

Journal für

# Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Fortschritte in der radikalen  
Prostatektomie: Offene Methode -  
roboterassistierte Methode nach dem  
DaVinci-System**

Klingler HC, Loidl W

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2007; 14 (Sonderheft*

*3) (Ausgabe für Österreich), 11-13*

Homepage:

[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)

Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



[www.kup.at/urologie](http://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

# Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

## Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**



# FORTSCHRITTE IN DER RADIKALEN PROSTATEKTOMIE: OFFENE METHODE – ROBOTERASSISTIERTE METHODE NACH DEM DAVINCI-SYSTEM

Die Geschichte der radikalen Prostatektomie beginnt 1896 in Wien, als Billroth als erster eine perineale radikale Prostatektomie durchführte. Dieses Operationsverfahren wurde 1901 von Proust und 1905 von Young weiterentwickelt. 1945 etablierte Millin den retropubischen Zugang, den Walsh 1983 durch die nerverhaltende Technik verfeinerte. Schüssler führte 1991 die erste laparoskopische radikale Prostatektomie durch. Die Operationsdauer betrug damals annähernd 12 Stunden, und nach wenigen weiteren Eingriffen zog er 1997 den Schluß, daß die laparoskopische Technik keinen Vorteil gegenüber der offenen Methode bringt. Bollens beschrieb 1999 erstmals den extraperitonealen Zugangsweg, und Guilloneau führte 2000 die transperitoneale Montsouris-Technik bei der laparoskopischen Methode ein. Ab diesem Zeitpunkt trat der laparoskopische Zugangsweg seinen Siegeszug in den Prostatazentren an und wurde 2001 von Rassweiler etwas voreilig als Goldstandard bezeichnet, da sich auch die offene radikale Prostatektomie weiterentwickelte. Die letzte Entwicklung auf dem Gebiet der laparoskopischen Techniken ist die roboterassistierte radikale Prostatektomie mit dem DaVinci-System.

Pieter Donka und Pat Walsh entdeckten den Nerven-Plexus, als sie 1981 die Leiche eines Neugeborenen obduzierten. In einer Reihe von Arbeiten beschäftigte sich Walsh mit den einzelnen Nerven des Plexus und auch mit den Blutungen, die bei der Durchtrennung des Plexus Santorini entstehen. Wie wichtig eine exakte Präparation und Durchtrennung dieses Plexus ist, betonte er erneut in einer 2007 erschienenen Publikation. Die Blutung sollte nach der kompletten Trennung gestoppt sein. Eine sehr knappe Inzision der ventralen Urethra entlang der Prostata ist wichtig, damit der Muskel, der die Harnröhre umschließt, nicht zerstört wird. Arbeiten aus Innsbruck beschreiben eine diffuse Ausbreitung der nervalen

Strukturen auch entlang der lateralen Prostatafläche.

Man kann das neurovaskuläre Bündel in mindestens vier verschiedene Areale unterteilen, die lateral der Prostata nach dorsal ziehen. Eine Hamburger Gruppe um Professor Huland unterteilte die Prostata in zwölf Segmente. Den Hauptanteil der Nerven fanden sie ventro-lateral im Segment vier und fünf, jedoch waren auch weiter lateral im dritten Segment bereits nervale Strukturen vorhanden. Die Dissektion der Prostata kann antegrad oder retrograd erfolgen. Ein Vorteil der antegraden Technik ist die frühe Identifizierung des neurovaskulären Bündels, während bei der retrograden Dissektion durch eine frühe Ligatur der Prostata-pfeiler weniger Blutungen auftreten. Die Dissektion verläuft entlang des neurovaskulären Bündels. Meist werden offene Operationen aszendierend vom Apex durchgeführt. Eine sogenannte „No-Energy“-Technik wird angewandt. Hemoclips und „kaltes Schneiden“ ersetzen elektrische Energie und Kauter.

Horninger beschreibt eine sogenannte „Curtain“-Dissektion der periprostatistischen Faszia zur Darstellung der Prostatakapsel und zum leichteren Auffinden der Schicht, welche zum Erhalt des neurovaskulären Bündels notwendig ist. In einer rezenten Arbeit von Secin wird auf die Bedeutung der Erhaltung der akzessorischen Äste der A. pudenda hingewiesen, ihre Rolle bezüglich der Potenz-erhaltung ist noch nicht endgültig aufgeklärt.

