

# Roboterassistierte radikale Zystektomie mit intrakorporaler Harnableitung

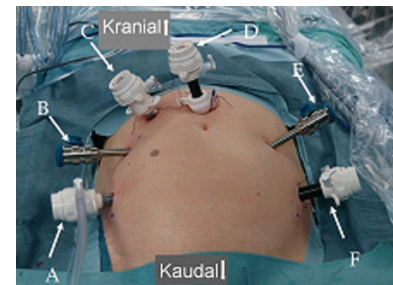
## Operationstechnik und Modell zur Etablierung

Etwa 30 % der Blasenkarzinome sind bereits zum Zeitpunkt der Diagnosestellung muskelinvasiv. Aktuell gilt die radikale Zystektomie ( $\pm$  neoadjuvante Chemotherapie) einschließlich der erweiterten pelvinen Lymphadenektomie (LAD) mit anschließender Harnableitung als Goldstandard in der Behandlung des muskelinvasiven Harnblasenkarzinoms (MIBC). Bei Männern erfolgt dabei die en-bloc-Entfernung von Harnblase, Prostata und Samenblase. Eine Urethrektomie ergänzt optional den Eingriff bei Beteiligung der prostatistischen Harnröhre. Bei Frauen wird die en-bloc-Entfernung von Harnblase, Vaginalvorderwand, Uterus und wahlweise Adnexen durchgeführt. Eine Urethrektomie ist bei positivem Absetzungsrand bzw. Primärtumor am Blasenhalshals notwendig [1]. Analog zu anderen urologischen Tumoren (z.B. Prostata und Niere) haben auch hier minimalinvasive laparoskopische Operationen in den letzten zehn Jahren breite Akzeptanz gewonnen. Die aktuellen europäischen Leitlinien sehen beide Verfahren, konventionell laparoskopisch oder roboterassistiert, als Therapieoptionen des MIBC mit zur offenen Tumorchirurgie vergleichbaren onkologischen Ergebnissen [2]. Langzeitdaten stehen allerdings noch aus.

### RARC mit intrakorporaler Harnableitung: Operationsschritte

Die erste laparoskopische radikale Zystektomie mit LAD wurde bereits 1992 be-

schrieben. Aufgrund des hohen technischen Schwierigkeitsgrads blieb die laparoskopische Zystektomie ein Außenseiterverfahren [3]. Die Einführung der roboterassistierten Technik (daVinci Technik) mit den zusätzlichen Freiheitsgraden der Instrumente sowie den 3D Optiken eröffnete neue Möglichkeiten für komplexe minimalinvasive Eingriffe. Die Vorteile gegenüber der konventionellen Laparoskopie wie dreidimensionale HD Darstellung mit 10- bis 20-facher Vergrößerung des OP-Gebietes, sieben Freiheitsgrade der Instrumente durch zwei zusätzliche Gelenke in der Nähe der Instrumentenspitze, Tremorunterdrückung und sitzender Arbeitsposition des Operators haben dazu beigetragen. Seit der Erstbeschreibung der roboterassistierten radikalen Zystektomie (RARC) im Jahr 2003 durch Menon et al. [4] wurde ihre Durchführbarkeit in Studien belegt und ist mittlerweile weltweit verbreitet [5, 6]. Im Jahr 2009 wurden weltweit mehr als 500 RARCs von 15 Institutionen an das internationale robotische Zystektomie-Konsortium gemeldet [7]. Einige Arbeitsgruppen bevorzugten dabei die Durchführung der Lymphadenektomie (LAD) vor der Zystektomie, mit der Begründung eine bessere Darstellung der Blasenpfeiler. Die meisten RARC Chirurgen haben initial die Harnableitung extrakorporal durchgeführt [8]. Zwischenzeitlich mit der steigenden Erfahrung sowie der Standardisierung der Operationsabläufe wird der gesamte Eingriff einschließlich der Harn-



**Abb. 1:** Trokarplatzierung: A+C = 12-mm-Assistentenports, B+E = 8-mm-Roboterarmeports, F = 15-mm-Roboterarmeports, D = 12-mm-Kameraport.

