

NEFRECTOMIA PARCIAL EN EL MANEJO QUIRURGICO DE LAS MASAS RENALES PEQUEÑAS

Servicio y Cátedra de Urología del Hospital Vargas de Caracas, Escuela de Medicina Vargas de la Universidad Central de Venezuela. Caracas - Venezuela.

González, Eddy, Giorgianni, Giovanni; Escordia, Manuel; Perez, Eliu; Angel, Tatiana; Romero, Jorge; Hamad, Ali; Cepeda, Ana; Duarte, Daniel; Melean, Eliezer; Estrada, Alejandro; Pardo, José Manuel, Arreaza, Yara; Páez, Alberto; García, David; Parra, Gonzalo; Aguilar, Ramón.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. En la actualidad, un porcentaje significativo de las masas renales están siendo descubiertas de forma incidental, con dimensiones cada vez más pequeñas; éste fenómeno se ha generado gracias a la introducción y al creciente uso de las nuevas técnicas de imagen dentro de la práctica urológica diaria, la incorporación de este recurso ha traído como resultado el aumento en la detección del carcinoma de células renales (CCR) a nivel mundial en etapas más tempranas. En este artículo, se describe el papel de la nefrectomía parcial abierta (PN) en el manejo de las masas renales pequeñas. Se hizo especial hincapié en las indicaciones de cirugía conservadora de nefronas (CCN), los resultados oncológicos y su comparación con la NP laparoscópica. **CONCLUSIONES.** Actualmente, la CCN abierta permanece como la modalidad quirúrgica y el estándar de oro en el manejo de los pacientes con masas renales pequeñas.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Currently, a significant percentage of renal masses are being discovered as incidental, with more little dimensions every time. This phenomena, it's generated thanks to the introduction and the crescent use of new imagen techniques in the diary urology practice, the incorporation of this resource had result in the increase of the detection of the renal cells carcinoma (RCC) worldwide at early stages. This article, describes the performance of the partial open nephrectomy (PN) in the management of small renal masses, doing special emphasis in the indication of nephron sparing surgery (NSS), the oncologic results and their comparison with the laparoscopic PN. **CONCLUSION.** Actually, the open NSS still remain as the surgical modality and gold standard in the management of the patients with small renal masses.

INTRODUCCIÓN

El carcinoma de células renales (CCR) representa el 3% de los tumores sólidos en el adulto; la mayor incidencia de CCR se detecta entre los 50-70 años de edad [1,2]. En la patogénesis del CCR convencional, una serie de mutaciones conducen a la inactivación de un gen con rasgos y funciones supresoras a nivel tumoral, el gen de Von Hippel Lindau (VHL), lesiones premalignas en el riñón como la neoplasia intraepitelial renales han sido descritas, al parecer, esta lesiones comparten cambios genéticos similares con CCR [4, 5]. Los predictores independientes en la sobrevida de los pacientes con CCR son limitados. El estadio tumoral, grado y estado del paciente constituyen indicadores pronóstico conocidos [6].

En la actualidad, la mayor parte de las masas renales están siendo detectadas de manera incidental, hasta un 40% de estas masas son identificadas debido al uso generalizado de técnicas de imagen como la ecografía (US), tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética nuclear (RMN). Esto ha conducido a un aumento en la incidencia de CCR en todo el mundo [7, 8].

En el presente artículo se analizará el rol de la nefrectomía parcial abierta (NP) en el manejo de las masas renales pequeñas enfocándose particularmente en dos grandes aspectos: las indicaciones quirúrgicas y los resultados oncológicos.

Las masas renales pequeñas son consideradas como tumores menores a 4 cm de longitud, aunque, no existe un consenso establecido respecto al valor o punto de corte para la definición de una "masa renal pequeña." Sin embargo, aunque 4 cm se considera comúnmente como el tamaño límite para la cirugía conservadora de nefronas (CCN) en tumores renales, la nefrectomía parcial debe llevarse a cabo independientemente del tamaño tumoral cuando la misma sea técnicamente factible o realizable [9].