Ziel der radikalen Prostatektomie ist die vollständige Entfernung der Prostata samt der sie umgebenden Kapsel. Nach Soloway hat für den Patienten die Heilung Priorität, an zweiter Stelle steht die Wiedererlangung der Kontinenz, gefolgt von der Potenz-erhaltung. Sieht man sich das histologische Präparat der entfernten Prostata an, so sollte die Kapsel komplett vorhanden sein. Ungünstig ist es, wenn

das Prostatagewebe bis an den Schnittrand heranreicht. Ein exaktes Staging ist dann problematisch. Um eine annähernd 100%ige Kontrolle der Erkrankung zu erreichen, kann es in manchen Fällen (T2c/T3a) nötig sein, die neurovaskuläre Struktur mit zu resezieren.

In der Literatur findet man viele Hinweise darauf, daß die Anzahl der radikalen Prostatektomien, die ein Operateur durchführt, einen Einfluß auf die Qualität hat. In einem Editorial aus dem Jahr 2006 faßte Albers die Ergebnisse dieser Publikationen zusammen und empfiehlt 40 Eingriffe pro Jahr als Minimum. Allerdings kritisiert er auch die methodischen Mängel der vorhandenen Studien zu diesem Thema und weist darauf hin, daß es keine prospektiven Analysen gibt. Die Daten stammen alle aus Versicherungsaufzeichnungen. Eine Arbeit von Bianco et al. zeigt, daß bei High Volume Surgeons, also Operateuren, die sehr viele Eingriffe vornehmen, die Komplikationsrate mit der Anzahl der durchgeführten radikalen Prostatektomien sinkt. Die Kontinenzraten liegen auch bei den besten Spezialisten bei 93 %. Ein Vergleich der Kontinenzraten nach offenen radikalen Prostatektomien, die von Scardino durchgeführt wurden – mit laparoskopischen Eingriffen durch den erfahrenen Laparoskopieur Guilloneau – ergab deutlich bessere Ergebnisse bei der offenen Methode. Professor Madersbacher dokumentierte den Anstieg der radikalen Prostatektomien in Österreich seit 1992 und zeigte auf, daß Komplikationen wie Anastomosenstrikturen, artifizielle Sphinkterimplantationen und inguinale Hernien zwar ebenfalls zunahmen, jedoch nicht in dem Ausmaß wie die Operationen.

Heidenreich beschrieb erstmals die extendierte Lymphadenektomie bei radikaler Prostatektomie, seither rückt sie immer mehr in den Blickpunkt der Diskussion. Grund dafür ist ein bereits nachgewiesener Überlebensvorteil gegenüber der limitier-

ten Lymphadenektomie bei Magen-, Ösophagus-, Pankreas- und Lungenkarzinom. Burkhard et al. fanden bei Patienten mit Prostatakarzinom und einem PSA-Wert > 10 ng/ml 33 % positive Lymphknoten im Gegensatz zu 11 % bei einem PSA-Wert < 10 ng/ml. Außer im Bereich der A. iliaca externa und der Fossa obturatoria waren sie hauptsächlich in der Nähe der A. iliaca interna und in anderen Regionen lokalisiert, die außerhalb des klassischen Resektionsfeldes liegen. Die Definition des Sentinellymphknotens beim Prostatakarzinom ist schwierig, da pro Patient zwischen 3 und 19 befallene Lymphknoten gefunden werden, die so weit verstreut liegen, daß man das Operationsfeld bis hin zur A. mesenterica inferior ausdehnen müßte, um eine vollständige Entfernung zu gewährleisten. Das Nutzen-Risiko-Verhältnis für diesen Eingriff ist bis jetzt nicht definiert.

