

© БЕЗРУКОВ Е.А., РАПОПОРТ Л.М., МОРОЗОВ А.О., МАРТИРОСЯН Г.А., СТРИЖОВА М.А.

УДК 616-006.66 + 616.65-002-089.87 + 616.65-002-006

DOI: 10.20333/2500136-2017-3-61-67

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ И РОЛИ РАДИКАЛЬНОЙ ПРОСТАТЭКТОМИИ

Е. А. Безруков, Л. М. Рапопорт, А. О. Морозов, Г. А. Мартиросян, М. А. Стрижова
Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова,
г. Москва, 119991, Российская Федерация

Цель исследования. Показать изменения, произошедшие за 15 лет во взглядах на показания к выполнению радикальной простатэктомии у пациентов разного онкологического риска, а также описать изменения в технике выполнения операции касательно выбора хирургического доступа, объёма лимфаденэктомии, возможности нервосбережения.

Материал и методы. Анализируются данные источников литературы за 2001-2016 годы, индексированных в pubmed и elibrary. Кроме того, приводится опыт, накопленный в клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (основанный на внутриклинических базах данных).

Результаты. Показания к радикальной простатэктомии расширяются, особенно в группах пациентов с плохим прогнозом, так как именно у данной категории эта операция даёт наибольшее преимущество, сравнительно с другими методами лечения. Местнораспространённый процесс, а также предшествующие вмешательства на области малого таза и простате не являются противопоказаниями для малоинвазивных доступов – лапароскопического и роботического. Селективная лимфаденэктомия в настоящее время находится на этапе изучения, таким образом, если у пациентов есть показания к лимфаденэктомии, она должна быть расширенной.

Заключение. Радикальная простатэктомия – это баланс между онкологическими и функциональными результатами. Его достижению способствует хорошее знание анатомии, а также современные технологии – водоструйная диссекция, роботическая хирургия, картирование путей лимфооттока.

Ключевые слова: рак простаты, радикальная простатэктомия, тазовая лимфаденэктомия.

Для цитирования: Безруков ЕА, Рапопорт ЛМ, Морозов АО, Мартиросян ГА, Стрижова МА. Эволюция техники выполнения и роли радикальной простатэктомии. Сибирское медицинское обозрение. 2017;(3): 61-67. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-61-67

EVOLUTION OF THE TECHNIQUE OF IMPLEMENTATION AND ROLE OF RADICAL PROSTATECTOMY

E. A. Bezrukov, L. M. Rapoport, A. O. Morozov, G. A. Martirosyan, M. A. Strigova
I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation

Aim of the research. To show the changes that took place over 15 years in the views on the indications for performing radical prostatectomy in patients with different cancer risk, and also describe the changes in the technique of performing the operation regarding the choice of surgical access, the volume of lymphadenectomy, the possibility of nerve-saving.

Material and methods. The data of literature sources of 2001-2016 indexed in pubmed and elibrary are analyzed. In addition, the experience accumulated in the Urology Clinic of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University is given (based on intra-clinical databases).

Results. The indications for radical prostatectomy are expanding, especially in groups of patients with poor prognosis, as this operation gives the greatest advantage in this category, in comparison with other methods of treatment. The local spreading process, as well as previous interventions in the pelvic and prostate areas, are not contraindications for minimally invasive approaches – laparoscopic and robotic. Selective lymphadenectomy is currently at the stage of study, so if patients have indications for lymphadenectomy, it should be enlarged.

Conclusion. Radical prostatectomy is a balance between oncological and functional results. Its achievement is facilitated by a good knowledge of anatomy, as well as modern technologies - water jet dissection, robotic surgery, mapping of the lymph drainage pathways.

Key words: prostate cancer, radical prostatectomy, pelvic lymphadenectomy.

Citation: Bezrukov EA, Rapoport LM, Morozov AO, Martirosyan GA, Strigova MA. Evolution of the technique of implementation and role of radical prostatectomy. Siberian Medical Review. 2017;(3): 61-67. DOI: 10.20333/2500136-2017-3-61-67

Введение

Формально история выполнения простатэктомии насчитывает более ста лет. Технику промежностной простатэктомии впервые описал Бильрот в 1867 году. В 1907 году Янг модифицировал ход операции, что сделало её более удобной и безопасной, в частности, за счёт разработки ретрактора,

который в настоящее время носит его имя. Позадилонный доступ для простатэктомии предложил Millin в 1947 году [1]. Однако широкую известность радикальная простатэктомия (РПЭ) получила спустя многие годы благодаря работам P. Walsh [2] и P. Donker, которые в 1982 г. описали анатомию дорсального венозного комплекса и сосудисто-нервных пучков,

нервосберегающую методику операции. Они развили идею позадилонного доступа для её выполнения, что внесло немалый вклад в популяризацию этой операции. Отчасти это связано с тем, что нижняя срединная лапаротомия – гораздо более привычный для урологов доступ, через него выполняются многие операции на мочевом пузыре и нижних отделах мочеточников. Другая причина – возможность одномоментного удаления регионарных лимфоузлов.

Несмотря на столь давнюю историю метода и его широкое использование, за последние 15 лет в данном вопросе тоже произошли существенные перемены. Они затронули и технику простатэктомии, и выбор объёма лимфаденэктомии, и сами показания к операции в зависимости от стадии заболевания и других факторов. Анализируя данные вопросы, мы обращаемся к опыту выполнения РПЭ в клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова начиная с 2005 года, а также к данным литературы.

Цель исследования: показать изменения, произошедшие за 15 лет во взглядах на показания к выполнению радикальной простатэктомии у пациентов разного онкологического риска, а также описать изменения в технике выполнения операции касательно выбора хирургического доступа, объёма лимфаденэктомии, возможности нервосбережения.