ableitung zunehmend komplett intrakorporal durchgeführt [6]. Am Center for Robotic Medicine [CRM] am St. Antonius-Hospital Gronau mit der Erfahrung von über 7 500 roboterassistierten Operationen, führen zwischenzeitlich ebenfalls die radikale Zystektomie einschließlich der Harnableitung komplett intrakorporal roboterassistiert durch. Im Folgenden sind die wichtigsten Operationsschritte der RARC mit kompletter intrakorporaler Harnableitung am Beispiel eines Ileumkonduits beim Mann dargestellt.

### Schritt 1: Patientenlagerung und Trokarplatzierung:

- 20–30 Grad Kopftieflage mit leicht gespreizten Beinen (leichte Trendelenburg-Lagerung)
- Platzierung des Optiktrokar in der Medianlinie ca. 20 cm oberhalb der Symphyse in Hasson Technik
- Unter Sicht Platzierung der 3 Armports (zwei 8-mm- und ein 15-mm-Port)

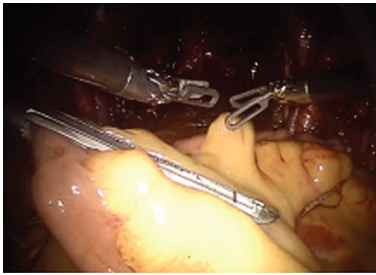


Abb. 2: Ausschalten von Ileumsegment mit Stapler.



Abb. 3a: Dünndarm-Anastomose (Seit zu Seit).

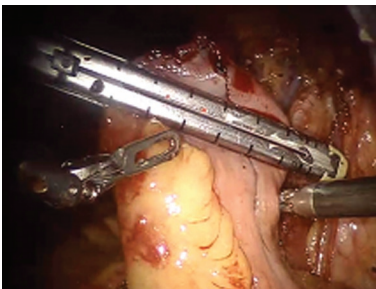


Abb. 3b: Verschluss der offenen Enden der Anastomose.

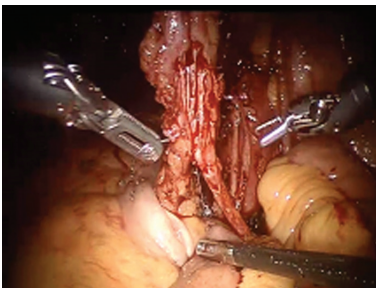


Abb. 4: Wallace-Platte.



Abb. 5: Wallace-Platte-Conduit-Anastomose.

sowie zwei Assistentenports (12-mm-Port) (Abb. 1)

- Vorlegen von Faziennähten im Bereich des 12-mm- und 15-mm-Ports zum späteren Verschluss

### Schritt 2: Adhäsiolyse und Sigmamobilisation

- Lösung der Verklebungen bei Vorliegen von peritonealen Verwachsung
- Mobilisierung des Kolon sigmoideum entlang der Toldt-Linie

### Schritt 3: Distale Dissektion des Ureters

- Weiter distale Präparation des Ureters bis zur Einmündung in die Harnblase, um eine ausreichende Länge für eine ureteroileale Anastomose zu gewährleisten. Zur Minderung eines Ureternekrosierisikos wird ein adäquates periureterales Fettgewebe so weit wie möglich erhalten.
- Platzierung mit einem 5 cm langen Faden verknoteten Hemo-Clip (erleichtert später das Harnleitermanövrieren zur Bildung der Wallace-Platte) ca. 2 cm vor und ein normaler Clip direkt an die Blasenmündung.
- Durchtrennung des Ureters zwischen beiden Clips und Entnahme einer Probeexzision des distalen Harnleiters zur Schnellschnittuntersuchung
- Im Anschluss gleiches Vorgehen auf der Gegenseite

### Schritt 4: Entwicklung des vorderen perirektalen Raums

- Posteriorer Zugang, Peritoneale Inzision, Präparation des Samenstrangs
- Eröffnung der Samenblasenfaszie und Mobilisation der Samenblasen. Verwendung von Clips zur Versorgung begleitender Gefäße bei nerverhaltendem Vorgehen.