Es zeigt sich, daß man über die Jahre gelernt hat, Hochrisikopatienten besser zu behandeln. Blieben in den Jahren 1988–1991 nur 25–30 % der Hochrisikopatienten nach radikaler Prostatektomie ohne PSA-Rezidiv, erhöhte sich der Anteil zwischen 2000 und 2003 auf etwa 50 %. In einer rezenten Publikation von van Poppel et al. konnte kein signifikanter Unterschied im progressionsfreien Überleben nach radikalen Prostatektomien von pT2-Tumoren und pT3a-Tumoren beobachtet werden. Albertsen konnte in einer 2007 erschienenen retrospektiven Analyse nachweisen, daß die radikale Prostatektomie über einen Zeitraum von 15 Jahren bessere Überlebensdaten bringt als die Radiotherapie oder Observation. Das Ziel der radikalen Prostatektomie – egal mit welcher Methode – sollte also sein, daß der Patient durch die Maßnahme mit ihren Komplikationen und Nebenwirkungen bestmöglich profitiert. Einen Goldstandard gibt es jedoch nicht.

Die roboterassistierte Methode nach DaVinci hält auch auf dem Gebiet

der radikalen Prostatektomie Einzug. Im Gegensatz zur Laparoskopie, bei der der Drehpunkt der Bewegung außerhalb des Körpers liegt, kann bei diesem System die miniaturisierte Hand direkt in die Operationshöhle eingebracht werden. Der Teleroboter kann alle Bewegungsfreiheiten der Hand durchführen, zusätzlich ist auch noch eine 7. Freiheit, die Rotation des Instruments um 540 Grad, möglich. Eine Bewegungsskalierung – also eine Verkleinerung von Bewegungsabläufen im Körperinneren – und ein Tremorfilter sind ebenfalls ein Vorteil, den die Laparoskopie nicht vorweisen kann. Der Teleroboter bietet zudem eine bis zu 12fache Vergrößerung, optimale Lichtverhältnisse und eine 3D-Animation. Bei der Laparoskopie ist ebenfalls eine 8fache Vergrößerung möglich, aber eine echte 3D-Animation ist mit den derzeit zur Verfügung stehenden Instrumenten (noch) nicht vorhanden. Ein großer Nachteil der roboterassistierten Methode ist jedoch das Fehlen des taktilen Gefühls. Erstaunlicherweise sind die Instrumente beim DaVinci-System teilweise weniger modern als bei der Laparoskopie, und der technologische Fortschritt ist auch bei der Standardlaparoskopie innovativer als beim Teleroboter.

An der Universitätsklinik für Urologie der Medizinischen Universität Wien wurden die Ergebnisse der radikalen Prostatektomie nach DaVinci mit der laparoskopischen und der offenen Methode verglichen. Da keine Randomisierung erfolgte und die offenen Eingriffe von verschiedenen Operateuren bzw. die roboterassistierte und die laparoskopische Methode zu 95 % vom selben Operateur vorgenommen wurden, ist der Vergleich nur bedingt aussagekräftig.

Die Komplikationsraten sind bei allen drei Eingriffen ähnlich hoch. Interessanterweise ist der Blutverlust bei der roboterassistierten Methode am höchsten, da die Beherrschung einer Blutung schwieriger ist als bei den anderen Methoden. Die onko-

logischen Ergebnisse sind bei allen drei Operationstechniken ident. Bei der DaVinci-Methode findet man aber signifikant mehr positive Schnittländer, doch sind diese Ausdruck der Lernkurve. Die Verweildauer des Katheters ist bei der laparoskopischen Methode am kürzesten. Auffälligerweise konnte man bei 17 % der Patienten nach roboterassistiertem Eingriff eine verlängerte Harnleckage beobachten, im Gegensatz zu 8 % nach einer laparoskopischen Operation und 10 % nach der offenen Methode. Überraschenderweise bringt das DaVinci-System also offenbar in der Lernphase für den Laparoskopieur keine Vorteile beim Generieren der diffizilen Urethraanastomose. Bei der Frühkontinenzrate schnitt die laparoskopische radikale Prostatektomie am besten ab, dieser Unterschied egalisierte sich aber nach 12 Monaten. Die Frühpotenzraten waren in der roboterassistierten Gruppe am besten, die Schonung des neurovaskulären Bündels konnten somit mit dem Teleroboter am besten bewerkstelligt werden.