Показания к операции

Важная особенность лечения больных раком простаты – это возможность выбора из множества методов как локального воздействия (простатэктомия, фокальная и лучевая терапия), так и системного (гормональная и химиотерапия), а также варианты одновременного использования этих видов лечения, или применения их в разной последовательности. Фактически, для их лечения применяются все существующие в онкологии методы, а также их комбинации. С одной стороны, это позволяет реализовать индивидуальный подход к пациенту. С другой, такое обилие методов означает, что ни один из них не является идеальным, или хотя бы приемлемым во всех случаях. В таких условиях исключительно важно определение показаний для каждого метода и понимание его возможностей, чтобы лечение было максимально эффективным [3, 4].

Обращаясь к крупным исследованиям, например, проведённом ASCO University [5], в которое было включено около 824 тыс. больных раком простаты, мы видим любопытную закономерность в лечении. В 2011 г. по сравнению с 2004 г. во всех группах риска наблюдается увеличение частоты выполнения радикальной простатэктомии (в частности, в группе высокого риска на 10,7%). Помимо этого, в группе низкого риска отмечено увеличение доли активного наблюдения. И наблюдается этот рост за счёт уменьшения процента лучевой терапии, особенно брахитерапии. Авторы исследования приводят эти цифры, но не имеют достоверных данных о причинах таких изменений. Можно предположить, что определённый вклад вносят парамедицинские факторы, например, доступность специализированных центров, где проводится лучевая терапия. Но вернёмся к медицинским аспектам. Сейчас в мире наблюдается активное развитие малоинвазивных медицинских технологий и консервативного лечения. Как же получилось, что в таких условиях радикальная простатэктомия применяется всё чаще? При современном уровне выполнения операции и анестезиологического обеспечения, процент осложнений радикальной простатэктомии невысок, и определяется в первую очередь опытом хирурга

[6], а также наличием сопутствующей патологии, например, ожирения [7]. Из особенностей хода операции, только выполнение лимфаденэктомии негативно сказывается на частоте тромбозоболоческих осложнений [8]. Не стоит забывать об активном развитии менее инвазивных методов выполнения РПЭ. Лапароскопическая и роботическая простатэктомия также может быть выполнена пациентам с раком высокого риска, при этом частота осложнений ниже, чем при открытой простатэктомии [9].

Но самое главное – сложность выполнения радикальной простатэктомии и частота послеоперационных осложнений мало связана со стадией онкологического процесса, за исключением запущенных случаев с обширным прорастанием опухоли. Не случайно в рекомендацияхEAU присутствует фраза: «при условии, что опухоль не фиксирована к стенке таза и нет инвазии в сфинктер уретры, РПЭ – целесообразный шаг первичного лечения отобранных по строгим показаниям пациентов с опухолями небольшого размера». Специалисты могут по-разному трактовать «строгие показания» и «небольшой размер» опухоли, но такое заключение позволяет обосновано выполнять радикальную простатэктомию пациентам даже при стадии T_4 . С другой стороны, мы видим, что чем более прогностически неблагоприятен рак, тем лучший эффект даёт РПЭ в сравнении с первичным наблюдением [10]. Так, для суммы Глисона 7 баллов показатели 10-летней раково-специфической смертности были 8,9% при РПЭ vs 13,9% при активном наблюдении. А для суммы 8-10 баллов, показатели составили 16,8% vs 27,8%, соответственно. Для стадии T_{3a} 10,1% vs 15,8%, а для T_{3b} и T_4 17% vs 29,3%. Иными словами, при более злокачественном и запущенном раке простаты радикальная простатэктомия становится более эффективной (в сравнении с активным наблюдением), но не становится менее безопасной.

Известно, что опухолевая ткань более плотная, чем ткань простаты в норме, за счёт чего её нередко удаётся выявить пальпаторно. Но по внешнему виду в ходе операции дифференцировать рак от окружающих тканей не представляется возможным. Учитывая, что рак высокого риска склонен к быстрому росту, при операции высока опасность положительного хирургического края. Крупные исследования убедительно демонстрируют, что каждый из критериев высокого риска независимо достоверно увеличивает риск положительного хирургического края: стадия T_3 - T_4 в сравнении с T_1 - T_2 (HR 2,68; 95% CI 2,00-3,59; $p < 0,001$), уровень ПСА > 20 нг/мл в сравнении с ПСА < 10 нг/мл (HR 1,80, 95% 1,06-3,05; $p = 0,029$), сумма баллов по Глисона 8-10 сравнительно с баллами 2-6 (HR 2,25, 95% 1,39-3,63; $p = 0,001$) [11]. В заключении авторы сообщают, что по их данным положительный хирургический край достоверно уменьшал безрецидивную выживаемость, но не оказывал значимого влияния на раково-специфическую смертность.

По другим данным, даже инвазия рака на протяжении 1 мм хирургического края снижает 3-летнюю безрецидивную выживаемость на 17% [12]. Авторы следующего исследования пошли дальше и предположили, что наличие злокачественных клеток на расстоянии 0,1 мм от хирургического края тоже может влиять на показатели выживаемости. Помимо положительного и отрицательного хирургического края они выделили группу «близкого» («close») хирургического края. И действительно, по безрецидивной выживаемости отличий между близким и положительным хирургическим краем не

оказалось. В то время как отличия от группы с отрицательным хирургическим краем были достоверными (HR 1,72, 95% CI 1,15-2,57) [13]. Резюмируя вышеизложенное, приходится признать, что в таких условиях с большой вероятностью радикальная простатэктомия не будет радикальной, иными словами, заведомо не приведёт к полной ликвидации аденокарциномы.

