

Послеоперационные осложнения малоинвазивных методов лечения рака предстательной железы

Д.В. Еникеев¹, Л.М. Рапопорт¹, А.В. Амосов¹, М.Э. Еникеев¹, Д.В. Чиненов¹, О.В. Снурницына¹,
А.Н. Герасимов², З.К. Джалаев¹, М.Я. Гаас¹, Е.А. Лаухтина¹, М.С. Тараткин¹

¹Институт урологии и репродуктивного здоровья человека ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России; Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 1;

²кафедра медицинской информатики и статистики ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России; Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 1

Контакты: Марк Сергеевич Тараткин marktaratkin@gmail.com

Рак предстательной железы (РПЖ) является наиболее распространенным онкологическим заболеванием среди мужчин. Ради-
кальная простатэктомия (открытая, лапароскопическая, роботическая) считается основным хирургическим методом лечения
РПЖ. Однако в последние годы все большую популярность набирают малоинвазивные методы лечения РПЖ, которые не отста-
ют по эффективности от радикальной операции (по данным последних исследований). К наиболее изученным малоинвазивным
технологиям относятся криоабляция, HIFU-терапия (High Intensity Focused Ultrasound) и брахитерапия.

Несмотря на минимизацию повреждения соседних структур, малоинвазивные методы лечения РПЖ, как и любые другие хирур-
гические вмешательства, могут приводить к развитию ряда осложнений. Для каждого из методов существуют определенные
ограничения, а также наиболее характерные и вероятные осложнения. Благодаря существованию на сегодняшний день целого
ряда малоинвазивных методов лечения РПЖ возможен индивидуальный подход к конкретному пациенту, что позволяет избежать
нежелательных осложнений и использовать сильные стороны каждого из методов. В настоящей работе рассмотрены наиболее
частые и тяжелые осложнения, возникающие после малоинвазивного лечения РПЖ, а также методы их профилактики и лечения.

Ключевые слова: рак предстательной железы, криоабляция, брахитерапия, HIFU-терапия, осложнение, абляция, малоинвазив-
ная терапия

Для цитирования: Еникеев Д.В., Рапопорт Л.М., Амосов А.В. и др. Послеоперационные осложнения малоинвазивных методов
лечения рака предстательной железы. Онкоурология 2018;14(3):43–50.

DOI: 10.17650/1726-9776-2018-14-3-43-50

Postoperative complications of minimally invasive therapies for prostate cancer

D.V. Enikeev¹, L.M. Rapoport¹, A.V. Amosov¹, M.E. Enikeev¹, D.V. Chinenov¹, O.V. Snurnitsyna¹,
A.N. Gerasimov², Z.K. Dzhalalov¹, M.Ya. Gaas¹, E.A. Laukhina¹, M.S. Taratkin¹

¹Institute for Urology and Reproductive Health, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Ministry of Health of Russia; Build. 1, 2 Bol'shaya Pirogovskaya St., Moscow 119991, Russia;

²Department of Medical Informatics and Statistics, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia;
Build. 1, 2 Bol'shaya Pirogovskaya St., Moscow 119991, Russia

Prostate cancer is the most common cancer among men. Radical prostatectomy (open, laparoscopic, or robotic) remains the main method
of surgical treatment for prostate cancer. However, minimally invasive therapies for prostate cancer are becoming increasingly popular in
recent years, because they have similar efficacy as open surgery. The most studied minimally invasive therapies are cryoablation, high inten-
sity focused ultrasound (HIFU), and brachytherapy.

Despite the minimization of damage to neighboring structures, minimally invasive procedures can cause a number of complications, like any
other surgical interventions. Each method has specific limitations and the most typical complications. Since multiple minimally invasive
methods are currently available, we can ensure an individual approach to each particular patient, thus using the advantages of the methods
and avoiding possible complications. This article covers the most frequent and severe complications of minimally invasive therapies for pros-
tate cancer, as well as the methods of their prevention and treatment.

Key words: prostate cancer, cryoablation, brachytherapy, HIFU therapy, complication, ablation, minimally invasive therapy

For citation: Enikeev D.V., Rapoport L.M., Amosov A.V. et al. Postoperative complications of minimally invasive therapies for prostate can-
cer. Onkourologiya = Cancer Urology 2018;14(3):43–50.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) — наиболее распространенное онкологическое заболевание среди мужчин [1, 2]. По данным исследований, распространенность этого заболевания у мужчин в возрасте до 30 лет составляет около 5 %, однако у мужчин старше 80 лет она может достигать 60 % [3]. Радикальная простатэктомия (РПЭ) широко применяется для терапии РПЖ и является основным хирургическим методом лечения [4]. Существует несколько методов проведения данной операции: открытый, лапароскопический и робот-ассистированный. Результаты последних работ, посвященных разным подходам к проведению РПЭ, показали, что онкологическая эффективность всех 3 операций примерно одинакова [5] и достаточно высока — РПЭ достигла пика эффективности [6].

В последние годы набирают популярность малоинвазивные методы лечения РПЖ, которые, по данным последних исследований, не отстают по эффективности от РПЭ. Суть малоинвазивных методов состоит в использовании различных видов энергии для воздействия как на весь объем предстательной железы (ПЖ), так и на отдельные ее области (фокальная терапия) в целях разрушения опухолевой ткани [7]. К наиболее изученным малоинвазивным технологиям относятся криоабляция, HIFU-терапия (High Intensity Focused Ultrasound, терапия высокоинтенсивным сфокусированным ультразвуком) и брахитерапия. Несмотря на их активное распространение, они все еще остаются малоизвестными методами лечения РПЖ, и большинство урологов не знают, к каким возможным осложнениям может привести проведение той или иной операции.

