

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

Возможности роботических технологий в лечении больных мышечно-инвазивным раком мочевого пузыря: робот-ассистированная цистэктомия

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А.А. Грицкевич^{1,2}, Т.П. Байтман¹, И.В. Мирошкина¹, И.В. Олейник¹, Ж. Полотбек¹, А.А. Костин²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; д.27, ул. Большая Серпуховская, Москва, 117997, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки РФ; д. 6, ул. Миклухо-Маклая, Москва, 117198, Россия

Контакт: Байтман Татьяна Павловна, bit.t@mail.ru

Аннотация:

Введение. Стандартизированный показатель заболеваемости раком мочевого пузыря (РМП) составляет 6,41 на 100 000 населения и отмечается тенденция к его росту. У 20-30% пациентов при первичной диагностике выявляется мышечноинвазивный РМП (МИРМП). У 20% пациентов с немусечноинвазивным РМП (НМИРМП), несмотря на проводимое лечение, в дальнейшем выявляется мышечная инвазия. Основным методом лечения МИРМП считается радикальная цистэктомия. В связи с отсутствием на сегодняшний день крупных рандомизированных исследований, оценивающих отдаленные онкологические и функциональные результаты открытой (ОЦЭ) и робот-ассистированной цистэктомии (РАЦЭ), вопрос выбора между этими двумя оперативными вмешательствами остается открытым.

С целью систематизации имеющихся исследований по данной проблеме нами выполнен литературный обзор.

Материалы и методы. Проведен поиск релевантных публикаций в базах данных PubMed и e-library с использованием ключевых слов «роботическая цистэктомия», «мышечно-инвазивный рак мочевого пузыря», «малоинвазивная хирургия», «robot-assisted cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «mini-invasive surgery». В результате поиска было отобрано 83 источника, которые были включены в литературный обзор.

При анализе литературы оценивались критерии отбора пациентов для роботической цистэктомии, особенности их предоперационной подготовки, онкологические результаты и осложнения ОЦЭ и РАЦЭ, а также качество жизни пациентов после этих оперативных вмешательств и экономические аспекты их применения.

Результаты и обсуждение. Первая РАЦЭ выполнена в 2003 г. М. Мепон и соавт. К основным преимуществам РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ, доказанным в результате проведенных исследований, относят более низкие интраоперационную кровопотерю и потребность в гемотрансфузии. Не выявлено статистически значимой разницы между РАЦЭ и ОЦЭ по количеству и тяжести осложнений, радикальности операции, частоте рецидивов и прогрессирования РМП, а также показателям выживаемости и качеству жизни пациентов. Продолжительность и стоимость ОЦЭ меньше.

Заключение. Внедрение РАЦЭ в клиническую практику позволило минимизировать травматичность доступа, характерную для ОЦЭ, устранить неудобства лапароскопического подхода и оптимизировать послеоперационный период. Дальнейшего исследования требуют следующие аспекты РАЦЭ: отбор пациентов для данного оперативного вмешательства, выбор способа деривации мочи в ходе операции, возможность применения органосберегающих методик при роботическом доступе и его экономическая целесообразность при хирургическом лечении МИРМП.

Ключевые слова: роботическая цистэктомия; мышечно-инвазивный рак мочевого пузыря; малоинвазивная хирургия.

Для цитирования: Грицкевич А.А., Байтман Т.П., Мирошкина И.В., Олейник И.В., Полотбек Ж., Костин А.А. Возможности роботических технологий в лечении больных мышечно-инвазивным раком мочевого пузыря: робот-ассистированная цистэктомия. Экспериментальная и клиническая урология 2021;14(2):32-39; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

The possibilities of robotic technologies in the treatment of patients with muscular-invasive bladder cancer: robot-assisted cystectomy

LITERATURE REVIEW

A.A. Gritskevich¹, T.P. Baitman¹, I.V. Miroshkina¹, I.V. Oleynik¹, J. Polotbek¹, A.A. Kostin²

¹ A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; 27, Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russia

² Peoples Friendship University of Russia; 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

Contacts: Tatiana P. Baitman, bit.t@mail.ru

Summary:

Introduction. The standardized incidence of bladder cancer (BC) is 6,41 per 100,000 populations, and there is an upward trend. In 20-30% of patients, muscle-invasive BC (MIBC) is detected at the initial diagnosis. In 20% of patients with non-muscularly invasive BC (NMIBC), despite the treatment, muscle invasion is later detected. Radical cystectomy (RC) is considered to be the main method of treating MIBC. Due to the lack of large randomized trials to date evaluating the long-term oncological and functional results of open (ORC) and robot-assisted radical cystectomy (RARC), the question of choosing between these two surgical interventions remains open. In order to systematize the available research on this problem, we have made this literature review.

Materials and methods. The search for relevant publications in the PubMed and e-library databases was carried out using the keywords «robotic cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «minimally invasive surgery», «robot-assisted cystectomy», «muscle-invasive bladder cancer», «mini-invasive surgery». As a result of the search, 83 sources were selected, which were included in this literature review.

The analysis of the literature evaluated the criteria for selecting patients for robotic cystectomy, the features of their preoperative preparation, oncological results and

complications of ORC and RARC, as well as the quality of life of patients after these surgical interventions and the economic aspects of their use.

Results and discussion. The first RARC was performed in 2003 by M. Menon et al. The main advantages of RARC compared to ORC, proved as a result of the conducted studies, include lower intraoperative blood loss and the need for blood transfusion. There was no statistically significant difference between RARC and ORC in terms of the number and severity of complications, the radicality of surgery, the frequency of relapses and progression of BC, as well as the survival rate and quality of life of patients. The duration and cost of the ORC is less.

Conclusions. The introduction of RARC into clinical practice allowed minimizing the trauma of access during ORC, eliminating the inconveniences of the laparoscopic approach, and optimizing the postoperative period. Further research is required on the following aspects of RARC: selection of patients for this surgical intervention, choice of the method of urine derivation during the operation, the possibility of using organ-sparing techniques and its economic feasibility.

Key words: robot-assisted cystectomy; muscle-invasive bladder cancer; mini-invasive surgery.

For citation: Gritskevich A.A., Baitman T.P., Miroshkina I.V., Oleynik I.V., Polotbek J., Kostin A.A. Possibilities of robotic technologies in the treatment of patients with muscle-invasive bladder cancer: robot-assisted cystectomy. *Experimental and Clinical Urology*, 2021,14(2):32-39; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2021-14-2-32-39>

ВВЕДЕНИЕ

В России в 2019 году рак мочевого пузыря (РМП) составил 2,7% среди всех онкологических заболеваний и занимал 12 место в структуре онкозаболеваемости обоих полов. Стандартизированный показатель заболеваемости РМП составил 6,29 на 100 000 населения. По сравнению с 2008 г. его частота увеличилась на 14,7%. Мужчины заболевали в 4,5 раза чаще, чем женщины. Средний возраст заболевших составлял 67,6 лет. Доля локализованных форм, допускающих проведение радикальных методов лечения (хирургического, лучевого, комбинированного и комплексного), в 2019 году составляла 78%. За последние 10 лет отмечается снижение смертности от РМП на 26,7%. В 2019 году летальность в течение года с момента установления диагноза злокачественного новообразования составила 14,3%, что может свидетельствовать также об эффективности лекарственного лечения распространенных форм РМП [1, 2].

По данным мировой статистики 20-30% случаев впервые выявленного РМП характеризуется мышечной инвазией (МИРМП). Около 20% случаев немусечноинвазивного РМП (НМИРМП) прогрессируют до МИРМП, несмотря на проводимое лечение [3]. МИРМП характеризуется агрессивным течением и при отсутствии лечения в 85% случаев ведет к летальному исходу в течение 2 лет после постановки диагноза [4]. Наибольшая смертность при МИРМП приходится на первые 2 года от постановки диагноза и при лечении, соответствующим современным клиническим рекомендациям. Своевременное точное стадирование зачастую затруднено склонностью РМП к микрометастазированию, как региональному, так и отдаленному [3]. Стандартом лечения МИРМП, а также рецидивирующего и/или с высоким риском прогрессирования НМИРМП является радикальная цистэктомия (ЦЭ) с тазовой лимфаденэктомией [5, 6]. Несмотря на усовершенствование хирургической техники и периоперационного ведения, открытая ЦЭ характеризуется высоким уровнем осложнений (по данным литературы, до 30–70% случаев), что в 25% случаях сопровождается повторной госпитализацией в первые 30 суток после операции, и обуславливает смертность до 5%

в послеоперационном периоде [5, 7, 8]. Представляя собой по сути переднюю экзентерацию малого таза, ЦЭ даже у тщательно отобранных больных является высоко-травматичным оперативным пособием.

