

Недержание мочи после радикальной простатэктомии: факторы прогноза

И.А. Абоян¹, Ю.Н. Орлов¹, А.Н. Шевченко², С.М. Пакус¹, А.В. Хасигов³

¹МБУЗ «Клинико-диагностический центр «Здоровье» г. Ростова-на-Дону»; Россия, 344011 Ростов-на-Дону, переулок Доломановский, 70/3;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Минздрава России; Россия, 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63;

³ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России; Республика Северная Осетия, 362019 Владикавказ, Пушкинская ул., 40

Контакты: Юрий Николаевич Орлов orlovurolog@gmail.com

Рак предстательной железы — наиболее распространенное онкоурологическое заболевание у мужчин. Радикальная простатэктомия (РПЭ) обеспечивает высокие показатели безрецидивной выживаемости. Частым осложнением РПЭ является недержание мочи, приводящее к значительному снижению качества жизни и социальной дезадаптации пациентов. Благодаря научному прогрессу в области анатомии таза, оптимизации хирургической техники, внедрению лапароскопической и робот-ассистированной хирургии улучшились функциональные результаты РПЭ. Однако существующая в мире устойчивая тенденция роста заболеваемости раком предстательной железы несомненно ведет к увеличению числа пациентов, подвергнутых РПЭ, и как следствие, к увеличению числа мужчин с недержанием мочи. В связи с этим вопросы, касающиеся этиологии, патогенеза и профилактики недержания мочи после РПЭ остаются крайне актуальными. Согласно многочисленным публикациям этиология недержания мочи после РПЭ является многофакторной.

В настоящем обзоре представлен анализ результатов исследований, посвященных недержанию мочи после РПЭ. Рассматриваются доказательства роли предоперационных и интраоперационных параметров в качестве возможных факторов развития недержания мочи.

Ключевые слова: рак предстательной железы, радикальная простатэктомия, недержание мочи, прогнозирование недержания мочи после простатэктомии

Для цитирования: Абоян И.А., Орлов Ю.Н., Шевченко А.Н. и др. Недержание мочи после радикальной простатэктомии: факторы прогноза. Онкоурология 2021;17(1):159–66. DOI: 10.17650/1726-9776-2021-17-1-159-166.

DOI: 10.17650/1726-9776-2021-17-1-159-166



Urinary incontinence after radical prostatectomy: prognostic factors

I.A. Aboyan¹, Yu.N. Orlov¹, A.N. Shevchenko², S.M. Pakus¹, A.V. Hasigov³

¹Clinical and Diagnostic Center “Zdorovie”, Rostov-on-Don; 70/3 Dolomanovskiy Pereulok, Rostov-on-Don 344011, Russia;

²National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 63 14th Line St., Rostov-on-Don 344037, Russia;

³North Osetian State Medical Academy, Ministry of Health of Russia; 40 Pushkinskaya St., Vladikavkaz 362019, Republic of North Ossetia

Prostate cancer is the most common urological malignancy in men. Radical prostatectomy (RPE) ensures high rates of relapse-free survival. Urinary incontinence is a frequent complication after RPE that significantly reduces the quality of life and leads to social maladaptation of the patient. Advances in pelvic anatomy, optimization of surgical techniques, and implementation of laparoscopic and robot-assisted surgery have improved functional results of RPE. However, the increasing incidence of prostate cancer leads to an increase in the number of patients after RPE and, accordingly, patients with urinary incontinence. Therefore, issues related to etiology, pathogenesis, and prevention of urinary incontinence after RPE remain highly relevant. Numerous publications suggest that etiology of urinary incontinence after RPE is multifactorial. The purpose of this literature review is to provide an overview of studies on urinary incontinence after RPE. We analyze the role of preoperative and intraoperative parameters as possible risk factors for urinary incontinence after RPE.

Key words: prostate cancer, radical prostatectomy, urinary incontinence, prognosis of urinary incontinence after prostatectomy

For citation: Aboyan I.A., Orlov Yu.N., Shevchenko A.N. et al. Urinary incontinence after radical prostatectomy: prognostic factors. Onko-urologiya = Cancer Urology 2021;17(1):159–66. (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9776-2021-17-1-159-166.

Введение

Рак предстательной железы – наиболее распространенная онкоурологическая патология у мужчин. Согласно эпидемиологическим отчетам в 2018 г. в России было выявлено 42 518 новых случаев рака предстательной железы. Заболеваемость этой патологией составляет 62,43 на 100 тыс. мужчин, среднегодовой прирост заболеваемости – 5,92 % [1]. Одним из основных методов лечения рака предстательной железы, обеспечивающим наилучшие показатели общей и безрецидивной выживаемости, является радикальная простатэктомия (РПЭ).

Недержание мочи (НМ) после РПЭ – нежелательное осложнение, которое приводит к неудовлетворенности результатами хирургического лечения у подавляющего большинства пациентов. Распространенность НМ после РПЭ варьирует в широких пределах и зависит от методов диагностики, степени тяжести, методологии оценки. В настоящее время выявлено большое количество предоперационных и интраоперационных факторов, связанных с развитием НМ. Влияние передовых хирургических методов, таких как робот-ассистированная РПЭ (РАРП), на частоту развития НМ остается дискуссионным. С увеличением числа пациентов, подвергающихся хирургическому лечению рака предстательной железы, отмечается сопутствующая эскалация распространенности НМ. Несомненно, наиболее распространенной причиной НМ после РПЭ служит недостаточность сфинктера уретры. Вместе с тем изучение функциональных изменений нижних мочевых путей после РПЭ посредством комплексного уродинамического исследования позволяет сделать выводы, что недостаточность сфинктера уретры часто ассоциирована с дисфункцией мочевого пузыря, и в ряде случаев данное состояние выступает в качестве основной причины НМ [2].