В последнее время стали появляться сообщения о выполнении РПЭ даже пациентам с отдалёнными метастазами, тщательно отобранным по нескольким критериям [14]. Данные критерии включали наличие не более 3 костных метастазов, без висцерального и обширного метастазирования в лимфоузлы, со снижением ПСА после неoadьювантной терапии < 1 нг/мл. Иными словами, речь идёт о циторедуктивной простатэктомии [4, 15-17]. Количество наблюдений пока недостаточно, чтобы уверенно говорить о целесообразности такого подхода, но предварительные результаты обнадеживают: раково-специфическая выживаемость 95,6% в группе РПЭ против 84,2% в других группах. Впрочем, различий в общей выживаемости не получено. Но не стоит забывать о качестве жизни. Практически у всех больных с раком простаты имеется и её гиперплазия. В группе пациентов, которым не выполнялась РПЭ, в последующем 29% потребовалась паллиативная трансуретральная резекция предстательной железы в связи с обструктивной симптоматикой на фоне локального прогрессирования рака. В группе простатэктомии в паллиативном местном лечении необходимости не было.

Таким образом, если раньше РПЭ выполнялась преимущественно пациентам на ранней стадии с целью излечения рака, то сейчас становится ясно, что у них эта операция целесообразна только при ожидаемой продолжительности жизни более 10 лет. Напротив, у пациентов с худшим прогнозом РПЭ даёт хорошие результаты если не излечения, то контроля рака, в комбинации с другими методами.

Разделение пациентов на группы онкологического риска удобно и обосновано для определения прогноза и тактики лечения, но связано в определённой дискретностью подхода. Поясним, что мы имеем в виду: например, при уровне ПСА 9,9 нг/мл пациент может относиться в группе низкого риска, и ему не показана лимфаденэктомия, а при ПСА 10,1 нг/мл это уже группа среднего риска с необходимостью выполнения тазовой лимфаденэктомии. Чтобы более персонализировано подходить к определению показаний для лимфаденэктомии, применяют номограммы Бриганти [18, 19].

Технические особенности операции

До 2012 года в нашей клинике выполнялась только позадилоная простатэктомия, а также, сравнительно редко, промежуточная. В 2012 году впервые были выполнены 2 лапароскопические РПЭ, и далее их количество каждый год увеличивалось. С 2015 г. в клинике выполняются роботические операции, с этого же года впервые отмечено уменьшение количества выполняемых позадилоных операций. В 2016 году тенденция сохранилась: были выполнены 49 позадилоных, 116 лапароскопических и 122 роботические простатэктомии (табл. 1).

На этапе освоения методики мы делали выбор в пользу открытой операции в случае, если

ожидали существенные технические трудности. Речь идёт о пациентах, у которых ранее были хирургические вмешательства на органах нижних отделов брюшной полости и малого таза. Однако, как показал опыт, спаечный процесс может затруднить только формирование рабочего пространства при экстраперитонеоскопической простатэктомии, даже если в анамнезе имела место небольшая операция. Так, за 2016 год у нас было 6 подобных наблюдений, в 4 из них ранее имела место аппендэктомия, в 2 случаях — грыжесечение по поводу косой паховой грыжи. На этапе формирования полости в ретциевом пространстве при помощи раздувания баллона-диссектора, возникало нарушение целостности брюшины, и сформировался карбоксиперитонеум. Во всех этих случаях мы переходили на лапароскопическую операцию без существенного удлинения времени операции. Таким образом, в подавляющем большинстве случаев предшествующие операции заставляют нас отказаться от экстраперитонеоскопического доступа в пользу лапароскопического, но не открытого.

Отдельно стоит отметить пациентов, которым ранее выполнялась трансуретральная резекция (ТУР) гиперплазии простаты. Затруднённая дифференцировка слоёв, а также границы между шейкой мочевого пузыря и простатой, сложности формирования анастомоза при наличии широкого ТУР-дефекта простаты — возможные последствия этой операции. До 2014 года для этих пациентов мы выбирали позадилоный доступ. Однако, с накоплением опыта, пришли к пониманию, что ТУР в анамнезе не является противопоказанием к малоинвазивным видам РПЭ. М. Mustafa с соавт. сообщает, что как позадилоная, так и роботическая РПЭ после ТУР простаты связаны с определёнными техническими трудностями, а их функциональные результаты хуже, чем у ранее не оперированных больных. Однако, оба метода одинаково приемлемы и не имеют преимуществ друг перед другом в данных условиях [20]. V. Tugcu приводит свои данные по выполнению роботической РПЭ пациентам, перенёсшим не только ТУР, но и открытую аденомэктомию. Авторы, напротив, не получили достоверных отличий в функциональных результатах. Однако они сообщают, что данная операция была связана с большей кровопотерей и увеличением консольного времени, а в раннем послеоперационном периоде чаще наблюдалась негерметичность анастомоза [21].

Важный вопрос — это выбор объёма лимфаденэктомии. Позволим себе напомнить, что для описания объёма лимфаденэктомии сложилась следующая терминология [22]:

Ограниченная (limited): удаление клетчатки с лимфоузлами между запирающим нервом и наружными подвздошными сосудами.

Таблица 1
Количество РПЭ, выполненных в клинике урологии ПМГМУ с 2011 по 2016 гг.

Виды оперативных вмешательств	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Открытая РПЭ	87	100	126	122	101	49
Лапароскопическая РПЭ	-	2	32	63	99	116
Робот-ассистированная РПЭ	-	-	-	-	31	122
ВСЕГО:	87	102	158	185	231	287

Стандартная (standart): дополнительно удаление клетчатки медиальнее запирающего нерва, вдоль внутренних подвздошных сосудов

Расширенная (extended): дополнительно удаление клетчатки выше места бифуркации подвздошных сосудов, вдоль общих подвздошных сосудов, до места бифуркации аорты.