NEFRECTOMÍA RADICAL VERSUS NEFRECTOMÍA PARCIAL

La nefrectomía radical (NR) fue descrita por primera vez por Robson en 1963; ésta, ha sido el estándar para el tratamiento quirúrgico del cáncer de riñón [10]. Tradicionalmente, la NR puede ser considerada como el procedimiento de elección para el control de cáncer de riñón a largo plazo [11]. La sobrevida específica por cáncer a cinco años para los pacientes con enfermedad limitada al órgano es superior al 90% posterior a la cirugía. El 15-25% de los tumores detectados incidentalmente son benignos, la resección de todo el riñón por una pequeña lesión benigna no es lógico [12]. Las indicaciones actuales de NR abierta se pueden resumir como tumores de gran tamaño que no son adecuados para CCN o por laparoscopia, enfermedad localmente avanzada, la existencia de trombos tumorales complicados con extensión a la vena cava, y la presencia de otras enfermedades concomitantes como estenosis de la arteria renal o metástasis solitarias requiriendo obligatoriamente cirugía abierta [13]. Debido al mejoramiento tecnológico en relación a las modalidades de imagen radiológica y su uso frecuente, en la actualidad la mayor parte de los tumores renales son detectados con menor tamaño y se asocian con menos infiltración a los ganglios linfáticos y a la glándula suprarrenal [14]. Por lo tanto, hay una tendencia a realizar CCN en lugar de NR en los tumores renales que cumplan con ciertos criterios a describir.

La NP se realizó por primera vez por Czerny en 1887 [15] y Vermooten describe las indicaciones de la cirugía conservadora en tumores de riñón en 1950 [16]. El objetivo de CCN es preservar la mayor cantidad de parénquima renal normal como sea posible y el control meticuloso del cáncer con márgenes quirúrgicos negativos sin recurrencia local durante seguimiento [17]. Múltiples estudios realizados en la última década han establecido la seguridad y eficacia de la NP para casos seleccionados con tumores renales pequeños [11, 18, 19]. Tales consideraciones han llevado a ampliar las indicaciones de la NP incluyendo, tumores de localización central y grandes tumores de hasta 7 cm [18, 19].

INDICACIONES PARA LA NEFRECTOMÍA PARCIAL ABIERTA

- I. Indicaciones absolutas
 - a. Los tumores en un riñón solitario
 - b. Masas renales sincrónicas bilaterales
 - c. Insuficiencia renal grave
- II. Indicaciones relativas
 - a. Presencia de enfermedad renal preexistente en el riñón contralateral.
 1. Litiasis renal.
 2. Pielonefritis recurrente
 3. Insuficiencia renal leve a moderada
 4. Obstrucción de la unión pieloureteral.
 5. Reflujo vesicoureteral
 - b. Presencia de enfermedades que predisponen a la insuficiencia renal
 1. Diabetes
 2. Hipertensión
 - c. Pacientes con enfermedad multifocal conocida o síndromes genéticos subyacentes
 1. RCC papilar.
 2. Enfermedad de Von Hippel-Lindau

TÉCNICA QUIRÚRGICA Y COMPLICACIONES

Se prefiere una incisión en el flanco y una aproximación lumbar extraperitoneal. El riñón debe movilizarse por completo y explorarse en búsqueda de lesiones satélites. De ser necesario, la ecografía intraoperatoria puede emplearse. Los vasos renales son controlados mediante el uso de pinzas vasculares, cinta vascular, o por los dedos del cirujano. El uso del bisturí frío, láser, aspirador ultrasónico, hidrodisección, cauterización, disección roma, o combinaciones de éstos pueden ser utilizados para cortar el parénquima renal con el objeto de extirpar el tumor y los márgenes de parénquima sano junto con la grasa perirrenal que lo cubre. Si existen sospechas en relación a los

márgenes quirúrgicos, pueden realizarse resecciones adicionales. “La evaluación de los cortes congelados del lecho tumoral usualmente son de poca utilidad”. Se cierra el sistema colector con sutura absorbible, y el parenquima renal con sutura absorbible con puntos en ocho o en z, la grasa perirrenal o epiplón se pueden utilizar con el fin de cerrar el defecto. Se sugiere la utilización de un dren en lecho quirúrgico posterior síntesis de los planos.

