенке. Наиболее надежным при этой локализации представляется продольное сканирование, поскольку при поперечном сканировании эти отделы (особенно передняя стенка) могут не визуализироваться. Исходя из этих же соображений, ТРУЗ-навигация при выполнении трансректальной биопсии этих образований может быть значительно затруднена, а в некоторых случаях – невозможна.

Линейные или точечные дополнительные образования, визуализируемые в области стенок мочевого пузыря и мочеиспускательного канала, как правило, представляют собой кальцифицированный шовный

материал или участки послеоперационного фиброза (при значительных сроках после РПЭ) и не создают трудностей в дифференциальной диагностике с рецидивными опухолями (рис. 14, 15). Иногда при применении доплеровских режимов гиперэхогенные структуры демонстрируют артефакт мерцания (twinkling-артефакт), что позволяет с большей уверенностью трактовать природу таких образований как участков кальцификации. В проксимальных отделах эти структуры лучше визуализируются при продольном сканировании.

Таким образом, если в области стенок шейки мочевого пузыря (чаще в передней стенке) визуализируются гиперэхогенные структуры, сложности в интерпретации таких образований не возникают. Однако если определяются образования пониженной эхогенности (рис. 16), это создает значительные трудности для дифференциальной диагностики с локальными рецидивами рака предстательной железы, а их биопсия под ТРУЗ-наведением, как уже упоминалось, может сопровождаться значительными техническими трудностями, в том числе и ранением мочевого пузыря [19].

Для оценки образований в более низких отделах околоанастомозного комплекса следует использовать поперечное сканирование, которое позволяет определить наличие асимметричных изменений, что играет важную роль в распознавании опухолевого поражения.

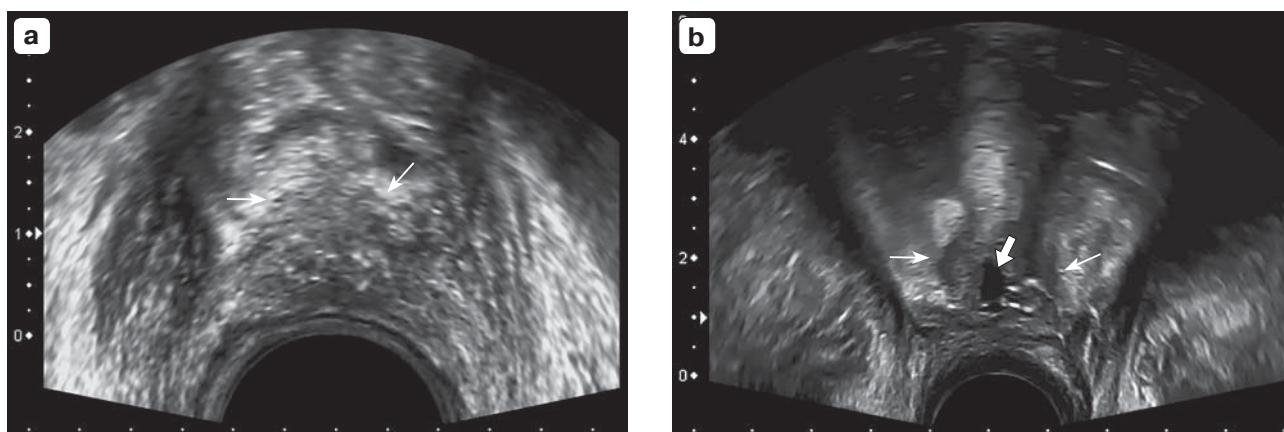
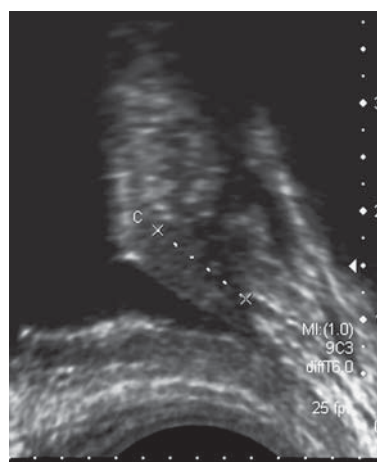


Рис. 15. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Поперечное сканирование. а – множественные гиперэхогенные структуры. b – гиперэхогенные структуры на 4–5 ч условного циферблата (задний левый квадрант). Стрелкой указан мочеиспускательный канал, тонкими стрелками – околоанастомозные ткани.

Fig. 15. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging of perianastomotic region. a – multiple hyperechoic foci. b – hyperechoic foci at 4–5 o'clock of a virtual clock face (left posterior quadrant). The arrow marks the urethra, the thin arrows – the perianastomotic tissue.

Рис. 16. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. В-режим. Продольное сканирование. В передней стенке шейки мочевого пузыря у пациента без биохимического рецидива определяется участок пониженной эхогенности (маркеры). Рисунок из статьи [19].

Fig. 16. TRUS of the prostatectomy bed. Longitudinal B-mode imaging of perianastomotic region. The hypoechoic area (calipers) in the anterior wall of the bladder neck in a patient with no biochemical recurrence. Figure from the article [19].



Чаще всего гипоехогенные очаговые изменения выявляются на уровне шейки мочевого пузыря и проксимальной части мембранозного отдела мочеиспускательного канала. Описанные структуры формируют анастомоз, следовательно, подвергаются значительным и разнообразным изменениям (деформация, воспаление, формирование рубцовой ткани). Причем эти изменения происходят не только в послеоперационном периоде, но и интраоперационно (мочеиспускательный канал растягивается и подшивается к шейке мочевого пузыря). Следует помнить, что послеоперационный период при выполнении РПЭ может протекать с раз-

витием различных хирургических осложнений, что также заметно отражается на эхографической картине околоанастомозных тканей. Асимметричные (что хорошо различимо при поперечном сканировании) гипоехогенные очаговые изменения на уровне воронки также могут вызывать значительные подозрения в отношении опухолевого поражения околоанастомозных тканей (рис. 17) [19].

Рецидивную опухоль в околоанастомозных тканях может также имитировать остаточная ткань предстательной железы. Обратите внимание на пример визуализации остаточной ткани после РПЭ, представленный на рис. 18.

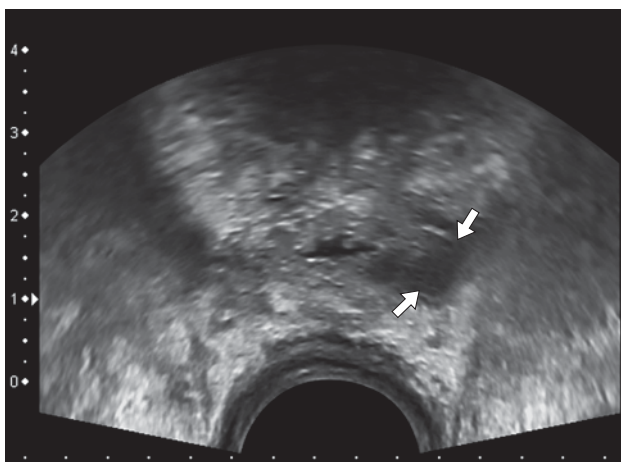


Рис. 17. ТРУЗИ простатэктомического ложа. В-режим. Поперечное сканирование. В околоанастомозных тканях у пациента без биохимического рецидива слева определяется образование значительно пониженной эхогенности (стрелки). Рисунок из статьи [19].

Fig. 17. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging. The marked hypoechoic lesion (arrows) is revealed in the left part of the perianastomotic tissue in a patient with no biochemical recurrence. Figure from the article [19].