За последние 20 лет многие авторы описали преимущества минимально-инвазивных хирургических вмешательств и, в частности, робот-ассистированных урологических операций, обращая внимание на снижение летальности и улучшение качества жизни [9, 10]. Нельзя не признать, что роботическая хирургия уверенно входит в повседневную практику, превращаясь из экспериментального в один из рутинных методов. Интерес профессионального сообщества к роботическому доступу при ЦЭ не удивителен и обусловлен стремлением минимизировать травматичность этой операции [11].

ИСТОРИЯ РОБОТИЧЕСКОЙ ЦИСТЭКТОМИИ

Концепция миниинвазивного хирургического лечения получила практическое применение в 1987 г., когда была выполнена первая лапароскопическая холецистэктомия. Новый хирургический доступ, выгодно отличавшийся более высокими показателями качества жизни пациента в послеоперационном периоде, быстро приобрел популярность. Сложные реконструктивные операции лапароскопическим доступом не получили повсеместного широкого распространения, что во многом было связано с ограниченным выбором инструментов и значительным увеличением продолжительности оперативного вмешательства [12]. Не стала стандартным методом лечения и лапароскопическая ЦЭ, впервые осуществленная R.O. Parra и соавт. в 1992 г. [13].

Дебют роботических технологий в медицине состоялся в 1960 г., когда была произведена первая роботическая ангиография [14, 15].

В середине 1980-х гг. началось развитие роботической ортопедии и стереотаксической роботической нейрохирургии [15, 16].

Первые проекты по разработке и внедрению в практическую деятельность технологии робот-ассистированной хирургии органов брюшной полости и малого таза были запущены компаниями Intuitive Surgical Inc., USA, и Computer Motion, USA в 1990-х гг. в попытке

преодолеть трудности, характерные для лапароскопического доступа [17].

Первые роботические системы выполняли функцию автоматизированного ассистента при лапароскопических вмешательствах, однако с усовершенствованием технологий роботизированные решения стали превалировать над лапароскопическими. Произошел постепенный переход от роботов-ассистентов типа Probot и AESOP к дистанционным роботическим системам (ZEUS и Da Vinci), позволявшим разобщить оперирующего хирурга с пациентом.

Одним из наиболее ярких прорывов в дистанционной роботической хирургии стала трансконтинентальная холецистэктомия, выполненная в 2001 г. Пациентка располагалась в госпитале Страсбурга, в то время как оперирующий хирург был в Нью-Йорке [18].

Современные роботические хирургические системы обеспечивают специалиста истинным 3D изображением и обладают широким выбором инструментария, повторяющего и отчасти превосходящего возможности человеческой руки. В базе данных PubMed по запросу «robotic surgery» нами найдено более 21 377 статей, вышедших в свет с 1987 по 2020 гг., при этом более 70% из них были опубликованы в течение последних 5 лет, что свидетельствует о росте не только практического, но и научного интереса к данной теме.

Первой роботической операцией в урологии стала простатэктомия, выполненная под руководством М. Menon в 2000 г. в Vattikuti Urology Institute, Michigan, USA, и получившая название VIP – Vattikuti Institute Prostatectomy. Опыт оказался успешным: отмечено уменьшение времени операции, объема кровопотери и числа осложнений, сократилось время заживления уретровезикального анастомоза и продолжительность госпитализации в целом [19, 20]. Удалось достичь и улучшения функциональных показателей, таких как удержание мочи и сохранение эректильной функции [21, 22].

За 20 лет методика операции претерпела ряд модификаций, в том числе изменение последовательности выделения органов малого таза, техники нервосбережения, отведения мочи, локальной гипотермии и бимануальной пальпации с целью достижения радикальности операции [23-27].

В 2003 г. М. Menon и соавт. первыми доложили об опыте успешной робот-ассистированной ЦЭ (РАЦЭ), представив ее как приемлемую альтернативу в лечении РМП. Техника РАЦЭ была разработана совместно с научной группой доктора М.А. Ghoneim (Mansoura, Egypt). В статье описаны случаи 17 пациентов: 14 мужчин и 3 женщин. Доступ осуществлялся с помощью 6 роботических портов. Первым этапом выполняли ЦЭ и тазовую лимфаденэктомию. Методика нервосбережения была заимствована у роботической простатэктомии. Препарат извлекался через разрез длиной 5-6 см в надлобковой области. Затем вторая хирургическая

бригада извлекала участок кишечника через этот же разрез и экстракорпорально формировала неobladder: конduit был сформирован из изолированного сегмента подвздошной кишки у трех, W-rouch – у десяти, T-rouch – у двух пациентов. Средняя продолжительность этих двух этапов составила 140, 120 и 168 мин, соответственно. Средняя кровопотеря не превышала 150 мл. Число удаленных лимфоузлов колебалось от 4 до 27. Регионарное метастазирование (pN1) выявлено у одного пациента. Опухолевые клетки в крае резекции (R1) – положительный хирургический край (ПХК) не выявлены ни у одного из больных. В ходе третьего этапа neobladder помещался в полость малого таза с ушиванием лапаротомной раны. В дальнейшем осуществляли уретро-неовезикальный анастомоз (УНА) с помощью роботической системы. Техника формирования УНА, созданная R.F. van Velthoven и соавт. для лапароскопической цистпростатэктомии, была модифицирована авторами для роботического доступа [28, 29].

РАЦЭ с интракорпоральным формированием мочевого резервуара

J.W. Collins и соавт. также в 2003 году успешно выполнили первую РАЦЭ с интракорпоральным формированием neobladder. За 10 лет авторы выполнили 147 интракорпоральных РАЦЭ. Общая выживаемость (ОВ) в течение 36 месяцев составила 78,5%, опухоль-специфическая выживаемость (ОСВ) – 80,4%, а в течение 60 месяцев 68% и 69,6%, соответственно. Удовлетворительного удержания мочи и сексуальной функции удалось добиться через год после операции у 90% пациентов, как мужчин, так и женщин. Авторы доказали, что полностью интракорпоральная РАЦЭ не уступает ОЦЭ в радикальности, выгодно отличаясь меньшей кровопотерей и уровнем осложнений, хорошими функциональными результатами, более коротким временем восстановления в послеоперационном периоде [30].

Накопление опыта робот-ассистированного кишечного шва, а также появление новых эндоскопических сшивающих аппаратов позволило коллективу М. Menon и соавт. освоить и интракорпоральную методику формирования мочевого резервуара. При сравнении результатов интра- и экстракорпорального отведения мочи у 167 и 768 пациентов, соответственно, подтвердилась сопоставимость длительности операции и послеоперационного пребывания в стационаре, а также осложнений в послеоперационном периоде. Как и предполагалось, ввиду меньшего объема манипуляций с кишечником осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта были значительно менее выражены [31].

РАЦЭ у женщин: возможности органосберегающего подхода

М. Menon и соавт. представили методику ЦЭ, модифицированную для женщин, с сохранением матки и вла-

галища. Для извлечения препарата и экстракорпорального формирования кондуита авторы предпочли сделать разрез длиной 5–6 см в умбиликальной области. Среднее время ЦЭ составило 160 мин, формирование илеального кондуита и ортотопического неobladders – 130 и 180 мин, соответственно. Средняя кровопотеря была менее 100 мл. Среднее число удаленных лимфоузлов – 12 (3–21). Важно отметить, что регионарного метастазирования не было выявлено. Во всех случаях достигнут отрицательный хирургический край. Авторы полагают, что, вопреки актуальным на тот момент стандартам, передняя экзентерация малого таза не является обязательной для радикальной операции в отсутствие распространения РМП на другие органы малого таза [32].

Интерес к органосберегающим операциям при МИРМП объясняется рядом причин: удаление женских половых органов при передней экзентерации малого таза значительно влияет на качество жизни и психологическое состояние пациенток независимо от возраста, исключает возможность материнства, приводит к ранней менопаузе, повышает риск остеопороза и необходимость заместительной гормональной терапии, сопряженной с большей вероятностью развития рака молочной железы [33–35].

