

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Laparoskopische und
roboterassistierte
Nierenteilresektion**

John H

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2008; 15 (1)

(Ausgabe für Österreich), 37-40

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2008; 15 (1)

(Ausgabe für Schweiz), 32-35

Homepage:

www.kup.at/urologie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Laparoskopische und roboterassistierte Nierenteilresektion

H. John

Kurzfassung: Die zunehmende Verfügbarkeit von bildgebender Diagnostik hat zu erhöhtem Prozentsatz an zufällig entdeckten kleinen T1-Tumoren geführt. Die Nierenteilresektion bei peripher gelegenen Tumoren kleiner als 4 cm hat sich etabliert. Die technisch anspruchsvolle laparoskopische Nierenteilresektion unter Vermeidung der Lumbotomie zeigt die Vorteile des geringeren Schmerzmittelbedarfes und kürzerer Rekonvaleszenz, hat aber höhere akute Komplikationsraten durch mögliche Nachblutungen bei vergleichbarem onkologischem Outcome. Tumorexzision, Blutstillung, intrakorporale Nahttechnik und warme Ischämie könnten durch die technischen Vorteile der roboterassistierten

Instrumente möglicherweise erleichtert werden. Die offene Nierenteilresektion bleibt heute der Goldstandard. Für selektive Indikationen an entsprechenden Zentren bietet die laparoskopische und neu roboterassistierte Nierenteilresektion eine sichere Alternative mit geringer Morbidität.

Abstract: Laparoscopic and Robot Assisted Partial Nephrectomy. The widespread availability of transaxial imaging led to increased diagnosed incidence of discovered small T1-stage renal cell carcinoma. Partial nephrectomy in tumours < 4 cm is now-

days the preferred approach. Laparoscopic partial nephrectomy is technically a challenging procedure with the benefits of avoided lumbotomy, fast recovery and comparative oncological outcome, however still shows higher perioperative bleeding complication rates. Robotic instruments may overcome these difficulties with technically improved tumour resection, hemostasis, renal reconstruction and warm ischemia times. Open partial nephrectomy remains today the gold standard. Laparoscopic and robot assisted partial nephrectomy is a safe procedure with low morbidity for small renal tumours in selected centers. **J Urol Urognäkol 2008; 15 (1): 37–40.**

■ Einleitung

Der großzügige Einsatz der axialen Bildgebung hat zur Zunahme der Diagnose kleiner Nierentumore geführt [1]. Die organerhaltende chirurgische Therapie bei Nierentumoren unter 4 cm (T1a) hat sich etabliert. Das 5 Jahre-tumorfremie Überleben liegt über 95 % bei lokaler Rezidivrate < 1 % [2].

Die erste laparoskopische Nierenteilresektion wurde 1993 durch Winfield und Clayman durchgeführt. Seither wurden warme und kalte Ischämietechniken entwickelt, die Nierenbettversorgung mit hämostyptischen Polstern und Fibrinklebern ergänzt, die Nahttechniken verbessert und die Ischämiezeiten reduziert [3]. Die Einführung der roboterassistierten Technologie zeigt in ersten kleinen Serien von Nierenteilresektionen ermutigende Ergebnisse. Die vorliegende Arbeit vergleicht die Resultate in offener, konventionell laparoskopischer und roboterassistierter Technik unter Berücksichtigung der eigenen Erfahrung.