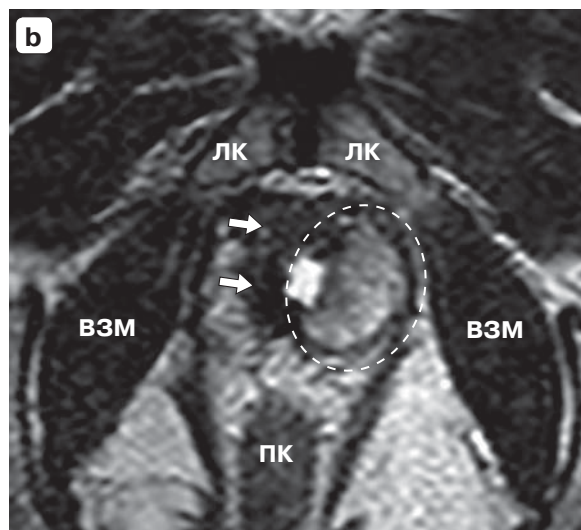
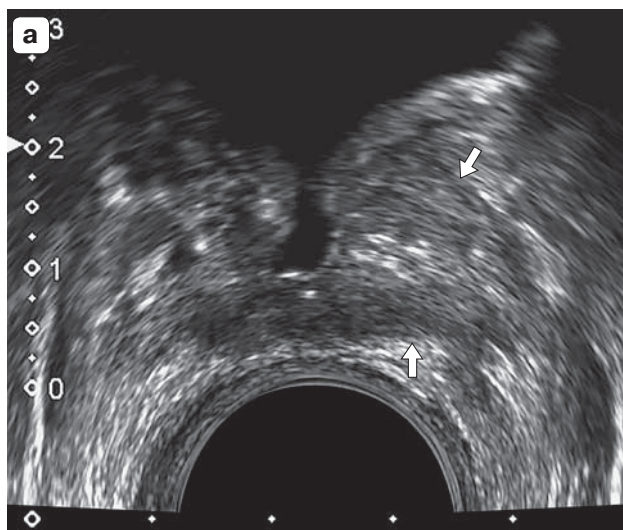


Рис. 18. Остаточная (резидуальная) ткань предстательной железы после РПЭ. а – ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозные ткани. В-режим. Поперечное сканирование. Вокруг воронки визуализируется гипоэхогенная зона, размеры которой больше с левой стороны (стрелки). б – Т2-взвешенное МР-изображение в аксиальной плоскости. Справа определяется крайне низкая (сопоставимая с мышечной тканью) интенсивность МР-сигнала (стрелки), слева – образование со средней интенсивностью МР-сигнала (обведено пунктирной линией). ВЗМ – внутренняя запирательная мышца, ЛК – лобковая кость, ПК – прямая кишка. Гистологическое исследование биопсийного материала (околоанастомозные ткани слева): фрагменты ткани предстательной железы с наличием простатических желез с участками ПИН низкой степени. Достоверных признаков опухолевого роста в представленном материале не выявлено.

Fig. 18. Prostatic remnant (residual tissue) after radical prostatectomy. а – TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging of perianastomotic region. The asymmetrical hypoechoic area is revealed around the funnel with the prevalence on the left side (arrows). б – axial T2-weighted MR image. The lesion with markedly hypointense signal (comparable to muscle) is revealed on the right side (arrows), and the lesion with the intermediate signal intensity – on the left side (marked by a dotted line). Histopathology report (perianastomotic tissue on the left side): fragments of prostatic tissue with the presence of prostatic glands with low-grade PIN areas. No reliable signs of malignancy in the presented samples were found. ВЗМ – internal obturator muscle, ЛК – pubic bone, ПК – rectum.

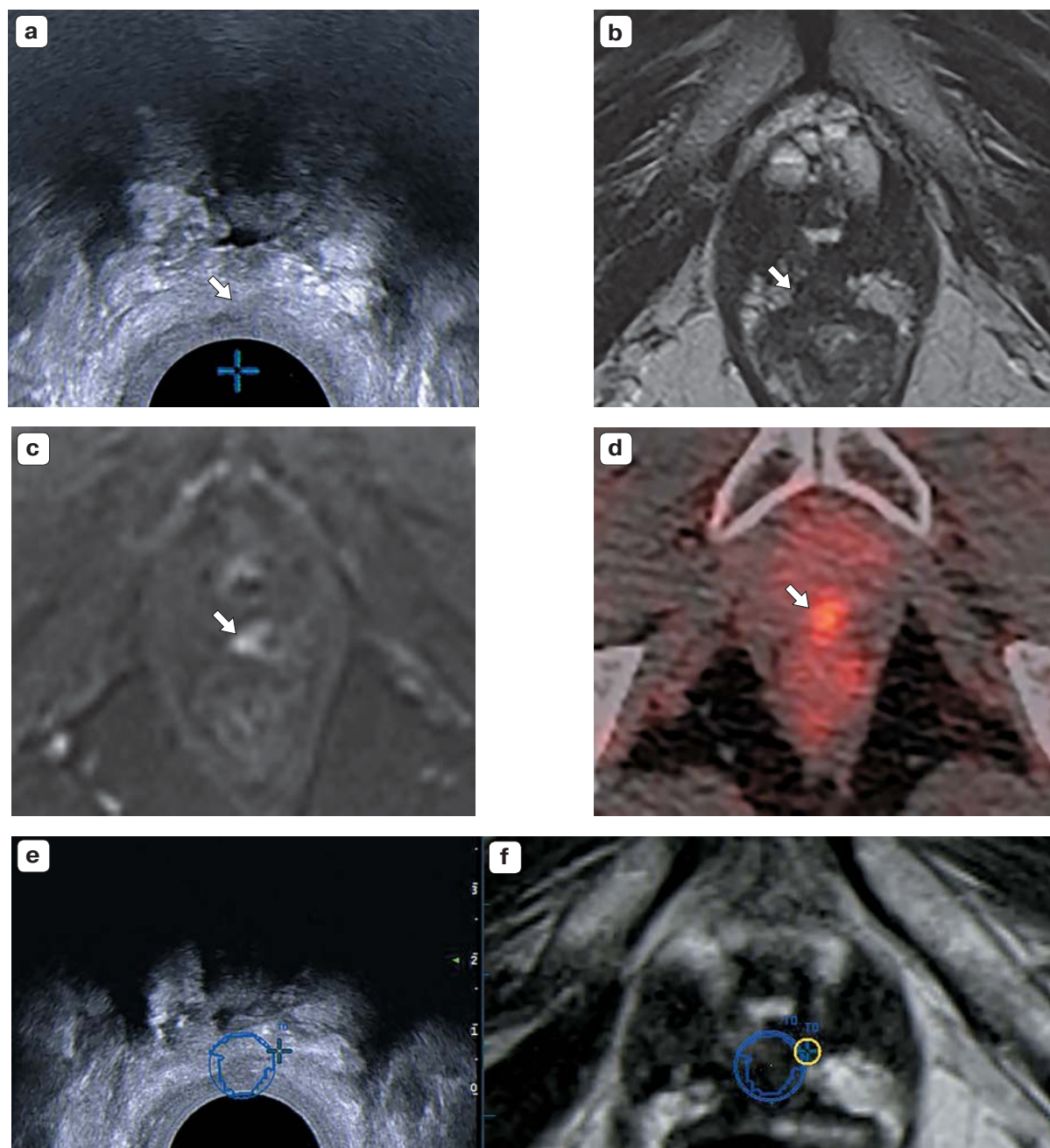


Рис. 19. Рецидив рака предстательной железы в околоанастомозных тканях после РПЭ. а – ТРУЗИ простатэктомического ложа. В-режим. Поперечное сканирование. Границы задних отделов околоанастомозных тканей и прямой кишки дифференцируются нечетко на фоне общего повышения эхогенности. Очаговые изменения практически не визуализируются (стрелка). б – T2-взвешенное МР-изображение в аксиальной плоскости. Между задними отделами околоанастомозных тканей и прямой кишкой определяется округлый гипоинтенсивный участок, по МР-сигналу соответствующий фиброзной ткани (стрелка). в – постконтрастное T1-взвешенное МР-изображение в артериальную фазу. Отмечается выраженное очаговое контрастирование участка измененного МР-сигнала (стрелка). г – ПЭТ-КТ с ^{68}Ga -PSMA. Определяется очаг патологической гиперфиксации радиофармпрепарата (стандартизированный уровень накопления радиофармпрепарата (standardized uptake value – SUV) – 5,32) (стрелка). е, ф – МР-ТРУЗ-совмещение (фьюжен). Область расположения рецидивной опухоли на поперечном ТРУЗ-изображении и аксиальном T2-взвешенном МР-изображении отмечена синей окружностью. Гистологическое исследование биопсийного материала: рецидив ацинарной аденокарциномы предстательной железы, сумма баллов по Глисона 7 (4 + 3).

Fig. 19. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. a – TRUS of the prostatectomy bed. Transverse B-mode imaging. The boundaries between the posterior parts of the perianastomotic tissue and the rectum are indistinct due to the general echogenicity increase. Imaging of focal lesion is very unclear (arrow). b – axial T2-weighted MR image. On the border of the perianastomotic tissue and rectum the round hypointense lesion (arrow) is revealed, MR-signal is corresponding to a fibrosis. c – post-contrast arterial phase T1-weighted MR image. The focal hyperenhancement is revealed in the area of the hypointense lesion (arrow). d – PET-CT with ^{68}Ga -PSMA. The focal area of increased uptake of the radiopharmaceutical (arrow) is observed (the standardized uptake value is 5.32). e, f – MR/TRUS fusion imaging. The area of the recurrent tumor on the transverse TRUS image and the axial T2-weighted MR image is marked with a blue circle. Histopathology report: acinar prostatic adenocarcinoma, Gleason score 7 (4 + 3).