Имея опыт выполнения всех современных малоинвазивных методов лечения РПЖ, мы проанализируем их особенности, наиболее частые осложнения, развившиеся в результате этих операций, и способы их профилактики и лечения.

Криоабляция

Во время криотерапии происходит замораживание раковых клеток, их последующий некроз и лизис (во время данной процедуры в опухолевой ткани достигаются экстремально низкие температуры (-40°C), что ведет к разрушению злокачественных клеток). В основе криоабляции лежит эффект Джоуля—Томпсона: изменение температуры аргона под действием перепада давления при медленном протекании аргона через дроссель.

Дополнительное повреждение клеток может происходить в областях нормальной ткани при температуре -15°C , временное повреждение нейроваскулярных структур возможно при температуре вплоть до $+3^{\circ}\text{C}$. Периферическая температура (на границе ледяного шара) при этом сохраняется на уровне выше

0°C , чего недостаточно для разрушения клеток. Поэтому рекомендовано, чтобы ледяной шар распространялся более чем на 10 мм за пределы опухоли. После замораживания опухоли в нее поэтапно вводят гелий, который восстанавливает температуру ткани [8].

Иглы для криоабляции вводят трансуретрально, что эффективно как при абляции всей ПЖ, так и отдельных ее зон. Визуальный контроль проводимой процедуры чаще всего осуществляют с помощью трансректального ультразвукового (УЗ) датчика, введенного в прямую кишку.

Криотерапия рекомендована пациентам с уровнем простатического специфического антигена (ПСА) <20 нг/мл и суммой баллов по шкале Глисона ≤ 7 , т. е. с раком низкого и среднего риска [9, 10].

Относительным противопоказанием к выполнению криоабляции является трансуретральная резекция ПЖ, проведенная до криотерапии [10]. Безрецидивная выживаемость после криоабляции составляет 36–92 % в зависимости от группы риска. Наблюдение проводилось за пациентами в период от 1 года до 7 лет после операции [11]. Поскольку безрецидивная выживаемость этого метода достаточно высокая, Американская ассоциация урологов включила данную методику в свои рекомендации по лечению РПЖ.

HIFU-терапия

При HIFU-терапии УЗ-волны достигают опухолевой ткани, способствуя развитию в ней коагуляционного некроза за счет так называемой акустической кавитации — быстрого возникновения большого количества пузырьков газа, повреждающих и нагревающих клетки до температуры $\sim +60^{\circ}\text{C}$. Чаще всего процедуру выполняют под УЗ-контролем, иногда под контролем магнитно-резонансной томографии с магнитно-резонансной термометрией, благодаря чему обеспечивается более точный выбор области абляции. При HIFU-терапии возможна абляция опухоли, расположенной в задней части ПЖ, проведение криотерапии при подобном расположении приводило бы к повреждению сосудисто-нервных пучков. Впрочем процедура выполнения HIFU-терапии не может охватить большой объем ПЖ, для максимальной эффективности он не должен превышать 40 см^3 [12]. Сравнительно плохо достижима для HIFU-терапии передняя часть ПЖ: при абляции образований, расположенных в ней, УЗ-волнам необходимо преодолеть большое расстояние для достижения опухоли. В результате в ткани ПЖ развивается отек, способствующий еще большему смещению зоны абляции от зоны действия УЗ-аппарата [13, 14].

По мнению X. Rebillard и соавт. идеальными кандидатами для проведения HIFU в качестве первичной терапии являются пожилые пациенты (старше 70 лет) с клинической стадией РПЖ T1–T2N0M0, суммой

баллов по шкале Глисона ≤ 7 , уровнем ПСА < 15 нг/мл и объемом ПЖ < 40 см³, а также в случаях отказа пациентов от радикальной операции [15]. По данным G. Aus, HIFU-терапия демонстрирует безрецидивную выживаемость в 63–87 % случаях (прогнозируемые данные от 3 до 5 лет) [11].

Брахитерапия

При выполнении брахитерапии происходит введение микроисточников, содержащих радиоактивные изотопы (¹²⁵I и ¹⁰³Pd), в ткань ПЖ под УЗ-контролем. Возможно проведение операции как самостоятельной терапии или в сочетании с дистанционной лучевой терапией. Кроме того, применяются 2 разных вида брахитерапии: низкодозная (радиоактивные микроисточники устанавливаются в ПЖ перманентно) и высокодозная (радиоактивные микроисточники влияют на ПЖ непродолжительное время, после чего удаляются).

Мощность радиоактивных источников рассчитана таким образом, чтобы минимизировать возможность развития побочных эффектов в прилежащих тканях. Благодаря этому и интраоперационному моделированию зоны облучения возможно добиться разрушения раковых клеток, сохраняя при этом здоровые ткани и жизненно важные структуры, находящиеся вблизи ПЖ [16]. Данный метод применяется для лечения пациентов с РПЖ низкой степени риска [17–19].

Критериями отбора для низкодозной терапии являются клиническая стадия РПЖ T1b–T2aN0M0, сумма баллов по шкале Глисона ≤ 7 , уровень ПСА до лечения < 20 нг/мл и объем ПЖ < 50 см³ [20]. По данным K.A. Hinnen и соавт., 10-летняя безрецидивная выживаемость после выполнения брахитерапии составляет 87–96 %, что делает ее одним из наиболее эффективных малоинвазивных методов лечения РПЖ [21].