■ Methoden

Konventionell laparoskopische (retroperitoneoskopische) Nierenteilresektion

Dorsolaterale Tumore werden vorteilhaft retroperitoneoskopisch, anteromediale Tumore transperitoneal angegangen (Abb. 1). Beim retroperitonealen Vorgehen wird erst der Arbeitsraum dilatiert und dann die Gerota-Faszie inzidiert. Beim transperitonealen Zugang wird erst das Kolon von der Toldt'schen Linie gelöst und die Flexur medialisiert. Vor allem links muss dieser Schritt zur Schonung der Milz sorgfältig

durchgeführt werden. Nach Darstellung des Nierenhilus wird dieser *in toto* oder einzeln für die warme Ischämie vorbereitet. Dafür können laparoskopische Bulldogs und Satinsky-Klemmen eingesetzt werden. Eine kalte Ischämie mit selektiv-arteriellen oder ureteralen Kühlösungen wird nur in ca. 5–10 % und bei eher komplexen Situationen eingesetzt [3]. Die Verwendung eines intraoperativen Ultraschalls zur besseren Tumorlokalisation kann hilfreich sein [4]. Der Tumor wird mit der kalten Schere ausgeschnitten und das Resektionsbett versorgt. Die Hämostase kann dabei durch FlowSeal (Baxter®), Fibrinkleber, Tapotamp (Ethicon®) oder den Argon-Beamer unterstützt werden [5]. Die Resektion mit dem harmonischen Skalpell oder die Radiofrequenzablation haben ebenfalls das Ziel, eine gute Hämostase zu erreichen und eine Ischämie sogar zu umgehen. Bei der fortlaufenden Naht zur Adaptation des Nierenparenchyms wird auf das Knoten verzichtet und dafür Clips verwendet (Abb. 2) [6]. Tabelle 1 listet die Schritte der laparoskopischen und roboterassistierten Nierenteilresektion auf.

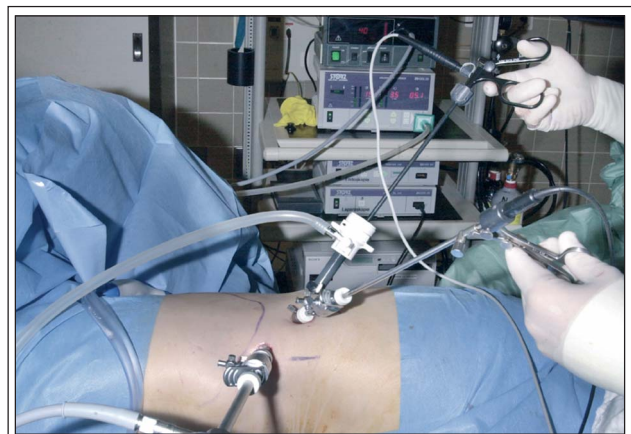


Abbildung 1: Retroperitoneoskopischer konventionell laparoskopischer Zugang zur rechten Niere in Links-Seitenlage. Der 10mm-Kameratrotkar liegt im Trigonum lumbale, die beiden Arbeitstrokare handbreit voneinander entfernt ca. 2–3 cm über der Crista iliaca.

Korrespondenzadresse: PD Dr. med. Hubert John, Zentrum für Urologie, Klinik Hirslanden, CH-8032 Zürich, Witellikerstraße 40, E-Mail: hubert.john@hirslanden.ch

Roboterassistierte laparoskopische Nierenteilresektion

Ausgereifte Roboter wie das „DaVinci“-Gerät arbeiten heute nach dem Mensch-Maschine-Prinzip. Beim DaVinci-Telemanipulator sitzt der Operateur an einer Steuerkonsole mit 3-dimensionalem Bild und arbeitet mit Fußpedalen und Zwei-Finger-Instrumentengriffen für jede Hand. So werden die verschiedenen Instrumente (Endeffektoren) sowie die Optik den Erfordernissen der Operation angepasst. Ein Tremor-Filter unterdrückt das Zittern der menschlichen Hand. Die zu dem DaVinci gehörenden endoskopischen Endo-Wrist-Instrumente sind an der Spitze mit einem speziellen Gelenk versehen, welches die gleiche Bewegungsfreiheit bietet wie das menschliche Handgelenk. Damit werden die wesentlichen Nachteile der konventionellen Laparoskopie kompensiert. Die Operationsschritte der roboterassistierten Technik [7] sind identisch mit der konventionellen laparoskopischen Nierenteilresektion (Abb. 2–4, Tab. 1). Roboterassistiert ist ein transperitonealer wie auch retroperitoneoskopischer Zugang möglich [8]. Die Tumorenukleation oder Tumorexzision und die Versorgung des Nierenbettes können mit den robotischen Instrumenten gezielt vorgenommen und die Parenchymnaht fortlaufend erstellt werden.