Пример рецидивной опухоли в области околоанастомозных тканей представлен на рис. 19. Пациент А., 71 год. Через 21 мес после надлобковой (открытой) РПЭ развился биохимический рецидив: рост уровня ПСА с 0,29 до 0,96 нг/мл в течение 10 мес (до момента обследования).

Повысить уверенность распознавания рецидивных опухолей в околоанастомозных тканях можно за счет использования цве-

токодированных доплеровских режимов (цветового и энергетического доплеровского картирования, микродоплеровского исследования) (рис. 20). Также в перспективе для рутинной практики можно рассматривать такие технологии, как ультразвуковая эластография (компрессионная или сдвиговолновая) (рис. 21) и ТРУЗИ с внутривенным контрастированием (качественный и количественный анализ) (рис. 22).

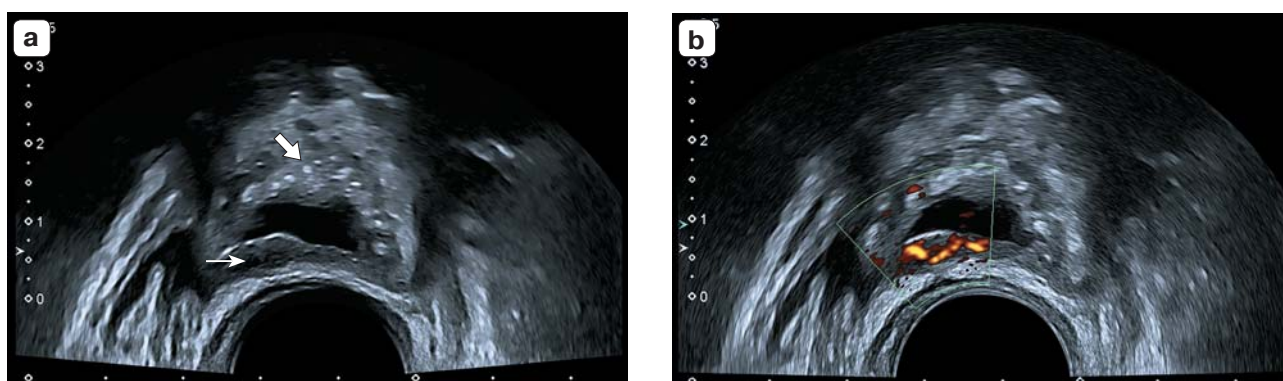
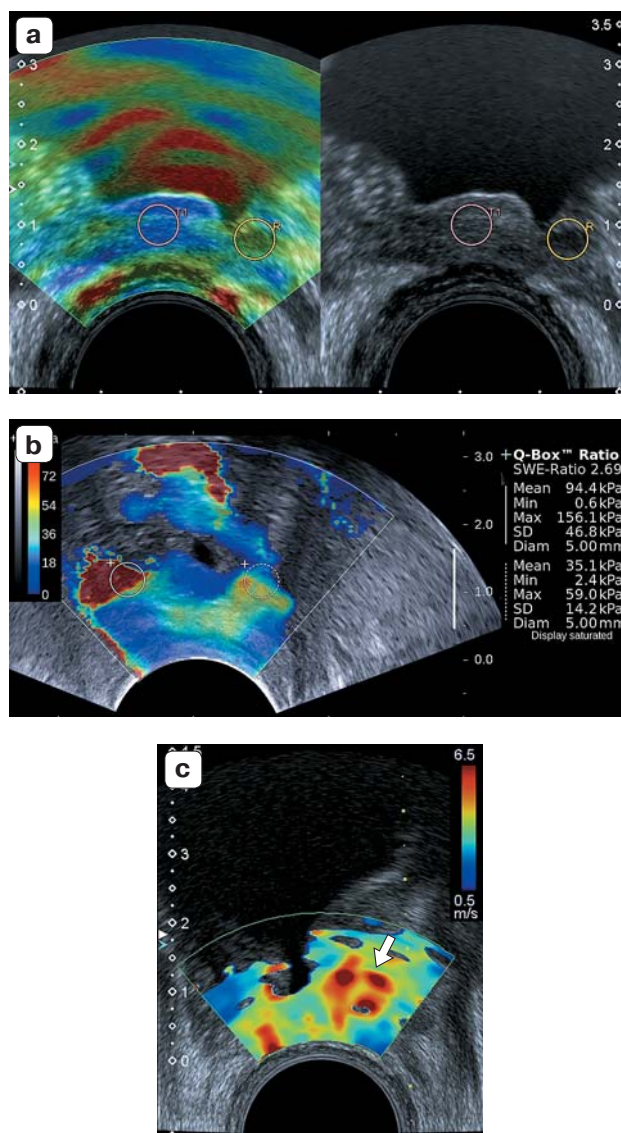


Рис. 20. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. Поперечное сканирование на уровне воронки. Опухолевое поражение околоанастомозных тканей. а – В-режим. В передних отделах определяются множественные гиперэхогенные включения (стрелка). Эхогенность задних отделов диффузно понижена, отмечается локальное утолщение (тонкая стрелка). б – В-режим + энергетическое доплеровское картирование. Выраженная локальная васкуляризация задних отделов околоанастомозных тканей.

Fig. 20. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse imaging of perianastomotic region at the funnel level. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. a – B-mode image. Multiple hyperechoic foci (arrow) in the anterior region, and local thickening (thin arrow) of perianastomotic tissue with diffuse decrease of echogenicity in the posterior region are observed. b – B-mode + power Doppler. Focal hypervascularity of the perianastomotic tissue in the posterior region.

Рис. 21. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. Примеры опухолевого поражения. В-режим + ультразвуковая эластография. Поперечное сканирование. а – компрессионная эластография. В задней стенке шейки мочевого пузыря определяется зона повышенной жесткости (синий цвет в зоне интереса). Коэффициент деформации – 1,5. б, с – сдвигово-волновая эластография. б – в тканях правых отделов околоанастомозного комплекса определяется очаг значительно повышенной жесткости (красный цвет в зоне интереса). Среднее значение модуля Юнга – 94,4 кПа. с – в асимметрично утолщенной задней стенке шейки мочевого пузыря слева определяется очаг повышенной жесткости (стрелка).

Fig. 21. TRUS of the prostatectomy bed. Perianastomotic region. Various images of post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. B-mode transverse imaging + strain (a) or shear wave (b, c) elastography. a – the stiff area (colored blue) in the posterior wall of the bladder neck with the strain ratio of 1.5. b – the area of severely increased stiffness is revealed in the perianastomotic tissue on the right side (colored red), with the mean of Young's modulus of 94.4 kPa. c – the focal stiffness increase (arrow) is defined in the asymmetrically thickened posterior wall of the bladder neck on the left side.