La insuficiencia renal, hemorragia postoperatoria, fuga de orina, y la fístula urinaria son las complicaciones más frecuentemente observadas después CCN abierta [21, 22].

RESULTADOS DE LA NEFRECTOMIA PARCIAL ABIERTA

Las tasas de sobrevida específica del cáncer fueron similares en pacientes con masas renales pequeñas (<4 cm) que se sometieron a NR o CCN. Por lo tanto, la CCN actualmente es considerada como el tratamiento de elección en estos pacientes (tumores T1a) [9, 24 a 29]

Diez años de seguimiento de datos oncológicos y funcionales revelaron casi el 100% de supervivencia, especialmente en pacientes con tumores renales menores de 4 cm de tamaño [34-38] con NP. Por lo tanto, la CCN es actualmente aceptada como la modalidad de tratamiento estándar para los pacientes con lesiones renales pequeñas fácilmente resecables [19, 34]. La recidiva local se ha informado que es entre 0- 12% en CCN y está relacionado con la enfermedad multifocal o la resección tumoral insuficiente [40]. Se espera que la recidiva local sea más frecuente en la enfermedad localmente avanzada [41].

La presencia de lesiones preneoplásicas como la neoplasia intraepitelial renal en el riñón residual puede ser un factor para la aparición de la recidiva local [4]. Sin embargo, la recurrencia debido a la resección insuficiente pueden prevenirse mediante una adecuada técnica quirúrgica [42]. Aunque existe la posibilidad de la presencia de lesiones premalignas y multifocalidad, la tasa de recidiva local es bastante baja en casos bien seleccionados después de CCN [43].

BIOPSIA PREOPERATORIA DE RIÑÓN

Se ha demostrado que casi una cuarta parte de todas las masas renales pequeñas (<4 cm) constituyen lesiones benignas tales como: angiomiolipomas, oncocitomas o adenoma metanéfricos. El diagnóstico preoperatorio de estas lesiones es difícil a pesar de los últimos avances en técnicas de imagen [27, 40, 44, 45]. Por lo tanto, la realización de NR sería innecesaria para el manejo de estas lesiones benignas. Se puede pensar en el diagnóstico de estas lesiones antes de la operación mediante biopsia renal. Actualmente, el papel de la biopsia renal en el diagnóstico de estas lesiones es controversial.

Aunque la biopsia preoperatoria por aspiración con aguja se puede realizar para el diagnóstico su sensibilidad es baja, tiene altos riesgos de complicaciones como sangrado, siembra tumoral, y podría dar resultados falsos positivos y falsos negativos, finalmente se necesita un citopatólogo experimentado particularmente subespecializado en riñón y CCR [17, 46]. Se sugiere biopsia renal en particular para aquellos pacientes en los que exista la sospecha de linfoma renal o afectación metastásica del riñón [47].

MÁRGENES ÓPTIMOS EN NP ABIERTA Y LA IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE BIOPSIAS DEL LECHO TUMORAL

Para tumores menores de 4 cm, la tasa local de recurrencia se ha reportado en un rango entre 1,5 y 4% para la CCN abiertas [34, 36]. En el pasado, un parénquima normal de 1 cm se sugería como un margen de seguridad en CCN pero existe controversia en relación con la longitud del margen óptimo [48]. La biopsia intraoperatoria y de cortes congelados en la base del tumor se sugiere con el fin de descartar tumor residual en el riñón [49]. Sin embargo, los resultados falsos positivos y falsos negativos se pueden obtener debido a artefactos producidos por la congelación y a la dificultad para distinguir las células neoplásicas de las células normales [50], lo cual, también podría dar lugar a resecciones innecesarias o incluso NR [51].

