

## KLINISCHE BIJDAGEN

# Laparoscopische partiële nefrectomie

L.M.C.L. FOSSION<sup>1, 4</sup>, B.C. KNIPSCHER<sup>2</sup>, P.F.A. MULDER<sup>3</sup>

### Samenvatting

Door de snelle evolutie in de urologische laparoscopie is een laparoscopische partiële nefrectomie (LPN) technisch mogelijk geworden. De techniek en de resultaten worden beschreven.

39 patiënten ondergingen een LPN.

De LPN werd in ons centrum bij 32 patiënten via transabdominale weg uitgevoerd en bij 7 patiënten extraperitoneaal. Het gemiddeld bloedverlies bedroeg 330 ml, de gemiddelde warme-ischemietijd 26 min. Bij 3 patiënten diende een open conversie te worden uitgevoerd. De hospitalisatie duurde gemiddeld 5,9 dagen. Bij 8 patiënten betrof het een goedaardige en bij de overige een kwaadaardige niertumor. Bij 3 patiënten was het snijvlak positief.

De voorgaande resultaten worden vergeleken met 21 van onze open procedures.

De LPN is een nieuwe uitdaging, maar blijft technisch moeilijk. Dankzij enkele uitvindingen zoals de harmonische schaar en hemostaseproducten, is de techniek veiliger geworden met een vermindering van de warme-ischemietijd, de hemorragische verwickelingen en de operatieduur.

Langetermijnresultaten zullen uitwijzen of deze minimaal invasieve techniek de huidige standaardmethode voor de pT1a-niertumoren, nl. de open partiële nefrectomie, kan vervangen.

### Inleiding

Het niercelcarcinoom (NCC) is de derde meest voorkomende urologische tumor en vertegenwoordigt 3% van alle kwaadaardige gezwellen bij de volwassenen (1).

De klassieke triade van symptomen is slechts aanwezig bij 14% van de patiënten en daaraan heeft het NCC zijn naam als „silent killer” te danken (2).

Recente studies tonen aan dat een NCC dankzij het veelvuldig en verspreid gebruik van beeldvorming in 85% toevallig wordt ontdekt; in dit geval spreekt men van een „incidentaloom” (2). Hierdoor is zowel de incidentie als de opsporing in een vroeger stadium toegenomen.

### Nefronsparende chirurgie

Er zijn 3 belangrijke doelstellingen in de nefronsparende chirurgie (NSC):

1. Het evenaren met de laparoscopische chirurgie van de goede resultaten van de open techniek.

2. Een maximaal behoud van de nierfunctie.
3. Een minimale morbiditeit voor de patiënt (3).

Door de toegenomen ontdekking van incidentele kleine niertumoren is er een duidelijke trend naar NSC in het voorbije decennium (4, 5). De incidentie is gestegen van 10 tot 70% in de voorbije 25 jaar (2). Statistisch is er geen significant verschil in de 5-jaarsoverleving tussen een radicale nefrectomie en NSC als de diameter van de tumor kleiner is dan 4 cm. In de serie open partiële nefrectomieën van Novick bedraagt de 5-jaars kankerspecifieke overleving voor niertumoren tot 4 cm 93% en de 10-jaarsoverleving 73%. In zijn serie van 1.200 patiënten behoudt 98% een normale nierfunctie (3, 2, 6-9).

### Indicaties voor nefronsparende chirurgie

Intussen zijn de verschillende voordelen van de laparoscopische ingreep versus de open procedure gekend: minimale morbiditeit, minder bloedverlies, sneller herstel, kortere hospitalisatieduur, minder analgesiebehoefte, minder verwickelingen en een mooier cosmetisch resultaat (10-12). Nochtans ziet men vaak meer verwickelingen tijdens de leercurve. Deze ingreep is minder geschikt voor multipole of centraal gelokaliseerde niertumoren, hoewel sommige experts ook hierbij succesvolle resultaten boeken (2, 3, 8).

In grote lijnen kan men de indicaties indelen in 3 grote groepen. De eerste groep omvat de patiënten met

<sup>1</sup> Dienst Urologie, Maxima Medisch Centrum, Veldhoven, Nederland.

<sup>2</sup> Dienst Urologie, Scheperziekenhuis, Emmen, Nederland.

<sup>3</sup> Dienst Urologie, UMCN Radboud, Nijmegen, Nederland.