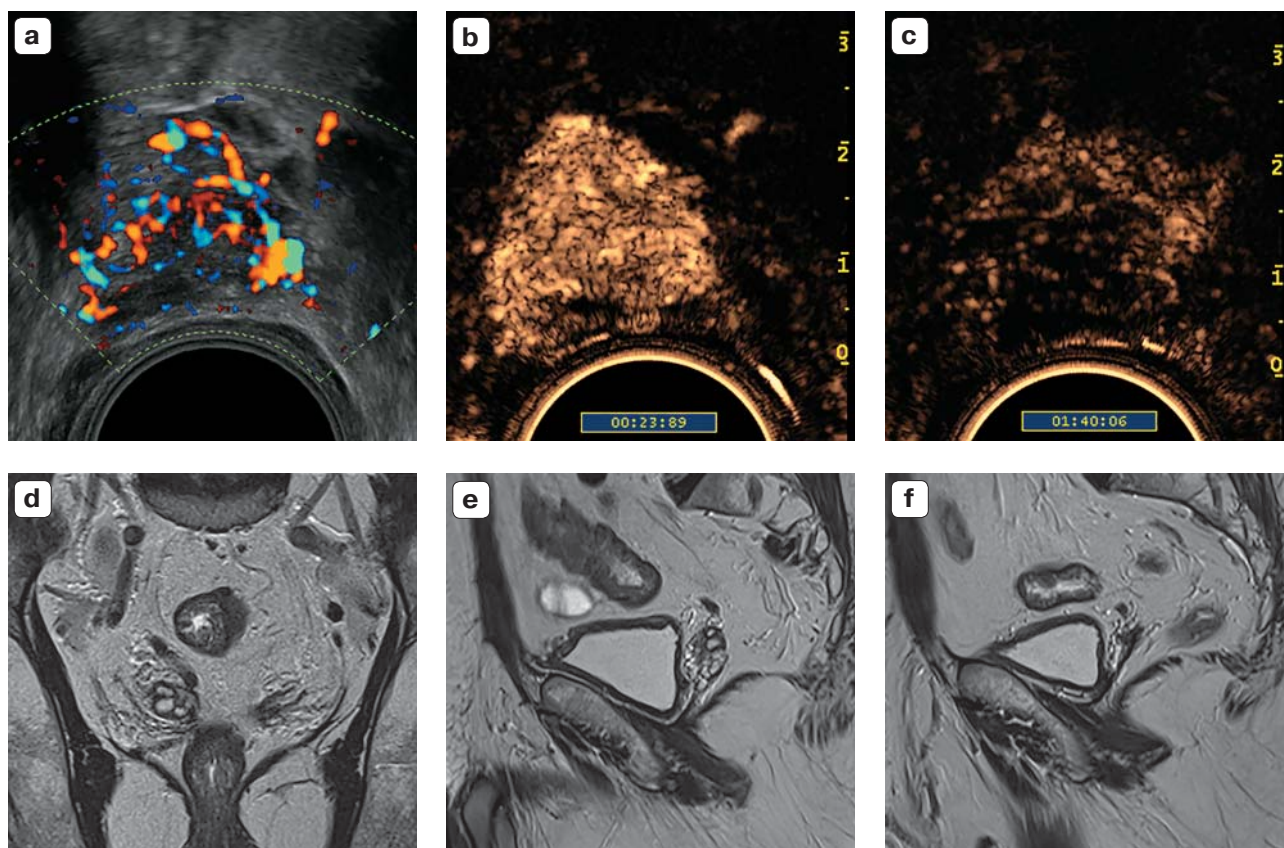


Рис. 22. Рецидив рака предстательной железы после РПЭ. а–с – ТРУЗИ простатэктомического ложа. Околоанастомозный комплекс. Поперечное сканирование. Опухолевое поражение околоанастомозных тканей, имеющее вид крупного гипervasкулярного образования при направленном энергетическом доплеровском картировании (а). b, c – при ТРУЗИ с внутривенным контрастированием определяется раннее контрастирование (b) и быстрое вымывание (c) ультразвукового контрастного препарата. d–f – МР-изображения, демонстрирующие нормальную с онкологической точки зрения картину остаточных тканей семенных пузырьков. d – T2-взвешенное изображение в коронарной плоскости. Справа – мультикистозная структура остаточных тканей семенного пузырька, слева – тяжистая зона значительно пониженного МР-сигнала, соответствующая фиброзной ткани. e, f – T2-взвешенные изображения в сагиттальной плоскости: на уровне правых (e) и левых (f) остаточных тканей семенных пузырьков соответственно. Были выполнены прицельные биопсии рецидивной опухоли в околоанастомозных тканях и остаточных тканей семенных пузырьков с обеих сторон. Гистологическое исследование биопсийного материала: в околоанастомозных тканях рецидив ацинарной аденокарциномы, сумма баллов по Глиссону 7 (4 + 3). В области остаточных тканей правого семенного пузырька фрагменты семенных пузырьков без признаков опухолевого роста, слева – фрагменты фиброзированной ткани без признаков опухолевого роста.

Fig. 22. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. a–c – TRUS of the prostatectomy bed. Transverse imaging of perianastomotic region. Perianastomotic tumor presented by the large mass with hypervascularity shown by directional power Doppler (a). b, c – in contrast enhanced TRUS tumor shows the early wash-in (b) and early wash-out (c). d–f – MR images show no abnormality (from an oncological point of view) of seminal vesicles remnants. d – coronal T2-weighted MR image. The multicystic structure of the seminal vesicle remnant is on the right side, the markedly hypointense bundle zone corresponding to a fibrous tissue is on the left side. e, f – sagittal T2-weighted images: at the level of the right (e) and left (f) seminal vesicles remnants, respectively. Targeted biopsy of recurrent tumor in perianastomotic tissue and seminal vesicles remnants was performed. Histopathology report: acinar adenocarcinoma in the perianastomotic tissue, Gleason score 7 (4 + 3). Normal seminal vesicles tissue with no signs of malignancy in remnant samples were found at the right side, fibrosis with no signs of malignancy – at the left side.

**Позадипузырное пространство,
семенные пузырьки и другие
локализации рецидивной опухоли**

Как уже отмечалось выше, рецидивные опухоли наиболее часто возникают в области околоанастомозного комплекса. Реже рецидивные опухоли встречаются в позадипузырном пространстве (рис. 23), семенных пузырьках, периуретральных тканях дистальной части мембранозного отдела мочеи-

спускательного канала [5], семявыносящих протоках [20] и луковице полового члена [21].

Следует помнить, что в позадипузырном пространстве могут определяться и неопухолевые послеоперационные изменения тканей. На рис. 24 представлены подобные изменения у пациента 78 лет, без биохимического рецидива, через 8 лет после РПЭ. Этот пример еще раз напоминает, что при

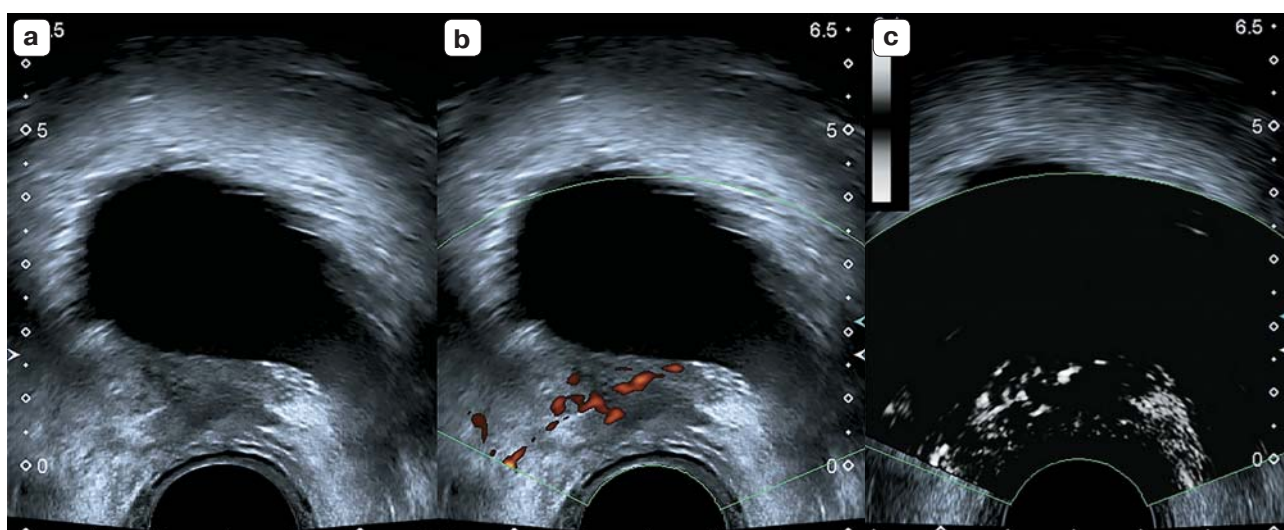
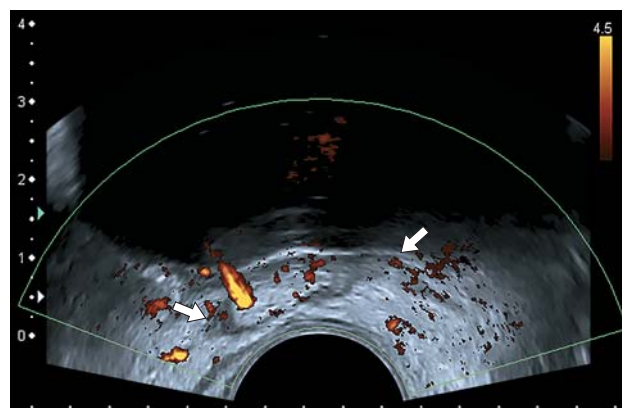


Рис. 23. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Позадипузырное пространство. Поперечное сканирование. Рецидивная опухоль. а – В-режим. Определяется опухолевое образование умеренно пониженной эхогенности с распространением на параректальную клетчатку. б, с – визуализация внутриопухолевого кровотока в режимах энергетического доплеровского картирования (b) и микродоплеровского исследования (c).