Материалы и методы

Нами осуществлен поиск наиболее релевантных и оригинальных исследований в медицинских базах PubMed, Embase, Medline, Scholar Google, Scopus с применением поисковых запросов: «рак предстательной железы», «радикальная простатэктомия», «недержание мочи». В последующем найденные исследования были проанализированы и на основании полученных результатов выполнен настоящий обзор литературы.

Результаты и обсуждение

В систематическом обзоре, включившем более 8000 пациентов, перенесших РАРП, лапароскопическую и позадилонную РПЭ, V. Ficarra и соавт. обнаружили, что при использовании в качестве критерия удержания мочи «0–1 прокладку в сутки» показатели НМ варьировались от 4 до 31 % и составили в среднем

16 % [3]. Возраст, индекс массы тела (ИМТ), сопутствующая патология, симптомы со стороны нижних мочевых путей (СНМП) и объем предстательной железы были важными предоперационными предикторами НМ после РПЭ. На распространенность НМ влияли интраоперационные факторы, такие как опыт хирурга, хирургическая техника, а также методы сбора и представления данных о НМ [4]. Наилучшие функциональные результаты достигались при сохранении сосудисто-нервных пучков (СНП), шейки мочевого пузыря, пубопростатических связок и прецизионного формирования уретровезикального анастомоза. РАРП имела лучшие результаты удержания мочи по сравнению с открытой простатэктомией. Наибольшая вероятность восстановления удержания мочи наступала в течение первого года после РПЭ. Тем не менее небольшое улучшение показателей удержания мочи можно наблюдать также и через 2 года после хирургического лечения [4]. Так, K. R. Loughlin и M. M. Prasad пришли к выводу, что на континенцию пациентов после операции влияет множество факторов, таких как возраст пациента, сопутствующая патология, хирургическая техника [5].

Анатомия уретрального сфинктерного комплекса, окружающие его структуры, иннервация детально описаны в литературе. Гораздо менее понятны функция данных анатомических структур и их специфическая роль в обеспечении нормального мочеиспускания. Ниже рассмотрим опубликованные исследования, объясняющиеся механизмы, лежащие в основе НМ после РПЭ.

Известно, что одним из основных анатомических структур, участвующих в процессе удержания мочи и нормального мочеиспускания, является уретральный сфинктер. В норме он состоит из 2 функционально независимых компонентов: внутреннего, или гладкомышечного, и внешнего рабдосфинктера, состоящего из поперечно-полосатой мускулатуры, которые соответственно отвечают за пассивное и активное удержание мочи [6]. Гладкая мускулатура внутреннего сфинктера может находиться в тонусе в течение длительного времени, что в свою очередь позволяет удерживать мочу как в покое, так и при любой физической активности. Двухкомпонентная модель уретрального сфинктера также объясняет, почему хирургические техники, направленные на сохранение шейки у мочевого пузыря, приводят к более высокому проценту удержания мочи после РПЭ. Сохранение шейки мочевого пузыря позволяет оставить интактной большую часть внутреннего сфинктера. Результаты многочисленных исследований показали, что данная оперативная техника является фактором раннего восстановления удержания мочи [7–9].

Также большое количество исследований посвящено роли опорных структур таза в удержании мочи. Топографически данные структуры принято разделять на 3 анатомических комплекса: передние, задние

опорные структуры и тазовое дно. К передним опорным структурам относят пубоуретральные связки, которые представлены пубовезикальной связкой, пубопростатической связкой и *arcus tendineus* тазовой фасции. Данные связки стабилизируют пространственное положение шейки мочевого пузыря, а также комплекса наружного сфинктера уретры (рабдосфинктер), участвуют в фиксации мембранозной уретры [10]. Анатомические структуры, участвующие в формировании задней опоры, состоят из фасции Денонвилле, *musculus rectouretralis* и мышц леваторов [11, 12]. Третья опорная структура – тазовое дно – состоит из мышц-леваторов и их фасции [13]. Тазовое дно напрямую не связано с уретрой [13], однако играет роль в удержании мочи, обеспечивая дополнительную «компрессию» уретры [14].

В исследовании G. Tap и соавт. показано, что основная роль опорных структур таза заключается в обеспечении всесторонней стабильности и поддержки в определенной геометрической плоскости всего сфинктерного комплекса [15]. Рабдосфинктер уретры имеет форму греческой буквы омега. Точки прикрепления рабдосфинктера расположены дорсально в так называемом соединительнотканном центре [16]. При диссекции тканей во время РПЭ хирургом предпринимаются попытки сохранения анатомических структур для обеспечения адекватного послеоперационного функционирования сфинктера [17]. Как правило, данные хирургические приемы подразумевают сохранение пубопростатических связок или суспензию уретры после лигирования дорсального венозного комплекса. В ряде исследований было показано, что сохранение пубовезикальной и пубопростатической связок повышает вероятность удержания мочи после РПЭ [8, 17–20]. Реконструкция задней мышечно-фасциальной пластинки Денонвилле, также известная как *Rocco-stitch*, по данным нескольких публикаций, улучшает удержание мочи [17, 21, 22], хотя в некоторых исследованиях аналогичные результаты не получены [23].

Тотальная тазовая реконструкция с фиксацией сфинктерного комплекса и везикоуретрального анастомоза вентрально и дорсально имеет ряд «биомеханических» преимуществ, а также, по-видимому, приводит к более раннему восстановлению удержания мочи [17]. Методика *Rocco-stitch* снижает натяжение тканей и улучшает аппроксимацию слизистой оболочки в анастомозе [21]. Кроме этого, передняя суспензия, имитируя нормальную функцию пубовезикальной и пубопростатической связок, уменьшает каудальный пролапс мочевого пузыря после РПЭ.