Возможные осложнения при операциях на предстательной железе

Несмотря на минимизацию повреждения соседних структур, малоинвазивные методы лечения РПЖ, как и любые другие хирургические вмешательства, могут приводить к развитию ряда осложнений. В рамках нашей работы операцией сравнения является РПЭ (основной метод хирургического лечения РПЖ).

Рассмотрим следующие осложнения: недержание мочи, задержка мочеиспускания, стриктура уретры, эректильная дисфункция (ЭД), ректоуретральный свищ.

Недержание мочи. По данным крупнейшего метаанализа, проведенного в 2015 г., вероятность развития стрессового недержания мочи после проведения РПЭ составляет ~66 % [4]. Для сравнения: брахитерапия

показала статистически значимое снижение риска развития недержания мочи до 27 % через 1 год после операции. Данное осложнение отмечается у 10 % пациентов после проведения HIFU-терапии и у 3 % после криоабляции.

Факторами, определяющими вероятность развития недержания мочи в послеоперационном периоде, являются возраст пациента (старше 70 лет) и наличие в анамнезе перенесенной трансуретральной резекции ПЖ. Риск развития этого осложнения выше в тех случаях, когда малоинвазивная операция носит сальважный характер, т. е. выполняется после неэффективности предыдущего метода лечения РПЖ. Вероятность развития недержания мочи увеличивается и при наличии у пациента выраженных симптомов со стороны нижних мочевых путей при IPSS > 20 .

По данным последних рекомендаций Европейской ассоциации урологов, пациентам со стрессовым недержанием мочи рекомендуется применять дулоксетин, ускоряющий восстановление нормального мочеиспускания [22]. Этот препарат относится к группе антидепрессантов. Механизм его действия заключается в увеличении силы сокращения сфинктера и ослаблении мускулатуры мочевого пузыря, что способствует удержанию мочи при внезапном напряжении. Особенно эффективным данный препарат показал себя в комбинации с упражнениями для укрепления мышц тазового дна [23–25]. По результатам метаанализа, проведенного S.E. Campbell и соавт., у группы пациентов, принимавших дулоксетин и выполнявших упражнения для укрепления мышц тазового дна, восстановление функции удержания мочи происходило в 2 раза быстрее, чем в контрольной группе пациентов без консервативного лечения [26]. В случае ургентного характера недержания мочи рекомендуется назначение антимускариновых препаратов, которые доказали свою эффективность при лечении нестабильности детрузора [27].

Если в течение 3–6 мес эффект от проводимого консервативного лечения не достигается, следует применить инвазивные методы, такие как инъекции объемобразующих веществ в область шейки мочевого пузыря в случае недержания мочи легкой степени. Эффективность данного краткосрочного (до 3 мес) метода лечения остается обсуждаемым вопросом, но в ряде случаев может достигать 46 % [28, 29]. Другой вариант хирургического лечения стрессового недержания мочи — установка слингов, эффективность которых в ряде исследований достигает ~50 % [30, 31]. Согласно рекомендациям Европейской ассоциации урологов наиболее эффективным методом хирургического лечения стрессового недержания мочи у мужчин является имплантация искусственного сфинктера. По данным ряда исследований, его эффективность составляет ~80 % [32, 33].

К сожалению, на сегодняшний день единой тактики ведения пациентов с недержанием мочи не существует, однако стоит отметить, что современные малоинвазивные методы лечения РПЖ позволяют уменьшить в несколько раз риск возникновения данного осложнения по сравнению с РПЭ [34].

Задержка мочеиспускания. Вероятность возникновения у пациентов острой задержки мочеиспускания в послеоперационном периоде сравнима для всех малоинвазивных методов лечения РПЖ и составляет 1–30 % после выполнения криоабляции и HIFU и 3–20 % после брахитерапии [34]. По мнению некоторых авторов, фокальная терапия РПЖ может снизить процент осложнений [34]. Так, J.F. Ward и соавт. считают, что развитие задержки мочеиспускания после фокальной криотерапии составляет всего 6 % против 30 % после криотерапии всего объема ПЖ [35].

Большой объем ПЖ является наиболее частой причиной развития у пациентов острой задержки мочеиспускания [36–39]. Также к факторам риска относятся высокие предоперационные показатели (IPSS >20), свидетельствующие о наличии у пациента выраженных симптомов со стороны нижних мочевых путей, применение неoadъювантной терапии РПЖ, возраст старше 70 лет, сахарный диабет в анамнезе и низкая максимальная скорость мочеиспускания (<12 мл/с) [40]. Отдельно стоит отметить, что на развитие острой задержки мочеиспускания при проведении брахитерапии значительное влияние оказывают общая доза облучения [37], доза облучения, приходящаяся на уретру [39], количество используемых трансперинеальных игл [36, 39] и их длина [38].

Для купирования острой задержки мочеиспускания в первую очередь необходимо дренировать мочевой пузырь. Возможно проведение катетеризации с помощью как трансуретрального, так и надлобкового доступа, однако стоит отметить, что наиболее часто рекомендуется использовать первый вариант в связи с его большей доступностью и меньшей травматичностью для пациента [41]. Помимо этого пациенту назначают α_1 -адреноблокаторы и нестероидные противовоспалительные препараты. Эффективность данных препаратов доказана в крупном многоцентровом исследовании J.M. Fitzpatrick и соавт.: более чем у половины пациентов острая задержка мочеиспускания купируется через 24–48 ч после начала терапии [42].