Se ha demostrado que más del 30% de los tumores renales pequeños (≤ 4 cm) no tenían una pseudocápsula intacta; y las células neoplásicas pueden ser detectadas más allá de la pseudocápsula alcanzando hasta 0-5 mm [52]. Por lo tanto, se ha recomendado que al menos 5 mm de margen debe preservarse de tejido sano en la CPN [52], mientras que otros autores sugieren un margen de seguridad de tan solo ≥ 1 mm [54]. En conclusión, el estado de los márgenes más que el tamaño parece ser lo importante en la CCN y 1 mm de parénquima normal alrededor del tumor puede ser suficiente. La electrocoagulación del lecho tumoral además de la biopsia, se recomienda cuando se realiza la enucleación del tumor [59]

NEFRECTOMIA PARCIAL ABIERTA VS LAPAROSCÓPICA

En los últimos años, la laparoscopia ha ganado popularidad y ha surgido como una alternativa para el tratamiento de las masas renales [58]. Los avances técnicos han logrado duplicar las técnicas utilizadas durante la cirugía abierta incluyendo el control vascular, la hemostasia y la reparación del sistema pielocalicial [58, 60]. Los resultados oncológicos a mediano plazo han sido prometedores con la nefrectomía parcial laparoscópica (NPL) [57, 61, 62].

Recientemente, Lane BR y Gill IS reportaron sus resultados durante 5 años en NPL incluyendo 58 pacientes los cuales son comparables a los intervenidos mediante CCN abierta. Con una mediana de seguimiento de 5,7 años, sin recidiva a distancia y un solo caso con recurrencia local (2,7%). Moinzadeh y col. también informó de resultados oncológicos en 100 pacientes con un seguimiento mínimo de 3 años. En general la supervivencia fue del 86% y una supervivencia específica del cáncer fue del 100% [61].

Aunque NPL parece ser una prometedora y atractiva aproximación para el abordaje quirúrgico en el tratamiento de las masas renales, hay todavía algunos problemas como el sangrado y la hemostasia, la isquemia caliente prolongada, el mayor tiempo operatorio, y el aumento de las

principales complicaciones urológicas. El sangrado durante NPL es un problema importante para el cirujano a pesar de la mejora de las técnicas quirúrgicas y habilidades junto con el uso de nuevos selladores hemostáticos tales como parches de colágeno recubiertos con fibrina los cuales contienen componentes de factores de coagulación humanos [63-65].

Hay varios estudios que investigan el impacto del tiempo de isquemia caliente en las funciones renales, la isquemia renal caliente no se recomienda por período superior a 30 minutos [66]. La preservación al máximo de la función renal es uno de los objetivos de la NP. El tiempo operatorio parece haber disminuido para NPL en la mayoría de los centros con experiencia [30]. Es significativo el aumento de las complicaciones en la NPL comparada con la CPN abierta [30, 37, 67]. Sin embargo, para masas corticales pequeñas y exófiticas se espera que estas complicaciones disminuyan. El riesgo de siembra tumoral es también un problema teórico en la NPL [60]. Sin embargo, la siembra tumoral se ha reportado en los sitios de los portales en pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica y nefroureterectomía por tumor [68].

La disminución de la necesidad de analgésicos, disminución de la estancia hospitalaria, acortando la convalecencia y mejores resultados cosméticos son las principales ventajas de la NPL. La duración de la estancia hospitalaria de pacientes sometidos a NPL en series grandes de Europa [31, 32] van de 6 a 9 días, mientras que la duración media de la estancia en los Estados Unidos es de entre 2 y 4 días [30, 33]. El seguimiento después de NPL es más corto en comparación con la cirugía abierta, la NPL tiene una larga la curva de aprendizaje y requiere habilidades laparoscópicas de alto nivel y experiencia. Los datos a largo plazo indican que la CPN abierta es segura y oncológicamente eficaz en pequeñas masas renales < 4 cm de tamaño. Hasta que no se superen los problemas con NPL, la alta tasa de complicaciones, la CCN abierta seguirá siendo el tratamiento estándar para la cirugía de los tumores renales [12].