Сверх-расширенная (super-extended): дополнительно лимфаденэктомия внутри бифуркации аорты, вдоль нижней полой вены и впереди от крестца.

По современным воззрениям, ограниченная и даже стандартная лимфаденэктомия является недостаточной, так как не обеспечивают точное стадирование и должную радикальность операции. Таким образом, если больному раком простаты показана лимфаденэктомия, то она должна быть расширенной [23].

В отдельных случаях даже за пределами зоны расширенной лимфаденэктомии могут определяться метастазы. Вопрос объёма лимфаденэктомии по сути является поиском баланса между радикальностью и инвазивностью. Потенциальным решением может стать селективная лимфаденэктомия — удаление только той части клетчатки с лимфоузлами, куда происходит отток из простаты. Для этого может использоваться интраоперационная радиоизотопная и флуоресцентная диагностика с Индоцианином Зелёным [24-26]. Точность этих методов сопоставима, однако, флуоресцентная диагностика проще в использовании [27]. В нашей клинике успешно применяется флуоресцентное картирование путей лимфооттока при открытых простатэктомиях, по полученным нами данным относительно обнаружения метастазов в лимфоузлы его чувствительность достигает 100%, а специфичность — 73,3%.

До того, как расширенная лимфаденэктомия (ЛАЭ) стала общепринятой, в нашей клинике выполнялась стандартная лимфаденэктомия у больных раком простаты умеренного онкологического риска, а также высокого риска при наличии только одного критерия. При наличии двух или трёх критериев высокого риска, или стадии N_1 , мы выполняли расширенную лимфаденэктомию. Первоначально для выполнения расширенной лимфаденэктомии мы отдавали предпочтение позадилоному доступу в расчёте, что открытая операция позволяет осуществить более лёгкий доступ ко всем требуемым областям и выполнить операцию максимально радикально. Но в дальнейшем убедились, что лапароскопические и роботические операции позволяют с тем же успехом выполнить весь требуемый объём лимфаденэктомии, более того, имеют определённые преимущества за счёт оптического увеличения и меньшего размера инструментов.

Таким образом, по нашему опыту ни местнораспространённый рак простаты, ни предшествующие оперативные вмешательства не являются противопоказаниями к малоинвазивным видам операции (лапароскопической или роботической). Более того, интраоперационное кровотечение, которое при выполнении простатэктомии чаще случается из дорсального венозного комплекса, легче контролировать и остановить при лапароскопических и роботических операциях путём повышения внутрибрюшного давления. В последнее время мы пересекаем ДВК при помощи ультразвукового скальпеля без прошивания, и останавливаем кровотечение биполярной коагуляцией.

Эволюция в технике выполнения РПЭ обусловлена не только новыми данными клинических исследований и изменением взгляда на анатомию, но и новыми техническими решениями. У больных раком простаты низкого и умеренного онкологического риска мы уделяем большое внимание возможности выполнения нервосберегающей операции с целью раннего восстановления удержания мочи и эректильной функции [28-32]. Методика и объём нервосбережения варьирует в зависимости онкологического риска, распространённости онкологического процесса и индивидуальных особенностей пациента. Техника нервосбережения динамически модернизируется. С 2015 года в клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова при локализованном и местно-распространённом раке предстательной железы, применяется методика водоструйной диссекции [33]. Данная методика применима при диссекции сосудисто-нервных пучков и тканей простаты в фасциальном пространстве. Преимуществом данной методики является возможность выделения тканей без повреждения окружающих тканей [34]. Неповреждёнными остаются трубчатые структуры (сосуды и нервы), что позволяет выделять мелкие кровотокающие сосуды и проводить их селективное клипирование, в то время как нервные волокна сохраняются, что позволяет говорить о нервосбережении. Водоструйная диссекция сосудисто-нервных пучков возможна при всех видах простатэктомии (открытой, лапароскопической и робот-ассистированной). Режущая среда — стерильный физиологический раствор, который подаётся под давлением (до 150 бар = 15 МПа) через сопло диаметром 120 мкм, вмонтированное в аппликатор. Водоструйная диссекция позволяет получить не только лучшие функциональные результаты у больных раком простаты, но и добиться меньшего объёма интраоперационной кровопотери за счёт прецизионного выделения тканей, что полезно на этапе лимфаденэктомии [35].

Заключение

За последнее время мы можем наблюдать своего рода переосмысление места радикальной простатэктомии. При глубоком понимании анатомии малого таза и, в частности, простаты, путей кровоснабжения и лимфооттока, появляется возможность выполнить операцию с акцентом на лучший функциональный результат (что актуально при низком онкологическом риске) или на наибольшую радикальность (что обязательно включает обширную лимфаденэктомию). По нашему мнению, перспектива РПЭ в будущем — синтез этих двух стратегий за счёт современных возможностей, таких как внедрение роботической хирургии, водоструйной диссекции, селективной лимфаденэктомии и других.

Литература

1. Lepor H. A review of surgical techniques for radical prostatectomy. *Reviews in Urology*. 2005;7(suppl 2):11-7.
2. Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations. *Prostate*. 1983;4(5):473–85.
3. Морозов АО, Безруков ЕА. Роль радикальной простатэктомии в лечении пациентов раком простаты высокого и очень высокого онкологического риска. *Мегицинский вестник Башкортостана*. 2015;10(3):170-3.