Как бы то ни было, вопрос о целесообразности органосберегающих операций при РМП у женщин остается открытым в связи с малой выборкой пациенток. Самое крупное исследование результатов ЦЭ с сохранением матки, фаллопиевых труб, яичников и влагалища с последующей илеальной U-образной реконструкцией мочевого пузыря, включало 30 женщин, период наблюдения в среднем составил 35 месяцев. 6 (20%) пациенток умерли от прогрессирования РМП: у 1 (3%) развился местный рецидив, и пациентка умерла через 7 месяцев после операции, в 5 (17%) случаях произошло отдаленное метастазирование, смерть наступила через 13–27 месяцев после операции. Пятилетняя ОСВ составила 70% [36].

Предпринимались попытки определения критериев выбора пациенток для органосберегающей ЦЭ. По результатам ретроспективного исследования M. Whittum и соавт., предикторами инвазии органов малого таза у женщин являются локализация новообразования в области треугольника Льега и морфологически-агрессивные формы опухоли. В исследование вошли 118 пациенток, перенесших робот-ассистированную переднюю экзентерацию малого таза в 2005–2016 гг. По данным морфологического исследования у 17 (14%) из них подтверждена инвазия внутренних половых органов [37].

Одним из вариантов дальнейшего развития органосберегающего подхода к лечению РМП является сочетание хирургического вмешательства с адьювантной или неoadьювантной лекарственной терапией, благоприятно влияющее на безрецидивную выживаемость (БРВ) больных МИРМП [38–40].

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ ЦИСТЭКТОМИИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

В настоящее время основными, хотя и постепенно решаемыми препятствиями к широкому внедрению РАЦЭ в клиническую практику, остается высокая стоимость и длительное время операции, отсутствие статистически достоверной выборки, отдаленных онкологических и функциональных результатов [41].

РАЦЭ постепенно входит в стандарты лечения РМП, несмотря на длительность этого процесса: с 2006–2008 по 2015–2018 гг. количество РАЦЭ, выполненных в странах Северной Америки возросло с 29 до 54%, а в странах Европы — с 2 до 50%, соответственно [42].

К последним достижениям и тенденциям в развитии роботической хирургии, в том числе РАЦЭ относятся: однопортовой доступ, применение гибких инструментов, присутствие двух рабочих инструментов (система S.P.O.R.T. (Single Port Orifice Robotic Technology), Канада), наличие сенсора отслеживания взгляда и тактическая обратная связь по усилию (система Senhance, США) [43]. Высокая прецизионность позволяет активно развиваться роботической урологии в педиатрии, в том числе в детской реконструктивной хирургии мочевого пузыря [44, 45].

Отбор пациентов на РАЦЭ

В соответствии с современными клиническими рекомендациями, РАЦЭ является золотым стандартом лечения МИРМП. Однако по селективным показаниям при МИРМП допустима и органосберегающая операция – резекция мочевого пузыря. Показаниями для таких операций является: первичное поражение мочевого пузыря, одиночная опухоль, локализация опухоли на подвижных стенках пузыря, позволяющая отступить от края опухоли на 2 см, диаметр опухоли не более 5–6 см, отсутствие рака *in situ* или тяжелых диспластических изменений в окружающей макроскопически не измененной слизистой оболочке мочевого пузыря и простатическом отделе [46].

В настоящее время не определены абсолютные противопоказания к РАЦЭ. К абсолютным неспецифическим противопоказаниям относят коагулопатию, напряженный асцит, тяжелые сопутствующие заболевания. С особой осторожностью следует подходить к отбору пациентов с заболеваниями легких и выраженным ожирением (индекс массы тела >35 кг/м²), поскольку эта группа характеризуется более низкой толерантностью к положению Тренделенбурга и продолжительному пневмоперитонеуму [5]. При спаечной болезни и предшествующей лучевой терапии РАЦЭ не противопоказана, однако требует определенной подготовки со стороны оперирующего хирурга [7].

Предоперационная подготовка

Периоперационное ведение пациентов рекомендовано обеспечивать в соответствии с протоколами ERAS

(Enhanced Recovery After Surgery). Соблюдение принципов ERAS обеспечивает меньшую кровопотерю, раннюю активизацию пациента, позволяет избежать эпидуральной анестезии и снижает потребность в наркотической анальгетической терапии в послеоперационном периоде. Важную роль играют также обучение пациентов перед операцией, оптимизация питания, стандартный режим питания, анальгетической и антиэметической терапии [1, 47].

Проспективное рандомизированное контролируемое исследование, сравнивавшее РАЦЭ с предоперационной механической подготовкой кишечника и без таковой, не показало значимых различий в показателях развития септических осложнений, послеоперационной кишечной непроходимости, а также длительности пребывания в стационаре после операции [2]. Тем не менее, очистительную клизму можно провести накануне операции, так как декомпрессия прямой кишки помогает создать более широкий обзор, что облегчает работу с тканями во время задней диссекции [3]. Также следует исключить прием растительной пищи за сутки до операции [4].

Открытая или робот-ассистированная цистэктомия?

Рядом крупных работ последних лет доказано, что РАЦЭ не уступает ОЦЭ. Однако исследования, сравнивающие результаты ОЦЭ и РАЦЭ, являются преимущественно ретроспективными и одноцентровыми.

С 2013 года опубликованы результаты нескольких систематических обзоров с мета-анализом данных РАЦЭ и ОЦЭ [48-56]. Уже в ранних нерандомизированных исследованиях отмечено, что роботический доступ ассоциируется с лучшими результатами: меньшими объемом кровопотери, продолжительностью пребывания в стационаре, потребностью в наркотических анальгетических средствах и гемотрансфузии [54, 55].

В обзоре G. Novara и соавт. приведен анализ периоперационных результатов и осложнений РАЦЭ, ОЦЭ и лапароскопической цистэктомии (ЛЦЭ). Авторы пришли к выводу, что РАЦЭ длительнее, однако характеризуется меньшими кровопотерей, потребностью в гемотрансфузии и уровнем осложнений в послеоперационном периоде по сравнению с ОЦЭ и ЛЦЭ [49].

В. Yuh и соавт., описывая преимущественно онкологические и функциональные результаты, указывают на недостаточность выборки, однако отмечают схожие результаты по числу удаленных лимфатических узлов и достижению отрицательного хирургического края, а также результатам трех- и пятилетней БРВ, ОСВ и ОВ [50].

Подобные результаты получены в мета-анализе Zh. Shen и Zh. Sun, отметивших значимое преимущество РАЦЭ по времени операции, объеме кровопотери и длительности ограничений в питании. Авторы не выявили значимой разницы в уровне осложнений, длительности госпитализации и радикальности операции [51].

В мета-анализе N.J. Sathianathen и соавт. также не выявлено достоверных различий по уровню осложнений,

прогрессированию заболевания, качеству жизни после операции у пациентов, которым были выполнены РАЦЭ и ОЦЭ. При этом РАЦЭ отличались меньшей потребностью пациентов в гемотрансфузии и более короткими сроками госпитализации. Время операции было дольше в группе РАЦЭ (разница в среднем составила 68,5 мин). Не выявлено статистически значимых различий в частоте встречаемости местного рецидивирования [52].

Аналогичные результаты отражены в других систематических обзорах и мета-анализах, опубликованных в 2019-2020 гг. [53-56].

Радикальность операции

По данным международного консорциума по РАЦЭ, 5-летняя БРВ, ОСВ и ОВ составили 67%, 75% и 50%, соответственно, что сравнимо с аналогичными показателями после ОЦЭ [57-59].

Z.A. Dotan и соавт. при исследовании данных онкологического центра Memorial Sloan Kettering установили, что ПХК при ЦЭ почти в два раза увеличивает возможность метастазирования и опухолево-специфической смертности [60, 61].

Ранние онкологические результаты ОЦЭ и РАЦЭ коррелируют, помимо ПХК, и с количеством удаленных лимфатических узлов. Важно отметить, что в современных исследованиях не выявлено значимой разницы в частоте встречаемости ПХК при РАЦЭ и ОЦЭ, которая составляет 0-15% и 0-10%, соответственно [62-65].

Так, в проспективном исследовании J. Nix и соавт., сравнивших онкологические результаты ОЦЭ и РАЦЭ у 41 пациента, ПХК в обеих группах выявлен не был [62].

