

ФГБУ  
Всероссийский центр  
экстренной  
и радиационной  
медицины  
им. А.М. Никифорова  
МЧС России,  
г. Санкт-Петербург

## ПАРЕНХИМО-СБЕРЕГАЮЩАЯ ХИРУРГИЯ ПРИ РАКЕ ПОЧКИ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ

С.Б. Петров, В.Д. Король, В.Е. Григорьев

*Паренхимо-сохраняющая хирургия (ПСХ) – сложная техника при выполнении операций на почке открытым способом и еще более сложная при использовании лапароскопического доступа. В настоящее время стандартом лечения опухолей почки считается открытая ПСХ. Лапароскопическая и роботизированная ПСХ должна осуществляться в специализированных центрах.*

Частота выявления опухолей почек, в том числе и рака почки, продолжает расти в последние годы. В основном это связано с широким внедрением методов лучевой диагностики, таких как УЗИ и компьютерная томография. Зачастую эти исследования выполняются по поводу заболеваний других органов (например, органов брюшной полости и опорно-двигательного аппарата). Большинство из таких случайно обнаруженных опухолей (70%) имеют малые размеры, протекают бессимптомно и локализованы в почке [1]. Оптимальным методом лечения при опухолях почек является хирургическое удаление. В прошлом радикальная нефрэктомия, включавшая удаление паранефральной клетчатки и надпочечников, считалась «золотым стандартом». В последние годы паренхимо-сберегающая хирургия (ПСХ), при которой удаляется только опухоль в пределах неизменной паренхимы, показывает сравнимые онкологические результаты с сохранением функционирующей почечной ткани. Изначально ПСХ применялась при небольших опухолях у пациентов с единственной почкой и при нарушении функции почек. Однако сегодня ПСХ является методом выбора для любого пациента с нормальной контралатеральной почкой и размерами опухоли до 4 см; есть предварительные данные, свидетельствующие о возможности применения ПСХ при новообразованиях до 7 см. ПСХ может использоваться при открытых, лапароскопических и роботизированных операциях. Альтернативные аблативные методы лечения включают криотерапию, радиочастотную абляцию, Hi-Fu, микроволновую термотерапию и лазерную интерстициальную термотерапию [3].

Основными критериями оценки эффективности перечисленных методов ПСХ являются онкологические результаты, сохранение почечной функции, частота осложнений, возможность при лечении сложных случаев и влияние на качество жизни.

### ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Положительный хирургический край

Основной целью хирургического лечения при раке почки является полное удаление опухоли. В прошлом верификация полноты удаления опухоли проводилась путем интраоперационной оценки замороженных срезов из ложа почки. В настоящее время значение этого метода верификации при использовании ПСХ не ясно. В ретроспективном обзоре, который включал 17 академических центров в Европе и Соединенных Штатах [4], было проанализировано состояние хирургического края в 855 случаях лапароскопической резекции почки (ЛРП). Средний размер опухоли составил 2,7 см, в 467 (54,6%) случаях был экстраренальный рост и в 123 (14,3%) случаях имелись глубокие интрапаренхиматозные поражения. Положительный хирургический край был зарегистрирован в 21 случае (2,4%). В двух центрах никогда не выполняли исследование состояния хирургического края интраоперационно. В других 10 центрах это выполнялось выборочно, при подозрении на возможный положительный хирургический край, и только в 5 центрах это проводилось во всех случаях. В других исследованиях сообщалось о 2-3,5% случаев положительного хирургического края после лапароскопической ПСХ. Также в литературе представлен анализ 1800 случаев лапароскопических и открытых операций с использованием ПСХ [8].

Обнаружено, что частота положительного хирургического края после лапароскопической ПСХ составила 2,9% (22 из 771) по сравнению с 1,3% при открытых операциях. В двух последних публикациях [9, 10] было показано снижение частоты выявляемости положительного хирургического края как при роботической операции, так и при лапароскопической ПСХ. В другом обзоре [11] была показана схожесть функциональных и онкологических результатов при выполнении лапароскопической (ЛРП) и открытой резекции почки (ОРП). При ЛРП частота положительного края составляла 3,5%, при ОРП 0-14,3%. Влияние положительных хирургических краев на онкологический исход до конца не ясно. Последние исследования [12,13] показали, что в отдельных случаях положительные хирургические края не влияют на раковоспецифическую выживаемость. Тем не менее, необходимы дальнейшие исследования и продолжительное наблюдение для уточнения влияния позитивного хирургического края на онкологический исход [12].