<sup>4</sup> Correspondentieadres: dr. L. Fossion, Dienst Urologie, Maxima Medisch Centrum, locatie Veldhoven, Postbus 7777, 5500 MB Veldhoven, Nederland; e-mail: l.fossion@mmc.nl

TABEL 1

*Absolute indicaties voor nefronsparende chirurgie.*

- 
- Solitaire nier
  - Unilaterale, renale agenese
  - Irreversibele schade van de contralaterale nier (~ gecompromitteerde nier)
  - Bilaterale niertumoren
  - Syndroom van Von Hippel-Lindau
  - Erfelijk niercelcarcinoom
  - Niertumor in een transplantnier
- 

TABEL 2

*Relatieve indicaties voor nefronsparende chirurgie.*

- 
- Urolithiasis, recidiverend en persisterend met risico van nierfalen
  - Refluxnephropathie
  - Chronische pyelonefritis
  - Arteriële hypertensie
  - Stenose van de nierarterie
  - Diabetes mellitus
  - Systemische ziekte met nierinsufficiëntie
- 

TABEL 3

*Voorwaarden voor een electieve indicatie voor nefronsparende chirurgie.*

- 
- Perifeer gelegen tumor
  - Goed gelokaliseerde tumor
  - cT1a-niertumor (< 4 cm)
  - Afwezigheid van metastase op afstand
  - Afwezigheid van lymfatische of vasculaire invasie
  - Normale contralaterale nier
- 

een absolute of dwingende indicatie: deze groep heeft baat bij het maximaal bewaren van functioneel nierparenchym aangezien een radicale nefrectomie bij hen onomkeerbaar zou leiden tot dialyse (tabel 1) (3).

De tweede groep omvat relatieve indicaties: bij deze patiënten verwacht men in de nabije toekomst een nierfunctiedaling. Daarom is het nuttig om bij deze patiëntengroep NSC te overwegen teneinde een maximum aan functionerende nefronen te bewaren (tabel 2) (2).

De laatste groep vormt de patiënten met een electieve indicatie. Het gaat hier om een gunstig gelokaliseerde, kleine en perifere niertumor, zonder evidentie voor perifere, lymfatische of vasculaire tumorinvasie. De niertumor dient goed bereikbaar te zijn en de contralaterale nier mag geen afwijkingen vertonen. Tot nog toe werd de limiet voor de grootte van de tumor hier op 4 cm (= cT1a NCC) gehouden, doch recentere publicaties leggen de lat op 7 cm diameter (= cT1b NCC) (tabel 3) (2, 3).

Opgemerkt dient dat noch de leeftijd, noch obesitas onafhankelijk een verhoging van de incidentie van perioperatieve complicaties veroorzaken (13). Zij vormen dus geen contra-indicatie voor een laparoscopische partiële nefrectomie.

TABEL 4

*Operatietechnieken voor nefronsparende chirurgie.*

- 
- Transparenchymale enucleatie van de tumor
  - Excavatie of wigresectie van perifere tumoren met een veilige marge, inclusief het pseudokapsel
  - Polaire segmentresectie
  - Heminefrectomie
  - Transversieresectie
  - Benchchirurgie en autotransplantatie
- 

**Operatieve procedure**

De partiële nefrectomie bestaat sedert 1949, aanvankelijk accidenteel uitgevoerd en later voor urolithiasis. Sinds het begin van de jaren vijftig van de vorige eeuw vindt men publicaties over partiële nefrectomieën als behandeling voor kleine niertumoren. In 1990 heeft Clayman de eerste partiële nefrectomie laparoscopisch uitgevoerd. Er bestaan verschillende technieken voor het uitvoeren ervan (tabel 4) (2, 11, 12).

Er zijn 5 belangrijke principes bij het uitvoeren van een partiële nefrectomie, meer bepaald:

1. vroegtijdige vasculaire controle,
2. een zo kort mogelijke renale ischemie,
3. complete tumorexcisie met tumorvrije snijranden,
4. sluiting van het verzamelsysteem, en
5. zorgvuldige hemostase.

De ingreep gebeurt steeds onder algemene verdoving, met de patiënt in laterale decubitus houding (lumbotomiepositie). De benadering kan zowel via transperitoneale als extraperitoneale weg, doch de tweede wordt voorbehouden voor posterieur gelokaliseerde tumoren of na voorgaande abdominale chirurgie (3, 8).

Belangrijk is de dissectie van de hilus waarbij de niervaten worden vrijgelegd (2, 3).