В последних исследованиях дискутируется роль так называемой гипермобильности бульбозного отдела уретры в развитии НМ. Эта теория аналогична теории гамака для женщин, о которой сообщает в своей работе J.O. DeLancey [24].

A.L. Burnett и J.L. Mostwin выявили, что сфинктерный комплекс смещается вверх при сокращении наружного уретрального сфинктера [25]. На основании этого наблюдения у пациентов, которые имеют нормальную функцию сфинктера, но постпростатэктомическую недостаточность задних опорных структур, для профилактики НМ необходима «перестройка» анатомии сфинктерного комплекса в конфигурацию, которая была до простатэктомии [26]. Считается, что лечение НМ с помощью так называемого репозиционного и необструктивного слинга основано на данной концепции [27, 28]. Однако в исследованиях магнитно-резонансной томографии (МРТ), проведенных A.M. Suskind и соавт., не выявлено какой-либо дислокации бульбозной уретры после РПЭ [29], что ставит под сомнение то, что репозиция уретры является основным механизмом удержания мочи при установке необструктивного трансобтураторного слинга.

Еще одним из факторов, по-видимому, влияющих на функциональные результаты РПЭ, считается периуретральный фиброз. С. Tuugun и соавт. показали, что частота развития фиброза была намного выше у пациентов с НМ, чем у пациентов, удерживающих мочу. Авторы пришли к выводу о том, что фиброз играет важную роль в развитии НМ, поскольку он может оказывать отрицательное влияние на функцию наружного сфинктера уретры [30]. E. Sacco и соавт. также сообщили, что НМ встречается чаще в случае стеноза анастомоза по сравнению с пациентами без стеноза [31].

Необходимо остановиться и на роли нейрогенных причин в возникновении НМ после РПЭ. Известно, что иннервация сфинктерного комплекса осуществляется через половой нерв [32–35]. Доказано, что СНП могут также играть роль в НМ после РПЭ. Дискутируется роль и степень вклада СНП в иннервацию внешнего уретрального рабдосфинктера. Опубликованы данные исследований, не подтвердившие, что СНП могут содержать какой-либо источник соматической иннервации [36]. Однако в других исследованиях продемонстрировано, что внутренний сфинктер уретры имеет вегетативные нервные волокна [37]. Более того, H. Strasser и G. Bartsch обнаружили, что СНП непосредственно иннервирует мембранозную уретру [38]. По-видимому, интраоперационное повреждение СНП действительно влияет на механизм удержания, а сохранение СНП ведет по крайней мере к более раннему восстановлению удержания мочи после РПЭ. Это было показано во многих высокодоказательных исследованиях [7, 31, 39–42]. Тем не менее данный факт также подвергался сомнению в других публикациях, которые не указывают на какую-либо разницу в показателях удержания между техниками (с сохранением и без сохранения СНП) [43].

В недавних анатомических исследованиях показано, что кавернозные нервы обеспечивают небольшую часть

иннервации мембранозной уретры [44, 45]. Функциональное значение этих нервов до сих пор неясно. С.Р. Nelson и соавт. измеряли изменения внутриуретрального давления, вызванного интраоперационной стимуляцией СНП, и отметили постоянное увеличение внутриуретрального давления в ответ на стимуляцию у исследованных пациентов [46]. Кроме этого, имеется достаточно клинических доказательств того, что сохранение СНП во время РПЭ приводит к более раннему восстановлению мочеиспускания [42, 47]. Это доказывает прямую роль кавернозного нерва, проходящего в составе СНП, в удержании мочи. Аfferентная иннервация и ее влияние на последующее мочеиспускание еще менее изучены [48]. М.В. Catarin и соавт. оценили аfferентную активность уретры, которая, по-видимому, нарушалась после РПЭ и могла влиять на частоту развития НМ [39].

Необходимо также остановиться на дисфункции мочевого пузыря, возникающей у пациентов после РПЭ. Развитие гиперактивности детрузора *de novo* после РПЭ является еще одним фактором риска НМ. Из-за денервации и дeваскуляризации мочевого пузыря у части пациентов развиваются функциональные изменения, такие как гиперактивность детрузора и снижение эластичности стенки мочевого пузыря [49]. В исследовании, которое включило 268 пациентов с СНМП после РПЭ, Н. Lee и соавт. показали, что 32,7 % пациентов с НМ ($n = 150$) имели детрузорную гиперактивность по сравнению с 29,7 % пациентов без НМ, хотя различие не было статистически значимым [50]. С. Song и соавт. наблюдали детрузорную гиперактивность у 51 % ($n = 93$) пациентов после РПЭ через 3 года наблюдения. Однако гиперактивность детрузора уже существовала до операции у 27 (38 %) из 93 пациентов, и у 20 (74 %) из этих 27 больных была постоянная гиперактивность детрузора в течение 3 лет наблюдения. Авторы объясняют персистенцию симптомов накопления у исследуемых пациентов снижением максимальной цистометрической емкости, отсутствием уретрально-детрузорного ингибирования (в норме в фазу наполнения происходят ингибирование парасимпатической иннервации детрузора и активация уретрального сфинктера) вследствие недостаточности сфинктера уретры [49]. В анализируемой литературе гиперактивность детрузора как единственная причина НМ сообщается только в 4 % случаев и была связана с недостаточностью сфинктера в 42 % случаев [51].