В аналогичной работе D.J. Parekh и соавт. у 40 больных (по 20 человек после ОЦЭ и РАЦЭ) в каждой группе был выявлен один пациент с ПХК. Каждый из этих случаев характеризовался выраженным экстравезикальным распространением (pT4) на момент операции. При этом 50% пациентов в группе РАЦЭ имели pT3 стадию, однако достоверной разницы в количестве ПХК между РАЦЭ и ОЦЭ не было выявлено [63].

S.J. Raза и соавт. оценивали отдаленные онкологические результаты РАЦЭ с использованием базы данных Международного консорциума по роботизированной цистэктомии, включавшей результаты 702 РАЦЭ из 11 клиник за период наблюдения более 5 лет. Частота встречаемости ПХК составила 8%, что сопоставимо с этим показателем при ОЦЭ (0-10%) [50, 57, 60, 61, 63, 66].

По данным M.S. Khan и соавт., частота ПХК после ОЦЭ, РАЦЭ и лапароскопической ЦЭ была 10%, 15% и 5%, соответственно [65].

Мета-анализ N.J. Sathianathen и соавт. не показал значимой разницы в радикальности (достижении отрицательного края резекции) – ОР 1,16, 95% ДИ: 0,56–2,40 при РАЦЭ и ОЦЭ [52].

Тот же результат получен в систематическом обзоре литературы A.M. Luchey и соавт.: в различных исследо-

ваниях операции были недостаточно радикальны в 0-12% случаев, однако по этому показателю не выявлено значимых отличий для РАЦЭ и ОЦЭ [11].

Онкологические результаты: рецидивирование, прогрессирование и выживаемость

Выживаемость пациентов после РАЦЭ недостаточно изучена вследствие отсутствия долгосрочного наблюдения за этими пациентами.

В исследовании RAZOR проводилось сравнение двухлетней БРВ после ОЦЭ и РАЦЭ, доказавшее, что этот параметр у пациентов, после РАЦЭ, не хуже, чем в группе после ОЦЭ (разница составила 0,7%, ДИ 95%, $p=0,001$) [67].

В трех исследованиях с суммарным числом пациентов 458 доказано отсутствие достоверных различий по частоте рецидивов после ОЦЭ и РАЦЭ (ОР 0,94, 95% ДИ: 0,69–1,29) [52].

Результаты крупного исследования, проведенного на базе нескольких европейских клинических центров Научной группой роботической урологии Европейского общества урологов в 2017 г., соответствуют общей тенденции. Частота рецидивирования после РАЦЭ схожа с таковой после ОЦЭ. Перитонеальный карциноматоз и метастазирование в области установки портов составили 0,7% и 0,3% всех рецидивов, соответственно. Отдаленное метастазирование при рецидивах обычно происходило в кости, легкие и печень, в то время как при местном рецидивировании в онкологический процесс чаще всего были вовлечены тазовые лимфатические узлы [68].

В настоящее время данные о пятилетней выживаемости после РАЦЭ ограничены. В систематическом обзоре В. Yuh и соавт., посвященном оценке выживаемости после РАЦЭ, средняя продолжительность наблюдения за больными составила 6–84 месяцев, и лишь в 6 из 18 работ она превысила 36 месяцев. БРВ через 1, 2, 3 и 5 лет составила 79-96%, 67-81%, 67-76%, и 53-74%, ОСВ была 88-94%, 75-89%, 68-83% и 66-80%, ОВ – 82-90%, 54-89%, 61-80% и 39-66%, соответственно [50].

В исследовании, проведенном S.J. Raza и соавт., в группе 99 пациентов после РАЦЭ, пятилетняя БРВ, ОСВ и ОВ составили 53%, 68% и 42% при среднем периоде наблюдения 73 месяца [57]. Эти показатели сопоставимы с БРВ, ОСВ и ОВ после ОЦЭ: 67%, 71% и 66%, соответственно [61].

А.А. Hussein и соавт. в публикации международного консорциума по РАЦЭ от 2019 г. доложили отдаленные результаты данной операции. В исследовании, включавшем данные РАЦЭ у 446 пациентов из 26 институтов 13 стран, десятилетняя БРВ, ОСВ и ОВ составили соответственно 59%, 65% и 35%. При этом 43% пациентов имели стадию РМП \geq T3, у 24% имело место метастазирование в регионарные лимфоузлы (pN1) [69].

В одном из последних исследований Mayo Clinic описаны отдаленные результаты 481 ЦЭ (203 РАЦЭ и 278 ОЦЭ), проведенных в течение 10 лет. Не отмечено досто-

верных различий в БРВ: пятилетняя БРВ составила 70,8% против 64,7%, а десятилетняя – 69,6% против 62,7% для РАЦЭ и ОЦЭ, соответственно. Не выявлено достоверных различий и по ОВ: 58,9% и 39,9% для РАЦЭ, 57,7% и 45,6% для ОЦЭ за 5 и 10 лет, соответственно ($p=0,466$) [70].

В исследовании RAZOR оценивали предикторы рецидивирования РМП после РАЦЭ и ОЦЭ. Трехлетняя БРВ и ОВ после РАЦЭ и ОЦЭ составила 68,4% и 65,4% ($p=0,6$), 73,9% и 68,5% ($p=0,334$), соответственно. Значимыми предикторами БРВ и ОВ признаны стадия РМП, ПХК, возраст старше 70 лет, плохой статус здоровья и высокие степени осложнений. Стадия заболевания и ПХК также были значимыми предикторами рецидива РМП. Хирургический доступ (открытый или роботический) не влиял на эти результаты [71].

Более 80% местных рецидивов диагностируются в течение первых 2 лет после ЦЭ [72].

По мнению ряда авторов, роботический доступ является дополнительным фактором риска рецидивирования из-за недостаточно радикального удаления опухоли или вторичного распространения малигнизированных клеток при пневмоперитонеуме. Так, D.P. Nguyen и соавт. отметили более высокую частоту перитонеального карциноматоза (21% и 8%) и метастазов в экстраперитонеальные лимфоузлы (23% и 15%) у пациентов после РАЦЭ чем после ОЦЭ, а L. Wei и соавт. обнаружили резидуальные опухолевые клетки в промывной жидкости из малого таза почти в 50% случаев РАЦЭ [73, 74].

J.W. Collins и соавт., изучив 717 случаев рецидива РМП у пациентов после РАЦЭ и интракорпоральной дериивации мочи в 9 центрах с минимальным периодом наблюдения 12 месяцев, пришли к выводу, что развитие рецидива связано с биологической агрессивностью опухоли и не зависит от хирургического доступа [75].

Аналогичное заключение сделали А.А. Hussein и соавт. на основе вышеуказанной работы D.P. Nguyen и соавт.: авторы подчеркивают, что экстрапельвикальные пораженные лимфатические узлы были вне зоны расширенной тазовой лимфаденэктомии, а пациенты с перитонеальным карциноматозом имели патологическую стадию РМП $>$ T3, что скорее может быть отражением агрессивного течения заболевания, чем хирургического доступа [69].

Осложнения

По данным обзора N.J. Sathianathen и соавт., БРВ и частота развития крупных осложнений после этих операций сходны (ОР 1,06, 95% ДИ: 0,76 и 1,48, для РАЦЭ и ОЦЭ, соответственно). Кроме того, отмечено снижение потребности в гемотрансфузии (ОР 0,58, 95% ДИ: 0,43–0,80), а также минимизация времени пребывания в стационаре после РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ (в среднем разница составила 0,67, 95% ДИ: 1,22 – 0,12). Как бы то ни было, авторы обзора считают низкой достоверность большей части исследований по теме [52].

В рандомизированном контролируемом исследовании CORAL сравнивали ОЦЭ, ЛЦЭ и РАЦЭ. Тридцатидневный уровень осложнений (по системе Clavien-Dindo) ■

составил: 70% для ОЦЭ, 55% – для РАЦЭ и 26% – для ЛЦЭ ($p=0,024$). Различия оказались статистически значимы лишь при сравнении ОЦЭ с ЛЦЭ ($p < 0,01$). По уровню осложнений в первые 90 дней после операции достоверных отличий выявлено не было. Также не выявлено статистически значимых различий по уровню осложнений $\text{grade} \geq 3$ для РАЦЭ и ОЦЭ: у 20% пациентов из каждой группы имело место, по крайней мере, одно осложнение $\text{grade} \geq 3$ [65].

