

Роботизированные технологии в урологии

А.В.Говоров, А.О.Васильев, К.Б.Колонтарев, Д.Ю.Пушкарь
Кафедра урологии ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И.Евдокимова Минздрава России

Рак предстательной железы (РПЖ) – одно из наиболее часто встречающихся злокачественных новообразований у мужчин среднего и пожилого возраста. За последние три десятилетия частота выявления РПЖ увеличилась в несколько раз. Популяризация программ скрининга рака простаты и ранняя постановка диагноза обусловили широкое распространение позадилоной радикальной простатэктомии (РПЭ) и последующее совершенствование техники ее выполнения при помощи вначале лапароскопических, а позже – роботизированных технологий. Широкое применение роботических хирургических систем в урологии обусловлено тенденцией перехода от оргауноносящих операций к оперативным вмешательствам, направленным на сохранение и восстановление функции. Роботизированная технология обладает всеми преимуществами малоинвазивных методик и превосходит широко используемые лапароскопические методики. В России на сегодняшний день установлена 21 роботическая система da Vinci. На кафедре урологии МГМСУ роботическая программа осуществляется с 2008 г. За это время выполнено около 1 тыс. РПЭ с использованием хирургических роботических систем da Vinci S/Si. Результаты оперативных вмешательств отличаются в лучшую сторону от таковых при открытых операциях.

Ежегодно РПЖ диагностируется более чем в 500 тыс. случаев, что соответствует примерно 1/10 от всех онкологических заболеваний у мужчин [1].

Популяризация скрининговых программ привела к «омоложению» РПЖ за счет диагностирования заболевания у мужчин молодого возраста и выявления ранних форм заболевания. Данный факт позволил предлагать пациентам различные методы лечения локализованных форм РПЖ, в частности РПЭ [2]. Позадилонная РПЭ из открытого доступа (ОРП), предложенная T.Milrin в 1945 г. и модифицированная P.Walsh и соавт. в 1980 г., на протяжении длительного времени являлась «золотым стандартом» лечения клинически локализованных форм РПЖ [3, 4]. За последние десятилетия благодаря прогрессивному развитию минимально инвазивных технологий в медицине взгляды урологов изменились в пользу применения робот-ассистированной техники выполнения РПЭ [5, 6]. Доля применения роботической технологии с течением времени также неуклонно растет. По данным изготовителя роботической хирургической системы da Vinci (Intuitive Surgical, Саннивейл, Калифорния), в настоящее время около 90% всех РПЭ в США выполняются роботически [7].

Материалы и методы

Хирургическая система da Vinci состоит из трех компонентов: консоли хирурга, тележки пациента и стойки оборудования. Консоль хирурга является панелью управления всей системы и местом работы оператора, осуществляющего управление тремя инструментами-манипуляторами и камерой тележки пациента при помощи двух джойстиков и ножных педалей. Движения рук хирурга полностью копируются джойстиком и передаются на манипуляторы, нивелируя тремор и обеспечивая возможность прецизионной диссекции. Ножные педали обеспечивают активацию процесса коагуляции (система оснащена как монополярным, так и биполярным типом коагуляции), переключение между рабочими манипуляторами и камерой, а также фокусировку оптической системы.

В период с ноября 2008 по июнь 2014 г. в клинике урологии МГМСУ РПЭ с использованием роботической установки da Vinci S/Si выполнена 975 пациентам. В этой статье мы приводим статистические данные первых 500 случаев выполнения радикальной робот-ассистированной простатэктомии (РАРПЭ).

Средний возраст всех пациентов составил 66 (48–78) лет, средний уровень общего простатического специфического антигена крови – 6,2 (2,8–18,3) нг/мл, объем предстательной железы по данным трансректального ультразвукового исследования – 48 (23 – 122) см³. Средний показатель индекса массы тела – 26,4 (23,8–37,9).