Немаловажной составляющей НМ являются существующие в предоперационном периоде СНМП. Известно, что пожилые пациенты чаще имеют СНМП до РПЭ вследствие как простатической обструкции, так и возраст-ассоциированных функциональных изменений в мочевом пузыре и уретре. В исследовании G. Novara и соавт., включившем 308 пациентов, перенесших РАРП, выявлено, что пациенты, у которых восстановилось удержание через 1 год после операции,

были значительно моложе, чем пациенты с НМ [52]. P.I. Karakiewicz и соавт. сообщили, что возраст был независимым предиктором функциональных исходов у 2415 пациентов после РПЭ [53]. В анализе данных 2849 пациентов К. Matsushita и соавт. подтвердили, что пожилой возраст был независимым предиктором худших результатов удержания мочи через 6 и 12 мес после простатэктомии [54]. Напротив, одномерный и многомерный анализ данных 111 пациентов, проведенный Y. Kadono и соавт., показал, что возраст не связан с восстановлением удержания мочи после РПЭ [55]. Кроме этого, W.J. Catalona и J.W. Basler не обнаружили корреляции восстановления удержания после РПЭ с возрастом в серии из 784 пациентов [56].

Необходимо также остановиться на исследованиях, касающихся влияния ИМТ на НМ после РПЭ. К.У. Wolin и соавт. сообщили, что НМ было более распространено среди физически неактивных мужчин с ожирением (ИМТ >30 кг/м²) в группе из 589 пациентов [57]. А.Л. Wiltz и соавт. обнаружили, что среди 945 пациентов, перенесших РАРП, процент мужчин, удерживающих мочу, был значительно ниже среди пациентов с ИМТ >30 кг/м² при 1- и 2-летнем наблюдении [58]. Наоборот, одномерный и многомерный анализ данных 111 пациентов, проведенный Y. Kadono и соавт., показал, что ИМТ не является предиктором НМ после РПЭ [55]. Е.И. Hsu и соавт. также не обнаружили статистически значимой связи массы тела с послеоперационным НМ [59]. В одной из самых больших на сегодняшний день серий оценки предоперационных предикторов НМ К. Matsushita и соавт. отметили, что среди 2849 пациентов, перенесших простатэктомию, более высокий ИМТ был независимым предиктором худших исходов удержания в 6- и 12-месячном периодах наблюдения [54].

Важным предиктором НМ после РПЭ также считаются перенесенные операции на предстательной железе. J.S. Elder и соавт. в группе из 30 пациентов, перенесших трансуретральную резекцию предстательной железы до РПЭ, обнаружили, что среди мужчин, которые подверглись трансуретральной резекции предстательной железы в период от 4 нед до 4 мес до РПЭ, частота НМ была на 50 % выше. Для того чтобы снизить риск развития НМ, авторы рекомендовали выполнять РПЭ через 4 мес после трансуретральной резекции предстательной железы [60]. В контролируемом исследовании, включившем 124 пациента, J.R. Palisaar и соавт. не сообщили о существенных различиях в частоте НМ между пациентами после трансуретральной резекции предстательной железы и без нее до РПЭ [61]. В исследовании Jg E. Rodriguez и соавт. с использованием шкалы симптомов Американской урологической ассоциации было показано, что у 74 из 106 пациентов после РПЭ отмечена стресс-инконтиненция с более выраженными СНМП, по сравнению с 32 пациентами, которые были полностью

континентны [62]. Многофакторный анализ, проведенный J.T. Wei и соавт. с использованием данных 482 пациентов после РПЭ, показал, что наличие предоперационных СНМП является важным предиктором удержания мочи после РПЭ [63].

В последние несколько лет отмечается увеличение количества исследовательских работ, посвященных роли длины мембранозной уретры и размера предстательной железы, определяемым по данным предоперационной МРТ в определении риска НМ после РПЭ. Н. van Randenborgh и соавт. показали, что сохранение максимальной длины уретры при РПЭ улучшает результаты удержания мочи [64]. Пациенты с большим объемом предстательной железы имели худшие результаты удержания мочи, вероятно, это связано с удалением более длинных участков уретрального сфинктера [65]. Также предполагается, что НМ можно объяснить ранее существовавшими СНМП у мужчин с большим объемом предстательной железы [59]. В ретроспективном анализе базы данных 355 пациентов, перенесших РАРП, J. Wozzko и соавт. обнаружили, что уровень удержания мочи после РПЭ в течение 6 мес был значительно ниже у мужчин с объемом предстательной железы $>75 \text{ см}^3$, чем у мужчин с объемом $<75 \text{ см}^3$ [66]. B.R. Konety и соавт. сообщили, что среди 2097 пациентов у мужчин с объемом предстательной железы $>50 \text{ см}^3$ были более низкие показатели удержания мочи через 6 и 12 мес после РПЭ [67]. Однако одномерный и многомерный анализ, проведенный Y. Kadono и соавт. с использованием базы данных 111 пациентов, показал, что размер предстательной железы не предсказывает исход операции относительно удержания мочи [55]. При оценке базы данных 3067 пациентов J.A. Pettus и соавт. также обнаружили, что размер предстательной железы, по-видимому, не влияет на функциональные результаты через 12 мес после простатэктомии [68].