Хирургический метод устранения задержки мочеиспускания – трансуретральная резекция ПЖ, но несмотря на высокую эффективность резекции, провести ее после криоабляции и брахитерапии возможно только через 6 мес [43]. Важно отметить, что неоспоримым плюсом HIFU-терапии является возможность выполнения трансуретральной резекции ПЖ перед самой процедурой HIFU.

Стриктура уретры. Существует небольшое количество исследований, описывающих частоту возникновения такого осложнения, как стриктура уретры, в связи с чем его важность остается недооцененной. Это может стать причиной высокой заболеваемости у пациентов, перенесших операцию по поводу РПЖ [44–48].

Согласно данным метаанализа вероятность послеоперационного развития стриктуры уретры у пациентов, перенесших РПЭ, составляет ~8 %. Для HIFU, брахитерапии и криоабляции этот показатель составляет 8, 4 и 1 % соответственно [34]. Стриктура может формироваться в любом отделе мочеиспускательного канала, однако отмечено, что примерно в 90 % случаев ее развитие происходит в бульбарном и мембранозном отделах уретры [49].

Основной метод лечения стриктур уретры – анастомотическая (при протяженности стриктуры <2 см) и заместительная (при более протяженных стриктурах) уретропластика [50]. Эффективность заместительной буккальной уретропластики составляет 81–96 % [51]. Другими методами лечения непротяженных стриктур (<2 см) являются бужирование и оптическая уретротомия, однако по сравнению с уретропластикой эти методы показывают не такую высокую эффективность (достигающую всего 40–60 %) [52].

Эректильная дисфункция. Результаты исследований показывают, что у 25–75 % пациентов после перенесенной РПЭ развивается ЭД [53, 54]. После проведения брахитерапии ЭД развивается в 28 % случаев [34]. Причиной развития данного осложнения является повреждение в ходе операции сосудисто-нервных пучков, сосудистой сети полового члена и кавернозных тел [55]. Другие авторы считают, что доля возникновения ЭД после брахитерапии составляет 5–51 % [56]. После HIFU-терапии ЭД развивается в ~23 % случаев [34], а механизм ее возникновения связан с воздействием тепловой энергии на сосудисто-нервные пучки при абляции заднелатеральных областей ПЖ [57].

Во время криотерапии возможно повреждение кавернозных нервов, отвечающих за эректильную функцию, а также артерий, отвечающих за кровоснабжение полового члена [58]. Частота развития ЭД у пациентов через год после проведения криоабляции может достигать 93 % [34]. Это делает криоабляцию целой ПЖ неприемлемым вариантом лечения РПЖ для пациентов, заинтересованных в сохранении эректильной функции. Однако D.S. Ellis и соавт. сообщают, что риск возникновения ЭД после проведения фокальной криотерапии значительно ниже по сравнению с криотерапией всего объема ПЖ и не превышает 20 % [56]. С учетом сопоставимых краткосрочных онкологических результатов обеих техник фокальная терапия может быть предпочтительным методом лечения некоторых пациентов.

Согласно рекомендациям Европейской ассоциации урологов препаратами 1-й линии для лечения ЭД являются ингибиторы фосфодиэстеразы 5 (ФДЭ-5). После перенесенной операции на ПЖ терапию рекомендовано начинать как можно раньше [59]. Однако применение этой группы препаратов противопоказано для следующих групп пациентов:

- перенесших инфаркт миокарда, инсульт или угрожающую жизни аритмию за последние полгода;
- с гипотензией (артериальное давление <90/50 мм рт. ст.) или артериальной гипертензией (артериальное давление >170/100 мм рт. ст.);
- с нестабильной стенокардией или застойной сердечной недостаточностью IV класса [59];
- применяющих органические нитраты (абсолютное противопоказание к использованию ингибиторов ФДЭ-5) [60].

У пациентов старшего возраста, совершающих половые акты редко и страдающих сопутствующими заболеваниями, при которых требуется применение неинвазивных и нелекарственных методов лечения ЭД, использование вакуумных устройств является терапией 1-й линии. Эффективность данного метода достигает ~90 % независимо от причины возникновения ЭД [61, 62].

При отсутствии эффекта от применения пероральных препаратов в течение 3 мес рекомендуется назначение интракавернозных инъекций, эффективность которых достигает ~85 % [63]. Алпростадил — препарат выбора 2-й линии терапии, применяемый для интракавернозных инъекций либо внутриуретрального введения [64]. Если эффект не достигается в течение последующих 3 мес, предпочтение отдается хирургическому лечению ЭД 3-й линии, заключающемуся в имплантации пенильных протезов [65].

Ректоуретральный свищ. Самым тяжелым осложнением, возникающим у пациентов, перенесших операцию по поводу РПЖ, считается образование ректоуретральных свищей. Суть данного осложнения заключается в образовании патологического сообщения между прямой кишкой и мочевым пузырем или уретрой. Клинические проявления ректоуретрального свища — фекалурия, пневматурия, а также выделение мочи через анальное отверстие. Ректоуретральный свищ относится не к самым частым, но наиболее тяжелым осложнениям после проведения РПЭ [66]. По данным ряда исследований, частота его возникновения после РПЭ составляет 0,34–11,0 % [34]. Основная причина его появления — повреждение прямой кишки, возникающее во время апикальной диссекции при попытке достижения области между прямой кишкой и фасцией Денонвиллье [67]. Данное осложнение может проявиться после РПЭ, несмотря на то, что ректальное повреждение не было обнаружено во время

операции. После проведения большого количества операций РПЭ ($n = 689$) и цистпростатэктомии ($n = 59$) J. Noldus и соавт. показали, что в 23 случаях ректальное повреждение было выявлено и устранено интраоперационно, а в 13 случаях ректоуретральные свищи были диагностированы в послеоперационном периоде [68].