Fig. 23. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse image of retrovesical space. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. а – B-mode imaging. Slightly hypoechoic mass with pararectal fat invasion is revealed. б, с – the imaging of intratumoral vascularity in power Doppler (b) and micro-Doppler (c).

Рис. 24. ТРУЗИ простатэктомического ложа. Позадипузырное пространство. Поперечное сканирование. Неопухолевые изменения позадипузырного пространства. В пузырно-прямокишечной клетчатке визуализируется образование овальной формы неоднородной эхоструктуры (стрелки) с наличием гиперэхогенного включения, демонстрирующего артефакт мерцания.

Fig. 24. TRUS of the prostatectomy bed. Transverse image of a retrovesical space. Non-neoplastic lesion. The heterogeneous oval-shaped lesion (arrows) with hyperechoic focus showing twinkling artifact is revealed in a rectovesical pouch.



ультразвуковом исследовании необходимо описание всех изменений простатэктомического ложа во избежание гипердиагностики рецидивной опухоли при динамическом наблюдении.

С другой стороны, опухолевое поражение позадипузырного пространства зачастую нелегко распознать при ТРУЗИ из-за значительных изменений эхографической анатомии этой области: заметное уменьшение объема или даже полное отсутствие (в результате операции) пузырно-прямокишечной жировой клетчатки и, как следствие, практически слияние задней стенки мочевого пузыря с передней стенкой нижне-ампулярного отдела прямой кишки. В таких ситуациях ключевую роль может сыграть раннее контрастирование на МРТ или выявление очага патологической активности на ПЭТ-КТ. Необходимо напомнить, что для рецидивных опухолей наибольшую диагностическую эффективность демонстрирует ПЭТ-КТ с ПСМА, меньшую – ПЭТ-КТ с флуцикловином или холином, которые, согласно европейским рекомендациям по раку предстательной железы [1], назначаются при биохимическом рецидиве после РПЭ при условии, если результаты исследования повлияют на тактику лечения.

Как уже отмечалось выше, выполнение РПЭ предусматривает полное удаление семенных пузырьков. Однако в ряде случаев возникают трудности в выделении дистальной части семенных пузырьков. Хотя стандартом РПЭ является полное удаление семенных пузырьков, сохранение дистальных отделов возможно, особенно при низком риске прорастания [1]. Интересно, что даже у пациентов с распространением рака предстательной железы в семенные пузырьки опухолевые клетки в дистальных отделах органов не обнаруживались [22]. При резекции семенных пузырьков может сохраняться их нормальная морфология, что подтверждено в эксперименте на животных [23]. Поэтому при ТРУЗИ неизмененные остаточные ткани семенных пузырьков могут иметь нормальную эхоструктуру. При перевязке (лигировании) морфология семенных пузырьков может значительно

изменяться [23]. На этом фоне могут регистрироваться увеличение размеров с визуализацией кистозного компонента, а также уменьшение размера (см. рис. 22d–f). Как известно, дистальные отделы семенных пузырьков располагаются латеральнее и выше предстательной железы. Как правило, в этой же области (несколько медиальнее) локализуются семявыносящие протоки.

Дифференциальная диагностика между остаточными тканями семенных пузырьков (неопухолевыми послеоперационными изменениями семенных пузырьков) и рецидивами этой локализации представляется достаточно сложной. На рис. 25 показан рецидив рака предстательной железы, который эхографически похож на неизмененные остаточные ткани левого семенного пузырька. Пациент Н., 75 лет, через 18 мес после лапароскопической РПЭ (положительный хирургический край). Обследование по поводу развития биохимического рецидива: уровень ПСА – 0,259 нг/мл. Согласно протоколу операции мобилизованы семявыносящие протоки и семенные пузырьки. МР-картина соответствует рецидиву в области остаточных тканей левого семенного пузырька.

Как и в случаях с подозрением на наличие рецидивов рака предстательной железы в позадипузырном пространстве, опухолевое поражение остаточных тканей семенных пузырьков зачастую надежно распознается на мпМРТ малого таза за счет патологического характера контрастирования.

Как и при других локализациях рецидивных опухолей, использование цветочисловых доплерографических методик позволяет повысить информативность ТРУЗИ в диагностике опухолевого поражения остаточных тканей семенных пузырьков. На рис. 26 показана рецидивная опухоль в остаточных тканях правого семенного пузырька. Пациент Ш., 64 лет. Через 5 лет после роботической РПЭ развился биохимический рецидив: рост уровня ПСА с 0,31 до 0,90 нг/мл в течение года (на момент настоящего обследования). Ранее по данным ПЭТ-КТ с холином и МРТ малого таза – без опухолевой патологии.

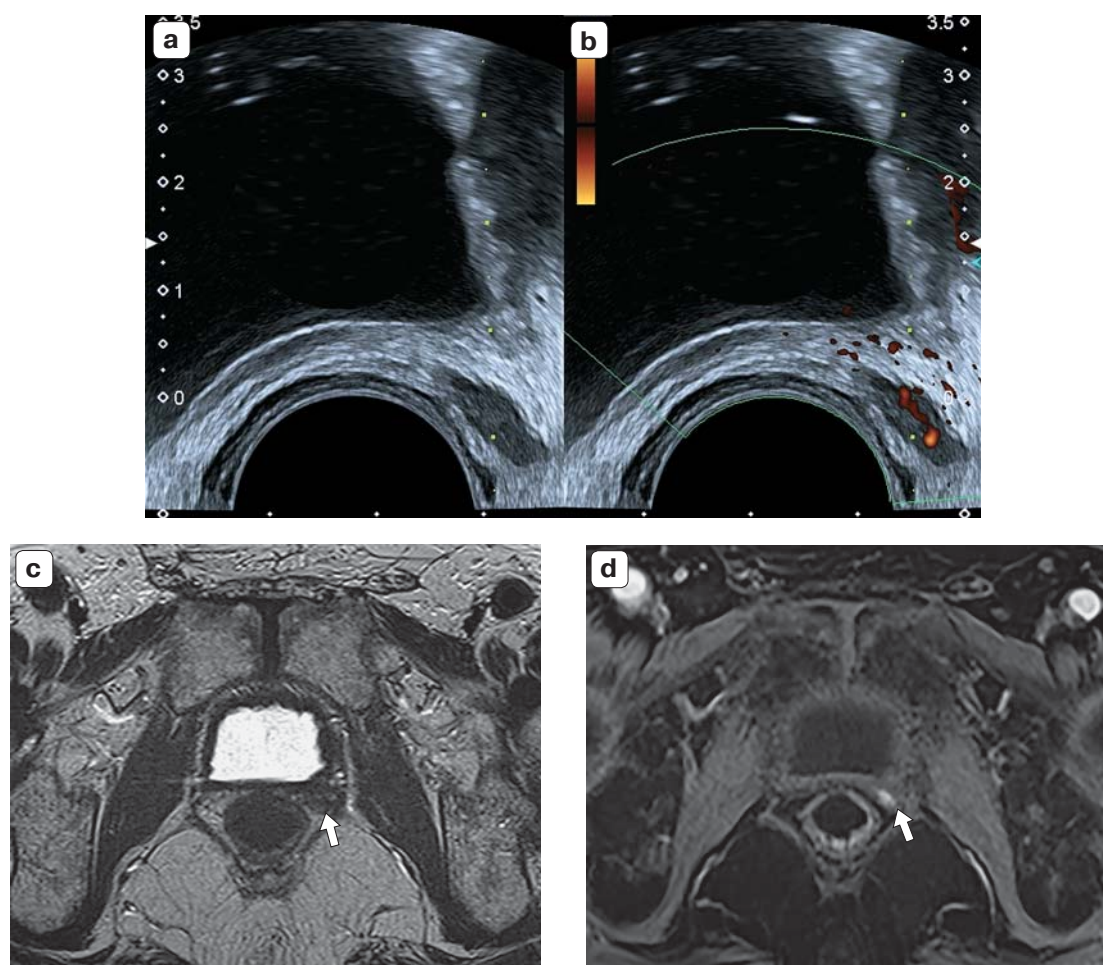


Рис. 25. Опухолевое поражение остаточных тканей левого семенного пузырька. а, б – ТРУЗИ простатэктомического ложа. Позадипузырное пространство. Поперечное сканирование. Кзади и слева от мочевого пузыря определяется солидное образование пониженной эхогенности (а) с сосудистыми сигналами в режиме энергетического доплеровского картирования (б). Стенка мочевого пузыря не изменена. с – T2-взвешенное МР-изображение в аксиальной плоскости. Кзади и слева от мочевого пузыря визуализируется образование умеренно пониженного МР-сигнала (стрелка). Стенка пузыря не изменена. d – постконтрастное T1-взвешенное МР-изображение в артериальную фазу на этом же уровне. Очаговое раннее (патологическое) контрастирование участка измененного МР-сигнала (стрелка). Гистологическое исследование биопсийного материала (прицельная биопсия под ТРУЗ-наведением): рецидив ацинарной аденокарциномы предстательной железы в остаточной ткани левого семенного пузырька, сумма баллов по Глисон 8 (4 + 4).