Die Anschaffungskosten des DaVinci-Systems betragen etwa 1 Million Euro, dazu kommen noch 600–2000 Euro pro Patient an reinen Instrumentenkosten. Die Wartungskosten belaufen sich auf derzeit etwa 120.000 Euro pro Jahr. Darüber hinaus benötigt man ein hochspezialisiertes und trainiertes Team. Die Kommunikation während des Eingriffs ist schwieriger als bei der offenen oder laparoskopischen Methode, insgesamt hat man eine sehr große Lernkurve. Das Instrumentarium beim Teleroboter ist für Urologen teilweise ungeeignet, die 3D-Animation ist zwingend nötig, da sie einen mäßigen Ersatz für das taktile Moment bietet. Bei Komplikationen wie z. B. Blutungen kann man nicht so schnell reagieren wie bei den anderen Methoden. Gerade zu Beginn kann es deshalb notwendig werden, während der Operation auf eine andere Methode umzusteigen – dies ist technisch aber etwas mühsam und bei einer Komplikation (Blutung)



**Univ.-Prof. Dr. H. Christoph Klingler, F.E.B.U.**

Geboren 1963 in Brixlegg. Promotion „Doctor universae medicinae“ 1988. Berufliche Positionen an der Universitätsklinik für Urologie, Medizinische Universität Wien: Oberarzt seit 1999, seit 2007 ernannter Stellvertreter des Klinikvorstandes. Klinischer Schwerpunkt: Blasenfunktionsstörungen und Harninkontinenz, operativer Schwerpunkt: minimal-invasive/laparoskopische Techniken.



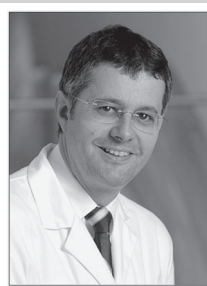
Medizinische und universitäre Tätigkeit am AKH Wien: 1991 Beginn der ärztlichen Tätigkeit an der Universitätsklinik für Urologie, AKH Wien. Seit 2004 a. o. Univ.-Prof. für Urologie an der Universitätsklinik für Urologie der Medizinischen Universität Wien am AKH. Leiter der minimal-invasiven und roboterassistierten OP-Techniken, Leiter der Ambulanz für Neuro-Urologie und der Inkontinenzsprechstunde. Mitglied in zahlreichen Fachgesellschaften (ÖGU, EAU, ICS etc.).

**Korrespondenzadresse:**

Univ.-Prof. Dr. H. Christoph Klingler, F.E.B.U.  
Univ.-Klinik für Urologie  
Medizinische Universität Wien  
A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20  
E-Mail: christoph.klingler@meduniwien.ac.at

**Prim. Dr. Wolfgang Loidl**

Geboren 1957 in Linz. Medizinstudium in Innsbruck, wissenschaftliche Arbeiten während des Studiums in Innsbruck für Prof. Dr. H. Marberger und Prof. Dr. G. Jakse. 1983 Promotion. 1984–1986 Turnus BHS in Linz und LKA Salzburg. 1986–1991 FA-Ausbildung BHS Linz unter Prim. Dr. A. Schorn und Doz. Dr. M. Riccabona. 2003–2004 Oberarzt an der Universitätsklinik Wien unter Prof. Dr. M. Marberger. Seit 01.10.04 Leiter der Urologischen Abteilung, Barmherzige Schwestern Linz. Von 2002–2006 Leiter des Arbeitskreises Urologische Onkologie der Österreichischen Gesellschaft für Urologie und Andrologie. 1994 bis 2003 ständiges Mitglied der GU-Gruppe der EORTC. 2006 Lehrbeauftragter der PMU Salzburg. 2007 CESAR-Mitglied.



**Korrespondenzadresse:**

Prim. Dr. med. Wolfgang Loidl  
Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz  
Urologische Abteilung  
A-4020 Linz, Seilerstätte 4  
E-Mail: Wolfgang.Loidl@bhs.at

zeitaufwendig. Für den offenen Chirurgen ist der Einstieg in die Laparoskopie mit dem DaVinci-System sicher einfacher als ein Umstieg für den Laparoskopieur.

**Zusammenfassend** kann man sagen, daß die roboterassistierte Methode bezüglich des onkologischen Outcomes und der Kontinenzraten als gleichwertig zu den anderen OP-Techniken anzusehen ist. Die Morbidität ist durch die extraperitoneale Technik gering. Der Vorteil der DaVinci-Methode dürfte nur in der

Ausführung von sehr diffizilen Operationsschritten wie der Potenzschonung liegen. Die Telerobotertechnologie ist in jedem Fall optimierbar, und erst durch die Konkurrenz mit neuen roboterassistierten Systemen ist hier eine Änderung zu erwarten.