Результаты

В нашей серии у 367 (73,4%) пациентов операция была выполнена по нервосберегающей методике. Средняя продолжительность госпитализации составила 8 (3–21) дней, средний срок удаления уретрального катетера – 7-е (6–21-е) сутки после операции. Среднее время оперативного вмешательства – 167 (97–295) мин. Средняя степень кровопотери – 180 (35–1950) мл. За время проведения данной работы переход к открытой операции (конверсия) потребовался в 5 (1%) случаях. Все конверсии были выполнены на начальном этапе нашей серии, в числе первых операций при наличии минимального опыта. Гемотрансфузии потребовались у 12 (2,4%) пациентов во время операции и/или в ближайшем послеоперационном периоде. В одном случае в ходе операции при выделении предстательной железы был поврежден мочевой пузырь, что потребовало наложения двухрядного шва на дефект стенки. Иных интраоперационных осложнений, а также осложнений, обусловленных продолжительностью наркоза и длительным нахождением пациента в положении Тренделенбурга, нами отмечено не было. Еще в двух случаях на 2-е сутки после выполнения РАРПЭ диагностирован гемоперитонеум, что потребовало выполнения лапаротомии и в одном случае – спленэктомии. При патоморфологическом исследовании позитивный хирургический край (ПХК) был выявлен в 85 (17%) случаях. Стадия pT2 выявлена у 287 (57,4%) пациентов, pT3 – у 213 (42,6%) больных; сумма баллов по Глиссону составила 6 (3+3), 7 (3+4) и 7 (4+3), а также 8–10 (4+4, 4+5, 5+4, 5+5) у 174 (34,8%), 300 (60%) и 26 (5,2%) больных соответственно. В нашей серии спустя 3 мес после оперативного лечения 416 (83,2%) пациентов удерживали мочу, спустя 6 мес данный показатель составил 455 (91%) пациентов. Наличие способности к эрекции спустя год после оперативного лечения отмечали 219 (43,8%) пациентов. Мы сравнили наши данные с данными мировой литературы. Полученный нами показатель наличия положительного хирургического края, составивший 17%, также является сравнимым, а в некоторых случаях и превосходит аналогичные показатели, опубликованные зарубежными учеными [2–6]. Среднее время длительности оперативного вмешательства в нашей серии составило 167 (97–295) мин, что сравнимо с данными зарубежных авторов (в среднем 130–250 мин).

Обсуждение

Для оценки эффективности РАРПЭ нами были проанализированы периоперационные показатели (степень кровопотери, длительность операции и пребыва-

ния в стационаре, осложнения), проведен анализ онкологических (хирургический край, отсутствие биохимического рецидива, необходимость в проведении дополнительного лечения) и функциональных результатов (сексуальная функция, удержание мочи) в работах, описывающих сравнение роботизированной техники удаления предстательной железы с открытой методикой.

Результаты ранее проведенных работ указывают на меньшую степень кровопотери при РАРПЭ по сравнению с ОРП, что может быть объяснено наличием пневмоперитонеума и улучшенной визуализацией, позволяющей идентифицировать кровеносные сосуды мелкого калибра и проводить более тщательный гемостаз. Степень кровопотери составила 50–200 мл в группах РАРПЭ по сравнению с 450–1200 мл при использовании ОРП. Необходимость в проведении гемотрансфузии была значительно ниже при использовании роботической техники по сравнению с ОРП (0–5,1% против 3–65% соответственно) [8, 9].

Среднее время оперативного лечения по данным проанализированных исследований составило 205–318 мин при выполнении РПЭ и 174–330 мин при использовании роботической техники [10, 11]. На время операции влияют такие факторы, как опыт и индивидуальные особенности техники каждого специалиста, анатомические особенности расположения простаты, а также особенности организации работы операционного блока. Во всех работах, оценивающих продолжительность госпитализации, пациенты после РАРПЭ находились в стационаре значительно меньшее количество дней по сравнению с аналогичным показателем после ОРП (1,6–8 дней против 2,5–17 дней соответственно) [12, 13].