L. Nguyen и соавт. отметили, что предоперационная длина мембранозного отдела уретры составляет в среднем 14 мм [69]. Восстановление удержания мочи через 1 год после операции отмечено у 89 % пациентов с длиной уретры $>12 \text{ мм}$, по сравнению с 77 % пациентов с длиной уретры $<12 \text{ мм}$. В этой группе также обнаружено, что длина уретры была в значительной степени связана с ранним восстановлением удержания мочи. P. Raparel и соавт. оценили предоперационную и послеоперационную длину мембранозной уретры у 64 пациентов и отметили, что предоперационная и послеоперационная длина мембранозной уретры была связана с временем восстановления удержания мочи [70]. Напротив, J.F. Vogin и соавт. не выявили различий в показателях НМ и скорости восстановления удержания мочи при выполнении резекции уретры в апикальной зоне предстательной железы для снижения частоты положительного хирургического края [71]. В диссертационном

исследовании М.Ф. Аль-Харири показал, что для прогнозирования риска НМ после позадилонной РПЭ оптимальная предоперационная длина мембранозной уретры, определенная с помощью данных МРТ, составляет $>14 \text{ мм}$ [72].

К. Matsushita и соавт., изучая предоперационные предикторы удержания мочи после простатэктомии, включившие возраст пациента, ИМТ, оценку по шкале Американского общества анестезиологов (ASA), длину мембранозной уретры, разработали прогностическую модель развития НМ [54]. Авторами был проведен ретроспективный анализ данных 2849 пациентов с использованием многомерной логистической регрессии. В базовой модели однофакторный анализ показал, что возраст, ИМТ и оценка по шкале ASA были значимыми независимыми предикторами восстановления удержания мочи в течение 6 и 12 мес наблюдения. Длина мембранозной уретры, измеренная по данным МРТ до РПЭ, также является независимым предиктором и была добавлена для разработки окончательной модели, что привело к увеличению площади под ROC-кривой на 0,085 по сравнению с базовой моделью.

Заключение

Предоперационные факторы, такие как пожилой возраст, высокий ИМТ, ранее существовавшие СНМП, более короткая длина мембранозной уретры и функциональные изменения мочевого пузыря, оказывают отрицательное влияние на восстановление удержания мочи после РПЭ. Интраоперационное повреждение сфинктерного комплекса уретры, окружающих структур и их иннервации приводит к повышению частоты развития НМ. Вместе с тем применение хирургической техники, учитывающей различные интраоперационные факторы (сохранение СНП, тазовой фасции, пубопростатической фасции, пубопроежностной мышцы), повышает вероятность немедленного (после удаления уретрального катетера) восстановления удержания мочи [73].

Таким образом, результаты многочисленных исследований свидетельствуют о влиянии различных предоперационных и интраоперационных факторов на удержание мочи. С учетом роста заболеваемости раком предстательной железы, количества выполняемых РПЭ увеличивается число мужчин с послеоперационным НМ. В связи с этим исследование факторов прогноза НМ и внедрение полученных результатов в клиническую практику являются актуальными задачами.