Частота возникновения ректоуретральных свищей после HIFU-терапии в среднем составляет 1 % и всего 0,3 % у пациентов, перенесших брахитерапию [34]. После проведения криотерапии это осложнение возникает в 0–0,6 % случаев [69]. Однако имеются данные, согласно которым в одном исследовании этот показатель достигал 6 % [70].

В своей практике мы применяли ирригацию прямой кишки теплым (температуры тела) физиологическим раствором на протяжении 10–15 мин после операции, а также устанавливали пару криозондов на границе ПЖ и фасции Денонвиллье. Зонды согревали часть ПЖ, ограничивали распространение ледяного шара. Эти меры позволили избавиться от данного осложнения при проведении криоабляции ПЖ.

Существует ряд работ, доказывающих эффективность консервативного лечения ректоуретральных свищей. Так, в исследовании С. Thomas и соавт. [71] у 3 (23 %) из 13 пациентов через 28–100 дней (около 3 мес) после катетеризации мочевого пузыря произошло самостоятельное закрытие свища.

Если через 3 мес после установки уретрального катетера не произошло закрытия ректоуретрального свища, проводят 2-й этап лечения — наложение колостомы. С. Thomas и соавт. утверждают, что после наложения колостомы у 33 % пациентов происходит закрытие свища через 23–99 дней [71]. Если же закрытие свища не было достигнуто даже через 3 мес после наложения колостомы, ставится вопрос о проведении реконструктивной операции.

Описаны различные пути хирургического лечения ректоуретральных свищей, включая трансперинеальный, трансректальный, задний параректальный, трансабдоминальный, чреспузырный и чрессфинктерный доступы, а также их комбинации [72]. Наиболее эффективный метод — операция Йорк-Мейсона (чрессфинктерный доступ) [73].