Fig. 25. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. Tumor of the left seminal vesicle remnant. а, b – TRUS of the prostatectomy bed. Transverse image of a retrovesical space. The hypoechoic solid lesion (а) with inner vascularity in power Doppler (b) is imaged posteriorly and to the left of the bladder. The bladder walls are normal. с – axial T2-weighted MR image. The moderately hypointense lesion (arrow) is located posteriorly and to the left of the bladder (arrow). The bladder walls are normal. d – post-contrast arterial phase T1-weighted MR image at the same level. The focal hyperenhancement is revealed in the area of the hypointense lesion (arrow). Histopathology report: acinar prostatic adenocarcinoma in the residual tissue of the left seminal vesicle, Gleason score 8 (4 + 4).

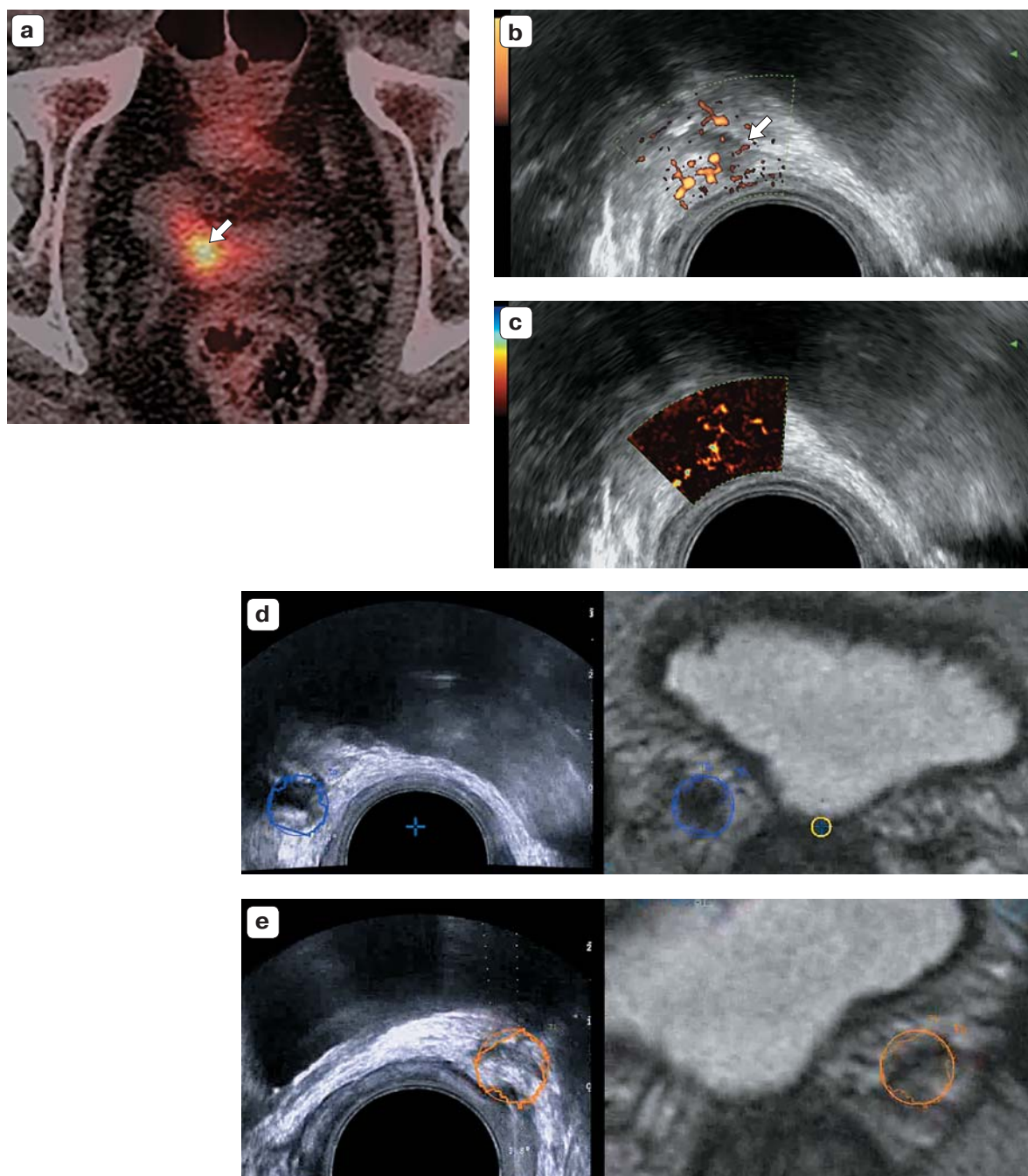


Рис. 26. Опухолевое поражение остаточных тканей правого семенного пузырька. а – ПЭТ-КТ с холином. Кзади и справа от мочевого пузыря определяется очаг патологической метаболической активности (стрелка). б, с – ТРУЗИ простатэктомического ложа. Поперечное сканирование. Кзади и справа от мочевого пузыря визуализируется образование смешанной эхогенности (стрелка), в котором при энергетическом доплеровском картировании (b) и микродоплеровском исследовании (с) определяется кровоток. d, e – МР-ТРУЗ-совмещение (фьюжен). Область расположения опухоли в остаточных тканях правого семенного пузырька на поперечном ТРУЗ-изображении и аксиальном T2-взвешенном МР-изображении отмечена синей окружностью (d). Область расположения остаточных тканей левого семенного пузырька без опухолевого поражения на поперечном ТРУЗ-изображении и аксиальном T2-взвешенном МР-изображении отмечена желтой окружностью (e). Гистологическое исследование биопсийного материала: справа в 3 столбиках ткани определяются очаги инвазивного роста опухоли, морфологическая картина соответствует ацинарной аденокарциноме предстательной железы, сумма баллов по Глисону 8 (5 + 3); слева в 2 столбиках ткани – фрагменты фиброзной и мышечной ткани без признаков опухолевого роста.

Fig. 26. Post-radical prostatectomy prostate cancer local recurrence. Tumor of the right seminal vesicle remnant. a – choline PET-CT. Focus of pathological metabolic activity (arrow) is revealed posteriorly and to the right of the bladder. b, c – TRUS of the prostatectomy bed. Transverse imaging. The mixed echogenicity lesion (arrow) with inner vascularity in power Doppler (b) and micro-Doppler (c) is revealed posteriorly and to the right of the bladder. d, e – MR/TRUS fusion imaging. The location of right seminal vesicle remnant tumor is marked with a blue circle (d) at the transverse TRUS and axial T2-weighted MR images. The location of normal left seminal vesicle remnant at the transverse TRUS and axial T2-weighted MR images is marked with a yellow circle (e). Histopathology report: a foci of invasive growth of acinar prostatic adenocarcinoma are founded in 3 samples on the right, Gleason score is 8 (5 + 3); in 2 samples on the left – fibrous and muscle tissue with no signs of tumor growth.