4. Metcalfe MJ, Smaldone MC, Lin DW, Aparicio AM, Chapin BF. Role of radical prostatectomy in metastatic prostate cancer: A review. *Urologic Oncology*. 2017;35(4):125-34. DOI: 10.1016/j.urolonc.2017.01.001.
5. Gray PJ, Lin CC, Jemal A, Efstathiou JA. Recent trends in the management of localized prostate cancer: results from the National Cancer Data Base. *Journal of Clinical Oncology*. 2014;32(15, suppl):5066. DOI: 10.1200/jco.2014.32.15_suppl.5066.
6. Evan Pollack C, Wang H, Bekelman JE, Weissman G, Epstein AJ, Liao K, Dugoff EH, Armstrong K. Physician social networks and variation in rates of complications after radical prostatectomy. *Value in Health*. 2014;17(5):611-8. DOI: 10.1016/j.jval.2014.04.011.
7. Gacci M, Sebastianelli A, Salvi M, De Nunzio C, Schiavina R, Simonato A, Tubaro A, Mirone V, Carini M, Carmignani G. Role of abdominal obesity for functional outcomes and complications in men treated with radical prostatectomy for prostate cancer: results of the Multicenter Italian Report on Radical Prostatectomy (MIR-ROR) study. *Scandinavian Journal of Urology*. 2014;48(2):138-45. DOI: 10.3109/21681805.2013.803151.
8. Tyritzis SI, Wallerstedt A, Steineck G, Nyberg T, Hugosson J, Bjartell A, Wilderang U, Thorsteinsdottir T, Carlsson S, Stranne J, Haglund E, Wiklund NP. Thromboembolic complications in 3,544 patients undergoing radical prostatectomy with or without lymph node dissection. *The Journal of Urology*. 2015;193(1):117-25. DOI: 10.1016/j.juro.2014.08.091.
9. Pilecki MA, McGuire BB, Jain U, Kim JY, Nadler RB. National multi-institutional comparison of 30-day postoperative complication and readmission rates between open retroperitoneal radical prostatectomy and robot-assisted laparoscopic prostatectomy using NSQIP. *Journal of Endourology*. 2014;28(4):430-6. DOI: 10.1089/end.2013.0656.
10. Gandaglia G, Sun M, Trinh QD, Becker A, Schiffmann J, Hu JC, Briganti A, Montorsi F, Perrotte P, Karakiewicz PI, Abdollah F. Survival benefit of definitive therapy in patients with clinically advanced prostate cancer: estimations of the number needed to treat based on competing-risks analysis. *BJU International*. 2014;114(6b):E62-9. DOI: 10.1111/bju.12645.
11. Retel VP, Bouchardy C, Usel M, Neyroud-Caspar I, Schmidlin F, Wirth G, Iselin C, Miralbell R, Rapiti E. Determinants and effects of positive surgical margins after prostatectomy on prostate cancer mortality: a population-based study. *BMC Urology*. 2014;14:86. DOI: 10.1186/1471-2490-14-86.
12. Shikanov S, Marchetti P, Desai V, Razmaria A, Antic T, Al-Ahmadie H, Zagaja G, Eggenger S, Brendler C, Shalhav A. Short (≤ 1 mm) positive surgical margin and risk of biochemical recurrence after radical prostatectomy. *BJU International*. 2013;111(4):559-63. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11340.x.
13. Izard JP, True LD, May P, Ellis WJ, Lange PH, Dalkin B, Lin DW, Schmidt RA, Wright JL. Prostate cancer that is within 0.1 mm of the surgical margin of a radical prostatectomy predicts greater likelihood of recurrence. *The American Journal of Surgical Pathology*. 2014;38(3):333-8. DOI: 10.1097/PAS.0000000000000162.
14. Heidenreich A, Pfister D, Porres D. Cytoreductive radical prostatectomy in patients with prostate cancer and low volume skeletal metastases: results of a feasibility and case-control study. *The Journal of Urology*. 2015;193(3):832-8. DOI: 10.1016/j.juro.2014.09.089.
15. Mathieu R, Korn SM, Bensalah K, Kramer G, Shariat SF. Cytoreductive radical prostatectomy in metastatic prostate cancer: Does it really make sense? *World Journal of Urology*. 2016;35(4):567-77. DOI: 10.1007/s00345-016-1906-3.
16. Faiena I, Singer EA, Pumill C, Kim IY. Cytoreductive prostatectomy: evidence in support of a new surgical paradigm (Review). *International Journal of Oncology*. 2014;45(6):2193-8. DOI: 10.3892/ijo.2014.2656.
17. Satkunasivam R, Aron M. Words of wisdom. Re: Cytoreductive radical prostatectomy in patients with prostate cancer and low volume skeletal metastases--results of a feasibility and case-control study. *European Urology*. 2015;67(3):589-90. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.11.057.
18. Bianchi L, Gandaglia G, Fossati N, Suardi N, Moschini M, Cucchiaro V, Bianchi M, Damiano R, Schiavina R, Shariat SF. Pelvic lymph node dissection in prostate cancer: indications, extent and tailored approaches. *Urologia*. 2017;84(1):9-19. DOI: 10.5301/uro.5000139.
19. Briganti A, Larcher A, Abdollah F, Capitanio U, Gallina A, Suardi N, Bianchi M, Sun M, Freschi M, Salonia A, Karakiewicz PI, Rigatti P, Montorsi F. Updated nomogram predicting lymph node invasion in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: the essential importance of percentage of positive cores. *European Urology*. 2012;61(3):480-7. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.044.
20. Mustafa M, Davis JW, Gorgel SN, Pisters L. Robotic or Open Radical Prostatectomy in Men with Previous Transurethral Resection of Prostate. *Urology Journal*. 2017;14(1):2955-60.
21. Tugcu V, Atar A, Sahin S, Kargi T, Gokhan Seker K, Ilker-Comez Y, IhsanTasci A. Robot-Assisted Radical Prostatectomy After Previous Prostate Surgery. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2015;19(4):e2015.00080. DOI: 10.4293/JLS.2015.00080.
22. Ploussard G, Briganti A, de la Taille A, Haese A, Heidenreich A, Menon M, Sulser T, Tewari AK, Eastham JA. Pelvic lymph node dissection during robot-assisted radical prostatectomy: efficacy, limitations, and complications-a systematic review of the literature. *European Urology*. 2014;65(1):7-16. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.03.057.
23. Rees T, Raison N, Sheikh MI, Jaffry Z, Madaan S, Challacombe B, Ahmed K, Dasgupta P. Is extended pelvic lymph node dissection for prostate cancer the only recommended option? A systematic over-view of the literature. *Turkish Journal of Urology*. 2016;42(4):240-6. DOI: 10.5152/tud.2016.52893.
24. Аляев ЮГ, Безруков ЕА, Сирота ЕС, Морозов АО. Флуоресцентная визуализация с Индоцианином Зелёным в урологии. *Урология*. 2016(1):106-11.
25. Капсаргин ФП, Дябкин ЕВ, Бережной АГ. Современные подходы хирургического лечения мочекаменной болезни. *Новости хирургии*. 2013;21(5):101-6.
26. Hruby S, Englberger C, Lusuuardi L, Schatz T, Kunit T, Abdel-Aal AM, Hager M, Janetschek G. Fluorescence Guided Targeted Pelvic Lymph Node Dissection for Intermediate and High Risk Prostate Cancer. *The Journal of Urology*. 2015;194(2):357-63. DOI: 10.1016/j.juro.2015.03.127.
27. Jeschke S, Lusuuardi L, Myatt A, Hruby S, Pirich C, Janetschek G. Visualisation of the lymph node pathway in real time by laparoscopic radioisotope- and fluorescence-guided sentinel lymph node dissection in prostate cancer staging. *Urology*. 2012;80(5):1080-6. DOI: 10.1016/j.urology.2012.05.050.