CONCLUSIONES

Debido al uso generalizado de los estudios de imágenes, la mayoría de los tumores renales se están detectando con menor tamaño y etapas tempranas. Los resultados oncológicos son similares en pacientes con lesiones renales pequeñas (<4 cm) que se sometieron a la NR o a la CCN. Actualmente, la CCN es considerada como el tratamiento de elección en pacientes con tumores de riñón cuando sea técnicamente factible con independencia del tamaño del tumor. En los últimos años, la laparoscopia ha ganado popularidad y ha surgido como una alternativa para la NP abierta, particularmente en el tratamiento quirúrgico de las masas renales pequeñas.

REFERENCIAS

1. D. Jacqmin, H. van Poppel, Z. Kirkali, and G. Mickisch, "Renal cancer," *European Urology*, vol. 39, no. 3, pp. 361–369, 2001.
2. Z. Kirkali and C. Obek, "Clinical aspects of renal cell carcinoma," *EAU Update Series*, vol. 1, no. 4, pp. 189–196, 2003.
3. Z. Kirkali, E. Tuzel, and M. U. Mungan, "Recent advances in kidney cancer and metastatic disease," *BJU International*, vol. 88, no. 8, pp. 818–824, 2001.
4. Z. Kirkali and K. Yorukoglu, "Premalignant lesions in the kidney," *The Scientific World Journal*, vol. 1, pp. 855–867, 2001.
5. S. Pehlivan, M. Koyuncuoglu, M. Pehlivan, et al., "Premalignant lesions of the kidney share the same genetics changes as conventional renal cell carcinoma," *World Journal of Urology*, vol. 22, no. 2, pp. 120–123, 2004.
6. Z. Kirkali and M. Lekili, "Renal cell carcinoma: new prognostic factors?" *Current Opinion in Urology*, vol. 13, no. 6, pp. 433–438, 2003.
7. A. E. Canda, M. O. Sahin, E. Tuzel, et al., "Significance of incidental renal cell carcinoma," *Turkish Journal of Ecopathology*, vol. 7, no. 3-4, pp. 105–109, 2001.
8. Z. Kirkali, "The future of oncological urology in Europe: are we prepared?" *European Urology*, vol. 49, no. 1, pp. 11–12, 2006.
9. B. C. Leibovich, M. L. Blute, J. C. Cheville, C. M. Lohse, A. L. Weaver, and H. Zincke, "Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy," *The Journal of Urology*, vol. 171, no. 3, pp. 1066–1070, 2004.
10. C. J. Robson, "Radical nephrectomy for renal cell carcinoma," *The Journal of Urology*, vol. 89, pp. 37–42, 1963.
11. P. Russo, "Open partial nephrectomy: an essential operation with an expanding role," *Current Opinion in Urology*, vol. 17, no. 5, pp. 309–315, 2007.
12. Z. Kirkali, "The motion: open partial nephrectomy is the standard of care for small resectable solid renal masses," *European Urology*, vol. 51, no. 2, pp. 561–564, 2007.
13. A. E. Canda and Z. Kirkali, "Current management of renal cell carcinoma and targeted therapy," *Urology Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2006.
14. K. Vander Eeckt, S. Joniau, and H. van Poppel, "Open surgery for localized RCC," *The Scientific World Journal*, vol. 7, pp. 742–752, 2007.
15. H. E. Czerny, "Cited by Herczele: Ueber Nierenexstipation," *Beitra'ge zur Kenntnis der Flora von China*, vol. 6, pp. 484–486, 1890.
16. V. Vermooten, "Indications for conservative surgery in certain renal tumors: a study based on the growth pattern of the cell carcinoma," *The Journal of Urology*, vol. 64, pp. 200–208, 1950.
17. M. L. Ramirez and C. P. Evans, "Current management of small renal masses," *The Canadian Journal of Urology*, vol. 14, supplement 1, pp. 39–47, 2007.
18. J.-J. Patard, O. Shvarts, J. S. Lam, et al., "Safety and efficacy of partial nephrectomy for all T1 tumors based on an international multicenter experience," *The Journal of Urology*, vol. 171, no. 6, part 1, pp. 2181–2185, 2004.
19. H. W. Herr, "A history of partial nephrectomy for renal tumors," *The Journal of Urology*, vol. 173, no. 3, pp. 705–708, 2005.
20. P. Guinan, L. H. Sobin, F. Algaba, et al., "TNM staging of renal cell carcinoma: workgroup No. 3," *Cancer*, vol. 80, no. 5, pp. 992–993, 1997.