### Диссеминация опухолевых клеток

В литературе мы не нашли работ, сравнивающих частоту возникновения диссеминации опухолевых клеток при различных методах оперативного лечения рака почки. При открытых операциях диссеминация происходит редко и может быть связана с агрессивным механическим воздействием на опухоль и остатками биологических жидкостей. При лапароскопической ПСХ [14-16] диссеминация может быть связана с «эффектом вытяжения» в местах установки троакаров, аэролизацией опухолевых клеток, контаминацией инструментов, «утечкой» опухолевых клеток при агрессивном механическом воздействии на ткань или извлечением опухоли без использования мешка.

### Раковоспецифическая выживаемость (РСВ)

В большинстве опубликованных исследований онкологические результаты, в основном, сравнимы для всех анализируемых методов ПСХ. Необходимо отметить, что в большинстве случаев роботизированной ПСХ имеет место относительно короткий период наблюдения. Gill и соавт. [8] сообщают, что 3-летняя РСВ при единичной опухоли T1N0M0 составила 99,3% и 99,2% после ЛРП и ОРП соответственно. Аналогичные показатели РСВ для этих двух методов были описаны и другими исследователями. Необходимы исследования с более длительным периодом наблюдения и увеличение числа пациентов для получения более достоверных данных.

### Сохранение почечной функции

Исследования последних лет показали, что сохранение функции почек имеет значимое влияние на общую выживаемость пациентов. Снижение скорости клубочковой фильтрации коррелирует с ростом общей и сердечно-сосудистой смерти. Таким образом, сохраненная в результате применения ПСХ нормально функциониру-

ющая ткань влияет на выживаемость пациентов. Действительно, в ряде работ показано увеличение сроков общей выживаемости пациентов после ПСХ по сравнению с радикальной нефрэктомией [19]. Сохранение почечной функции связано с несколькими факторами – объемом удаленной с опухолью нормальной ткани, применением гипотермии для предотвращения метаболических нарушений во время пережатия сосудов почки и продолжительностью времени ишемии. Возраст пациента, сопутствующие заболевания, исходные данные о почечной функции являются важными параметрами для сохранения функции почки.

### Холодовая и тепловая ишемия

При удалении опухоли методами ПСХ очень важна хорошая визуализация. Временное прекращение почечного кровотока может приводить к ишемическому повреждению паренхимы. Для уменьшения метаболической активности и сохранения функционирующей ткани выполняется охлаждение оперируемой почки. Создание холодовой ишемии предоставляет больше времени для удаления опухоли и последующей реконструкции без снижения функции почек. Tompson и соавт. [20] показали, что применение холодовой ишемии более 35 мин и тепловой ишемии свыше 20 мин связано с повышенным риском послеоперационной острой и хронической почечной недостаточности, повышением уровня креатинина более 0,5 мг и необходимостью последующего диализа. При ЛРП трудно обеспечить адекватную гипотермию по сравнению с открытой хирургией. Действительно, большинство хирургов не применяют холодовую ишемию почек при лапароскопических процедурах. Возможные методы гипотермии включают внутривисцеральное охлаждение с помощью специальной эндоваскулярной катетеризации почечной артерии или с помощью мочеочечников катетера для орошения почки холодным раствором [21, 22]. Однако эти методы сопряжены с осложнениями, вследствие чего большинство лапароскопических и роботизированных резекций выполняются только с тепловой ишемией, продолжительность которой является одним из факторов, непосредственно влияющих на функцию почек, особенно если превышает 20-30 мин [23]. В большинстве случаев при эндоскопической ПСХ, даже в крупных центрах, продолжительность тепловой ишемии превышает желаемый порог в 20 мин. Nadu и соавт. [24] проанализировали 140 ЛРП и выявили, что средняя продолжительность тепловой ишемии составила 30 мин. Turna и соавт. [25] оценили 507 ЛРП и сообщили о среднем времени тепловой ишемии в 32 мин. (диапазон 4-68 мин). Уменьшение времени операции (82 мин) и тепловой ишемии (21,7 мин) было зарегистрировано в одной из последних публикаций Но и соавт. [26], которые использовали роботизированную ПСХ для лечения 20 больных почечной карциномой со средним размером опухоли 30,2 мм. В исследовании Halachmi S. и соавт. при выполнении 400 открытых ПСХ операций среднее время тепловой ишемии составило 24 мин [27].