28. Tewari A, Srivastava A, Sooriakumaran P, Grover S, Dorsey P, Leung R. Technique of traction-free nerve-sparing robotic prostatectomy: delicate tissue handling by real-time penile oxygen monitoring. *International Journal of Impotence Research*. 2012;24(1):11-9. DOI: 10.1038/ijir.2011.40.

29. Michl U, Tennstedt P, Feldmeier L, Mandel P, Oh SJ, Ahyai S, Budäus L, Chun FK, Haese A, Heinzer H, Salomon G, Schlomm T, Steuber T, Huland H, Graefen M, Tilki D. Nerve-sparing Surgery Technique, Not the Preservation of the Neurovascular Bundles, Leads to Improved Long-term Continence Rates After Radical Prostatectomy. *European Urology*. 2016;69(4):584-589. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.037.

30. Бургарт ВЮ, Винник ЮЮ, Николаев ВГ, Медведева НН, Капсаргин ФП. Конституциональные особенности тестостероновой насыщенности мужского организма. *Андрология и генитальная хирургия*. 2010(3):12-5.

31. Schatloff O, Chauhan S, Kameh D, Valero R, Ko YH, Sivaraman A, Coelho RF, Marquinez J, Palmer KJ, Patel VR. Cavernal nerve preservation during robot-assisted radical prostatectomy is a graded rather than an all-or-none phenomenon: objective demonstration by assessment of residual nerve tissue on surgical specimens. *Urology*. 2012;79(3):596-600. DOI: 10.1016/j.urol.2011.11.029.

32. Schatloff O, Chauhan S, Sivaraman A, Kameh D, Palmer KJ, Patel VR. Anatomic grading of nerve sparing during robot-assisted radical prostatectomy. *European Urology*. 2012;61(4):796-802. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.12.048.

33. Shi H, Li G, Huang Z, Li J, Zhang Y. Study and application of a high-pressure water jet multi-functional flow test system. *The Review of Scientific Instruments*. 2015;86(12):125111. DOI: 10.1063/1.4938162.

34. Gudeloglu A, Brahmabhatt JV, Parekattil SJ. Robotic-assisted microsurgery for an elective microsurgical practice. *Seminars in Plastic Surgery*. 2014;28(1):11-9. DOI: 10.1055/s-0034-1368162.

35. Shekarriz B, Upadhyay J, Jewett MA. Nerve-sparing retroperitoneal lymphadenectomy using hydro-jet dissection: initial experience. *Journal of Endourology*. 2004;18(3):273-6. DOI: 10.1089/089277904773582895.

References

1. Lepor H. A review of surgical techniques for radical prostatectomy. *Reviews in Urology*. 2005;7(suppl 2):11-7.

2. Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations. *Prostate*. 1983;4(5):473-85.

3. Morozov AO, Bezrukov EA. A role of a radical prostatectomy in treatment of patients a prostate cancer of high and very high oncological risk. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2015;10(3):170-3. (In Russian)

4. Metcalfe MJ, Smaldone MC, Lin DW, Aparicio AM, Chapin BF. Role of radical prostatectomy in metastatic prostate cancer: A review. *Urologic Oncology*. 2017;35(4):125-34. DOI: 10.1016/j.urolonc.2017.01.001.

5. Gray PJ, Lin CC, Jemal A, Efstathiou JA. Recent trends in the management of localized prostate cancer: results from the National Cancer Data Base. *Journal of Clinical Oncology*. 2014;32(15, suppl):5066. DOI: 10.1200/jco.2014.32.15_suppl.5066.