Zodra de arterie is afgeklemd, start de warme ischemietijd (WIT). Hoewel diermodellen en klinische studies aantonen dat een WIT tot 43 minuten geen substantieel effect uitoefent op de nierfunctie, wordt een WIT van 30 minuten als limiet genomen (2). In geval van een solitaire nier, of wanneer verwacht wordt dat de resectie langer dan 30 minuten zal duren, is intracorporele koeling van de nier aan te raden. Deze techniek zorgt voor een veilig interval gaande tot 3 uur zonder blijvende nierbeschadiging (2, 14-16).

De tumorexcisie gebeurt met een veiligheidsmarge van 1-5 mm. In geval van twijfel dienen vriescoupes te worden gemaakt (2, 3, 8). De hemostase van het nierparenchym wordt bekomen door het aanbrengen van fibrineweefsellijm (2, 8).

Na het vervolledigen van het herstel van het nierdefect kan de vaatklem op de nierarterie worden gelost en kan bijkomend nog fibrinelijm over de hechting worden aangebracht.

De groep van Gill heeft het nut en de werkzaamheid van weefsellijm tijdens de laparoscopische partiële nefrectomie aangetoond (4, 20). Dankzij de snelle werking

TABEL 5

*Eigen resultaten – Radboud UMCN Nijmegen.*

	Open partiële nefrectomie	Laparoscopische partiële nefrectomie
Aantal (n = 60)	21	39
Gemiddeld bloedverlies	500 ml	330 ml
Gemiddelde WIT	-	26 min
Conversies	-	3 (7,7%)
Verwikkelingen	N.-peroneusneuropaxie Nabloeding 2 (9,5%): – 2 laparotomie	Perirenaal abces Nabloeding 3 (7,7%): – 2 laparotomie – 1 embolisatie
Gemiddelde opnameduur	6,6 dagen	5,9 dagen
Pathologie	Goedaardig 4 (19%) Positief snijvlak 2 (9,5%)	Goedaardig 8 (20%) Positief snijvlak 3 (7,6%)

WIT: warme-ischemietijd

ervan verkort aanzienlijk de WIT en vermindert het aantal verwikkelingen (2, 8).

#### Eigen resultaten (tabel 5)

Vanaf juli 2002 tot begin 2007 werden in het Radboud UMCN in Nijmegen in totaal 60 partiële nefrectomieën uitgevoerd: 21 open en 39 laparoscopische procedures. De ingrepen werden door 2 verschillende urologen uitgevoerd. De resultaten werden retrospectief ontleed. Er werd gekeken naar de gemiddelde operatieduur, het peroperatieve bloedverlies, de WIT, de gemiddelde opnameduur en de per- en postoperatieve verwikkelingen. Het pathologisch-anatomisch onderzoek van het resectiespecimen werd opgevolgd. Oncologisch werd gekeken naar het aantal positieve snijvlakken.

De open partiële nefrectomie werd bij 21 patiënten via subcostale, transabdominale weg uitgevoerd. Het gemiddeld bloedverlies bedroeg 500 ml. De gemiddelde WIT is niet gekend. De gemiddelde hospitalisatieduur bedroeg 6,6 dagen. Bij 4 patiënten betrof het een goedaardige (19%) en in de overige gevallen een kwaadaardige niertumor. Bij 2 patiënten (9,5%) was het snijvlak positief. Postoperatief diende bij 2 patiënten (9,5%) een revisie d.m.v. een laparotomie te gebeuren vanwege een nabloeding. Een patiënt vermeldde een neuropaxie van de n. peroneus.

De laparoscopische partiële nefrectomie werd bij 32 patiënten via transabdominale en bij 7 patiënten via extraperitoneale weg uitgevoerd. Het gemiddeld bloedverlies bedroeg 330 ml, de gemiddelde WIT 26 min. Bij 3 patiënten diende een open conversie te worden uitgevoerd. De gemiddelde hospitalisatieduur bedroeg 5,9 dagen. Bij 8 van de patiënten betrof het een goedaardige (20%) en bij de overige een kwaadaardige niertumor. Bij 3 patiënten (7,6%) was het snijvlak positief. Postoperatief diende bij 2 patiënten (5,1%) een revisie te gebeuren d.m.v. een laparotomie vanwege een nabloeding en 1 patiënt (2,6%) onderging een embolisatie

TABEL 6

*In de literatuur beschreven per- en postoperatieve verwikkelingen na een partiële nefrectomie (2, 3, 5, 8, 25).*