### Schritt 5: Inzision der posterioren Prostatafaszie (Denonvillier'schen-Faszie)

- Darstellen der posterioren Prostatafaszie und Präparation zwischen Rektum und Prostata
- Fortführung der Präparation (teils stumpf und teils scharf) bis zum Prostataapex.

### Schritt 6: Entwicklung des lateralen Beckenraums

- Inzision des Peritoneums lateral der Li-

gamenta umbilicale mediale und Mobilisation bis zur endopelvinen Faszie

- Inzision der endopelvinen Faszie und prostata-nahe Durchtrennung der pubovesikalen Bänder.

### Schritt 7: Präparation der Durchtrennung von Blasen- und Prostatafeiler

- Versorgung der Harnblasenfeiler mit einem LigaSure Instrument
- Bei nerverhaltendem Vorgehen auf Höhe der Prostatafeiler schrittweise Durchtrennung der lateralen Prostatafeiler nach Versorgung mit Hemo-Clips.

### Schritt 8: anteriore Mobilisierung der Harnblase

- Zugang zum Retzius-Raum und ventrale Mobilisation der Harnblase
- Darstellung und Ligatur des dorsalen vaskulären Komplexes (Plexus Santorini)
- Freipräparation des Prostataapex und des Übergangs zur Urethra
- Nach Zurückziehen des Katheters Clipping der Harnröhre und Absetzen kaudal des Clips (eine Urinkontamination des OP-Gebietes soll vermieden werden)
- Entnahme einer Probeexzision von der Urethra zur Schnellschnittuntersuchung
- Übernahme des Harnröhrenstumpfes bei geplantelem Ileumkonduit.

### Schritt 9: Einbringen des Bergebeutels und Lagerung des Präparates

- Abdocken des linksseitigen vierten Roboterarms und Einbringen eines 15-mm-Bergebeutels.
- Platzierung des Präparates im Bergebeutel
- Verschluss des Beutels und Lagerung kranial außerhalb des Arbeitsfeldes.

### Schritt 10: Erweiterte pelvine Lymphadenektomie

- Präparation und möglichst en bloc Exzision der Lymphknotenpakete auf der rechten Seite in folgenden Bereichen: Vasa iliaca externa und interna, Fossa obturatoria, Vasa iliaca communis kranial mindestens bis in Höhe der Aortenbifurkation, präsakral
- Clipping der Lymphgefäße, insbesondere nach peripher unter sorgfältiger Schonung der Vasa obturatoria und des Nervus obturatorius

- Platzierung der Lymphknotenpakete in einem weiteren Bergebeutel
- Im Anschluss gleiches Vorgehen auf der linken Seite.

#### **Schritt 11: Abschließende Inspektion und Hämostase**

- Koagulation (bei nerverhaltendem Vorgehen soll dies im Bereich des neurovaskulären Bündels vermieden werden)
- Ggf. Umstechung oder Anwendung von lokalen Hämostyptika
- Ggf. Rektumprobe (Füllung des Beckens und Rektums mit Wasser über ein Darmrohr mit Luft) bei Verdacht auf eine Rektumverletzung. Aufsteigende Luftblasen verifizieren eine Rektumverletzung

#### **Schritt 12: Transposition des linken Ureters auf die rechte Seite (Konduit rechts)**

- Präaortale Präparation dorsal des Sigmas
- Durchzug des linken Harnleiters mittels einer laparoskopischen Gewebefasszange an der Ligatur des Clips und vorsichtige Verlagerung nach rechts.

#### **Schritt 13: Änderung der Patientenlagerung**

- Abdocken des Roboters, Reduktion der Trendelenburg-Lagerung auf 10 Grad und erneutes Andocken des Roboters.