Общие показатели частоты встречаемости осложнений при выполнении РАРПЭ и ОРП составили 8–40% и 4,8–37% соответственно [14–16]. S.Carlsson и соавт., проанализировав результаты выполнения РПЭ у 1738 пациентов, пришли к выводу, что выполнение ОРП сопровождалось большей частотой возникновения таких осложнений, как травма прямой кишки, тромбоэмболия легочной артерии, пневмония и развитие раневой инфекции, при сравнении с группой роботической РПЭ [14]. Значение показателя общей частоты развития осложнений составило 15,7% у пациентов, перенесших РАРПЭ, и 22,8% в группе больных, перенесших ОРП. Напротив, G.Di Pierro и соавт. в своем исследовании [17] не отметили значимого различия в частоте развития осложнений в группах РАРПЭ и ОРП (40% против 37%, $p=0,653$). В своем исследовании J.Hu и соавт. [18] сравнили частоту возникновения осложнений в первые 30 дней послеоперационного периода, развитие стриктур анастомоза в период с 31 по 365-й день после операции, функциональные результаты и необходимость в проведении дополнительных методов лечения РПЖ у пациентов после перенесенных РАРПЭ и ОРП. Частота развития осложнений в первый месяц после оперативного лечения достоверно не отличалась в 2 группах (РАРПЭ – 22,2% и ОРП – 23,2%, $p=0,58$). Также авторы отметили меньшую частоту развития респираторных и общих хирургических осложнений (4,3% против 6,6%) и большую частоту возникновения гастроинтестинальных осложнений (4,7% против 2,1%) у пациентов группы РАРПЭ по сравнению с пациентами группы ОРП.

Как следует из проанализированных работ, пациенты после перенесенной роботической РПЭ с меньшей долей вероятности страдают стриктурой уретро-шеечного анастомоза по сравнению с пациентами, перенесшими открытую операцию (0,2–28,7% против 2,6–29,3% соответственно). Авторы считают, что на вероятность развития данного осложнения влияют многочисленные факторы, такие как недостаточное сопоставление слизистой оболочки шейки мочевого пузыря

и уретры, недостаточность анастомоза, ишемия шейки мочевого пузыря и плохая визуализация места наложения анастомоза. При этом становится очевидным, что благодаря превосходной визуализации роботическая технология позволяет выполнить уретро-шеечный анастомоз качественнее, что, несомненно, ведет к меньшей частоте возникновения стриктур. К тому же техника наложения анастомоза при РАРПЭ позволяет свести к минимуму возможность развития его несостоятельности.

Наличие ПХК является известным фактором риска развития рецидива заболевания [19]. Сторонники роботической хирургии говорят о более качественном онкологическом контроле при выполнении РАРПЭ благодаря улучшенной 3D-визуализации, что особенно ярко проявляется при апикальной диссекции. Проведенные ранее исследования предоставили противоречивые данные, говорящие в основном об отсутствии достоверной разницы в частоте наличия ПХК при сравнении результатов выполнения РАРПЭ и ОРП [20].

Показатель отсутствия биохимического рецидива был оценен авторами четырех проанализированных нами исследований и составил 83,5–92,2% в группе РАРПЭ и 84–92,4% в группе ОРП. Период наблюдения при этом составил от 1 до 3 лет [13, 17, 21, 22]. Достоверное различие между исследуемыми показателями разных групп не было отмечено в трех из четырех описываемых работ.

W.Lowrance и соавт. [15] и J.Hu и соавт. [18] сообщили об отсутствии достоверного различия в показателе необходимости дополнительного лечения РПЖ в группах РАРПЭ и ОРП. W.Choi и соавт. [23] сообщили о значимом снижении исследуемого показателя при выполнении оперативного лечения хирургами, обладающими большим опытом выполнения РПЭ. При этом выбор техники операции не оказывал влияния на необходимость в проведении дополнительного лечения РПЖ.