Peroperatief	Postoperatief
Bloeding	Urinoom/lekkage/urinaire fistel
Open conversie	Pneumonie
Dunnedarmsbeschadiging	Bloeding
Miltbeschadiging	Acute nierinsufficiëntie (< tubulusnecrose)
Leverbeschadiging	Wondinfectie
	Urineretentie
	Pneumothorax
	Verlengde ileus
	Urineweginfectie
	Tumorrecidief
	Nierinfarct
	Trombus van de a. renalis
	Dissectie van de tunica intima
	Pseudoaneurysma van de a. renalis
	Hematurie
	Arterioveneuze of -caliciële fistel

wegens een nabloeding. Een patiënt ontwikkelde een perirenaal abces.

De resultaten zijn erg vergelijkbaar, waarbij er een verschil is qua bloedverlies in het voordeel van de laparoscopie. Buiten 3 open conversies tijdens laparoscopische procedures zijn er geen levensbedreigende peroperatieve verwikkelingen opgetreden. Langetermijnresultaten betreffende de oncologische follow-up zijn nog niet beschikbaar.

Het is duidelijk dat de resultaten verbeteren naargelang de ervaring van de chirurg toeneemt.

#### Gerapporteerde verwikkelingen (tabel 6)

Hoe ingewikkelder de ingreep, hoe hoger het risico op verwikkelingen. Algemeen zijn er 3 belangrijke verwikkelingen: bloeding, lekkage en tumorrecidief. Een

levensbedreigende bloeding kan de aanleiding zijn tot een open conversie of zelfs radicale nefrectomie. Embolisatie kan hier ook een oplossing bieden. Lekkage of een urinaire fistel lossen zichzelf meestal spontaan op na een tijdelijke drainage (2, 3, 5, 20).

Het algemeen percentage van verwikkelingen bij Gill's eerste 200 gevallen bedraagt 33%; 9,5% van de verwikkelingen waren bloedingen en 4,5% een urinelek (8).

Tumorrecidief is het gevolg van onvolledige resectie, waarbij nieuwe tumorgroei slechts opspoorbaar wordt in het later postoperatieve verloop (2, 3). Verschillende factoren beïnvloeden de kans op tumorrecidief. De belangrijkste parameter hierbij is het stadium van het gezwel, eerder dan de grootte, de differentiatiegraad of het histopathologisch aspect (21). Maar ook de chirurgische techniek is van cruciaal belang om recidief te voorkomen. Het risico op lokaal recidief bedraagt 4-6%, doch een goede patiëntselectie en tumorvrije snijranden verkleinen dit risico (3). Novick beschrijft een risico op lokaal tumorrecidief van 3,5% en 5,8% kans op tumorrecidief op afstand (9, 20, 22). Belangrijk is de multifocaliteit van een NCC, die 10-18% bedraagt voor tumoren < 3 cm diameter (2, 22, 23). Ook patiënten met renale intra-epitheliale neoplasie (RIN) vertonen een verhoogd risico op multifocaliteit en/of risico op lokaal of contralateraal recidief. Een poortmetastase werd tot nog toe niet beschreven na partiële nefrectomie (3, 24).

### Follow-up

De patiënt komt 3-6 weken na de operatie voor een controle van de operatiewonde en zijn parameters. Koorts, flank- of buikpijn kunnen wijzen op urinelekkage of abcesvorming. Bij tekenen van anemie worden het bloed en een urinesediment gecontroleerd. Tevens wordt het resultaat van het pathologisch onderzoek besproken.

De oncologische postoperatieve opvolging hangt vooral af van de histopathologie van de tumor en van zijn grootte. Prognostische factoren zijn: het tumorstadium, de multifocaliteit, de aanwezigheid van RIN en van microvasculaire invasie (2). Afhankelijk van deze factoren kunnen de patiënten ingedeeld worden in 3 groepen: deze met een laag, een middelmatig en een hoog risico.

Patiënten met laagrisicotumoren dienen enkel een computertomografie (CT) te krijgen bij symptomen wijzend op een metastase. Ze worden jaarlijks gevolgd met een bloedonderzoek en radiografie van de thorax.

Patiënten met een gemiddeld- of hoogrisicotumor dienen op regelmatige basis te worden opgevolgd: het eerste jaar 3-maandelijks met een biochemische controle en een klinisch onderzoek. Het tweede en het derde jaar dient dit om de 4 maanden te gebeuren, het vijfde en zesde jaar om de 6 maanden. De eerste 2 jaar dient ook halfjaarlijks een CT-scan van het abdomen en de

thorax uitgevoerd te worden (2). De daaropvolgende 5 jaar gebeurt dit jaarlijks.