6. Evan Pollack C, Wang H, Bekelman JE, Weissman G, Epstein AJ, Liao K, Dugoff EH, Armstrong K. Physician social networks

and variation in rates of complications after radical prostatectomy. *Value in Health*. 2014;17(5):611-8. DOI: 10.1016/j.jval.2014.04.011.

7. Gacci M, Sebastianelli A, Salvi M, De Nunzio C, Schiavina R, Simonato A, Tubaro A, Mirone V, Carini M, Carmignani G. Role of abdominal obesity for functional outcomes and complications in men treated with radical prostatectomy for prostate cancer: results of the Multicenter Italian Report on Radical Prostatectomy (MIR-ROR) study. *Scandinavian Journal of Urology*. 2014;48(2):138-45. DOI: 10.3109/21681805.2013.803151.

8. Tyritzis SI, Wallerstedt A, Steineck G, Nyberg T, Hugosson J, Bjartell A, Wilderang U, Thorsteinsdottir T, Carlsson S, Stranne J, Haglund E, Wiklund NP. Thromboembolic complications in 3,544 patients undergoing radical prostatectomy with or without lymph node dissection. *The Journal of Urology*. 2015;193(1):117-25. DOI: 10.1016/j.juro.2014.08.091.

9. Pilecki MA, McGuire BB, Jain U, Kim JY, Nadler RB. National multi-institutional comparison of 30-day postoperative complication and readmission rates between open retropubic radical prostatectomy and robot-assisted laparoscopic prostatectomy using NSQIP. *Journal of Endourology*. 2014;28(4):430-6. DOI: 10.1089/end.2013.0656.

10. Gandaglia G, Sun M, Trinh QD, Becker A, Schiffmann J, Hu JC, Briganti A, Montorsi F, Perrotte P, Karakiewicz PI, Abdollah F. Survival benefit of definitive therapy in patients with clinically advanced prostate cancer: estimations of the number needed to treat based on competing-risks analysis. *BJU International*. 2014;114(6b):E62-9. DOI: 10.1111/bju.12645.

11. Retel VP, Bouchardy C, Usel M, Neyroud-Caspar I, Schmidlin F, Wirth G, Iselin C, Miralbell R, Rapiti E. Determinants and effects of positive surgical margins after prostatectomy on prostate cancer mortality: a population-based study. *BMC Urology*. 2014;14:86. DOI: 10.1186/1471-2490-14-86.

12. Shikanov S, Marchetti P, Desai V, Razmaria A, Antic T, Al-Ahmadie H, Zagaja G, Eggener S, Brendler C, Shalhav A. Short (≤ 1 mm) positive surgical margin and risk of biochemical recurrence after radical prostatectomy. *BJU International*. 2013;111(4):559-63. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11340.x.

13. Izard JP, True LD, May P, Ellis WJ, Lange PH, Dalkin B, Lin DW, Schmidt RA, Wright JL. Prostate cancer that is within 0.1 mm of the surgical margin of a radical prostatectomy predicts greater likelihood of recurrence. *The American Journal of Surgical Pathology*. 2014;38(3):333-8. DOI: 10.1097/PAS.0000000000000162.

14. Heidenreich A, Pfister D, Porres D. Cytoreductive radical prostatectomy in patients with prostate cancer and low volume skeletal metastases: results of a feasibility and case-control study. *The Journal of Urology*. 2015;193(3):832-8. DOI: 10.1016/j.juro.2014.09.089.

15. Mathieu R, Korn SM, Bensalah K, Kramer G, Shariat SF. Cytoreductive radical prostatectomy in metastatic prostate cancer: Does it really make sense? *World Journal of Urology*. 2016;35(4):567-77. DOI: 10.1007/s00345-016-1906-3.

16. Faiena I, Singer EA, Pumill C, Kim IY. Cytoreductive prostatectomy: evidence in support of a new surgical paradigm (Review). *International Journal of Oncology*. 2014;45(6):2193-8. DOI: 10.3892/ijo.2014.2656.

17. Satkunasivam R, Aron M. Words of wisdom. Re: Cytoreductive radical prostatectomy in patients with prostate cancer and low volume skeletal metastases-results of a feasibility

and case-control study. *European Urology*. 2015;67(3):589-90. DOI: 10.1016/j.eururo.2014.11.057.

18. Bianchi L, Gandaglia G, Fossati N, Suardi N, Moschini M, Cucchiaro V, Bianchi M, Damiano R, Schiavina R, Shariat SF. Pelvic lymph node dissection in prostate cancer: indications, extent and tailored approaches. *Urologia*. 2017;1(84):9-19. DOI: 10.5301/uro.5000139.

19. Briganti A, Larcher A, Abdollah F, Capitanio U, Gallina A, Suardi N, Bianchi M, Sun M, Freschi M, Salonia A, Karakiewicz PI, Rigatti P, Montorsi F. Updated nomogram predicting lymph node invasion in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: the essential importance of percentage of positive cores. *European Urology*. 2012;61(3):480-7. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.044.

20. Mustafa M, Davis JW, Gorgel SN, Pisters L. Robotic or Open Radical Prostatectomy in Men with Previous Transurethral Resection of Prostate. *Urology Journal*. 2017;14(1):2955-60.

21. Tugcu V, Atar A, Sahin S, Kargi T, Gokhan Seker K, Ilker-Comez Y, IhsanTasci A. Robot-Assisted Radical Prostatectomy After Previous Prostate Surgery. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2015;19(4):e2015.00080. DOI: 10.4293/JLS.2015.00080.