N.J. Sathianathen и соавт. выявили, что необходимость в гемотрансфузиях в послеоперационном периоде для РАЦЭ ниже, чем для ОЦЭ (ОР 0,58, 95% ДИ: 0,43–0,80) [52]. Это подтверждено в исследовании RAZOR, в котором РАЦЭ сопровождалась значительно меньшей средней кровопотерей (300 мл при РАЦЭ против 700 мл при ОЦЭ, $p < 0,0001$) и реже характеризовались потребностью в интраоперационных (13% против 34%, $p < 0,0001$) и послеоперационных гемотрансфузиях (25% против 40%, $p < 0,0089$) [67].

M.C. Moschovas и соавт. сопоставили показатели послеоперационных осложнений и кривую обучения хирургов, ранее имевших опыт робот-ассистированных простатэктомий (РАП). Уровень осложнений мало отличался от такового в центрах, специализировавшихся на РАЦЭ. По мнению авторов, опыт выполнения РАП ценен и способствует минимизации осложнений в ходе освоения РАЦЭ [76].

В нескольких работах показано большее время операции при РАЦЭ (252–456 мин), нежели при ОЦЭ (210–329 мин) [62, 64, 65]. Подобные данные получены и в ходе исследования RAZOR: среднее время операции при РАЦЭ составило 428 мин, при ОЦЭ – 361 мин ($p=0,0005$). Время операции коррелировало со способом отведения мочи: интракорпоральная методика характеризовалась большей продолжительностью [67].

По данным систематического обзора и мета-анализа L. Thelves и соавт., включавшего 54 исследования (5 рандомизированных и 49 обсервационных) с 29 697 пациентами (6500 в группе РАЦЭ и 23 197 в группе ОЦЭ), осложнения 1–2 степени по Clavien-Dindo реже встречались после РАЦЭ (ОР 0,54, 95% ДИ: 0,38–0,76, $p < 0,001$), эта разница сохранялась на 30 и 90 сутки после операции. Осложнения 3–5 степени встречались реже в группе РАЦЭ (ОР = 0,78, 95% ДИ: 0,65–0,94, $p=0,009$), однако различия нивелировались при тридцатидневном анализе. РАЦЭ была ассоциирована с более низкими показателями кровопотери ($p < 0,001$), длительности госпитализации ($p < 0,001$) и смертности в послеоперационном периоде ($p < 0,001$) при более быстром возвращении к нормальному питанию ($p < 0,001$) [77].

Выбор доступа при формировании неobladders

Следует отметить, что в большинстве рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), включенных в обзор Cochrane, имело место экстракорпоральное отведение мочи, в некоторых случаях модель формирования неobladders не была указана [78]. Ретроспективное исследование International Robotic Cystectomy Consortium, в котором сравнивали интра- и экстракорпоральную модели деривации мочи после РАЦЭ, не продемонстрировало статистически значимых различий в длительности госпитализации

после операции, частоте повторных операций в течение 30 суток и девяностодневном уровне осложнений [38].

Качество жизни больных

По результатам сравнения качества жизни (КЖ), определенного после РАЦЭ и ОЦЭ с помощью валидизированных опросников, значимых различий не выявлено [5, 62, 69]. По данным исследования RAZOR, в группе, после РАЦЭ средние показатели эмоционального благополучия через 3 ($p=0,0007$) и 6 ($p=0,0014$) месяцев были значительно выше исходных. Аналогичная тенденция к росту уровня эмоционального благополучия отмечена и после ОЦЭ. В обеих группах отмечено значительное повышение среднего балла Functional Assessment of Therapy-Vanderbilt Cystectomy Index (FACT-VCI), через 6 месяцев после операции сровнявшегося с исходным [69]. J. Messer и соавт. получили схожие данные в ходе исследования CORAL. Используя различные модели опросника FACT, они подтвердили отсутствие достоверной разницы КЖ после РАЦЭ и ОЦЭ [79].

A. Stegemann и соавт. сравнивали КЖ пациентов в течение 90 дней после операции с исходным с помощью опросника Convalescence and Recovery Evaluation (CARE). В среднем индекс CARE достигал 90% от исходного на 63 сутки после операции [80].

Экономическая эффективность

В проспективном РКИ, включавшем 124 пациента, стоимость РАЦЭ с формированием неobladders на \$ 3 920 превышала таковую для ОЦЭ ($p < 0,0001$). При формировании кондуита из подвздошной кишки РАЦЭ была на \$ 1 740 дороже ОЦЭ ($p < 0,05$). Увеличение стоимости РАЦЭ связано, в первую очередь, со стоимостью оборудования и работы хирургов [64].

В ретроспективном обсервационном когортном исследовании с использованием стандартных показателей US Nationwide Inpatient Sample, включавшем 1 444 ОЦЭ и 224 РАЦЭ, отмечено, что РАЦЭ характеризовались меньшей частотой развития осложнений во время пребывания пациентов в стационаре после операции (49,1% и 63,8%, $p=0,035$), меньшей смертностью (0% и 2,5%, $p < 0,001$), и меньшей потребностью в парентеральном питании (6,4% и 13,3%, $p=0,046$). Как бы то ни было, средняя продолжительность госпитализации была одинакова, а стоимость РАЦЭ была на \$ 3 797 ($p=0,023$) выше, чем ОЦЭ [54].

По данным S.T.J. Michels и соавт., частота осложнений всех степеней тяжести по Clavien-Dindo после РАЦЭ была ниже, чем после ОЦЭ. Однако дополнительные расходы на предотвращение одного крупного осложнения через 30 и 90 суток после РАЦЭ составили € 62 582 и € 37 007, соответственно [81].

Цистэктомия у больных пожилого и старческого возраста

C. De Nunzio и соавт. провели проспективное многоцентровое исследование результатов ЦЭ с уретерокутанеостомией у пациентов 80 лет и старше с целью оценить возрастную «хрупкость» как фактор риска осложнений ЦЭ.

Использовали индекс хрупкости (sFI), рассчитываемый по 5 основным пунктам (сахарный диабет, функциональный статус, хроническая обструктивная болезнь легких, хроническая сердечная недостаточность гипертоническая болезнь).

Большинство тяжелых осложнений (Clavien-Dindo ≥ 3) имели место у пациентов с sFI ≥ 3 [82].

Подобные результаты получены N.J. Sathianathen и соавт.: у пациентов с sFI ≥ 3 чаще возникали тяжелые осложнения (вероятность 3,22, 95% ДИ: 2,01-5,17), особенно в подгруппе пациентов старше 65 лет [83].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотя ОЦЭ по-прежнему считается стандартным методом лечения МИРМП, РАЦЭ приобретает все большую популярность.

Вопрос о выборе робот-ассистированного или открытого доступа при выполнении ЦЭ остается открытым.

Среди основных преимуществ РАЦЭ по сравнению с ОЦЭ необходимо отметить более низкий объем кровопотери и меньшую потребность в гемотрансфузии, в то время как стоимость и продолжительность ОЦЭ меньше.

Недавние исследования не показали статистически значимой разницы в дневной и ночной континенции, соответственно, и в качестве жизни пациентов после РАЦЭ и ОЦЭ.

По радикальности операции и показателям выживаемости данные достоверно не отличаются.

РАЦЭ с полностью интракорпоральной деривацией мочи технически осуществима с удовлетворительными промежуточными онкологическими результатами. Однако на данный момент отсутствуют крупные рандомизированные исследования, оценивающие отдаленные онкологические и функциональные результаты РАЦЭ. В настоящее время имеются немногочисленные работы с небольшим ограниченным числом пациентов с ограниченными сроками наблюдения, поэтому интерпретацию результатов РАЦЭ необходимо проводить осторожно.

На основании имеющихся данных можно утверждать, что РАЦЭ является приемлемым вариантом даже в начальный период освоения и может стать одной из наиболее предпочтительных процедур для лечения МИРМП в ближайшем будущем, хотя для подтверждения требуются более длительные наблюдения, оценивающие эффективность и безопасность этого метода.