Сохранение сексуальной функции у пациентов после перенесенной РПЭ является одной из важнейших задач сохранения качества жизни. Достаточное количество работ посвящено попыткам сравнить показатели сексуальной функции. При этом результаты неоднозначны и резко противоречивы [20, 24]. По данным проанализированных нами исследований, сексуальная функция была сохранена у 26–62,8% пациентов в группе ОРП и у 55–70% пациентов, перенесших РАРПЭ спустя 12 мес наблюдения [25–28].

Проанализированные исследования указывают на способность к удержанию мочи в 79–93,7% случаев в группе ОРП и в 74–97% случаев в группе РАРПЭ спустя год наблюдения [26–28]. J.Hu и соавт. [18] сообщили о повышенном в 1,3 раза риске развития недержания мочи у пациентов в группе ОРП, тогда как восстановление способности к удержанию мочи быстрее происходит у пациентов после перенесенной РАРПЭ [10]. По мнению целого ряда авторов, достоверное различие в показателях удержания мочи между группами ОРП и РАРПЭ отсутствует [13, 17, 25].

Более того, в опубликованной E.Maueг и соавт. [29] работе, посвященной анализу первого опыта выполнения РАРПЭ в Великобритании, авторы сообщают о среднем времени операции, составляющем 369 мин. Очевидным является факт зависимости времени оперативного вмешательства от длительности периода обучения. До настоящего времени остается спорным вопрос о необходимом количестве выполненных оперативных вмешательств для завершения периода обучения. Ряд авторов сообщают о необходимости выполнения по крайней мере 20 операций [29].

Заключение

В настоящее время роботизированные технологии занимают ведущие позиции в хирургии и урологии,

превосходя уже широко используемые лапароскопические методики. РАРПЭ – наиболее популярная роботическая операция во всем мире. Роботическая РПЭ становится «золотым стандартом» лечения локализованного РПЖ, вытесняя открытую операцию. По сравнению с РПЭ робот-ассистированная техника выполнения РПЭ обладает преимуществами в таких показателях, как степень кровопотери, частота трансфузии и продолжительность пребывания в стационаре. Многочисленные работы по изучению и анализу выполнения РАРПЭ позволяют выделить преимущества роботической хирургии с точки зрения доказательной медицины.

В настоящее время в клинике урологии МГМСУ накоплен наибольший в России опыт хирургического лечения РПЖ. Следует отметить, что кроме лечения рака простаты роботическая техника используется в лечении опухолей почек, мочевого пузыря, мочекаменной болезни, а также при пластических операциях на мочеточниках и при пролапсе гениталий.

Статья публикуется при поддержке Российского научного фонда.

Номер проекта 14-15-01120.

Литература

1. Arnold M, Karim-Kos HE, Coebergh JW et al. Recent trends in incidence of five common cancers in 26 European countries since 1988: Analysis of the European Cancer Observatory. *Eur J Cancer* 2013. pii: S0959-8049(13)00842-3. Doi: 10.1016/j.iejca.2013.09.002. [Epub ahead of print].
2. Cooperberg MR, Lubeck DP, Mehta SS et al. Time trends in clinical risk stratification for prostate cancer: implications for outcomes (data from CaPSURE). *J Urol* 2003; 170: 21–5; discussion 26–7.
3. Walsb PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J Urol* 1982; 128: 492–7.
4. Millin T. Retropubic prostatectomy: a new extravesical technique report on 20 cases. 1945. *J Urol* 2002; 167: 976–9; discussion 980.
5. Mottet N (chair), Bastian PJ, Bellmunt J et al. *EAU Guidelines on Prostate Cancer*. 2014; p. 57–67.
6. Menon M, Tewari A, Peabody JO. Vattikuti Institute prostatectomy, a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1100 cases. *Urol Clin North Am* 2004; 31: 701–17.
7. Intuitive Surgical®, Inc., *intuitivesurgical.com*. 2010. Annual Report.
8. Gainsburg DM, Wax D, Reich DL et al. Intraoperative management of robotic-assisted versus open radical prostatectomy. *J Soc Laparoend* 2010; 14: 1–5.
9. Kordan Y, Barocas DA, Altamar HO et al. Comparison of transfusion requirements between open and robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Br J Urol Int* 2010; 106: 1036–40.
10. Rocco B, Matei DV, Melegari S et al. Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre: a matched-pair analysis. *Br J Urol Int* 2009; 104: 991–5.
11. Truesdale MD, Lee DJ, Cheetham PJ et al. Assessment of lymph node yield after pelvic lymph node dissection in men with prostate cancer: a comparison between robot-assisted radical prostatectomy