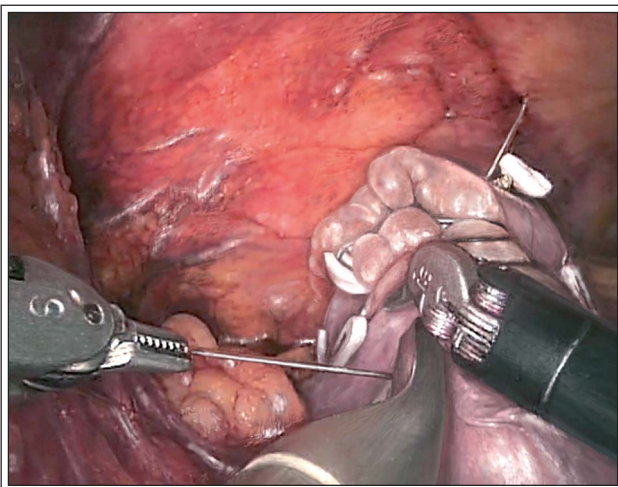
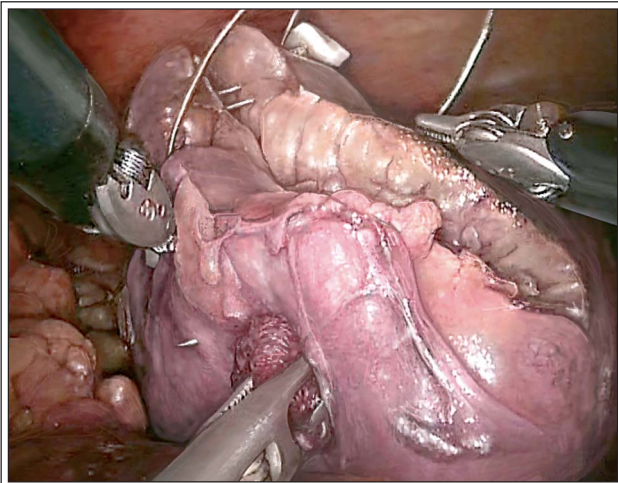


Abbildung 2: Roboterassistierter Defektverschluss nach Nierenteilresektion: Eine 1- bis 2-schichtige fortlaufende Naht mit hämostyptischem Polster adaptiert das Nierenparenchym in warmer Ischämie (oben). Nach jedem Stich wird ein Hem-o-lock-Clip gesetzt, um das Parenchym zu entlasten (unten). © John '07.

■ Resultate

Die Resultate der konventionell laparoskopischen Nierenteilresektion wurden kürzlich in einer Serie von 3 amerikanischen Zentren im Vergleich zur offenen Nierenteilresektion mit 1800 Patienten verglichen [9] (Tab. 2). Bei insgesamt kleinerer Morbidität zeigen die laparoskopischen Eingriffe eine erhöhte eingriffverbundene Komplikationsrate gegenüber den

Tabelle 1: Schritte der laparoskopischen und roboterassistierten Nierenteilresektion

1. Lagerung (30° angehoben ipsilateral transperitoneal, Seitenlage retroperitoneal)
2. Trokarplatzierung
3. Kolonmobilisation (trans)
4. Identifikation Harnleiter, Vena cava (rechts) und Hilusgefäße
5. Intraoperativer Ultraschall [4], Tumorexposition
6. Hilusokklusion
7. Tumorexzision
8. Verschluss Hohlsystem
9. Hämostase
10. Defektverschluss
11. Drainage, Präparatbergung