**Weiterführende Literatur:**

Rassweiler J, Sentker L, Seemann O, Hatzinger M, Stock C, Frede T. Heilbronn laparoscopic radical prostatectomy. Technique and results after 100 cases. *Eur Urol* 2001; 40: 54–64.  
Remzi M, Klingler HC, Tinzl MV, Fong YK, Lodde M, Kiss B, Marberger M. Morbidity of laparoscopic extraperitoneal versus transperitoneal

radical prostatectomy versus open retropubic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2005; 48: 83–9.  
Walsh PC. The discovery of the cavernous nerves and development of nerve sparing radical retropubic prostatectomy. *J Urol* 2007; 177: 1632–5.  
Lunacek A, Schwentner C, Fritsch H, Bartsch G, Strasser H. Anatomical radical retropubic prostatectomy: ‘curtain dissection’ of the neurovascular bundle. *BJU Int* 2005; 95: 1226–31.  
Eichelberg C, Erbersdobler A, Michl U, Schlom T, Salomon G, Graefen M, Huland H. Nerve distribution along the prostatic capsule. *Eur Urol* 2007; 51: 105–10.  
Ong AM, Su LM, Varkarakis I, Inagaki T, Link RE, Bhayani SB, Patriciu A, Crain B, Walsh PC. Nerve sparing radical prostatectomy: effects of hemostatic energy sources on the recovery of cavernous nerve function in a canine model. *J Urol* 2004; 172: 1318–22.  
Horninger W, Strasser H, Bartsch G. Radical retropubic prostatectomy: apical preparation and curtain dissection of the neurovascular bundle. *BJU Int* 2005; 95: 911–23.  
Albers P. Volume matters – but it should be measured well! *Eur Urol* 2006; 50: 194–5.  
Bianco FJ Jr, Riedel ER, Begg CB, Kattan MW, Scardino PT. Variations among high volume surgeons in the rate of complications after radical prostatectomy: further evidence that technique matters. *J Urol* 2005; 173: 2099–103.  
Secin FP, Touijer K, Mulhall J, Guillonneau B. Anatomy and preservation of accessory pudendal arteries in laparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2007; 51: 1229–35.  
Heidenreich A, Varga Z, Von Knobloch R. Extended pelvic lymphadenectomy in patients undergoing radical prostatectomy: high incidence of lymph node metastasis. *J Urol* 2002; 167: 1681–6.  
Burkhard FC, Schumacher M, Thalmann GN, Studer UE. Is pelvic lymphadenectomy really necessary in patients with a serum prostate-specific antigen level of < 10 ng/ml undergoing radical prostatectomy for prostate cancer? *BJU Int* 2005; 95: 275–8.  
Kane CJ, Presti JC Jr, Amling CL, Aronson WJ, Terris MK, Freedland SJ; SEARCH Database Study Group. Changing nature of high risk patients undergoing radical prostatectomy. *J Urol* 2007; 177: 113–7.  
Hsu CY, Joniau S, Oyen R, Roskams T, Van Poppel H. Outcome of surgery for clinical unilateral T3a prostate cancer: a single-institution experience. *Eur Urol* 2007; 51: 121–8.  
Albertsen P. What do we really know about prostate cancer? *Eur Urol* 2007; [Epub ahead of print].  
Walsh PC, Marschke P, Ricker D, Burnett AL. Patient-reported urinary continence and sexual function after anatomic radical prostatectomy. *Urology* 2000; 55: 58–61.  
Catalona WJ, Ramos CG, Carvalhal GF. Contemporary results of anatomic radical prostatectomy. *CA Cancer J Clin* 1999; 49: 282–96.  
Talcott JA, Rieker P, Propert KJ, Clark JA, Wishnow KI, Loughlin KR, Richie JP, Kantoff PW. Patient-reported impotence and incontinence after nerve-sparing radical prostatectomy. *J Natl Cancer Inst* 1997; 89: 1117–23.  
Stamey TA, Caldwell M, McNeal JE, Nolley R, Hemenez M, Downs J. The prostate specific antigen era in the United States is over for prostate cancer: what happened in the last 20 years? *J Urol* 2004; 172: 1297–301.

# 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](#)