Заключение

Ранние онкологические исходы малоинвазивных методов лечения РПЖ являются обнадеживающими. Несмотря на то, что для каждого из методов существуют определенные ограничения, а также свой профиль появляющихся осложнений, все они показывают хорошие результаты. Существование на сегодняшний день целого ряда малоинвазивных методов лечения РПЖ позволяет избежать нежелательных осложнений и использовать сильные стороны каждого из методов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Siegel R., Naishadham D., Jemal A. Cancer statistics, 2013. *CA Cancer J Clin* 2013;63(1):11–30. DOI: 10.3322/caac.21166. PMID: 23335087.
2. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. Cancer statistics, 2017. *CA Cancer J Clin* 2017;67(1):7–30. PMID: 28055103. DOI: 10.3322/caac.21387.
3. Bell K.J., Del Mar C., Wright G. et al. Prevalence of incidental prostate cancer: A systematic review of autopsy studies. *Int J Cancer* 2015;137(7):1749–57. DOI: 10.1002/ijc.29538. PMID: 25821151.
4. Mottet N., Bellmunt J., Bolla M. et al. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment. *Eur Urol* 2017;71(4):618–29. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.08.003. PMID: 27568654.
5. Ficarra V., Novara G., Artibani W. et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2009;55(5):1037–63. DOI: 10.1016/j.eururo.2009.01.036. PMID: 19185977.
6. Coelho R.F., Rocco B., Patel M.B. et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol* 2010;24(12):2003–15. DOI: 10.1089/end.2010.0295. PMID: 20942686.
7. Marien A., Gill I., Ukimura O. et al. Target ablation-image-guided therapy in prostate cancer. *Urol Onol* 2014;32(6):912–23. DOI: 10.1016/j.urolonc.2013.10.014. PMID: 24411788.
8. Coleman J.A., Scardino P.T. Targeted prostate cancer ablation: energy options. *Curr Opin Urol* 2013;23(2):123–8. DOI: 10.1097/MOU.0b013e32835d9e94. PMID: 23287462.
9. Rees J., Patel B., MacDonagh R., Persad R. Cryosurgery for prostate cancer. *BJU Int* 2004;93(6):710–4. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2003.04746.x. PMID: 15049977.
10. Han K.R., Belldegrun A.S. Third-generation cryosurgery for primary and recurrent prostate cancer. *BJU Int* 2004;93(1):14–8. PMID: 14678360.
11. Aus G. Current status of HIFU and cryotherapy in prostate cancer – a review. *Eur Urol* 2006;50(5):927–34. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.07.011. PMID: 16971038.
12. Cordeiro E.R., Cathelineau X., Thüroff S. et al. High-intensity focused ultrasound (HIFU) for definitive treatment of prostate cancer. *BJU Int* 2012;110(9):1228–42. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11262.x. PMID: 22672199.
13. Clyne M. Prostate cancer: prostatic swelling and shift upon HIFU. *Nat Rev Urol* 2013;10(6):306. DOI: 10.1038/nrurol.2013.98. PMID: 23628808.
14. Shoji S., Uchida T., Nakamoto M. et al. Prostate swelling and shift during high intensity focused ultrasound: implication for targeted focal therapy. *J Urol* 2013;190(4):1224–32. DOI: 10.1016/j.juro.2013.03.116. PMID: 23583532.
15. Rebillard X., Soulié M., Chartier-Kastler E. et al. HIFU in prostate cancer; a systematic literature review of the French Association of Urology. *BJU Int* 2008;101(10):1205–13. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2008.07504.x. PMID: 18325057.
16. De Bari B., Daidone A., Alongi F. Is high dose rate brachytherapy reliable and effective treatment for prostate cancer patients? A review of the literature. *Crit Rev Oncol Hematol* 2015;94(3):360–70. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2015.02.003. PMID: 25819287.
17. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Prostate Cancer: Diagnosis and Treatment. Full Guidance. CG58, 2008.
18. US Department of Health and Human Services: Agency for Healthcare Research and Quality. Comparative Effectiveness of Therapies for Clinically Localized Prostate Cancer. Health Care Bulletin No. 13, 2008.
19. US Department of Health and Human Services: Agency for Healthcare Research and Quality. Comparative Evaluation of Radiation Treatments for Clinically Localized Prostate Cancer: An Update, 2010.
20. Pisansky T.M., Hunt D., Gomella L.G. et al. Duration of androgen suppression before radiotherapy for localized prostate cancer: radiation therapy oncology group randomized clinical trial 9910. *J Clin Oncol* 2015;33(4):332–9. DOI: 10.1200/JCO.2014.58.0662. PMID: 25534388.
21. Hinnen K.A., Battermann J.J., van Roermond J.G. et al. Long-term biochemical and survival outcome of 921 patients treated with I-125 permanent prostate brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(5):1433–8. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2009.03.049. PMID: 19540075.
22. Cornu J.N., Merlet B., Ciofu C. et al. Duloxetine for mild to moderate postprostatectomy incontinence: preliminary results of a randomised, placebo-controlled trial. *Eur Urol* 2011;59(1):148–54. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.10.031. PMID: 21030144.
23. Filocamo M.T., Li Marzi V., Del Popolo G. et al. Pharmacologic treatment in post-prostatectomy stress urinary incontinence. *Eur Urol* 2007;51(6):1559–64. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.08.005. PMID: 16942833.
24. Alan C., Eren A.E., Ersay A.R. et al. Efficacy of duloxetine in the early management of urinary continence after radical prostatectomy. *Curr Urol* 2015;8(1):43–8. DOI: 10.1159/000365688. PMID: 26195963.
25. Geraerts I., Van Poppel H., Devoogdt N. et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial. *Eur Urol* 2013;64(5):766–72. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.01.013. PMID: 23357349.
26. Campbell S.E., Glazener C.M., Hunter K.F. et al. Conservative management for post-prostatectomy urinary incontinence. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;1. DOI: 10.1002/14651858.CD001843.pub4. PMID: 22258946.
27. Schröder A., Abrams P., Andersson K.E. et al. Guidelines on urinary incontinence. In: EAU guidelines. European Association of Urology. Ed. A.G. Arnheim. Arnheim, the Netherlands, 2010. Pp. 11–28.
28. Imamoglu M.A., Tuygun C., Bakirtas H. et al. The comparison of artificial urinary sphincter implantation and endourethral macroplastique injection for the treatment of postprostatectomy incontinence. *Eur Urol* 2005;47(2):209–13. DOI: 10.1016/j.eururo.2004.08.019. PMID: 15661416.
29. Secin F.P., Martínez-Salamanca J.I., Eilber K.S. Limited efficacy of permanent injectable agents in the treatment of stress urinary incontinence after radical prostatectomy. *Arch Esp Urol* 2005;58(5):431–6. PMID: 16078785.
30. Bauer R.M., Soljanik I., Füllhase C. et al. Results of the Advance transobturator male sling after radical prostatectomy and adjuvant radiotherapy. *Urology* 2011;77(2):474–9. DOI: 10.1016/j.urolgy.2010.07.541. PMID: 21167563.
31. Cornu J.N., Sèbe P., Ciofu C. et al. Mid-term evaluation of the transobturator male sling for post-prostatectomy incontinence: focus on prognostic factors. *BJU Int* 2011;108(2):236–40. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09765.x. PMID: 20955265.
32. Silva L.A., Andriolo R.B., Atallah A.N., da Silva E.M. Surgery for stress urinary incontinence due to presumed sphincter deficiency after prostate surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(4):CD008306. DOI: 10.1002/14651858.CD008306.pub2. PMID: 21491408.
33. Herschorn S., Bruschini H., Comiter C. et al. Surgical treatment of stress incontinence in men. *Neurourol Urodyn* 2010;29(1):179–90. DOI: 10.1002/nau.20844. PMID: 20025026.
34. Ramsay C.R., Adewuyi T.E., Gray J. et al. Ablative therapy for people with localised prostate cancer: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2015;19(49):1–490. DOI: 10.3310/hta19490. PMID: 26140518.
35. Ward J.F., Jones J.S. Focal cryotherapy for