- and open radical prostatectomy in the modern era. *J Endourol* 2010; 24: 1055–60.
12. Bolenz C, Gupta A, Hotze T et al. Cost comparison of robotic, laparoscopic, and open radical prostatectomy for prostate cancer. *Eur Urol* 2010; 57: 453–8.
13. Lo KL, Ng CF, Lam CN et al. Short-term outcome of patients with robot-assisted versus open radical prostatectomy: for localised carcinoma of prostate. *Hong Kong Med J* 2010; 16: 31–5.
14. Carlsson S, Nilsson AE, Schumacher MC et al. Surgery-related complications in 1253 robot-assisted and 485 open retropubic radical prostatectomies at the Karolinska University Hospital, Sweden. *J Urol* 2010; 75: 1092–7.
15. Lowrance WT, Elkin EB, Jacks LM et al. Comparative effectiveness of prostate cancer surgical treatments: a population based analysis of postoperative outcomes. *J Urol* 2010; 183: 1366–72.
16. Ficarra V, Novara G, Fracalanza S et al. A prospective, non-randomized trial comparing robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy in one European institution. *Br J Urol Int* 2009; 104: 534–9.
17. Di Pierro GB, Baumeister P, Stucki P et al. A prospective trial comparing consecutive series of open retropubic and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in a centre with a limited case-load. *Eur Urol* 2011; 59 (1): 1–6.
18. Hu JC, Gu X, Lipsitz SR et al. Comparative effectiveness of minimally invasive vs open radical prostatectomy. *J Am Med Assoc* 2009; 302: 1557–64.
19. Pfitzenmaier J, Pabernik S, Tremmel T et al. Positive surgical margins after radical prostatectomy: do they have an impact on biochemical or clinical progression? *Br J Urol Int* 2008; 102: 1413–8.
20. Ficarra V, Novara G, Artibani W et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2009; 55: 1037–63.
21. Krambeck AE, DiMarco DS, Rangel LJ et al. Radical prostatectomy for prostatic adenocarcinoma: a matched comparison of open retropubic and robot-assisted techniques. *Br J Urol Int* 2009; 103: 448–53.
22. Barocas DA, Salem S, Kordan Y et al. Robotic assisted laparoscopic prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy for clinically localized prostate cancer: comparison of short-term biochemical recurrence-free survival. *J Urol* 2010; 183: 990–6.
23. Choi WW, Gu X, Lipsitz SR et al. The effect of minimally invasive and open radical prostatectomy surgeon volume. *Urol Oncol* 2012; 30 (5): 569–76.
24. Coelbo RF, Rocco B, Patel MB et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol* 2010; 24: 2003–15.
25. Malcolm JB, Fabrizio MD, Barone BB et al. Quality of life after open or robotic prostatectomy, cryoablation or brachytherapy for localized prostate cancer. *J Urol* 2010; 183: 1822–8.
26. Thorsteinsdottir T et al. LAPPRO: a prospective multicentre comparative study of robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy for prostate cancer. *Scand J Urol Nephrol* 2011; 45 (2): 102–12. Epub 2010 Nov 29.
27. Wilson T, Torrey R. Open versus robotic-assisted radical prostatectomy: which is better? *Curr Opin Urol* 2011; 21 (3): 200–5.
28. Kim SC et al. Factors determining functional outcomes after radical prostatectomy: robot-assisted versus retropubic. *Eur Urol* 2011; 60 (3): 413–9.
29. Meyer EK, Winkler MH, Aggarwal R et al. Robotic prostatectomy: the first UK experience. *Int J Med Robot* 2006; 2 (4): 321–8.