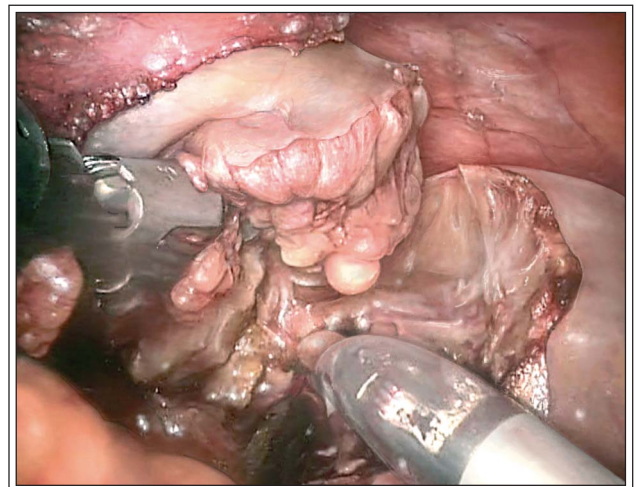
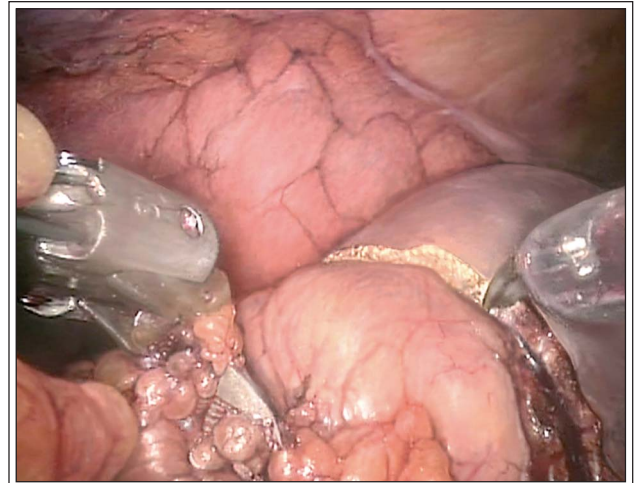


Abbildung 3: Roboterassistierte Nierentumorresektion: Nach Markierung der Resektionslinie mit der monopolaren Schere in gutem Sicherheitsabstand (oben) wird der Nierentumor im Gesunden mit der kalten Schere ausgeschnitten (unten). Die Resektionshöhle wird anschließend mit Fibrinkleber und hämostyptischen Polstern versorgt und übernäht. © John '07.



Abbildung 4: Die warme Ischämie wird entweder mit Bulldog-Klemmchen an auspräparierter Nierenarterie und -vene erreicht oder der Hilus mit einer Gefäßklemme vollständig gefasst. © John '07.

offenen Teilresektionen. Die eigenen Erfahrungen in retroperitoneoskopischer Technik (Tab. 3) bestätigen, dass mit sorgfältiger Patientenselektion Komplikationen weitgehend vermieden werden können. Kleine Urinfisteln sistieren meist spontan nach einigen Tagen. Roboterassistierte Daten liegen erst von 5 Gruppen vor (Tab. 4). Die eingriffbezogenen Resultate sind mit den konventionell laparoskopischen Zahlen vergleichbar, sofern die bisher 48 publizierten Fälle einen Quervergleich überhaupt erlauben.

■ Diskussion

Die nephronsparende Chirurgie beim Nierentumor hat sich erst in den vergangenen 10–15 Jahren entwickelt. Die zunehmende Verfügbarkeit von CT und MRI hat dazu geführt, dass bis zu 90 % der neu diagnostizierten Nierentumore T1-Tumore sind.

Ursprünglich waren Nierenteilresektionen limitiert für Patienten mit Einzelniere, bilaterale Tumore oder Niereninsuffizienz. Inzwischen ist die Nierenteilresektion für Tumore unter 4 cm (T1a) auch bei normaler Gegenniere Standard geworden. Wesentlich ist dabei der Umstand, dass etwa 20 % der Nierenraumforderungen benigner Natur sind und weitere 25 % ein niedriges Metastasierungspotenzial aufweisen. Zusätzlich ist das onkologische Outcome von T1-Tumoren (< 7 cm) identisch nach Nierenteilresektion wie nach radikaler Nephrektomie [14].