Роботические операции, отличающиеся меньшей инвазивностью и травматичностью, большей прецизионностью и эргономичностью, продолжают развиваться, становясь частью повседневной практики крупных специализированных центров. Усовершенствование техники операций и повышение их доступности – основные направления развития современной роботической хирургии и роботической цистэктомии в частности. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. Москва, 2019:250. URL: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB_2018_%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80.pdf (Дата обращения 6 мая 2021). [Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality). Caprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV (eds.). Moscow: P.A. Gertsen Research Institute of Oncology, 2019:250 pp. [cited 2021 May 5]. Available from: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB_2018_%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80.pdf. (In Russian)].
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. А.Д. Каприн, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. 2020 г.: 236 с. URL: https://glavonco.ru/cancer_register/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%89%D1%8C%202019.pdf (Дата обращения 6 мая 2021). [The state of oncological medical help in Russia in 2019. Caprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV eds. Moscow: P.A. Gertsen Research Institute of Oncology, 2020:236 pp. [cited 2021 May 5]. Available from: <https://nnood.ru/wp-content/uploads/2019/04/Statichicheskij-ezhgodnik-Gercena-2018.pdf>. (In Russian)].
3. Partin AW, Peters CA, Kavoussi LR, Dmochowski RR, Wein AJ. Campbell Walsh Wein Urology 12th Edition. Elsevier, 2020;17-448 p.
4. Prout GR, Marshall VF. The prognosis with untreated bladder tumors. *Cancer* 1956;9(3):551-8. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(195605/06\)9:3<551:aid-cncr2820090319>3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/1097-0142(195605/06)9:3<551:aid-cncr2820090319>3.0.co;2-2).
5. Stein JP, Lieskovsky G, Cote R, Groshen S, Feng AC, Boyd S, et al. Radical cystectomy in the treatment of invasive bladder cancer: long-term results in 1,054 patients. *J Clin Oncol* 2001;19(3):666-75. <https://doi.org/10.1200/JCO.2001.19.3.666>.
6. Alfred Witjes J, Lebet T, Comperat EM, Cowan NC, De Santis M, Bruins HM, et al. Updated 2016 EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer. *Eur Urol* 2017;71:462-75. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2016.06.020>. *Epub* 2016 Jun 30.
7. Shabsigh A, Korets R, Vora KC, Brooks CM, Cronin AM, Savage C, et al. Defining early morbidity of radical cystectomy for patients with bladder cancer using a standardized reporting methodology. *Eur Urol* 2009;55(1):164-74. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2008.07.031>.
8. McGuinness LA, Prasad Rai B. Robotics in urology. *Ann R Coll Surg Engl* 2018;100(6_sup):38-44. <https://doi.org/10.1308/rcsann.suppl.1.38>.
9. Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs - the case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med* 2010;363(8):701-4. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1006602>.
10. Moschovas MC, Bhat S, Jenson C, Patel V, Ogaya-Pinies G. Robotic-assisted radical cystectomy: literature review. *Asian J Urol* 2021;8(1):14-19. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2020.06.007>.
11. Luchey AM, Agarwal G, Poch MA. Robotic-assisted radical cystectomy. *Cancer Control* 2015;22(3):301-6. <https://doi.org/10.1177/107327481502200307>.
12. Duffey B, Varda B, Konety B. Quality of evidence to compare outcomes of open and robot-assisted laparoscopic prostatectomy. *Curr Urol Rep* 2011;12(3):229-36. <https://doi.org/10.1007/s11934-011-0180-6>.
13. Parra RO, Andrus CH, Jones JP. Laparoscopic cystectomy: initial report on a new treatment for retained bladder. *J Urol* 1992;148(4):1140-4. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)36843-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)36843-x).
14. Veiga-Pires JA, Godfrey BE. Robot angiography. A preliminary report. *Lancet* 1960; 2(7149):542-4. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02951-z>.
15. Autorino R, Porpiglia F. Robotic surgery in urology: the way forward. *World J Urol* 2020; 38(4):809-11. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03163-6>.
16. Young RF. Application of robotics to stereotactic neurosurgery. *Neurol Res* 1987;9(2):123-8. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6504-1_3.
17. Binder J, Kramer W. Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int* 2001; 87(4):408-10. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2001.00115.x>.
18. Marescaux J, Leroy J, Rubino F, Smith M, Vix M, Simone M, Mutter D. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002;235(4):487-92. <https://doi.org/10.1097/0000658-200204000-00005>.
19. Menon M, Shrivastava A, Tewari A, Sarle R, Hemal A, Peabody JO, et al. Laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy: establishment of a structured program and preliminary analysis of outcomes. *J Urol* 2002;168(3):945-9. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000023660.10494.7d>.
20. Menon M, Tewari A, Baize B, Guillonneau B, Vallancien G. Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: The Vattikuti Urology Institute experience. *Urology* 2002;60(5):864-8. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(02\)01881-2](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(02)01881-2).
21. Ficarra V, Novara G, Rosen RC, Artibani W, Carroll PR, Costello A, et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol* 2012;62(3):405-417. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2012.05.045>.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