Прогнозирование НМ после РПЭ позволяет реалистично консультировать пациентов о возможных рисках развития НМ, а также оптимизировать реабилитационные стратегии [74], что несомненно ведет к улучшению качества жизни пациентов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. 250 с. [Malignant tumors in Russia in 2018 (morbidity and mortality). Eds.: A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, G.V. Petrova. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena – filial FGBU "NIMITS radiologii" Minzdrava Rossii, 2019. 250 p. (In Russ.)].
2. Абоян И.А., Абоян В.Э., Орлов Ю.Н. и др. Комплексное уродинамическое исследование у пациентов с недержанием мочи после оперативного лечения локализованного рака предстательной железы. Урология 2018;(6):14–8. [Aboyan I.A., Aboyan V.E., Orlov Yu.N. et al. Comprehensive urodynamic study in patients with urinary incontinence after surgical treatment of localized prostate cancer. *Urologiya = Urologiia* 2018;(6): 14–8. (In Russ.)]. DOI: 10.18565/urology.2018.6.14-18.
3. Ficarra V., Novara G., Rosen R.C. et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol* 2012;62:405–17. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.05.045.
4. Lepor H., Kaci L., Xue X. Continence following radical retropubic prostatectomy using self-reporting instruments. *J Urol* 2004;171:1212–5. DOI: 10.1097/01.ju.0000113964.68020.a7.
5. Loughlin K.R., Prasad M.M. Post-prostatectomy urinary incontinence: a confluence of 3 factors. *J Urol* 2010;183:871–7. DOI: 10.1016/j.juro.2009.11.011.
6. Koraitim M.M. The male urethral sphincter complex revisited: an anatomical concept and its physiological correlate. *J Urol* 2008;179:1683–9. DOI: 10.1016/j.juro.2008.01.010.
7. Stolzenburg J.U., Kallidonis P., Hicks J. et al. Effect of bladder neck preservation during endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy on urinary continence. *Urol Int* 2010;85:135–8. DOI: 10.1159/000314842.
8. Soljanik I., Bauer R.M., Becker A.J. et al. Is a wider angle of the membranous urethra associated with incontinence after radical prostatectomy? *World J Urol* 2014;32:1375–83. DOI: 10.1007/s00345-014-1241-5.
9. Selli C., De Antoni P., Moro U. et al. Role of bladder neck preservation in urinary continence following radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol* 2004;38:32–7. DOI: 10.1080/00365590310017280.
10. Steiner M.S. The puboprostatic ligament and the male urethral suspensory mechanism: an anatomic study. *Urology* 1994;44:530–4. DOI: 10.1016/s0090-4295(94)80052-9.
11. Zhang C., Ding Z.H., Li G.X. et al. Perirectal fascia and spaces: annular distribution pattern around the mesorectum. *Dis Colon Rectum* 2010;53:1315–22. DOI: 10.1007/DCR.0b013e3181e74525.
12. Richardson A.C. The rectovaginal septum revisited: its relationship to rectocele and its importance in rectocele repair. *Clin Obstet Gynecol* 1993;36:976–83. DOI: 10.1097/00003081-199312000-00022.
13. Kirschner-Hermanns R., Wein B., Niehaus S. et al. The contribution of magnetic resonance imaging of the pelvic floor to the understanding of urinary incontinence. *Br J Urol* 1993;72:715–8. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb16254.x.
14. Gosling J.A., Dixon J.S., Critchley H.O., Thompson S.A. A comparative study of the human external sphincter and periurethral levator ani muscles. *Br J Urol* 1981;53:35–41. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1981.tb03125.x.
15. Tan G., El Douaihy Y., Te A.E., Tewari A.K. Scientific and technical advances in continence recovery following radical prostatectomy. *Exp Rev Med Dev* 2009;6:431–53. DOI: 10.1586/erd.09.19.
16. De Ridder D., Rehder P. The advance male sling: anatomic features in relation to mode of action. *Eur Urol Suppl* 2011;10:383–9. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.04.001.
17. Tan G.Y., Jhaveri J.K., Tewari A.K. Anatomic restoration technique: a biomechanics-based approach for early continence recovery after minimally invasive radical prostatectomy. *Urology* 2009;74:492–6. DOI: 10.1016/j.urology.2009.02.005.
18. Hurtes X., Roupert M., Vaessen C. et al. Anterior suspension combined with posterior reconstruction during robot-assisted laparoscopic prostatectomy improves early return of urinary continence: a prospective randomized multicentre trial. *BJU Int* 2012;110:875–83. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2011.10849.x.
19. Stolzenburg J.U., Liatsikos E.N., Rabenalt R. et al. Nerve sparing endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy – effect of puboprostatic ligament preservation on early continence and positive margins. *Eur Urol* 2006;49:103–11. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.10.002.
20. Schlomm T., Heinzer H., Steuber T. et al. Full functional-length urethral sphincter preservation during radical prostatectomy. *Eur Urol* 2011;60:320–9. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.02.040.
21. Rocco F., Carmignani L., Acquati P. et al. Early continence recovery after open radical prostatectomy with restoration of the posterior aspect of the rhabdosphincter. *Eur Urol* 2007;52:376–83. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.01.109.
22. Nguyen M.M., Kamoi K., Stein R.J. et al. Early continence outcomes of posterior musculofascial plate reconstruction during robotic and laparoscopic prostatectomy. *BJU Int* 2008;101:1135–9. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2007.07425.x.
23. Kim I.Y., Hwang E.A., Mmjeje C. et al. Impact of posterior urethral plate repair on continence following robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Yonsei Med J* 2010;51:427–31. DOI: 10.3349/ymj.2010.51.3.427.
24. DeLancey J.O. Structural support of the urethra as it relates to stress urinary incontinence: the hammock hypothesis. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:1713–20. DOI: 10.1016/s0002-9378(94)70346-9.
25. Burnett A.L., Mostwin J.L. *In situ* anatomical study of the male urethral sphincteric complex: relevance to continence preservation following major pelvic surgery. *J Urol* 1998;160:1301–6. DOI: 10.1016/S0022-5347(01)62521-7.
26. Rehder P., Gozzi C. Transobturator sling suspension for male urinary incontinence including post-radical prostatectomy. *Eur Urol* 2007;52:860–6. DOI: 10.1016/j.eururo.2007.01.110.
27. Gozzi C., Becker A.J., Bauer R., Bastian P.J. Early results of transobturator sling suspension for male urinary incontinence following radical prostatectomy. *Eur Urol* 2008;54:960–1. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.04.096.
28. Rehder P., Haab F., Cornu J.N. et al. Treatment of postprostatectomy male urinary incontinence with the transobturator retroluminal repositioning sling suspension: 3-year follow-up. *Eur Urol* 2012;62:140–5. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.02.038.
29. Suskind A.M., DeLancey J.O., Hussain H.K. et al. Dynamic MRI evaluation of urethral hypermobility post-radical prostatectomy. *Neurourol Urodynam* 2014;33:312–5. DOI: 10.1002/nau.22408.
30. Tuygun C., Imamoglu A., Keyik B. et al. Significance of fibrosis around and/or at external urinary sphincter on pelvic magnetic resonance imaging in patients with postprostatectomy incontinence. *Urology* 2006;68:1308–12. DOI: 10.1016/j.urology.2006.08.1080.
31. Sacco E., Prayer-Galetti T., Pinto F. et al. Urinary incontinence after radical prostatectomy: incidence by definition, risk factors and temporal trend in a large series with a long-term follow-up. *BJU Int* 2006;97:1234–41. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2006.06185.x.
32. Tanagho E.A., Schmidt R.A., de Araujo C.G. Urinary striated sphincter: what is its nerve supply? *Urology* 1982;20:415–7. DOI: 10.1016/0090-4295(82)90468-x.
33. Karam I., Droupy S., Abd-alsamad I. et al. The precise location and nature