#### **Schritt 14: Formation des Ileumkonduits**

##### **Schritt 14.1: Darmanastomose**

- 20 cm proximal der Ileozökalklappe, Ausschalten von ca. 15 cm Ileumsegment Mithilfe eines laparoskopischen Intestinal-Endo-GIA-Stapler 60 mm (Durchführung durch den Assistenten über den 15 mm Trokar auf der linken Seite) (**Abb. 2**)
- Antimesenteriale Kontinuitäts Herstellung des Dünndarms (Seit-zu-Seit-Anastomose) am jeweiligen Dünndarmende mit dem 60 mm und anschließend dem 45 mm Intestinal-Endo-GIA-Stapler (**Abb. 3a**)
- Adaptation und Verschluss der noch offenen Enden des Dünndarms Mittels 60 mm Intestinal-Endo-GIA (**Abb. 3b**).

##### **Schritt 14.2: Harnleiter-Darm-Anastomose (Technik nach Wallace)**

- Beidseitige Harnleiterspatulierung auf einer Strecke von ca. 3 cm

- Fortlaufende Adaptationsnähte der posterioren Wände der Ureteren (Seit-zu-Seit Anastomose) (**Abb. 4**)
- Antimesenteriale Inzision des Ileumkonduits und Einführung von Harnleitersplinten (linke Seite zur späteren Identifikation angeschrägt)
- Anastomosierung der Harnleiterplatte am oralen Ende des Konduits mit fortlaufender Naht (**Abb. 5**)
- Dichtigkeitsprüfung mit ca. 60 ml Kochsalzlösung
- Abschließend Kontrolle auf Bluttrockenheit
- Ggf. Einlage einer Wunddrainage
- Umleitung der Haltefäden aller Bergebeuteln durch den Kameratrokar.

#### **Schritt 14.3: Bildung der Urostoma**

- Zirkuläres Ausschneiden der Haut an der bereits präoperativ markierten Konduitaustrittsstelle und Präparation bis auf die Faszie und kreuzförmige Inzision der Faszie
- Einführung eines 15 mm Trokars und Fixation des Konduits mit einer laparoskopischen Babcock Fasszange
- Entfernung der Ports unter Sicht
- Ausleitung des Konduits durch den M. rectus abdominis und Fixation mit vier Nähten an der Faszie, Evertierungsnähte in Einzelknopfnahntechnik im Hautniveau
- Verschluss der Faszien im Bereich des 12-mm- und 15-mm-Ports
- Fixation der Schienen an der Haut.

#### **Schritt 15: Abschließende Kontrolle und Hautverschluss**

- Erweiterung der Inzision im Bereich des Kameraports und Entfernung des Bergebeutels
- Fortlaufende Fasziennaht, Subkutannaht, Intrakutannähte.

#### **Gronauer Modell zur Etablierung von RARC mit intrakorporaler Harnableitung**

Die radikale Zystektomie bleibt eine der komplexen Eingriffe in der Urologie. Sie ist mit einem hohem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko (10-50 % bzw. 1-5%) auch in spezialisierten Zentren assoziiert [9, 10]. Faktoren wie die zahlrei-

chen Operationsschritte, die Harnableitung mit Darmbeteiligung und lange Operationsdauer machen die Umstellung auf die minimalinvasive robotische Zystektomie anspruchsvoll und schränken ihre schnelle Verbreitung ein. Die gewohnten Arbeitsweisen müssen komplett überarbeitet werden. Neue Verfahrensanweisungen müssen etabliert und Trainingsmodule und Ausbildungsprogramme durchlaufen werden. Hospitationen des Teams an Zentren für offene und roboterassistierte Zystektomien und die Durchführung der ersten Eingriffe unter Beteiligung von erfahrenen externen Operateuren sind ebenfalls hilfreich.

Für den Gesamterfolg eines solchen Projekts ist die Bildung eines multimodalen interprofessionellen Behandlungskonzepts von zentraler Bedeutung. Dabei sollen sämtliche Aspekte des Behandlungsablaufes (präoperativ, operativ, postoperativ) betrachtet und interdisziplinär (Urologe, Anästhesist, Intensivmediziner, OP-Personal, Pflegepersonal, Physiotherapeut, Stomatherapeut, Prozessmanager, Ernährungsassistent und Mitarbeiter des Sozialdienstes) aufgearbeitet und aufeinander abgestimmt werden.