22. Jeong W, Kumar R, Menon M. Past, present and future of urological robotic surgery. *Investig Clin Urol* 2016;57(2):75-83. <https://doi.org/10.4111/icu.2016.57.2.75>.
23. Kiyoshima K, Yokomizo A, Yoshida T, Tomita K, Yonemasu H, Nakamura M, et al. Anatomical features of periprostatic tissue and its surroundings: a histological analysis of 79 radical retropubic prostatectomy specimens. *Jpn J Clin Oncol* 2004;34(8):463-8. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2018-6-1-18-26>.
24. Menon M, Kaul S, Bhandari A, Shrivastava A, Tewari A, Hemal A. Potency following robotic radical prostatectomy: a questionnaire based analysis of outcomes after conventional nerve sparing and prostatic fascia sparing techniques. *J Urol* 2005;174(6):2291-6. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000181825.54480.eb>.
25. Krane LS, Bhandari M, Peabody JO, Menon M. Impact of percutaneous suprapubic tube drainage on patient discomfort after radical prostatectomy. *Eur Urol* 2009;56(2):325-30. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.04.018>.
26. Sammon JD, Trinh QD, Sukumar S, Diaz M, Simone A, Kaul S, Menon M. Long-term follow-up of patients undergoing percutaneous suprapubic tube drainage after robot-assisted radical prostatectomy (RARP). *BJU Int* 2012;110(4):580-5. <https://doi.org/10.1186/s12894-017-0312-5>.
27. Jeong W, Sood A, Ghani KR, Pucheril D, Sammon JD, Gupta NS, et al. Bimanual examination of the retrieved specimen and regional hypothermia during robot-assisted radical prostatectomy: a novel technique for reducing positive surgical margin and achieving pelvic cooling. *BJU Int* 2014;114(6):955-7. <https://doi.org/10.1111/bju.12573>.
28. van Velthoven RF, Ahlering TE, Peltier A, Dudek P, Szopiński T, Chłosta P. Technique for laparoscopic running urethrovaginal anastomosis: the single knot method. *Urology* 2003;61(4):699-702. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2014.43129>.
29. Menon M, Hemal AK, Tewari A, Shrivastava A, Shoma AM, El-Tabey NA, et al. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. *BJU Int* 2003;92(3):232-6. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2003.04329.x>.
30. Collins JW, Tyritzis S, Nyberg T, Schumacher M, Laurin O, Khazaeli D, et al. Robot-assisted radical cystectomy: description of an evolved approach to radical cystectomy. *Eur Urol* 2013;64(4):654-63. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.05.020>.
31. Ahmed K, Khan SA, Hayn MH, Agarwal PK, Badani KK, Balbay MD, et al. Analysis of intracorporeal compared with extracorporeal urinary diversion after robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2014;65(2):340-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.09.042>.
32. Menon M, Hemal AK, Tewari A, Shrivastava A, Shoma AM, Abol-Ein H, Ghoneim MA. Robot-assisted radical cystectomy and urinary diversion in female patients: technique with preservation of the uterus and vagina. *J Am Coll Surg* 2004;198(3):386-93. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2003.11.010>.
33. Marsden J. Hormone-replacement therapy and breast cancer. *Lancet Oncol* 2002;3(5):303-11. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(02\)00732-5](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(02)00732-5).
34. Shuster LT, Rhodes DJ, Gostout BS, Grossardt BR, Rocca WA. Premature menopause or early menopause: long-term health consequences. *Maturitas* 2010;65(2):161-6. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.08.003>.
35. Roos EJ, de Graeff A, van Eijkeren MA, Boon TA, Heintz APM. Quality of life after pelvic exenteration. *Gynecol Oncol* 2004;93(3):610-4. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2004.03.008>.
36. Koie T, Hatakeyama S, Yoneyama T, Hashimoto Y, Kamimura N, Ohya C. Uterus-, fallopian tube-, ovary-, and vagina-sparing cystectomy followed by U-shaped ileal neobladder construction for female bladder cancer patients: oncological and functional outcomes. *Urology* 2010;75(6):1499-503. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.08.083>.
37. Whittum M, Hussein AA, Ahmed YE, Khan H, Krasowski C, Huben NB. Gynecological organ involvement at robot-assisted radical cystectomy in females: is anterior exenteration. *Can Urol Assoc J* 2018;12(9):E398-E402. <https://doi.org/10.5489/auaj.5086>.
38. Jue JS, Koru-Sengul T, Miao F, Kroeger ZA, Moore KJ, Alameddine M, et al. Timing of adjuvant chemotherapy and overall survival following radical cystectomy. *Urol Oncol* 2020;38(3):75.e15-75.e22. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2019.11.001>.
39. Ploussard G, Pradere B, Beauval JB, Chevreau C, Almeras C, Suc E, et al. Survival outcomes of patients with pathologically proven positive lymph nodes at time of radical cystectomy with or without neoadjuvant chemotherapy. *J Clin Med* 2020;9(6):1962. <https://doi.org/10.3390/jcm9061962>.
40. Ahmed K, Khan SA, Hayn MH, Agarwal PK, Badani KK, Balbay MD, et al. Analysis of intracorporeal compared with extracorporeal urinary diversion after robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2014;65(2):340-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.09.042>.
41. Satkunavim R, Wallis CJ, Nam R, Desai M, Gill I. Contemporary evidence for robot-assisted radical cystectomy for treating bladder cancer. *Nat Rev Urol* 2016;13(9):533-539. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2016.139>.
42. Zamboni S, Soria F, Mathieu R, Xylinas E, Abufaraj M, Andrea D, et al. Differences in trends in the use of robot-assisted and open radical cystectomy and changes over time in perioperative outcomes among selected centers in North America and Europe: an international multicentre collaboration. *BJU Int* 2019; <https://doi.org/10.1111/bju.14791>.
43. Kaouk JH, Haber GP, Autorino R, Crouzet S, Ouzzane A, Flamand V, Villers A. A novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation. *Eur Urol* 2014;66(6):1033-43. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.06.039>.
44. Arlen AM, Kirsch AJ. Recent developments in the use of robotic technology in pediatric urology. *Expert Rev Med Devices* 2016;13(2):171-8. <https://doi.org/10.1586/17434440.2016.1136211>.
45. Mikhail D, Sarcona J, Mekhail M, Richstone L. Urologic robotic surgery. *Surg Clin North Am* 2020;100(2):361-378. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.12.003>.
46. Аревин А.Г., Грицкевич А.А., Мирошкина И.В., Карельская Н.А., Теплов А.А. Роботическая хирургия в органосохраняющем лечении мышечно-инвазивной формы рака мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;(2):92-97. [Arevin A.G., Gritskovich A.A., Miroshkina I.V., Karelskaya N.A., Teplov A.A. Robotic surgery in the organ-preserving treatment of a muscle-invasive form of bladder cancer. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya* = *Experimental and clinical urology* 2020;(2):92-97. (In Russian)]. <https://doi.org/10.1882/2222-8543-2020-12-292-87>.
47. Tamhankar AS, Ahluwalia P, Patil SR, Nambhi S, Gautam G. Implementation of ERAS protocol in robot-assisted radical cystectomy with intracorporeal ileal conduit urinary diversion: An outcome analysis beyond the learning curve. *Indian J Urol* 2020;36(1):37-43. https://doi.org/10.4103/ijuu.IJU_207_19.
48. Li K, Lin T, Fan X, Xu K, Bi L, Duan Y, et al. Systematic review and meta-analysis of comparative studies reporting early outcomes after robot-assisted cystectomy versus open radical cystectomy. *Cancer Treat Rev* 2013;39(6):551-60. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2012.11.007>.
49. Novara G, Catto JW, Wilson T, Annerstedt M, Chan K, Murphy DG, et al. Systematic review and cumulative analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015;67(3):376-401. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.12.007>.
50. Yuh B, Wilson T, Bochner B, Chan K, Palou J, Stenzl A, et al. Systematic review and cumulative analysis of oncologic and functional outcomes after robot-assisted radical cystectomy. *Eur Urol* 2015;67(3):402-22. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.12.008>.
51. Shen Zh, Sun Zh. Systematic review and meta-analysis of randomized trials of perioperative outcomes comparing robot-assisted versus open radical cystectomy. *BMC Urol* 2016;16(1):59-67. <https://doi.org/10.1186/s12894-016-0177-z>.
52. Sathianathen NJ, Kalapara A, Frydenberg M, Lawrentschuk N, Weight CJ, Parekh D, Konecny BR. Robotic assisted radical cystectomy vs open radical cystectomy: systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2019;201(4):715-20. <https://doi.org/10.3390/jcm8081192>.
53. Kimura S, Iwata T, Foerster B, Fossati N, Briganti A, Nasu Y, et al. Comparison of perioperative complications and health related quality of life between robot-assisted and radical cystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Urol* 2019;26(8):760-74. <https://doi.org/10.1111/iju.14005>.
54. Albinisi S, Vecchia A, Aoun F, Diamand R, Esperto F, Porpiglia F, et al. A systematic review and meta-analysis comparing the outcomes of open and robotic assisted radical cystectomy. *Minerva Urol Nephrol* 2019;71(6):553-568. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.19.03546-X>.
55. Iwata T, Kimura S, Foerster B, Fossati N, Briganti A, Karakiewicz PI, et al. Oncologic outcomes after robot-assisted versus open radical cystectomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol* 2019;37(8):1557-70. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02708-8>.
56. Гулиев БГ, Болотоков РР. Сравнительный анализ результатов робот-ассистированной и открытой радикальной цистэктомии. *Вестник урологии*. 2020;8(1):59-68. [Guliev BG, Bolotokov RR. Comparative analysis of the results of robot-assisted and open radical cystectomy. *Vestnik urologii* = *Urology herald* 2020;8(1):59-68. (In Russian)]. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-1-59-68>.
57. Raza SJ, Wilson T, Peabody JO, Wiklund P, Scher DS, Al-Daghmin A, et al. Long-term oncologic outcomes following robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. *Eur Urol* 2015;68(4):721-8. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.04.021>.
58. Ghoneim MA, Abdel-Latif M, el-Mekresh M. Radical cystectomy for carcinoma of the bladder: 2720 consecutive cases 5 years later. *J Urol* 2008;180(1):121-7. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.12.048>.
59. Hautmann RE, dePetroni RC, Pfeiffer C, Volkmer BG. Radical cystectomy for urothelial carcinoma of the bladder without neoadjuvant or adjuvant therapy: long-term results in 1100 patients. *Eur Urol* 2012;61(5):1039-47. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.02.028>.
60. Dotan ZA, Kavanagh K, Yossepowitch O, Kaag M, Olgas S, Donat M, et al. Positive surgical margins in soft tissue following radical cystectomy for bladder cancer and cancer specific survival. *J Urol* 2007;178(6):2308-12. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.08.023>.
61. Patel R, Szymaniak J, Radadia K, Faiena I, Lasser M. Controversies in robotics: open versus robotic radical cystectomy. *Clin Genitourin Cancer* 2015;13(5):421-7. <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2015.06.006>.
62. Nix J, Smith A, Kurpad R, Nielsen ME, Wallen EM, Pruthi RS. Prospective randomized trial of robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer; perioperative and pathologic results. *Eur Urol* 2010;57(2):196-201. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.10.024>.
63. Parekh DJ, Messer J, Fitzgerald J, Ercole B, Svatek R. Perioperative outcomes and oncologic efficacy from a pilot prospective randomized clinical trial of open versus robotic assisted radical cystectomy. *J Urol* 2013;189(2):474-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.09.077>.
64. Bochner BH, Dalbagni G, Sjoberg DD, Silberstein J, Keren Paz SM, Donat SM, et al. Comparing open radical cystectomy and robot-assisted laparoscopic radical cystectomy: a randomized clinical trial. *Eur Urol* 2015;67(6):1042-50. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.11.043>.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