### Bespreking

Kleine niertumoren worden tegenwoordig behandeld met een nefronsparende techniek. De standaardbehandeling daarbij is een open partiële nefrectomie. Andere minimaal invasieve technieken zoals percutane radiofrequente ablatie, cryoablatie, microgolfablatie, laserablatie en ultrasone ablatie worden als experimenteel beschouwd vanwege het ontbreken van histopathologische feed-back en van gerandomiseerde studies aangezien de oncologische veiligheid nog niet is bewezen. Deze „experimentele” technieken worden daarom enkel toegepast bij inoperabele patiënten.

Een laparoscopische partiële nefrectomie biedt de zekerheid van chirurgische resectie, met daarnaast het voordeel van de minimaal invasieve technieken, met name een beperkte morbiditeit. In de literatuur schommelt de operatietijd van 125 tot 216 minuten, de ischemische tijd inbegrepen. De gemiddelde WIT bedraagt 30 minuten en het gemiddeld bloedverlies blijft minder dan 300 ml (8, 15-19). Het is duidelijk dat de resultaten verbeteren naargelang de ervaring van de chirurg groeit en dat deze procedures enkel in centra met ervaring dienen te worden uitgevoerd.

Dankzij de recente ontwikkelingen in de laparoscopische materialen en in de hemostaseproducten is de techniek van een laparoscopische partiële nefrectomie veiliger geworden, met minder risico op verwikkelingen en met oncologisch betere resultaten. Hierdoor belooft ze een goed alternatief te worden voor de open chirurgie. Toch moeten de resultaten op lange termijn van enkele grote centra afgewacht worden om hierover definitief een uitspraak te kunnen doen.

### Besluit

De laparoscopische partiële nefrectomie is een technisch moeilijke ingreep. Dankzij de nieuwe ontwikkelingen van heekkundige instrumenten en materialen is er grote vooruitgang geboekt. De ultrasone schaar, de chirurgische bolster, de hemostatische lijm, maar ook de chirurgische ervaring zelf hebben het mogelijk gemaakt om de warme-ischemietijd, alsook de globale operatieduur, de operatietechniek en het aantal verwikkelingen te verminderen.

In deze serie werd de open versus de laparoscopische partiële nefrectomie vergeleken. Besloten werd dat via laparoscopische weg dezelfde resultaten kunnen behaald worden als via de open techniek. Vertrouwdheid met de techniek en het postoperatief beleid zijn cruciaal. Langetermijnresultaten zullen leren of de laparoscopische partiële nefrectomie de nieuwe standaardbehandeling voor perifere cT1a-niertumoren wordt. Tot op heden blijft de laparoscopische techniek weggelegd voor ervaren laparoscopische centra.

## Mededeling

Geen belangenconflict en geen financiële ondersteuning gemeld.

### Abstract

#### Refining the technique of laparoscopic partial nephrectomy

The feasibility of performing a laparoscopic partial nephrectomy (LPN) has been improved thanks to multiple innovations. The current technique in our institute is reported.

The LPN was performed in 39 patients: in 32 transperitoneally and in 7 extraperitoneally. Median blood loss encompassed 330 ml. The median warm ischemia lasted 26 minutes. In 3 patients an open conversion was required. The median hospital stay was 5,9 days. In 8 patients a benign tumor was seen, in the remaining a malignant. In 3 patients a positive surgical margin occurred.

These results are compared with 21 open procedures, performed in our institute as well.

LPN is a challenging but difficult technique. Thanks to novel tools like the harmonic scalpel, a gelatin matrix thrombin sealant and surgical bolster, significant improvements have been achieved with a reduction of the warm ischaemic interval, the hemorrhagic complications and the operation time. Still long term data are needed to establish whether LPN can replace the actual golden standard for pT1a peripheral kidney tumors: the open partial nephrectomy.