Таким образом, холододовая ишемия является практически осуществимой при открытой ПСХ, но редко выполняется при лапароскопической и роботизированной хирургии. В этих случаях применяется тепловая ишемия продолжительностью до 20-30 мин.

### Повреждение паренхимы во время закрытия ложа опухоли

Одним из важных моментов в ПСХ является использование адгезивных материалов для заполнения и закрытия ложа опухоли после ее удаления, без ущерба для оставшейся почечной ткани. До использования таких биоматериалов для достижения гемостаза накладывались швы, закрывающие дефект паренхимы почки. Gidas G. и соавт. [28, 29] показали преимущества герметиков в сравнении с наложением швов для закрытия ложа опухоли. Применение герметика значительно снижает потерю крови, объем гемотрансфузии, время тепловой ишемии и общее время операции. Кроме того, в группе, где использовался герметик, средний показатель снижения почечной функции по данным скинтиграфии составил 11,49%, в отличие от группы, где использовалось ушивание паренхимы (20,36%). В лапароскопической и роботизированной хирургии герметик дополнительно наносится на швы для обеспечения адекватного гемостаза.

### Конверсия к радикальной нефрэктомии при ПСХ

ПСХ является сложной техникой, особенно для опухолей с локализацией в средней части и в области верхнего полюса почки. Высокий приток крови к почке (25% сердечного выброса) и высокая васкуляризация опухолей почек могут привести к значительным интраоперационным кровотечениям, которые могут потребовать конверсии к радикальной нефрэктомии. Rais-Bahrmi и соавт. [30] обобщили опыт урологического центра Джона Хопкинса и сообщили о 13,6% частоте конверсии при ЛРП. Прогностические факторы конверсии – размер опухоли > 4 см и возраст > 70 лет. Gill и соавт. сравнили 771 ЛРП и 1039 ОРП и обнаружили, что уровень снижения функции почек составил 2,1% (18 из 771) в группе лапароскопической резекции и 0,4% (4 из 1039) в группе открытой операции. Возможность использования гипотермии дает, как правило, более короткую ишемию, что влечет за собой лучшую сохранность почечной ткани.

### ОСЛОЖНЕНИЯ

В рамках совместного проекта Cleveland Clinic, Mayo Clinic и урологической клиники Университета Джонса Хопкинса было проведено сравнение частоты интраоперационных осложнений при открытой ПСХ и лапароскопической ПСХ. При ЛРП частота осложнений составила 1,8% по сравнению с 1% при ОРП. Частота послеоперационных неврологических и урологических осложнений была также выше при ЛРП по сравнению с ОРП: 15,7% против 14,3% неврологических осложнений и 9,2% против 5% для урологических осложнений соответствен-

но. Послеоперационное кровотечение встречалось в 4,2% случаев при ЛРП и в 1,6% при открытом доступе. Формирование мочевых затеков было отмечено в 3,1% случаев при лапароскопии и в 1,3% при открытой ПСХ. Послеоперационная летальность составила 0,3% в лапароскопической группе и 0,5% в открытой группе. Thomson и соавт. [31] оценили структуру и частоту осложнений у 480 пациентов, перенесших открытую ПСХ в одном центре. Частота медицинских осложнений составила 0,8%, кровотечений 1,2%, раневой инфекции 0,2%, подтекания мочи за пределы мочевыводящих путей 0,6%, кишечной непроходимости 2,2%, пневмоторакса 0,2% и периоперационной смертности 0,2%. Последние публикации, в которых анализируется опыт ведущих центров, показывают значительное снижение частоты осложнений по сравнению с более ранними исследованиями [8, 9, 11]. В целом, частота хирургических осложнений несколько выше при лапароскопической ПСХ и, в основном, связана с опытом хирурга и особенностями сложных случаев.

### ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СЛОЖНЫХ СЛУЧАЕВ

Расположение опухоли в центральной части почки и/или в верхнем полюсе, множественные опухоли, рецидивы после хирургического вмешательства, сопутствующая патология (мочекаменная болезнь, стеноз почечной артерии) являются сложными случаями и могут оперироваться как открытым доступом, так и лапароскопически. Тем не менее, лапароскопический подход представляется более сложным, сопряжен с большей частотой осложнений, особенно в неопытных руках. Rogers и соавт. [34] сообщили об 11 успешных роботизированных резекциях почки при расположении опухоли в верхнем полюсе. Средний размер опухоли составил 3,8 см (диапазон 2,3-6,4 см). Среднее время тепловой ишемии составило 28,9 мин (диапазон 20-39 мин) и среднее время операции 202 мин (диапазон 154-253 мин). Средняя кровопотеря – 220 мл (диапазон 50-750 мл) и средняя продолжительность госпитализации 2,6 дня (диапазон 1-4 дня). Rogers и соавт. [34, 35] представили обнадеживающие результаты лапароскопической ПСХ для сложных случаев: средняя продолжительность операции и ишемии составила 192 мин и 31 мин соответственно. Latouff и соавт. [36] описали 18 ЛРП при опухолях верхнего полюса и выявили, что среднее время операции было 238 мин (диапазон 150-420 мин), средняя продолжительность ишемии 42,5 мин (диапазон 27-63 мин) и 34,1 мин (диапазон 24-56 мин) для холододовой и тепловой ишемии, соответственно. Средняя интраоперационная кровопотеря была 165 мл (диапазон 50-500 мл); также было два случая (11%) повреждения сосудов. Открытая ПСХ может компрометировать лапароскопический подход, однако для пациентов с предыдущими операциями на органах брюшной полости, у тучных людей лапароскопический подход является более целесообразным вариантом [37, 38].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПСХ – сложная техника при выполнении открытым способом и еще более сложная, когда используется лапароскопический доступ. В настоящее время открытый доступ имеет преимущества для ПСХ при раке почки и характеризуется меньшей частотой положительных хирургических краев, хотя общие онкологические результаты схожи при обоих доступах. Учитывая важность сохранения почечной функции, открытый доступ более предпочтителен в силу возможности создания локальной гипотермии. Значение сокращения времени ишемии возрастает еще больше в сложных случаях, при которых требуется больше времени для резекции и восстановления целостности органа. Частота периоперационных ослож-

нений несколько выше при лапароскопическом доступе, а преимущества этого доступа заключаются в более коротком послеоперационном периоде и более быстром восстановлении пациентов.

Анализируя современную литературу по данному вопросу, следует согласиться с рекомендациями Европейской ассоциации урологов, рассматривающими открытую ПСХ как стандарт лечения опухолей почки. Лапароскопическая и роботизированная ПСХ должна выполняться в специализированных центрах. Дальнейшее совершенствование медицинского оборудования и появление новых методов гипотермии и восстановления целостности почки помогут более широко внедрить в практику эндоскопические доступы.