- of the nerves to the male human urethra: histological and immunohistochemical studies with three-dimensional reconstruction. *Eur Urol* 2005;48:858–64. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.03.016.
34. Karam I., Moudouni S., Droupy S. et al. The structure and innervation of the male urethra: histological and immunohistochemical studies with three-dimensional reconstruction. *J Anat* 2005;206:395–403. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2005.00402.x.
 35. Akita K., Sakamoto H., Sato T. Origins and courses of the nervous branches to the male urethral sphincter. *Surg Radiol Anat* 2003;25:387–92. DOI: 10.1007/s00276-003-0151-9.
 36. Murphy D.G., Costello A.J. How can the autonomic nervous system contribute to urinary continence following radical prostatectomy? A “boson-like” conundrum. *Eur Urol* 2013;63:445–7. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.09.021.
 37. Gosling J.A., Dixon J.S. The structure and innervation of smooth muscle in the wall of the bladder neck and proximal urethra. *Br J Urol* 1975;47:549–58. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1975.tb06260.x.
 38. Strasser H., Bartsch G. Anatomic basis for the innervation of the male pelvis. *Urologe A* 2004;43:128–32. DOI: 10.1007/s00120-003-0500-7.
 39. Catarin M.V., Manzano G.M., Nobrega J.A. et al. The role of membranous urethral afferent autonomic innervation in the continence mechanism after nerve sparing radical prostatectomy: a clinical and prospective study. *J Urol* 2008;180:2527–31. DOI: 10.1016/j.juro.2008.08.020.
 40. Ozdemir M.B., Eskicorapci S.Y., Baydar D.E. et al. A cadaveric histological investigation of the prostate with three-dimensional reconstruction for better results in continence and erectile function after radical prostatectomy. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2007;10:77–81. DOI: 10.1038/sj.pcan.4500917.
 41. Kaye D.R., Hyndman M.E., Segal R.L. et al. Urinary outcomes are significantly affected by nerve sparing quality during radical prostatectomy. *Urology* 2013;82:1348–53. DOI: 10.1016/j.urology.2013.06.067.
 42. Burkhard F.C., Kessler T.M., Fleischmann A. et al. Nerve sparing open radical retropubic prostatectomy – does it have an impact on urinary continence? *J Urol* 2006;176:189–95. DOI: 10.1016/S0022-5347(06)00574-X.
 43. Marien T.P., Lepor H. Does a nerve-sparing technique or potency affect continence after open radical retropubic prostatectomy? *BJU Int* 2008;102:1581–4. DOI: 10.1111/j.1464-410x.2008.07921.x.
 44. Costello A.J., Brooks M., Cole O.J. Anatomical studies of the neurovascular bundle and cavernosal nerves. *BJU Int* 2004;94:1071–6. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2004.05106.x.
 45. Takenaka A., Murakami G., Matsubara A. et al. Variation in course of cavernous nerve with special reference to details of topographic relationships near prostatic apex: histologic study using male cadavers. *Urology* 2005;65:136–42. DOI: 10.1016/j.urology.2004.08.028.
 46. Nelson C.P., Montie J.E., McGuire E.J. et al. Intraoperative nerve stimulation with measurement of urethral sphincter pressure changes during radical retropubic prostatectomy: a feasibility study. *J Urol* 2003;169:2225–8. DOI: 10.1097/01.ju.0000058213.15524.90.
 47. Montorsi F., Salonia A., Suardi N. et al. Improving the preservation of the urethral sphincter and neurovascular bundles during open radical retropubic prostatectomy. *Eur Urol* 2005;48:938–45. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.09.004.
 48. Park J.M., Bloom D.A., McGuire E.J. The guarding reflex revisited. *Br J Urol* 1997;80:940–5. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1997.00488.x.
 49. Song C., Lee J., Hong J.H. et al. Urodynamic interpretation of changing bladder function and voiding pattern after radical prostatectomy: a long-term follow-up. *BJU Int* 2010;106:681–6. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.09189.x.
 50. Lee H., Kim K.B., Lee S. et al. Urodynamic assessment of bladder and urethral function among men with lower urinary tract symptoms after radical prostatectomy: a comparison between men with and without urinary incontinence. *Korean J Urol* 2015;56:803–10. DOI: 10.4111/kju.2015.56.12.803.
 51. Hoyland K., Vasdev N., Abrof A., Boustead G. Post-radical prostatectomy incontinence: etiology and prevention. *Rev Urol* 2014;16(4):181–8.
 52. Novara G., Ficarra V., D’Elia C. et al. Evaluating urinary continence and preoperative predictors of urinary continence after robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2010;184:1028–33. DOI: 10.1016/j.juro.2010.04.069.
 53. Karakiewicz P.I., Tanguay S., Kattan M.W. et al. Erectile and urinary dysfunction after radical prostatectomy for prostate cancer in Quebec: a population-based study of 2415 men. *Eur Urol* 2004;46:188–94. DOI: 10.1016/j.eururo.2004.04.020.
 54. Matsushita K., Kent M.T., Vickers A.J. et al. Preoperative predictive model of recovery of urinary continence after radical prostatectomy. *BJU Int* 2015;116:577–83. DOI: 10.1111/bju.13087.
 55. Kadono Y., Ueno S., Kadomoto S. et al. Use of preoperative factors including urodynamic evaluations and nerve-sparing status for predicting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy: nerve-sparing technique contributes to the reduction of postprostatectomy incontinence. *Neurourol Urodynam* 2016;35:1034–9. DOI: 10.1002/nau.22877.
 56. Catalona W.J., Basler J.W. Return of erections and urinary continence following nerve sparing radical retropubic prostatectomy. *J Urol* 1993;150:905–7. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35645-8.
 57. Wolin K.Y., Luly J., Sutcliffe S. et al. Risk of urinary incontinence following prostatectomy: the role of physical activity and obesity. *J Urol* 2010;183:629–33. DOI: 10.1016/j.juro.2009.09.082.
 58. Wiltz A.L., Shikanov S., Eggener S.E. et al. Robotic radical prostatectomy in overweight and obese patients: oncological and validated functional outcomes. *Urology* 2009;73:316–22. DOI: 10.1016/j.urology.2008.08.493.
 59. Hsu E.I., Hong E.K., Lepor H. Influence of body weight and prostate volume on intraoperative, perioperative, and postoperative outcomes after radical retropubic prostatectomy. *Urology* 2003;61:601–6. DOI: 10.1016/s0090-4295(02)02422-6.
 60. Elder J.S., Gibbons R.P., Correa Jr R.J., Brannen G.E. Morbidity of radical perineal prostatectomy following transurethral resection of the prostate. *J Urol* 1984;132:55–7. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)49462-6.
 61. Palisaar J.R., Wenske S., Sommerer F. et al. Open radical retropubic prostatectomy gives favourable surgical and functional outcomes after transurethral resection of the prostate. *BJU Int* 2009;104:611–5. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08474.x.
 62. Rodriguez Jr E., Skarecky D.W., Ahlering T.E. Post-robotic prostatectomy urinary continence: characterization of perfect continence versus occasional dribbling in pad-free men. *Urology* 2006;67:785–8. DOI: 10.1016/j.urology.2005.10.006.
 63. Wei J.T., Dunn R.L., Marcovich R. et al. Prospective assessment of patient reported urinary continence after radical prostatectomy. *J Urol* 2000;164:744–8. DOI: 10.1097/00005392-200009010-00029.
 64. Van Randenborgh H., Paul R., Kubler H. et al. Improved urinary continence after radical retropubic prostatectomy with preparation of a long, partially intraprostatic portion of the membranous urethra: an analysis of 1013 consecutive cases. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2004;7:253–7. DOI: 10.1038/sj.pcan.4500726.
 65. Cambio A.J., Evans C.P. Minimising postoperative incontinence following radical prostatectomy: considerations and evidence. *Eur Urol* 2006;50:903–13. DOI: 10.1016/j.eururo.2006.08.009.
 66. Boczeko J., Erturk E., Golijanin D. et al. Impact of prostate size in robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol* 2007;21:184–8. DOI: 10.1089/end.2006.0163.