В настоящее время РПЭ выполняется трети пациентов с локализованным раком предстательной железы [24]. Данная тенденция отражена в рекомендательных документах зарубежных ассоциаций [7]. Это диктует необходимость стандартизации технологического и описательного протоколов ТРУЗИ в соответствии с адекватными временными затратами на данное исследование. Подробное описание ультразвуковой картины и сохранение изображений окажут существенную помощь при оценке простатэктомического ложа в динамике, позволяя избежать большого количества ложно-положительных результатов диагностики локальных рецидивов рака предстательной железы. Трактовка данных ТРУЗИ простатэктомического ложа должна основываться не только на особенностях ультразвуковой картины и оценке ее динамики, но и на клинико-лабораторных данных (как минимум, наличие или отсутствие биохимического рецидива). При необходимости ТРУЗИ простатэктомического ложа может использоваться при пункционной биопсии для выбора участков-мишеней и наведения при различных вариантах МР-ТРУЗ-совмещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. EAU – EANM – ESTRO – ESUR – ISUP – SIOG Guidelines on prostate cancer. 2021. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2021V4.pdf> (дата обращения 25.06.2021)
2. Клинические рекомендации “Рак предстательной железы”. 2021. https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/12_3 (дата обращения 25.06.2021)
3. Artibani W., Porcaro A.B., De Marco V., Ceruto M.A., Siracusano S. Management of biochemical recurrence after primary curative treatment for prostate cancer: a review. *Urol. Int.* 2018; 100 (3): 251–262. <https://doi.org/10.1159/000481438>
4. Bhargava P., Ravizzini G., Chapin B.F., Kundra V. Imaging biochemical recurrence after prostatectomy: where are we headed? *AJR. Am. J. Roentgenol.* 2020; 214 (6): 1248–1258. <https://doi.org/10.2214/ajr.19.21905>
5. Magnetta M.J., Casalino D., Heller M.T. Imaging assessment of local recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy. *Abdom. Radiol. (NY)*. 2020; 45 (12): 4073–4083. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02505-7>
6. Expert Panel on Urologic Imaging; Froemming A.T., Verma S., Eberhardt S.C., Oto A., Alexander L.F., Allen B.C., Coakley F.V., Davis B.J., Fulgham P.F., Hosseinzadeh K., Porter C., Sahni V.A., Schuster D.M., Showalter T.N., Venkatesan A.M., Wang C.L., Remer E.M. ACR Appropriateness Criteria® Post-treatment follow-up prostate cancer. *J. Am. Coll. Radiol.* 2018; 15 (5S): S132–S149. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.03.019>
7. 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>
8. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 октября 2017 г. № 804н “Об утверждении номенклатуры медицинских услуг” (с изменениями и дополнениями от 16 апреля 2019 г., 5 марта, 24 сентября 2020 г.). <http://base.garant.ru/71805302/> (дата обращения 03.03.2021)
9. Федеральный справочник инструментальных диагностических исследований. <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/refbook/1.2.643.5.1.13.13.11.1471> (дата обращения 25.06.2021)
10. Митьков В.В., Митькова М.Д., Салтыкова В.Г. Микроультразвуковое исследование – новые технологии, новые возможности. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2021; 1: 89–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-1-89-99>
11. Zhu Y.C., Shan J., Zhang Y., Jiang Q., Wang Y.B., Deng S.H., Qu Q.H., Li Q. Prostate cancer vascularity: superb microvascular imaging ultrasonography with histopathology correlation. *Med. Sci. Monit.* 2019; 25: 8571–8578. <https://doi.org/10.12659/msm.918318>
12. Barr R.G., Cosgrove D., Brock M., Cantisani V., Correas J.M., Postema A.W., Salomon G., Tsutsumi M., Xu H.X., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: part 5. Prostate. *Ultrasound Med. Biol.* 2017; 43 (1): 27–48. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020>

13. Saftoiu A., Gilja O.H., Sidhu P.S., Dietrich C.F., Cantisani V., Amy D., Bachmann-Nielsen M., Bob F., Bojunga J., Brock M., Calliada F., Clevert D.A., Correas J.M., D'Onofrio M., Ewertsen C., Farrokh A., Fodor D., Fusaroli P., Havre R.F., Hocke M., Ignee A., Jenssen C., Klauser A.S., Kollmann C., Radzina M., Ramnarine K.V., Sconfienza L.M., Solomon C., Sporea I., Ștefănescu H., Tanter M., Vilmann P. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of elastography in non-hepatic applications: update 2018. *Ultraschall Med.* 2019; 40 (4): 425–453. <https://doi.org/10.1055/a-0838-9937>
14. Sidhu P.S., Cantisani V., Dietrich C.F., Gilja O.H., Saftoiu A., Bartels E., Bertolotto M., Calliada F., Clevert D.A., Cosgrove D., Deganello A., D'Onofrio M., Drudi F.M., Freeman S., Harvey C., Jenssen C., Jung E.M., Klauser A.S., Lassau N., Meloni M.F., Leen E., Nicolau C., Nolsoe C., Piscaglia F., Prada F., Prosch H., Radzina M., Savelli L., Weskott H.P., Wijkstra H. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (long version). *Ultraschall Med.* 2018; 39 (2): e2–e44. <https://doi.org/10.1055/a-0586-1107>
15. Кадрев А.Б., Митькова М.Д., Рязанцев А.А., Камалов А.А., Митьков В.В. Количественный анализ трансректального ультразвукового исследования с контрастным усилением в диагностике рака предстательной железы (абсолютные параметры): предварительные результаты. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2020; 2: 13–26. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-2-13-26>
16. Tienza A., Hevia M., Benito A., Pascual J.I., Zudaire J.J., Robles J.E. MRI factors to predict urinary incontinence after retropubic/laparoscopic radical prostatectomy. *Int. Urol. Nephrol.* 2015; 47 (8): 1343–1349. <https://doi.org/10.1007/s11255-015-1019-8>
17. Ikarashi D., Kato Y., Kanehira M., Takata R., Ito A., Onoda M., Kato R., Matsuura T., Iwasaki K., Obara W. Appropriate preoperative membranous urethral length predicts recovery of urinary continence after robot-assisted laparoscopic prostatectomy. *World J. Surg. Oncol.* 2018; 16 (1): 224. <https://doi.org/10.1186/s12957-018-1523-2>
18. Kim L.H.C., Patel A., Kinsella N., Sharabiani M.T.A., Ap Dafydd D., Cahill D. Association between preoperative magnetic resonance imaging-based urethral parameters and continence recovery following robot-assisted radical prostatectomy. *Eur. Urol. Focus.* 2020; 6 (5): 1013–1020. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.01.011>
19. Капустин В.В., Громов А.И., Широкопад В.И. Эхографическая картина области цистоуретрального анастомоза после радикальной простатэктомии. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2012; 2: 25–43.
20. Nguyen D.P., Giannarini G., Seiler R., Schiller R., Thoeny H.C., Thalmann G.N., Studer U.E. Local recurrence after retropubic radical prostatectomy for prostate cancer does not exclusively occur at the anastomotic site. *BJU Int.* 2013; 112 (4): E243–E249. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2012.11506.x>
21. Hernandez D., Salas D., Gimenez D., Buitrago P., Esquena S., Palou J., de la Torre P., Pernas J., Gich I., de Segura G.G., Craven-Bartle J., Sancho G. Pelvic MRI findings in relapsed prostate cancer after radical prostatectomy. *Radiat. Oncol.* 2015; 10: 262. <https://doi.org/10.1186/s13014-015-0574-6>
22. Korman H.J., Watson R.B., Civantos F., Block N.L., Soloway M.S. Radical prostatectomy: is complete resection of the seminal vesicles really necessary? *J. Urol.* 1996; 156 (3): 1081–1083. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)65709-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)65709-4)
23. Rosenberg S., Pode D., Shapiro A., Zorn K.C., Shalhav A.L., Gofrit O.N. The fate of the seminal vesicle remnant after proximal transection or ligation: an animal model. *J. Urol.* 2009; 181 (3): 1483–1486.
24. Davis M., Egan J., Marhamati S., Galfano A., Kowalczyk K.J. Retzius-sparing robot-assisted robotic prostatectomy: past, present, and future. *Urol. Clin. North Am.* 2021; 48 (1): 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2020.09.012>
25. Wikimedia Foundation. 2014. WikiJournal of medicine. https://en.wikipedia.org/wiki/Prostatectomy#/media/File:Prostate_Removal.png (Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license).