Tabelle 2: Offene versus laparoskopische Nierenteilresektion, Multizenterstudie, n = 1800 T1-Nierenzell-Einzelkarzinome [9]

Kriterium	Offen n = 1029	Laparo- skopisch n = 771	Signifikant p
<i>Operative Daten</i>			
Operationszeit [min]	258	200	< 0,0001
Blutverlust [ml]	376	300	< 0,0001
Ischämiezeit [min]	20	31	< 0,0001
Komplikationen [%]	1	2	n.s.
Konversion [%]		2,1	
Hospitalisation [Tage]	5,8	3,3	< 0,0001
<i>Komplikationen</i>			
Urologische Komplikationen [%]	5	9,2	0,0006
Sekundäreingriffe [%]	3,5	7	< 0,0001
Nachblutung [%]	1,6	4,2	< 0,0001
Urinfistel [%]	2,3	3,1	n.s.
<i>Onkologische Daten</i>			
Positive Schnittländer [%]	1,3	2,9	n.s.
3-Jahres-Tumorfreiheit [%]	99	99	n.s.

Tabelle 3: Konventionell retroperitoneoskopische Nierenteilresektionen (eigene Serie, 2003–2004)

Kriterium	
<i>Operative Daten</i>	
Patientenzahl	15
Alter [Jahre]	64 (47–76)
Tumorgöße [cm]	1,9 (1,2–3,7)
Blutverlust [ml]	100 (20–200)
H _b präoperativ	13,9 (11,5–16,9) g%
H _b postoperativ	12,5 (10–14,1) g%
Ischämiezeit [min]	22 (10–55*)
<i>Komplikationen</i>	
Konversion	0/15
Hospitalisation [Tage]	6 (3–14**)
<i>Komplikationen</i>	
Urologische Komplikationen	0/15
Sekundäreingriffe	0/15
Nachblutung	0/15
Urinfistel	1/15
<i>Onkologische Daten</i>	
Positive Schnittländer [%]	1/15
3-Jahres-Tumorfreiheit [%]	15/15

* partielle Ischämie; ** Patientin mit Urinfistel

Tabelle 4: Roboterassistierte laparoskopische Nierenteilresektion

Autor	Jahr	N	Tumorgöße	Blutverlust	Ischämiezeit	Positive Margins	Konversion	Hospitalisation
Gettman MT et al. [8]	2004	13	3,5 (2,0–6,0) cm	170 (50–300) ml	22 (15–29) min	1/13*	0/13	4,3 (2–7) Tage
Klingler DW et al. [10]	2005	5	2,8 (2,1–3,3) cm	150 (25–1500) ml	keine Daten	0/5	1/5	3 (1–5) Tage
Phillips CK et al. [11]	2005	12	1,8 cm median	240 ml	26 min	keine Daten	3/12	2,7 Tage
Kaul S et al. [12]	2007	10	2,3 (1,0–3,5) cm	92 (50–150) ml	21 (18–27) min	0/10	1/10	2,0 Tage
Rogers CG et al. [13]	2007	8	3,6 (2,6–6,4) cm	230 ml	31 (24–45) min	0/8	0/8	2,6 Tage