Durch die umfangreiche und präzise Vorbereitung verlief die Etablierung in unserem Zentrum unproblematisch. Die Sicherheit und Effektivität des Konzeptes konnte bereits nach den ersten zehn RARCs mit intrakorporaler Harnableitung nachgewiesen werden. Im klinischen Alltag zeigen sich reproduzierbare Vorteile gegenüber dem offenen Vorgehen: geringe perioperative Morbidität und schnellere Rekonvaleszenz.

#### **Fazit**

Die RARC mit kompletter intrakorporaler Harnableitung ist technisch komplex, aber sehr gut durchführbar. Trotz initial verlängerter Operationszeit sind geringe perioperative Komplikationsraten und schnellere Rekonvaleszenz Vorteile des roboterassistierten Vorgehens. Langzeit-Follow-up Daten sind noch in der Evaluation, die bisherige Datenlage spricht für mindestens gleichartige onkologische Resultate. Die Funktionalität des da Vinci Systems zur Harnab-

leitungsanlage ist von großer Hilfe und der klassischen Laparoskopie überlegen.

Ein systematisch und gut geplantes Konzept hilft maßgeblich bei der Etablierung eines roboterassistierten Zystektomieprogramms. Ein Fast Track Regime im Rahmen eines multimodalen interprofessionellen Behandlungskonzepts unterstützt den Erfolg. ◀

### Literatur:

- [1] Stenzl A, Nagele U, Kuczyk M, et al. 2005. Cystectomy: technical considerations in male and female patients. EAU Update Series 2005 Sep; 3: 138-146
- [2] Witjes JA, Compérat E, Cowan NC, et al. 2014. European Association of Urology. EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer: summary of the 2013 guidelines. Eur Urol 65(4): 778-792
- [3] Haber GP, Campbell SC, Colombo JR Jr, et al. 2007. Perioperative outcomes with laparoscopic

radical cystectomy: „pure laparoscopic“ and „open-assisted laparoscopic“ approaches. Urology 70: 910-915

[4] Menon M, Hemal AK, Tewari A, et al. 2003. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. BJU Int. 92(3): 232-236

[5] Wang GJ, Barocas DA, Raman JD, Scherr DS. 2008. Robotic vs open radical cystectomy: prospective comparison of perioperative outcomes and pathological measures of early oncological efficacy. BJU Int 101: 89-93

[6] Collins JW, Tyrirtzis S, Nyberg T, et al. 2013. Robot-assisted radical cystectomy: Description of an evolved approach to radical cystectomy. Eur Urol 64: 654-663.

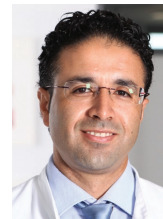
[7] Hellenthal NJ, Hussain A, Andrews PE, et al. 2010. Surgical margin status after robot assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. J Urol 184: 87-91

[8] Smith AB, Raynor M, Amling CL, et al. 2012. Multi-institutional analysis of robotic radical cystectomy for bladder cancer: Perioperative outcomes and complications in 227 patients. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 22: 17-21

[9] Stein JP, Lieskovsky G, Cote R, et al. 2001. Radical cystectomy in the treatment of invasive blad-

der cancer: long-term results in 1,054 patients. J Clin Oncol 19: 666-675

[10] Hautmann RE, Volkmer BG, Schumacher MC, et al. 2006. Long-term results of standard procedures in urology: the ileal neobladder. World J Urol 24: 305-314.



**Dr. med. M. Addali, FEBU,**  
Leitender Arzt Uro-  
Gynäkologie, Klinik für Urolo-  
gie, Kinderurologie und Uro-  
logische Onkologie, Prostata-  
zentrum Nordwest, Chefarzt:  
Dr. J.H. Witt, St. Antonius-Hos-  
pital, Akademisches Lehrkran-  
kenhaus der WWU Münster,  
48599 Gronau.