21. Z. Kirkali and H. van Poppel, "Developments in organ preserving treatments for renal cell cancer: open surgery," *European Urology Supplements*, vol. 3, no. 3, pp. 9–13, 2004.
22. A. J. Stephenson, A. A. Hakimi, M. E. Snyder, and P. Russo, "Complications of radical and partial nephrectomy in a large contemporary cohort," *The Journal of Urology*, vol. 171, no. 1, pp. 130–134, 2004.
23. H. van Poppel, L. Da Pozzo, W. Albrecht, et al., "A prospective randomized EORTC intergroup phase 3 study comparing the complications of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma," *European Urology*, vol. 51, no. 6, pp. 1606–1615, 2007.
24. J. McKiernan, R. Simmons, J. Katz, and P. Russo, "Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy," *Urology*, vol. 59, no. 6, pp. 816–820, 2002.
25. W. K. Lau, M. L. Blute, A. L. Weaver, V. E. Torres, and H. Zincke, "Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron-sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney," *Mayo Clinic Proceedings*, vol. 75, no. 12, pp. 1236–1242, 2000.
26. K. S. Hafez, A. F. Fergany, and A. C. Novick, "Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging," *The Journal of Urology*, vol. 162, no. 6, pp. 1930–1933, 1999.
27. C. T. Lee, J. Katz, W. Shi, H. T. Thaler, V. E. Reuter, and P. Russo, "Surgical management of renal tumors 4 cm. Or less in a contemporary cohort," *The Journal of Urology*, vol. 163, no. 3, pp. 730–736, 2000.
28. B. C. Leibovich, M. L. Blute, J. C. Cheville, et al., "Nephron sparing surgery for approximately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy," *The Journal of Urology*, vol. 171, no. 3, pp. 1066–1070, 2004.
29. F. Becker, S. Siemer, M. Hack, U. Humke, M. Ziegler, and M. Stöckle, "Excellent long-term cancer control with elective nephron-sparing surgery for selected renal cell carcinomas measuring more than 4 cm," *European Urology*, vol. 49, no. 6, pp. 1058–1064, 2006.
30. I. S. Gill, S. F. Matin, M. M. Desai, et al., "Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients," *The Journal of Urology*, vol. 170, no. 1, pp. 64–68, 2003.
31. M. Crepel, J.-C. Bernhard, L. Bellec, et al., "Comparison of open and laparoscopic partial nephrectomy : a French multicentre experience," *Progrès en Urologie*, vol. 17, no. 1, pp. 45–49, 2007.
32. A. Haëcker, A. Albadour, W. Jauker, et al., "Nephron-sparing surgery for renal tumours: acceleration and facilitation of the laparoscopic technique," *European Urology*, vol. 51, no. 2, pp. 358–365, 2007.
33. G.-P. Haber and I. S. Gill, "Laparoscopic partial nephrectomy: contemporary technique and outcomes," *European Urology*, vol. 49, no. 4, pp. 660–665, 2006.
34. A. F. Fergany, K. S. Hafez, and A. C. Novick, "Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: 10-year followup," *The Journal of Urology*, vol. 163, no. 2, pp. 442–445, 2000.
35. H. van Poppel, B. Bamelis, R. Oyen, and L. Baert, "Partial nephrectomy for renal cell carcinoma can achieve long-term tumor control," *The Journal of Urology*, vol. 160, no. 3, part 1, pp. 674–678, 1998.
36. H. W. Herr, "Partial nephrectomy for unilateral renal carcinoma and a normal contralateral kidney: 10-year followup," *The Journal of Urology*, vol. 161, no. 1, pp. 33–35, 1999.
37. A. F. Fergany, I. R. Saad, L. Woo, and A. C. Novick, "Open partial nephrectomy for tumor in a solitary kidney: experience with 400 cases," *The Journal of Urology*, vol. 175, no. 5, pp. 1630–1633, 2006.
38. F. Becker, S. Siemer, U. Humke, M. Hack, M. Ziegler, and M. Stöckle, "Elective nephron sparing surgery should become standard treatment for small unilateral renal cell carcinoma: long-term survival data of 216 patients," *European Urology*, vol. 49, no. 2, pp. 308–313, 2006.