22. Ploussard G, Briganti A, de la Taille A, Haese A, Heidenreich A, Menon M, Sulser T, Tewari AK, Eastham JA. Pelvic lymph node dissection during robot-assisted radical prostatectomy: efficacy, limitations, and complications-a systematic review of the literature. *European Urology*. 2014;65(1):7-16. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.03.057.

23. Rees T, Raison N, Sheikh MI, Jaffry Z, Madaan S, Challacombe B, Ahmed K, Dasgupta P. Is extended pelvic lymph node dissection for prostate cancer the only recommended option? A systematic over-view of the literature. *Turkish Journal of Urology*. 2016;42(4):240-6. DOI: 10.5152/tud.2016.52893.

24. Alyaev S, Bezrukov EA, Sirota ES, Morozov AO. Fluorescent visualization with Indotsianiny Green in urology. *Urology*. 2016(1):106-11. (In Russian)

25. Kapsargin FP, Dyabkin EV, Berezhnoi AG. The modern approaches of surgical treatment of an urolithiasis. *Surgery News*. 2013;21(5):101-6. (In Russian)

26. Hruby S, Englberger C, Lusuuardi L, Schatz T, Kunit T, Abdel-Aal AM, Hager M, Janetschek G. Fluorescence Guided Targeted Pelvic Lymph Node Dissection for Intermediate and High Risk Prostate Cancer. *The Journal of Urology*. 2015;194(2):357-63. DOI: 10.1016/j.juro.2015.03.127.

27. Jeschke S, Lusuuardi L, Myatt A, Hruby S, Pirich C, Janetschek G. Visualisation of the lymph node pathway in real time by laparoscopic radioisotope- and fluorescence-guided sentinel lymph node dissection in prostate cancer staging. *Urology*. 2012;80(5):1080-6. DOI: 10.1016/j.urology.2012.05.050.

28. Tewari A, Srivastava A, Sooriakumaran P, Grover S, Dorsey P, Leung R. Technique of traction-free nerve-sparing robotic prostatectomy: delicate tissue handling by real-time penile oxygen monitoring. *International Journal of Impotence Research*. 2012;24(1):11-9. DOI: 10.1038/ijir.2011.40.

29. Michl U, Tennstedt P, Feldmeier L, Mandel P, Oh SJ, Ahyai S, Budäus L, Chun FK, Haese A, Heinzer H, Salomon G, Schlomm T, Steuber T, Huland H, Graefen M, Tilki D. Nerve-sparing Surgery Technique, Not the Preservation of the Neurovascular

Bundles, Leads to Improved Long-term Continence Rates After Radical Prostatectomy. *European Urology*. 2016;69(4):584-9. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.037.

30. Burgart VYu, Vinnik YuYu, Nikolaev VG, Medvedeva NN, Kapsargin FP. Constitutional features of a testosterone saturation of a male body. *Andrology and Genital Surgery*. 2010(3):12-5. (In Russian)

31. Schatloff O, Chauhan S, Kameh D, Valero R, Ko YH, Sivaraman A, Coelho RF, Marquinez J, Palmer KJ, Patel VR. Cavernosal nerve preservation during robot-assisted radical prostatectomy is a graded rather than an all-or-none phenomenon: objective demonstration by assessment of residual nerve tissue on surgical specimens. *Urology*. 2012;79(3):596-600. DOI: 10.1016/j.urology.2011.11.029.

32. Schatloff O, Chauhan S, Sivaraman A, Kameh D, Palmer KJ, Patel VR. Anatomic grading of nerve sparing during robot-assisted radical prostatectomy. *European urology*. 2012;61(4):796-802. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.12.048.

33. Shi H, Li G, Huang Z, Li J, Zhang Y. Study and application of a high-pressure water jet multi-functional flow test system. *The Review of Scientific Instruments*. 2015;86(12):125111. DOI: 10.1063/1.4938162.

34. Gudeloglu A, Brahmabhatt JV, Parekattil SJ. Robotic-assisted microsurgery for an elective microsurgical practice. *Seminars in Plastic Surgery*. 2014;28(1):11-9. DOI: 10.1055/s-0034-1368162.

35. Shekarriz B, Upadhyay J, Jewett MA. Nerve-sparing retroperitoneal lymphadenectomy using hydro-jet dissection: initial experience. *Journal of Endourology*. 2004;18(3):273-6. DOI: 10.1089/089277904773582895.

Сведения об авторах

Bezrukov Евгений Алексеевич, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; адрес: Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, г. 8, стр. 2; тел.: +7(925)5143437; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Рапопорт Леонид Михайлович, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; адрес: Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, г. 8, стр. 2; тел.: +7(910)4177428; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Морозов Андрей Олегович, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; адрес: Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, г. 8, стр. 2; тел.: +7(916)7377136; e-mail: Victorym89@yandex.ru

Мартirosyan Гурген Арменович, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; адрес: Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, г. 8, стр. 2; тел.: +7(965)1144111; email: Gurgen.martirosyan@gmail.com

Стрижова Мария Александровна, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; адрес: Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, г. 8, стр. 2; тел.: +7(916)9844679; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Information about the authors

Bezrukov Evgeny Elekseevich, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation; Phone: +7(925)5143437; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Rapoport Leonid Michailovich, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation; Phone: +7 (910)4177428; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Morozov Andrei Olegovich, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation; Phone: +7 (916)7377136; e-mail: Victorym89@yandex.ru

Martirosyan Gurgen Armenovich. I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation; Phone: +7(965)1144111; e-mail: Gurgen.martirosyan@gmail.com

Strigova Maria Aleksandrovna, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Address: 8/2, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation; Phone: +7(916)9844679; e-mail: eabezrukov@rambler.ru

Поступила 14.04.2017 г.
Принята к печати 26.05.2017 г.