## Литература

1. Kane C.J., Mallin K., Ritchey J., Cooperberg M.R., Carroll P.R. Renal cell cancer stage migration: analysis of the National Cancer Data Base // *Cancer*. – 2008. – Vol.113. – P.78-83.
2. Leibovich B.C., Blute M.L., Cheville J.C., Lohse C.M., Weaver A.L., Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7cm results in outcome similar to radical nephrectomy // *J. Urol.* – 2004. – Vol.171. – P.1066-1070.
3. Matin S.F., Abrar K. Nephron-sparing probe ablative therapy: long-term outcomes // *Curr. Opin. Urol.* – 2008. – Vol.18. – P.150-156.
4. Breda A., Stepanian S.V., Liao J. et al. Positive margins in laparoscopic partial nephrectomy in 855 cases: a multi-institutional survey from the United States and Europe // *J. Urol.* – 2007. – Vol.178. – P.47-50.
5. Link R.E., Bhayani S.B., Allaf M.E. et al. Exploring the learning curve, pathological outcomes and perioperative morbidity of laparoscopic partial nephrectomy performed for renal mass // *J. Urol.* – 2005. – Vol.173. – P.1690-1694.
6. Moizadeh A., Gill I.S., Finelli A., Kaouk J., Desai M. Laparoscopic partial nephrectomy: 3-year followup // *J. Urol.* – 2006. – Vol.175. – P.459-462.
7. Venkatesh R., Weld K., Ames C.D. et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal masses: effect of tumor location // *Urology*. – 2006. – Vol.67. – P.1169-1174.
8. Gill I.S., Kavoussi L.R., Lane B.R. et al. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors // *J. Urol.* – 2007. – Vol.178. – P.41-46.
9. Shapiro E., Benway B.M., Wang A.J., Bhayani S.B. The role of nephron-sparing robotic surgery in the management of renal malignancy // *Curr. Opin. Urol.* – 2009. – Vol.19. – P.76-80.
10. Simmons M.N., Weight C.J., Gill I.S. Laparoscopic radical versus partial nephrectomy for tumors >4cm: intermediate-term oncologic and functional outcomes // *Urology*. – 2009. – Vol.73. – P.1077-1082.
11. Zimmermann R., Janetschek G. Complications of laparoscopic partial nephrectomy // *World J. Urol.* – 2008. – Vol.26. – P.531-537.
12. Bensalab K., Pantuck A.J., Rioux-Leclercq N. et al. Positive surgical margin appears to have negligible impact on survival of renal cell carcinomas treated by nephron-sparing surgery // *Europ. Urol.* In press. doi:10.1016/j.eururo. – 2009/03.048.
13. Yossepowitch O., Thompson R.H., Leibovich B.C. et al. Positive surgical margins at partial nephrectomy: predictors and oncological outcomes // *J. Urol.* – 2008. – Vol.179. – P.2158-2163.
14. Castillo O.A., Vitagliano G., Diaz M., Sanchez-Salas R. Port-site metastasis after laparoscopic partial nephrectomy: case report and literature review // *J. Endourol.* – 2007. – Vol.21. – P.404-407.
15. Greco F., Wagner S., Reichelt O. et al. Huge isolated port-site recurrence after laparoscopic partial nephrectomy: a case report // *Europ. Urol.* In press. doi:10.1016/j.eururo.2009.04.004.
16. Masterson T.A., Russo P. A case of port-site recurrence and locoregional metastasis after laparoscopic partial nephrectomy // *Nat. Clin. Pract. Urol.* – 2008. – Vol.5. – P.345-349.
17. Beasley K.A., Al O.M., Shaikh A. et al. Laparoscopic versus open partial nephrectomy // *Urology*. – 2004. – Vol.64. – P.458-461.
18. Porpiglia F., Volpe A., Billia M., Scarpa R.M. Laparoscopic versus open partial nephrectomy: analysis of the current literature // *Europ. Urol.* – 2008. – Vol.53. – P.732-742.
19. Russo P. Functional preservation in patients with renal cortical tumors: the rationale for partial nephrectomy // *Curr. Urol. Rep.* – 2008. – Vol.9. – P.15-21.
20. Thompson R.H., Frank I., Lohse C.M. et al. The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study // *J. Urol.* – 2007. – Vol.177. – P.471-476.
21. Beri A., Lattouf J.B., Deambros O. et al. Partial nephrectomy using renal artery perfusion for cold ischemia: functional and oncologic outcomes // *J. Endourol.* – 2008. – Vol.22. – P.1285-1290.