65. Khan MS, Gan C, Ahmed K, Ahmad FI, Watkins J, Summers JA, et al. A single-centre early phase randomized controlled three-arm trial of open, robotic and laparoscopic radical cystectomy (CORAL). *Eur Urol* 2016;69(4):613–21. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.038>.
66. Novara G, Svatek RS, Karakiewicz PI, Skinner E, Ficarra V, Fradet Y, et al. Soft tissue surgical margin status is a powerful predictor of outcomes after radical cystectomy: a multicenter study of more than 4,400 patients. *J Urol* 2010;183(6):2165–70. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.02.021>.
67. Parekh DJ, Reis IM, Castle EP, Gonzalgo ML, Woods ME, Svatek RS, et al. Robot-assisted radical cystectomy versus open radical cystectomy in patients with bladder cancer (RAZOR): an open-label randomised, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet* 2018;391(10139):2525–36. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30996-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30996-6).
68. Collins JW, Hosseini A, Adding C, Nyberg T, Koupparis A, Rowe E, et al. Early recurrence patterns following totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: results from the EAU Robotic Urology Section (ERUS) scientific working group. *Eur Urol* 2017;71(3):723–6. <https://doi.org/10.3233/BLC-170127>.
69. Hussein AA, Elsayed AS, Aldhaam NA, Jing Zh, Osei J, Kaouk J et al. Ten-year oncologic outcomes following robot-assisted radical cystectomy: results from the International robotic cystectomy consortium. *J Urol* 2019;202(5):927–935. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000386>.
70. Faraj KS, Abdul-Muhsin HM, Rose KM, Navaratnam AK, Patton MW, Eversman S, et al. Robot assisted radical cystectomy vs open radical cystectomy: over 10 years of the mayo clinic experience. *Urologic Oncology* 2019;37(12):862–9. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2019.07.019>.
71. Venkatramani V, Reis IM, Castle EP, Gonzalgo ML, Woods ME, Svatek RS, et al. Predictors of recurrence, and progression-free and overall survival following open versus robotic radical cystectomy: analysis from the RAZOR Trial with a 3-year followup. *J Urol* 2020;203(3):522–9. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000565>.
72. Nieuwenhuijzen JA, de Vries RR, van Tinteren H, Bex A, van der Poel HG, Meinhardt W, et al. Follow-up after cystectomy: regularly scheduled, risk adjusted or symptom guided? Patterns of recurrence, relapse presentation and survival after cystectomy. *Eur J Surg Oncol* 2014;40(12):1677–85. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2013.12.017>.
73. Nguyen DP, Al Hussein Al Awamlh B, Wu X, O'Malley P, Inoyatov IM, Ayangbesan A, et al. Recurrence patterns after open and robot-assisted radical cystectomy for bladder cancer. *Eur Urol* 2015;68(3):399–405. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.02.003>.
74. Wei L, Hussein AA, Ma Y, Azabdafari G, Ahmed Y, Wong LP, et al. Accurate quantification of residual cancer cells in pelvic washing reveals association with cancer recurrence following robotassisted radical cystectomy. *J Urol* 2019;201(6):1105–1114. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000142>.
75. Collins JW, Hosseini A, Adding C, Nyberg T, Koupparis A, Rowe E, et al. Early Recurrence Patterns following totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: results from the EAU Robotic Urology Section (ERUS) Scientific Working Group. *Eur Urol* 2017;71(3):723–726. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.10.030>.
76. Moschovas MC, Chade DC, Arap MA, Sarkis AS, Nahas WC, Tanure LHR, et al. Robotic-assisted radical cystectomy: the first multicentric Brazilian experience. *J Robotic Surg* 2020;14(5):703–8. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01043-0>.
77. Tzelvel L, Skolarikos A, Mourmouris P, Lazarou L, Kostakopoulos N, Manatakis DK, Kural AR. Does the use of a robot decrease the complication rate adherent to radical cystectomy? A systematic review and meta-analysis of studies comparing open with robotic counterparts. *J Endourol* 2019;33(12):971–984. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0226>.
78. Prasad Rai B, Bondad J, Vasdev N, Adshad J, Lane T, Ahmed K, et al. Robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;(4):CD011903. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011903>.
79. Messer JC, Punnen S, Fitzgerald J, Svatek R, Parekh DJ. Health related quality of life from a prospective randomized clinical trial of robotic assisted laparoscopic versus open radical cystectomy. *BJU Int* 2014;114(6):896–902. <https://doi.org/10.21886/2308-6424-2020-8-1-59-68>.
80. Stegemann A, Rehman S, Brewer K, Kesavadas T, Hussain A, Chandrasekhar R, et al. Short-term patient-reported quality of life after robotassisted radical cystectomy using the Convalescence and Recovery Evaluation. *Urology* 2012;79(6):1274–9. <https://doi.org/10.1080/2090598X.2019.1600279>.
81. Michels CTJ, Wijburg CJ, Leijte E, Witjes JA, Rovers MM, Grutters JPC, et al. A cost-effectiveness modeling study of robot-assisted (RARC) versus open radical cystectomy (ORC) for bladder cancer to inform future research. *Eur Urol Focus* 2019;5(6):1058–65. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.04.014>.
82. De Nunzio C, Cicione A, Izquierdo L, Lombardo R, Tema G, Lotrecchiano G, et al. Multicenter analysis of postoperative complications in octogenarians after radical cystectomy and ureterocutaneostomy: The role of the frailty index. *Clin Genitourin Cancer* 2019;17(5):402–7. <https://doi.org/10.1177/1756287218795427>.
83. Sathianathan NJ, Jarosek S, Bolton D, Konety BR. A simplified frailty index to predict outcomes after radical cystectomy. *Eur Urol Focus* 2019;5(4):658–63. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2017.12.011>.

Сведения об авторах:

Грицкевич А.А. – д.м.н., профессор кафедры урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии ФНМО МИ РУДН, заведующий отделением урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; grekaa@mail.ru; RINЦ AuthorID 816947

Байтман Т.П. – аспирант ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; bit.t@mail.ru

Мирошкина И.В. – младший научный сотрудник отделения урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; homa0308@gmail.com; RINЦ AuthorID 941028

Олейник И.В. – ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; ivan.olejnik71@yandex.ru

Полотбек Ж. – младший научный сотрудник отделения урологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; Москва, Россия; jolboldu94.01@gmail.com

Костин А.А. – д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, проректор по научной работе, заведующий кафедрой урологии с курсами онкологии, радиологии и андрологии ФНМО МИ РУДН, заместитель генерального директора ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; Москва, Россия; andostrey@mail.ru; RINЦ AuthorID 194454

Вклад авторов:

Грицкевич А.А. – разработка дизайна исследования, подведение итогов исследования, 30%
Байтман Т.П. – анализ релевантных научных публикаций по теме, поиск и обзор публикаций по теме исследования, написание текста статьи, 25%
Мирошкина И.В. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 10%
Олейник И.В. – написание текста статьи, 10%
Полотбек Ж. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 10%
Костин А.А. – подведение итогов исследования, 15%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 19.04.21

Принята к публикации: 11.05.21

Information about authors:

Gritskevich A.A. – Dr. Sci., Professor of the Department of Urology with the course of oncology, radiology and andrology of FCME PFUR, the head of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; grekaa@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5160-925X>

Baitman T.P. – graduate student of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; bit.t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3646-1664>

Miroshkina I.V. – junior researcher of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; homa0308@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-3208-198X>

Olejnik I.V. – resident of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; ivan.olejnik71@yandex.ru

Polotbek J. – junior researcher of the Urology department of A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery; Moscow, Russia; jolboldu94.01@gmail.com

Kostin A.A. – Dr. Sc., professor, the corresponding member of the Russian Academy of Sciences, First Vice Director for Research, the head of the Department of Urology with the course of oncology, radiology and andrology of the Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia, First Deputy of the General Director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of Health of Russian Federation; Moscow, Russia; kostin@nmirc.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0792-6012>

Authors' contributions:

Gritskevich A.A. – developing the research design, research summary, 30%
Baitman T.P. – analysis of relevant literature, search and analysis of publications on the topic of the article, article writing, 25%
Miroshkina I.V. – analysis of relevant literature, 10%
Olejnik I.V. – article writing, 10%
Polotbek J. – analysis of relevant literature, 10%
Kostin A. A. – research summary, 15%

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

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 19.04.21

Accepted for publication: 11.05.21