39. S. C. Campbell and A. C. Novick, "Surgical technique and morbidity of elective partial nephrectomy," *Seminars in Urologic Oncology*, vol. 13, no. 4, pp. 281–287, 1995.
40. H. van Poppel and L. Baert, "Elective conservative surgery for renal cell carcinoma," *AUA Update Series*, vol. 13, pp. 246–251, 1994.
41. M. R. Licht, A. C. Novick, and M. Goormastic, "Nephron sparing surgery in incidental versus suspected renal cell carcinoma," *The Journal of Urology*, vol. 152, no. 1, pp. 39–42, 1994.
42. P. Dal Cin, H. van Poppel, B. van Damme, L. Baert, and H. van den Berghe, "Cytogenetic investigation of synchronous bilateral renal tumors," *Cancer Genetics and Cytogenetics*, vol. 89, no. 1, pp. 57–60, 1996.
43. H. van Poppel, F. Deroo, and S. Joniau, "Open surgical treatment of localized renal cell cancer," *EAU Update Series*, vol. 1, no. 4, pp. 220–225, 2003.
44. F. Becker, S. Siemer, M. Hack, U. Humke, M. Ziegler, and M. Sto"ckle, "Excellent long-term cancer control with elective nephron-sparing surgery for selected renal cell carcinomas measuring more than 4 cm," *European Urology*, vol. 49, no. 6, pp. 1058–1064, 2006.
45. M. O. Sahin, A. E. Canda, M. U. Mungan, Z. Kirkali, and M. Sade, "Benign lesions underwent radical nephrectomy for renal cancer," *Turkish Journal of Urology*, vol. 30, no. 4, pp. 405–409, 2004.
46. B. R. Herts and M. E. Baker, "The current role of percutaneous biopsy in the enucleation of renal masses," *Seminars in Urologic Oncology*, vol. 13, pp. 254–261, 1995.
47. H. Goethuys, H. van Poppel, R. Oyen, and L. Baert, "The case against fine-needle aspiration cytology for small solid kidney tumors," *European Urology*, vol. 29, no. 3, pp. 284–287, 1996.
48. A. C. Novick, "Surgery of the kidney," in *Campbell's Urology*, P. Walsh, A. L. Retik, E. D. Vaugman, and A. J. Wein, Eds., vol. 3, pp. 3571–3640, Saunders, New York, NY, USA, 8th edition, 2002.
49. A. C. Novick, "Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma," *Annual Review of Medicine*, vol. 53, pp. 393–407, 2002.
50. T. McHale, S. B. Malkowicz, J. E. Tomaszewski, and E. M. Genega, "Potential pitfalls in the frozen section evaluation of parenchymal margins in nephron-sparing surgery," *American Journal of Clinical Pathology*, vol. 118, no. 6, pp. 903–910, 2002.
51. H. van Poppel, "The optimal margins in nephron-sparing surgery," *Current Opinion in Urology*, vol. 14, no. 4, pp. 227–228, 2004.
52. Q.-L. Li, H.-W. Guan, Q.-P. Zhang, L.-Z. Zhang, F.-P. Wang, and Y.-J. Liu, "Optimal margin in nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma 4 cm or less," *European Urology*, vol. 44, no. 4, pp. 448–451, 2003.
53. H. van Poppel, B. Bamelis, and L. Baert, "Elective nephron sparing surgery for renal cell carcinoma," *EAU Update Series*, vol. 6, pp. 8–12, 1997.
54. N. Y. Piper, J. T. Bishoff, C. Magee, et al., "Is a 1-cm margin necessary during nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma?" *Urology*, vol. 58, no. 6, pp. 849–852, 2001.
55. C. B. Dechet, M. L. Blute, and H. Zincke, "Nephron-preserving surgery for unilateral renal cell carcinoma: which pathologic variables contribute to contralateral renal tumor recurrence?" *The Journal of Urology*, vol. 159, supplement, p. 169, 1998.
56. A. H. Bani-Hani, B. C. Leibovich, C. M. Lohse, J. C. Cheville, H. Zincke, and M. L. Blute, "Associations with contralateral recurrence following nephrectomy for renal cell carcinoma using a cohort of 2,352 patients," *The Journal of Urology*, vol. 173, no. 2, pp. 391–394, 2005.
57. M. E. Allaf, S. B. Bhayani, C. Rogers, et al., "Laparoscopic partial nephrectomy: evaluation of long-term oncological outcome," *The Journal of Urology*, vol. 172, no. 3, pp. 871–873, 2004.
58. I. S. Gill, M. M. Desai, J. H. Kaouk, et al., "Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: duplicating open surgical techniques," *The Journal of Urology*, vol. 167, no. 2, part 1, pp. 469–475, 2002.