22. Landman J, Rehman J, Sundaram C.P. et al. Renal hypothermia achieved by retrograde intracavitary saline perfusion // J. Endourol. – 2002. – Vol.16. – P.445-449.
23. Gill IS, Colombo JR, Frank I, Moinzadeh A, Kaouk J, Desai M. Laparoscopic partial nephrectomy for hilar tumors // J. Urol. – 2005. – Vol.174. – P.850-853
24. Nadu A, Mor Y, Laufer M. et al. Laparoscopic partial nephrectomy: single center experience with 140 patients—evolution of the surgical technique and its impact on patient outcomes // J. Urol. – 2007. – Vol.178. – P.435-439.
25. Turna B, Frota R, Kamoji K. et al. Risk factor analysis of postoperative complications in laparoscopic partial nephrectomy // J. Urol. – 2008. – Vol.179. – P.1289-1294.
26. Ho H, Schwentner C, Neururer R, Steiner H, Bartsch G, Peschel R. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: surgical technique and clinical outcomes at 1 year // BJU Int. – 2009. – Vol.103. – P.663-668.
27. Halachmi S, Farfara R, Gross M. et al. Pattern of oncological failure following nephron sparing surgery (NSS) for unilateral unifocal renal cancer // J. Urol. – 2009. – Vol.181. – P.441.
28. Hidas G, Kastin A, Mullerad M, Sbental J, Moskovitz B, Nativ O. Sutureless nephron-sparing surgery: use of albumin glutaraldehyde tissue adhesive (BioGlue) // Urology. – 2006. – Vol.67. – P.697-700.
29. Hidas G, Lupinsky L, Kastin A, Moskovitz B, Grosbar D, Nativ O. Functional significance of using tissue adhesive substance in nephron-sparing surgery: assessment by quantitative SPECT of 99m Tc-dimercaptosuccinic acid scintigraphy // Europ. Urol. – 2007. – Vol.52. – P.785-790.
30. Rais-Babrami S, Lima G.C., Varkarakis I.M. et al. Intraoperative conversion of laparoscopic partial nephrectomy // J. Endourol. – 2006. – Vol.20. – P.205-208.
31. Thompson R.H., Leibovich B.C., Lobse C.M., Zincke H, Blute M.L. Complications of contemporary open nephron sparing surgery: a single institution experience // J. Urol. – 2005. – Vol.174. – P.855-858.
32. Hafez K.S., Krishnamurthi V., Campbell S.C., Novick A.C. Contemporary management of renal cell carcinoma with coexistent renal artery disease: update of the Cleveland Clinic experience // Urology. – 2000. – Vol.56. – P.382-386.
33. Hafez K.S., El Fettouh H.A., Novick A.C., Ouriel K. Management of synchronous renal neoplasm and abdominal aortic aneurysm // J. Vasc. Surg. – 2000. – Vol.32. – P.1102-1110.
34. Rogers C.G., Metwalli A., Blatt A.M. et al. Robotic partial nephrectomy for renal hilar tumors: a multi-institutional analysis // J. Urol. – 2008. – Vol.180. – P.2353-2356.
35. Rogers C.G., Singh A., Blatt A.M., Linehan W.M., Pinto P.A. Robotic partial nephrectomy for complex renal tumors: surgical technique // Europ. Urol. – 2008. – Vol.53. – P.514-523.
36. Lattouf J.-B., Beri A., D'Ambros O.F.J., Grill M., Leeb K., Janetschek G. Laparoscopic partial nephrectomy for hilar tumors: technique and results // Europ. Urol. – 2008. – Vol.54. – P.409-418.
37. Abbou C.C., Hoznek A., Salomon L., Ben Slama M.R., Chopin D. Is open surgery for partial nephrectomy an obsolete surgical procedure? // Curr. Opin. Urol. – 1999. – Vol.9. – P.383-389.
38. Celia A., Zeccolini G., Guazzoni G. et al. Laparoscopic nephron sparing surgery: a multi-institutional European survey of 592 cases // Arch. Ital. Urol. Androl. – 2008. – Vol.80. – P.85-91.
39. Feder M.T., Patel M.B., Melman A., Ghavamian R., Hoenig D.M. Comparison of open and laparoscopic nephrectomy in obese and nonobese patients: outcomes stratified by body mass index // J. Urol. – 2008. – Vol.180. – P.79-83.
40. Link R.E., Permpongkosol S., Gupta A., Jarrett T.W., Solomon S.B., Kavoussi L.R. Cost analysis of open, laparoscopic, and percutaneous treatment options for nephron-sparing surgery // J. Endourol. – 2006. – Vol.20. – P.782-789.
41. Mouraviev V., Nosnik I., Robertson C., Albala D., Walther P., Polascik T.J. Comparative financial analysis of minimally invasive surgery to open surgery for small renal tumours <math>d\leq 3.5\text{cm}</math>: a single institutional experience // Europ. Urol. – 2007. – Vol.51. – P.715-721.
42. Lotan Y., Cadeddu J.A. A cost comparison of nephron-sparing surgical techniques for renal tumour // BJU Int. – 2005. – Vol.95. – P.1039-1042.