* tumorfreie Nephrektomie in Folge

Konventionelle laparoskopische Nierenteilresektion

Die laparoskopische Operationstechnik hat gezeigt, dass der Eingriff mit kleiner Morbidität und gutem onkologischen Outcome möglich ist [9, 15] (Tab. 2). Es kann nicht genügend betont werden, dass die Indikationsstellung und insbesondere Tumorgöße und -lokalisation für den intraoperativen Verlauf und das Outcome wesentlich sind. Werden kleine und periphere Tumore systematisch angegangen, können Blutungskomplikationen und überlange Ischämiezeiten verhindert werden (Tab. 1, 3). Nachblutungen, lange Ischämien und Nierenfunktionsverschlechterung sind mit inadäquater Operationstechnik, fehlender effizienter Versorgung des Resektionsbettes und ungenügender Hämostyptie verbunden. In großen Serien konnte gezeigt werden, dass die laparoskopische Nierenteilresektion heute in geübten Händen einen festen Platz im Vergleich zur offenen Nierenteilresektion hat und onkologisch sichere Resultate mit kleiner Morbidität erreicht werden können [9].

Roboterassistierte laparoskopische Nierenteilresektion

Roboterassistierte laparoskopische Serien sind nur in Machbarkeits- und Pilotserien bekannt. Die bisher publizierten 48 Patienten [8, 10–13] mit T1-Tumoren zeigen warme Ischämiezeiten meist unter 30 Minuten, die kürzlich als unbedenklich gefunden wurden [16]. Durch die verbesserte visuelle Sicht und abgewinkelten Instrumentenspitzen (Abb. 2–4) wird von den Autoren eine einfachere und präzisere Tumorexzision geschildert [10, 12]. Die Möglichkeit, auf engstem Raum eine fortlaufende Naht in delikatem Gewebe durchzuführen, wird dank der robotischen Instrumente auch in eigener Erfahrung sehr erleichtert (Abb. 2–4). Die Tatsache, dass der Operateur in der DaVinci-Technologie nicht am Patiententisch steht, hat bei der Nierenteilresektion die Konsequenz, dass ein laparoskopischer trainierter Urologe assistieren muss. Wichtige Schritte wie das Setzen von Gefäßklemmen oder eine Konversion dürfen keine Verzögerungen erhalten. Die Zukunft wird den Platz der roboterassistierten Nierenteilresektion mit größeren Kasuistiken und vergleichenden Serien definieren und daran gemessen werden, wieweit Hämostyptie, Rekonstruktion und Ischämiezeiten noch verbessert werden können.

■ Schlussfolgerungen

Die konventionell laparoskopische Nierenteilresektion hat im Vergleich zur offenen Nierenteilresektion einen vergleichbaren onkologischen Outcome. Laparoskopisch dauert die Operation weniger lang, der mediane Blutverlust ist kleiner und die Hospitalisation kürzer. Die Ischämiezeiten sind laparoskopisch länger und Nachblutungen häufiger. Die roboterassistierte Nierenteilresektion hat potenzielle technische Vorteile, wobei größere Operationsserien noch fehlen. Die offene Nierenteilresektion bleibt der Standard für komplexe Nieren-

teilresektionen. Selektive kleine Tumore können heute laparoskopisch und roboterassistiert sicher angegangen werden, mit kleiner Morbidität.

Literatur:

- Pantuck AJ, Zisman A, Belldegrun AS. The changing natural history of renal cell carcinoma. *J Urol* 2001; 166: 1611–23.
- Lau WK, Blute ML, Weaver AL, Torres VE, Zincke H. Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron-sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney. *Mayo Clin Proc* 2000; 75: 1236–42.
- Abukora F, Nambirajan T, Albqami N, Leeb K, Jeschke S, Gschwendtner M, Janetschek G. Laparoscopic nephron sparing surgery: evolution in a decade. *Eur Urol* 2005; 47: 488–93; discussion 493.
- Fazio LM, Downey D, Nguan CY, Karnik V, Al-Omar M, Kwan K, Izawa JI, Chin JL, Luke PP. Intraoperative laparoscopic renal ultrasonography: use in advanced laparoscopic renal surgery. *Urology* 2006; 68: 723–7.
- Breda A, Stepanian SV, Lam JS, Liao JC, Gill IS, Colombo JR, Guazzoni G, Stifelman MD, Perry KT, Celia A, Breda G, Fornara P, Jackman SV, Rosales A, Palou J, Grasso M, Pansadoro V, Disanto V, Porpiglia F, Milani C, Abbou CC, Gaston R, Janetschek G, Soomro NA, De la Rosette JJ, Laguna PM, Schulam PG. Use of haemostatic agents and glues during laparoscopic partial nephrectomy: a multi-institutional survey from the United States and Europe of 1347 cases. *Eur Urol* 2007; 52: 798–803.
- Orvieto MA, Lotan T, Lyon MB, Zorn KC, Mikhail AA, Rapp DE, Brendler CB, Shalhav AL. Assessment of the LapraTy clip for facilitating reconstructive laparoscopic surgery in a porcine model. *Urology* 2007; 69: 582–5.
- Witt JH. Robotic kidney surgery. In: John H, Wiklund P. *Robotic urology*. Springer, Heidelberg, 2008; in press.
- Gettman MT, Blute ML, Chow GK, Neururer R, Bartsch G, Peschel R. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: technique and initial clinical experience with DaVinci robotic system. *Urology* 2004; 64: 914–8.
- Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Babineau D, Colombo JR Jr, Frank I, Permpongkosol S, Weight CJ, Kaouk JH, Kattan MW, Novick AC. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol* 2007; 178: 41–6.
- Klingler DW, Hemstreet GP, Balaji KC. Feasibility of robotic radical nephrectomy – initial results of single-institution pilot study. *Urology* 2005; 65: 1086–9.
- Phillips CK, Taneja SS, Stifelman MD. Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: the NYU technique. *J Endourol* 2005; 19: 441–5; discussion 445.
- Kaul S, Laungani R, Sarle R, Stricker H, Peabody J, Littleton R, Menon M. Da Vinci-assisted robotic partial nephrectomy: technique and results at a mean of 15 months of follow-up. *Eur Urol* 2007; 51: 186–91; discussion 191–2.
- Rogers CG, Singh A, Blatt AM, Linehan WM, Pinto PA. Robotic partial nephrectomy for complex renal tumors: surgical technique. *Eur Urol* 2007; [Epub ahead of print].
- Dash A, Vickers AJ, Schachter LR, Bach AM, Snyder ME, Russo P. Comparison of outcomes in elective partial vs radical nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma of 4–7 cm. *BJU Int* 2006; 97: 939–45.
- Allaf ME, Bhayani SB, Rogers C, Varkarakis I, Link RE, Inagaki T, Jarrett TV, Kavoussi LR. Laparoscopic partial nephrectomy: evaluation of long-term oncological outcome. *J Urol* 2004; 172: 871–3.
- Desai MM, Gill IS, Ramani AP, Spaliviero M, Rybicki L, Kaouk JH. The impact of warm ischaemia on renal function after laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int* 2005; 95: 377–83.

PD Dr. med. Hubert John

Urologische Weiterbildung in Winterthur, Zürich, Boston und Syracuse, NY. Pionierarbeiten in der funktionellen Blasengrundlagenforschung und innovativen neuen urologischen Operationstechniken. Verschiedene klinische und basiswissenschaftliche internationale Auszeichnungen, so der C.-E.-Alken-Preis 2001, der Münchner Innovationspreis 2001 und der AUA-ACMI-Preis 2002. Kompetitive Stiftungsgelder seit 10 Jahren, u. a. Schweizerischer Nationalfonds bis 2009. Über 90 publizierte Originalarbeiten und über 350 wissenschaftliche Beiträge. Erste vollständige Prostataentfernungen wegen Prostatakrebs in der Schweiz mit der DaVinci-Technologie 2002, seither mit über 400 Konsoleneingriffen einer der erfahrensten Operateure in der roboterassistierten laparoskopischen Operationstechnik in Europa (radikale Prostatektomie, Nierenbeckenplastik, Nierenteilresektion, Zystektomie). Mit P. Wiklund Herausgeber des Lehrbuches „Robotic Urology“, Springer 2008.



Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)