REFERENCES

1. EAU – EANM – ESTRO – ESUR – ISUP – SIOG Guidelines on prostate cancer, <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2021V4.pdf> (2021, accessed 25.06.2021)
2. Clinical practice guidelines *Prostate cancer*, https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/12_3 (2021, accessed 25.06.2021) (in Russian)
3. Artibani W., Porcaro A.B., De Marco V., Ceruto M.A., Siracusano S. Management of biochemical recurrence after primary curative treatment for prostate cancer: a review. *Urol. Int.* 2018; 100 (3): 251–262. <https://doi.org/10.1159/000481438>
4. Bhargava P., Ravizzini G., Chapin B.F., Kundra V. Imaging biochemical recurrence after prostatectomy: where are we headed? *AJR. Am. J. Roentgenol.* 2020; 214 (6): 1248–1258. <https://doi.org/10.2214/ajr.19.21905>
5. Magnetta M.J., Casalino D., Heller M.T. Imaging assessment of local recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy. *Abdom. Radiol. (NY).* 2020; 45 (12): 4073–4083. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02505-7>
6. Expert Panel on Urologic Imaging; Froemming A.T., Verma S., Eberhardt S.C., Oto A., Alexander L.F., Allen B.C., Coakley F.V., Davis B.J., Fulgham P.F., Hosseinzadeh K., Porter C., Sahni V.A., Schuster D.M., Showalter T.N., Venkatesan A.M., Wang C.L., Remer E.M. ACR Appropriateness Criteria® Post-treatment follow-up prostate cancer. *J. Am. Coll. Radiol.* 2018; 15 (5S): S132–S149. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.03.019>
7. AIUM Practice parameter for the performance of ultrasound evaluations of the prostate (and surround-

- ing structures). *J. Ultrasound Med.* 2021; 40 (5): E25–E29. <https://doi.org/10.1002/jum.15666>
8. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 13.10.2017 No. 804n *About the approval of the nomenclature of medical services* (with changes dated 16.04.2019, 05.03.2020, 24.09.2020), <https://base.garant.ru/71805302/> (accessed 03.03.2021) (in Russian)
 9. Federal reference guide for instrumental diagnostics, <https://nsi.rosminzdrav.ru/#!/ref-book/1.2.643.5.1.13.13.11.1471> (accessed 25.06.2021) (in Russian)
 10. Mitkov V.V., Mitkova M.D., Saltykova V.G. Microultrasound – new technologies, new capabilities. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2021; 1: 89–99. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-1-89-99> (in Russian)
 11. Zhu Y.C., Shan J., Zhang Y., Jiang Q., Wang Y.B., Deng S.H., Qu Q.H., Li Q. Prostate cancer vascularity: superb microvascular imaging ultrasonography with histopathology correlation. *Med. Sci. Monit.* 2019; 25: 8571–8578. <https://doi.org/10.12659/msm.918318>
 12. Barr R.G., Cosgrove D., Brock M., Cantisani V., Correas J.M., Postema A.W., Salomon G., Tsutsumi M., Xu H.X., Dietrich C.F. WFUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography: part 5. Prostate. *Ultrasound Med. Biol.* 2017; 43 (1): 27–48. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020>
 13. Saftoiu A., Gilja O.H., Sidhu P.S., Dietrich C.F., Cantisani V., Amy D., Bachmann-Nielsen M., Bob F., Bojunga J., Brock M., Calliada F., Clevert D.A., Correas J.M., D'Onofrio M., Ewertsen C., Farrokh A., Fodor D., Fusaroli P., Havre R.F., Hocke M., Ignee A., Jenssen C., Klauser A.S., Kollmann C., Radzina M., Ramnarine K.V., Sconfienza L.M., Solomon C., Sporea I., Ștefanescu H., Tanter M., Vilman P. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of elastography in non-hepatic applications: update 2018. *Ultraschall Med.* 2019; 40 (4): 425–453. <https://doi.org/10.1055/a-0838-9937>
 14. Sidhu P.S., Cantisani V., Dietrich C.F., Gilja O.H., Saftoiu A., Bartels E., Bertolotto M., Calliada F., Clevert D.A., Cosgrove D., Deganello A., D'Onofrio M., Drudi F.M., Freeman S., Harvey C., Jenssen C., Jung E.M., Klauser A.S., Lassau N., Meloni M.F., Leen E., Nicolau C., Nolsoe C., Piscaglia F., Prada F., Prosch H., Radzina M., Savelli L., Weskott H.P., Wijkstra H. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (long version). *Ultraschall Med.* 2018; 39 (2): e2–e44. <https://doi.org/10.1055/a-0586-1107>
 15. Kadrev A.V., Mitkova M.D., Ryazantcev A.A., Kamalov A.A., Mitkov V.V. Quantitative contrast enhanced transrectal ultrasound (absolute parameters) in the diagnosis of prostate cancer: preliminary results. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2020; 2: 13–26. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-2-13-26> (in Russian)
 16. Tienza A., Hevia M., Benito A., Pascual J.I., Zudaire J.J., Robles J.E. MRI factors to predict urinary incontinence after retropubic/laparoscopic radical prostatectomy. *Int. Urol. Nephrol.* 2015; 47 (8): 1343–1349. <https://doi.org/10.1007/s11255-015-1019-8>
 17. Ikarashi D., Kato Y., Kanehira M., Takata R., Ito A., Onoda M., Kato R., Matsuura T., Iwasaki K., Obara W. Appropriate preoperative membranous urethral length predicts recovery of urinary continence after robot-assisted laparoscopic prostatectomy. *World J. Surg. Oncol.* 2018; 16 (1): 224. <https://doi.org/10.1186/s12957-018-1523-2>
 18. Kim L.H.C., Patel A., Kinsella N., Sharabiani M.T.A., Ap Dafydd D., Cahill D. Association between preoperative magnetic resonance imaging-based urethral parameters and continence recovery following robot-assisted radical prostatectomy. *Eur. Urol. Focus.* 2020; 6 (5): 1013–1020. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2019.01.011>
 19. Kapustin V.V., Gromov A.I., Shirokorad V.I. Transrectal ultrasound of vesicourethral anastomosis in patients after radical prostatectomy. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2012; 2: 25–43. (in Russian)
 20. Nguyen D.P., Giannarini G., Seiler R., Schiller R., Thoeny H.C., Thalmann G.N., Studer U.E. Local recurrence after retropubic radical prostatectomy for prostate cancer does not exclusively occur at the anastomotic site. *BJU Int.* 2013; 112 (4): E243–E249. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2012.11506.x>
 21. Hernandez D., Salas D., Gimenez D., Buitrago P., Esquena S., Palou J., de la Torre P., Pernas J., Gich I., de Segura G.G., Craven-Bartle J., Sancho G. Pelvic MRI findings in relapsed prostate cancer after radical prostatectomy. *Radiat. Oncol.* 2015; 10: 262. <https://doi.org/10.1186/s13014-015-0574-6>
 22. Korman H.J., Watson R.B., Civantos F., Block N.L., Soloway M.S. Radical prostatectomy: is complete resection of the seminal vesicles really necessary? *J. Urol.* 1996; 156 (3): 1081–1083. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)65709-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)65709-4)
 23. Rosenberg S., Pode D., Shapiro A., Zorn K.C., Shalhav A.L., Gofrit O.N. The fate of the seminal vesicle remnant after proximal transection or ligation: an animal model. *J. Urol.* 2009; 181 (3): 1483–1486.
 24. Davis M., Egan J., Marhamati S., Galfano A., Kowalczyk K.J. Retzius-sparing robot-assisted robotic prostatectomy: past, present, and future. *Urol. Clin. North Am.* 2021; 48 (1): 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2020.09.012>
 25. Wikimedia Foundation. 2014. WikiJournal of medicine. https://en.wikipedia.org/wiki/Prostatectomy#/media/File:Prostate_Removal.png (Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license).

Transrectal ultrasound of prostatectomy bed

V.V. Kapustin^{1,2}, M.D. Mitkova³

¹ *Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow*

² *Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow*

³ *Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow*

V.V. Kapustin – M.D., Ph.D., Professor, Division of Radiology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; Head of Ultrasound Diagnostics Department, Moscow City Oncology Hospital No. 62, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3771-1354>

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>

Correspondence to Dr. Vladimir V. Kapustin. E-mail: wkapustin@yandex.ru

Currently, a radical prostatectomy is performed in one third of patients with localized prostate cancer, which requires the standardization of protocol and report of the ultrasound examination with regard to time necessary to provide a quality diagnostic evaluation. A detailed description of the ultrasound signs and image storage significantly assist the dynamic assessment of the prostatectomy bed, and helps to avoid a false-positive diagnosis of local recurrence of prostate cancer. When interpreting transrectal ultrasound signs of prostatectomy bed pathology, it is necessary to take into account not only the results of ultrasound examination, ultrasound follow-up, but also clinical and laboratory data (at least, the presence or absence of biochemical recurrence). If necessary, the transrectal ultrasound of the prostatectomy bed can be used for targeting a suspicious lesion including MRI/US fusion biopsy.

Key words: *transrectal ultrasound, radical prostatectomy, vesicourethral anastomosis, prostatectomy bed, prostate cancer.*

Citation: *Kapustin V.V., Mitkova M.D. Transrectal ultrasound of prostatectomy bed. Ultrasound and Functional Diagnostics. 2021; 3: 10–36. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2021-3-10-36> (in Russian)*