- localized prostate cancer: a report from the national Cryo On-Line Database (COLD) Registry. *BJU Int* 2012;109(11):1648–54. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10578.x. PMID: 22035200.
36. Ohashi T., Yorozu A., Toya K. et al. Predictive factors of acute urinary retention requiring catheterization following 125I prostate brachytherapy. *Jpn J Clin Oncol* 2006;36(5):285–9. DOI: 10.1093/jjco/hyl008. PMID: 16698803.
37. Bucci J., Morris W.J., Keyes M. et al. Predictive factors of urinary retention following prostate brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;53(1):91–8. PMID: 12007946.
38. Pellizzon A.C., Salvajoli J.V., Maia M.A. et al. Late urinary morbidity with high dose prostate brachytherapy as a boost to conventional external beam radiation therapy for local and locally advanced prostate cancer. *J Urol* 2004;171(3):1105–8. DOI: 10.1097/01.ju.0000113260.07979.d3. PMID: 14767280.
39. Henderson A., Ismail A.K., Cunningham M. et al. Toxicity and early biochemical outcomes from 125Iodine prostate brachytherapy in the UK. A prospective study. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2004;16(2):95–104. PMID: 15074730.
40. Martens C., Pond G., Webster D. et al. Relationship of the international prostate symptom score with urinary flow studies, and catheterization rates following 125I prostate brachytherapy. *Brachytherapy* 2006;5(1):9–13. DOI: 10.1016/j.brachy.2005.12.002. PMID: 16563992.
41. Allardice J.T., Standfield N.J., Wyatt A.P. Acute urinary retention: which catheter? *Ann R Coll Surg Engl* 1988;70(6):366–8. PMID: 3207328.
42. Fitzpatrick J.M., Desgrandchamps F., Adjali K. et al. Management of acute urinary retention: a worldwide survey of 6074 men with benign prostatic hyperplasia. *BJU Int* 2012;109(1):88–95. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10430.x. PMID: 22117624.
43. Ahyai S.A., Gilling P., Kaplan S.A. et al. Meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic enlargement. *Eur Urol* 2010;58(3):384–97. DOI: 10.1016/j.eururo.2010.06.005. PMID: 20825758.
44. Chi A.C., Han J., Gonzalez C.M. Urethral strictures and the cancer survivor *Curr Opin Urol* 2014;24(4):415–20. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000070. PMID: 24809412.
45. Rourke K., Kinnaird A., Zorn J. Observations and outcomes of urethroplasty for bulbomembranous stenosis after radiation therapy for prostate cancer. *World J Urol* 2016;34(3):377–82. DOI: 10.1007/s00345-015-1608-2. PMID: 26047655.
46. Elliott S.P., Meng M.V., Elkin E.P. et al. Incidence of urethral stricture after primary treatment for prostate cancer: data From CaPSURE. *J Urol* 2007;178(2):529–34. DOI: 10.1016/j.juro.2007.03.126. PMID: 17570425.
47. Borboroglu P.G., Sands J.P., Roberts J.L. et al. Risk factors for vesicourethral anastomotic stricture after radical prostatectomy. *Urology* 2000;56(1):96–100. PMID: 10869633.
48. Sandhu J.S., Gotto G.T., Herran L.A. et al. Age, obesity, medical comorbidities and surgical technique are predictive of symptomatic anastomotic strictures after contemporary radical prostatectomy. *J Urol* 2011;185(6):2148–52. DOI: 10.1016/j.juro.2011.02.003. PMID: 21496848.
49. Mundy A.R., Andrich D.E. Posterior urethral complications of the treatment of prostate cancer. *BJU Int* 2012;110(3):304–25. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10864.x. PMID: 22340079.
50. Bryk D.J., Yamaguchi Y., Zhao L.C. Tissue transfer techniques in reconstructive urology. *Korean J Urol* 2015;56(7):478–86. DOI: 10.4111/kju.2015.56.7.478. PMID: 26175866.
51. Meeks J.J., Erickson B.A., Granieri M.A. et al. Stricture recurrence after urethroplasty: a systematic review. *J Urol* 2009;182(4):1266–70. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.027. PMID: 19683309.
52. Herschorn S., Elliott S.P., Coburn M. et al. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: posterior urethral stenosis after treatment of prostate cancer. *Urology* 2014;83(3 Suppl):S59–70. DOI: 10.1016/j.urology.2013.08.036. PMID: 24361008.
53. Sanda M.G., Dunn R.L., Michalski J. et al. Quality of life and satisfaction with outcome among prostate-cancer survivors. *N Engl J Med* 2008;358(12):1250–61. DOI: 10.1056/NEJMoa074311. PMID: 18354103.
54. Ficarra V., Novara G., Ahlering T.E. et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting potency rates after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol* 2012;62(3):418–30. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.05.046. PMID: 22749850.
55. Incrocci L., Jensen P.T. Pelvic radiotherapy and sexual function in men and women. *J Sex Med* 2013;10(Suppl 1):53–64. DOI: 10.1111/jsm.12010. PMID: 23387912.
56. Ellis D.S., Mann J., Rewcastle J.C. Focal cryosurgery followed by penile rehabilitation as primary treatment for localized prostate cancer: initial results. *Urology* 2007;70(6 Suppl):9–15. DOI: 10.1016/j.urology.2007.07.036. PMID: 18194712.
57. Poissonnier L., Chapelon J.Y., Rouvière O. et al. Control of prostate cancer by transrectal HIFU in 227 patients. *Eur Urol* 2007;51(2):381–7. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.04.012. PMID: 16857310.
58. Merrick G.S., Wallner K.E., Butler W.M. Prostate cryotherapy: more questions than answers. *Urology* 2005;66(1):9–15. DOI: 10.1016/j.urology.2004.12.039. PMID: 15992870.
59. Nehra A., Jackson G., Miner M. et al. The Princeton III Consensus recommendations for the management of erectile dysfunction and cardiovascular disease. *Mayo Clin Proc* 2012;87(8):766–78. DOI: 10.1016/j.mayocp.2012.06.015. PMID: 22862865.
60. Swearingen D., Nehra A., Morelos S., Peterson C.A. Hemodynamic effect of avanafil and glyceryl trinitrate coadministration. *Drugs Context* 2013;2013:212–48. DOI: 10.7573/dic.212248. PMID: 24432037.
61. Yu Y.F., Nichol M.B., Yu A.P., Ahn J. Persistence and adherence of medications for chronic overactive bladder/urinary incontinence in the California medicare program. *Value Health* 2005;8(4):495–505. DOI: 10.1111/j.1524-4733.2005.00041.x. PMID: 16091027.
62. Kalder M., Pantazis K., Dinas K. et al. Discontinuation of treatment using anticholinergic medications in patients with urinary incontinence. *Obstet Gynecol* 2014;124(4):794–800. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000468. PMID: 25198276.
63. Coombs P.G., Heck M., Guhring P. et al. A review of outcomes of an intracavernosal injection therapy programme. *BJU Int* 2012;110(11):1787–91. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11080.x. PMID: 22564343.
64. Porst H., Burnett A., Brock G. et al. SOP conservative (medical and mechanical) treatment of erectile dysfunction. *J Sex Med* 2013;10(1):130–71. DOI: 10.1111/jsm.12023. PMID: 23343170.
65. Antonini G., Busetto G.M., De Bernardinis E. et al. Minimally invasive infrapubic inflatable penile prosthesis implant for erectile dysfunction: Evaluation of efficacy, satisfaction profile and complications. *Int J Impot Res* 2016;28(1):4–8. DOI: 10.1038/ijir.2015.33. PMID: 26657316.
66. Elliott S.P., McAninch J.W., Chi T. et al. Management of severe urethral complications of prostate cancer therapy. *J Urol* 2006;176(6 Pt 1):2508–13. DOI: 10.1016/j.juro.2006.07.152. PMID: 17085144.
67. Walsh P.C., Partin A.W. Anatomic radical retropubic prostatectomy. In: Campbell-Walsh Urology. Saunders Elsevier, Philadelphia, Pa, USA, 9th edn, 2006.
68. Noldus J., Fernandez S., Huland H. Recurrent urinary fistula repair using the Latzko technique. *J Urol* 1999;161(5):1518–20. PMID: 10210386.
69. Bahn D.K., Lee F., Badalament R. et al. Targeted cryoablation of the prostate: 7-year outcomes in the primary treat-