59. F. Steinbach, M. Stöckle, and R. Hohenfellner, "Current controversies in nephron-sparing surgery for renal-cell carcinoma," *World Journal of Urology*, vol. 13, no. 3, pp. 163–165, 1995.
60. J. J. Rassweiler, C. Abbou, G. Janetschek, and K. Jeschke, "Laparoscopic partial nephrectomy: the European experience," *Urologic Clinics of North America*, vol. 27, no. 4, pp. 721–736, 2000.
61. A. Moinzadeh, I. S. Gill, A. Finelli, J. Kaouk, and M. Desai, "Laparoscopic partial nephrectomy: 3-year followup," *The Journal of Urology*, vol. 175, no. 2, pp. 459–462, 2006.
62. B. R. Lane and I. S. Gill, "5-year outcomes of laparoscopic partial nephrectomy," *The Journal of Urology*, vol. 177, no. 1, pp. 70–74, 2007.
63. S. Siemer, S. Lahme, S. Altziebler, et al., "Efficacy and safety of tachoSil as haemostatic treatment versus standard suturing in kidney tumor resection: a randomised prospective study," *European Urology*, vol. 52, no. 4, pp. 1156–1163, 2007.
64. A. H. Wille, M. Tuillmann, J. Roigas, S. A. Loening, and S. Deger, "Laparoscopic partial nephrectomy in renal cell cancer—results and reproducibility by different surgeons in a high volume laparoscopic center," *European Urology*, vol. 49, no. 2, pp. 337–342, 2006.
65. E. Kouba, C. Tomehl, J. Lavelle, E. Wallen, and R. S. Pruthi, "Partial nephrectomy with fibrin glue repair: measurement of vascular and
66. pelviciceal hydrodynamic bond integrity in a live and abattoir porcine model," *The Journal of Urology*, vol. 172, no. 1, pp. 326–330, 2004.
67. I. S. Gill, "Minimally invasive nephron-sparing surgery," *Urologic Clinics of North America*, vol. 30, no. 3, pp. 551–579, 2003.
68. A. P. Ramani, M. M. Desai, A. P. Steinberg, et al., "Complications of laparoscopic partial nephrectomy in 200 cases," *The Journal of Urology*, vol. 173, no. 1, pp. 42–47, 2005.
69. A. Cicco, L. Salomon, H. Hoznek, et al., "Carcinological risks and retroperitoneal laparoscopy," *European Urology*, vol. 38, no. 5, pp. 606–612, 2000.