### Literatuur

1. RUSSO P. Renal cell carcinoma: presentation, staging and surgical treatment. *Semin Oncol* 2000; 27: 160-176.
2. VAN POPPEL H, DILLEN K, BAERT L. Incidental renal cell carcinoma and nephron sparing surgery. *Curr Opin Urol* 2001; 11: 281-286.
3. JOHNSTON WK 3rd, WOLF JS Jr. Laparoscopic partial nephrectomy: technique, oncologic efficacy, and safety. *Curr Urol Rep* 2005; 6: 19-28.
4. KAOUK JH, GILL IS. Laparoscopic partial nephrectomy: a new horizon. *Curr Opin Urol* 2003; 13: 215-219.
5. JANETSCHKE G, DAFFNER P, PESCHEL R, BARTSCH G. Laparoscopic nephron sparing surgery for small renal cell carcinoma. *J Urol* 1998; 159: 1152-1155.
6. PHELAN MW, PERRY KT, GORE J, SCHULAM PG. Laparoscopic partial nephrectomy and minimally invasive nephron-sparing surgery. *Curr Urol Rep* 2003; 4: 13-20.
7. VAN POPPEL H, BAMELIS B, OYEN R, BAERT L. Partial nephrectomy for renal cell carcinoma can achieve long-term tumor control. *J Urol* 1998; 160: 674-678.
8. ABUKORA F, NAMBIKAJAN T, ALBQAMI N, et al. Laparoscopic nephron sparing surgery: evolution in a decade. *Europ Urol* 2005; 47: 488-493.
9. FERGANY AF, HAFEZ KS, NOVICK AC. Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: 10-year follow up. *J Urol* 2000; 163: 442-445.
10. BEASLEY KA, AL OMAR M, SHAIKH A, et al. Laparoscopic versus open partial nephrectomy. *Urology* 2004; 64: 458-461.
11. MCDUGALL EM, ELBAHNASY AM, CLAYMAN RV. Laparoscopic wedge resection and partial nephrectomy--the Washington University experience and review of the literature. *JSLs* 1998; 2: 15-23.
12. WINFIELD HN, DONOVAN JF, LUND GO, et al. Laparoscopic partial nephrectomy: initial experience and comparison to the open surgical approach. *J Urol* 1995; 153: 1409-1414.
13. ANAST JW, STOLLER ML, MENG MV, et al. Differences in complications and outcomes for obese patients undergoing laparoscopic radical, partial or simple nephrectomy. *J Urol* 2004; 172 (6 Part 1): 2287-2291.
14. ROSALES A, SALVADOR J, DE GRAEVE N, ANGERRI O, VILLAVICENCIO H. Clamping of the renal artery in laparoscopic partial nephrectomy: an old device for a new technique. *Eur Urol* 2005; 47: 98-101.
15. BERMUDEZ H, GUILLONNEAU B, GUPTA R, et al. Initial experience in laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor with clamping of renal vessels. *J Endourol* 2003; 17: 373-378.
16. GILL IS, ABREU SC, DESAI MM, et al. Laparoscopic ice slush renal hypothermia for partial nephrectomy: the initial experience. *J Urol* 2003; 170: 52-56.
17. SIMON SD, FERRIGNI RG, NOVICKI DE, LAMM DL, SWANSON SS, ANDREWS PE. Mayo Clinic Scottsdale experience with laparoscopic nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 2003; 169: 2059-2062.
18. ROBINSON BC, SNOW BW, CARTWRIGHT PC, DE VRIES CR, HAMILTON BD, ANDERSON JB. Comparison of laparoscopic versus open partial nephrectomy in a pediatric series. *J Urol* 2003; 169: 638-640.
19. RICHTER F, SCHNORR D, DEGER S, et al. Improvement of hemostasis in open and laparoscopically performed partial nephrectomy using gelatin matrix-thrombin tissue sealant (FloSeal). *Urology* 2003; 61: 73-77.
20. RAMANI AP, DESAI MM, STEINBERG AP, et al. Complications of laparoscopic partial nephrectomy in 200 cases. *J Urol* 2005; 173: 42-44.
21. VAN POPPEL H, VANDENDRIESSCHE H, BOEL K, et al. Microscopic vascular invasion is the most relevant prognosticator after radical nephrectomy for clinically nonmetastatic renal cell carcinoma. *J Urol* 1997; 158: 45-49.
22. UZZO RG, NOVICK AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. *J Urol* 2001; 166: 6-18.
23. SCHLICHTER A, WUNDERLICH H, JUNKER K, KOSMEHL H, ZERMANN DH, SCHUBERT J. Where are the limits of elective nephron-sparing surgery in renal cell carcinoma? *Eur Urol* 2000; 37: 517-520.
24. TSIVIAN A, SIDI AA. Port site metastases in urological laparoscopic surgery. *J Urol* 2003; 169: 1213-1218.