- ment of prostate cancer. *Urology* 2002;60(2 Suppl 1):3–11. PMID: 12206842.
70. Mack D., Jungwirth A., Adam U. et al. Long-term follow-up after open perineal cryotherapy in patients with locally confined prostate cancer. *Eur Urol* 1997;32(2):129–32. PMID: 9286641.
71. Thomas C., Jones J., Jager W. et al. Incidence, clinical symptoms and management of rectourethral fistulas after radical prostatectomy. *J Urol* 2010;183(2):608–12. DOI: 10.1016/j.juro.2009.10.020. PMID: 20018317.
72. dal Moro F., Mancini M., Pinto F. et al. Successful repair of latrogenic rectourinary fistulas using the posterior sagittal transrectal approach: 15-year experience. *World J Surg* 2006;30(1):107–13.
73. Renschler T.D., Middleton R.G. 30 years of experience with York-Mason repair of recto-urinary fistulas. *J Urol* 2003;170(4 Pt 1):1222–5. DOI: 10.1097/01.ju.0000082013.58783.17. PMID: 14501729.

Вклад авторов

Д.В. Еникеев: разработка дизайна статьи, научная редакция статьи, анализ научного материала, написание текста рукописи;
Л.М. Рапопорт, А.В. Амосов, М.Э. Еникеев: разработка дизайна статьи, научная редакция статьи;
Д.В. Чиненов, О.В. Снурницына, А.Н. Герасимов: анализ полученных данных, редакция статьи;
З.К. Джалаев: редакция статьи, обзор публикаций по теме статьи;
М.Я. Гаас: анализ полученных данных, написание текста рукописи;
Е.А. Лаухтина: обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи;
М.С. Тараткин: обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, научная редакция статьи.

Authors' contributions

D.V. Enikeev: developing the research design, scientific editing of the article, analysis of research material, article writing;
L.M. Rapoport, A.V. Amosov, M.E. Enikeev: developing the research design, scientific editing of the article;
D.V. Chinenov, O.V. Snurnitsyna, A.N. Gerasimov: analysis of the obtained data, editing of the article;
Z.K. Dzhalayev: editing of the article, reviewing of publications of the article's theme;
M.Ya. Gaas: analysis of the obtained data, article writing;
E.A. Laukhina: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
M.S. Taratkin: reviewing of publications of the article's theme, article writing, scientific editing of the article.

ORCID авторов/ORCID of authors

Д.В. Еникеев/D.V. Enikeev: <https://orcid.org/0000-0001-7169-2209>
М.С. Тараткин/M.S. Taratkin: <https://orcid.org/0000-0003-4369-173X>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 26.06.2018. **Принята к публикации:** 02.07.2018.

Article received: 26.06.2018. **Accepted for publication:** 02.07.2018.