67. Konety B.R., Sadetsky N., Carroll P.R. Recovery of urinary continence following radical prostatectomy: the impact of prostate volume – analysis of data from the CaPSURE database. *J Urol* 2007;177:1423–5. DOI: 10.1016/j.juro.2006.11.089.
68. Pettus J.A., Masterson T., Sokol A. et al. Prostate size is associated with surgical difficulty but not functional outcome at 1 year after radical prostatectomy. *J Urol* 2009;182:949–55. DOI: 10.1016/j.juro.2009.05.029.
69. Nguyen L., Jhaveri J., Tewari A. Surgical technique to overcome anatomical shortcoming: balancing post-prostatectomy continence outcomes of urethral sphincter lengths on preoperative magnetic resonance imaging. *J Urol* 2008;179:1907–11. DOI: 10.1016/j.juro.2008.01.036.
70. Paparel P., Akin O., Sandhu J.S. et al. Recovery of urinary continence after radical prostatectomy: association with urethral length and urethral fibrosis measured by preoperative and postoperative endorectal magnetic resonance imaging. *Eur Urol* 2009;55:629–37. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.08.057.
71. Borin J.F., Skarecky D.W., Narula N., Ahlering T.E. Impact of urethral stump length on continence and positive surgical margins in robot-assisted laparoscopic prostatectomy. *Urology* 2007;70:173–7. DOI: 10.1016/j.urology.2007.03.050.
72. Аль-Харири М.Ф. Анатомо-клинические критерии недержания мочи после радикальной позидилонной простатэктомии. Дис. ... канд. мед. наук: 14.01.23. М., 2016, 119 с. [Al-Hariri M.F. Anatomical and clinical criteria for urinary incontinence after radical retropubic prostatectomy. Dis. ... candidate of medical sciences: 14.01.23. Moscow, 2016. 119 p. (In Russ.)].
73. Мосоян М.С., Ильин Д.М. Раннее восстановление функции удержания мочи после робот-ассистированной радикальной простатэктомии. *Трансляционная медицина* 2017;4(6):53–61. [Mosoyan M.S., Ilyin D.M. Early recovery of urinary continence following robot-assisted radical prostatectomy. *Translyatsionnaya meditsina = Translational Medicine* 2017;4(6):53–61. (In Russ.)].
74. Абоян И.А., Орлов Ю.Н., Пакус С.М. и др. Оптимизация функциональных результатов радикальной простатэктомии. Программы реабилитации пациентов. Экспериментальная и клиническая урология 2018;(3):20–7. [Aboyan I.A., Orlov Yu.N., Pakus S.M. et al. Optimization of the functional results of radical prostatectomy. Patient rehabilitation programs. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018;(3):20–7. (In Russ.)].

Вклад авторов

И.А. Абоян: разработка дизайна обзора, редактирование статьи;

Ю.Н. Орлов, А.Н. Шевченко, С.М. Пакус, А.В. Хасигов: получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста статьи.

Authors' contributions

I.A. Aboyan: review design development, article editing;

Yu.N. Orlov, A.N. Shevchenko, S.M. Pakus, A.V. Hasigov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

И.А. Абоян / I.A. Aboyan: <https://orcid.org/0000-0002-2798-368X>

Ю.Н. Орлов / Yu.N. Orlov: <https://orcid.org/0000-0001-8789-4235>

А.Н. Шевченко / A.N. Shevchenko: <https://orcid.org/0000-0002-9468-134X>

С.М. Пакус / S.M. Pakus: <https://orcid.org/0000-0001-6468-5983>

А.В. Хасигов / A.V. Hasigov: <https://orcid.org/0000-0003-1103-4532>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Financing. The work was performed without external funding.

Статья поступила: 01.12.2020. **Принята к публикации:** 18.12.2020.

Article submitted: 01.12.2020. **Accepted for publication:** 18.12.2020.