

Urologe 2020 · 59:565–572
<https://doi.org/10.1007/s00120-020-01141-9>
 Online publiziert: 26. Februar 2020
 © Der/die Autor(en) 2020



C. Hamann¹ · C.-M. Naumann¹ · M. Addali² · J. H. Witt² · L. Kollitsch¹ · C. Wagner² · M. Hamann¹ · K. P. Jünemann¹ · D. Osmonov¹

¹ Klinik für Urologie und Kinderurologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel, Kiel, Deutschland

² Klinik für Urologie, Kinderurologie und urologische Onkologie, Prostatazentrum Nordwest, St. Antonius Hospital Gronau GmbH, Gronau, Deutschland

Multizentrischer Vergleich von Komplikationen nach roboterassistierter und offen chirurgischer Prostataadenomenukleation

Einleitung

Die benigne Prostatahyperplasie (BPH) ist der häufigste Grund für eine Blasenauflassobstruktion (BOO) und die Entwicklung eines LUTS („lower urinary tract symptoms“). Berechnungen zufolge werden im Jahr 2019 mehr als 1,1 Mrd. Männer von LUTS/BOO betroffen sein. Versagt die medikamentöse Therapie, wird auf ein operatives Verfahren zur Desobstruktion des unteren Harntraktes zurückgegriffen. Neben den transurethralen Resektionsverfahren für kleine Prostatavolumina wird bei großen Prostatavolumina (>80 cm³) primär die endoskopische Enukleation oder sekundär die chirurgische Prostataadenomenukleation (PAE) empfohlen [1]. Die chirurgische PAE mit einem transvesikalen Zugang wurde erstmals 1900 von Peter Freyer beschrieben [2]. Terence Millin ergänzte die Operationsmethode zugunsten eines transkapsulären Zugangs ab 1945 [3]. Bis zur Einführung der minimalinvasiven Chirurgie galten beide Operationstechniken Jahrzehnte lang als die Standardverfahren der offenen Chirurgie zur Behandlung der BPH.

Mit der laparoskopischen PAE konnte der Blutverlust und das operative Zugangstrauma der Patienten verringert und somit eine schnellere Rekonvaleszenz mit kürzeren Krankenhausaufent-

halten erreicht werden. Als Nachteile werden hierbei die längere Operationszeit sowie die flache operative Lernkurve gesehen. Möglicherweise sind dies Gründe weshalb die Technik der laparoskopischen PAE auf nur wenige Zentren begrenzt und die Studienzahlen hierfür gering blieb [4].

Mit der Einführung der roboterassistierten Chirurgie in die Urologie begann ein rascher Wandel von offenen zu roboterassistierten Operationstechniken. In den USA stieg allein zwischen 2003 bis 2010 die Anzahl der roboterassistierten radikalen Prostatektomien von 0,7 auf 42% [5]. Dieser Wandel wurde auch in der minimal-invasiven Chirurgie mit einem Wechsel von der laparoskopischen PAE hin zu roboterassistierten Prostataadenomenukleation (RAPAE) vollzogen [6]. Die operativen Vorteile der RAPAE liegen im Vergleich zur laparoskopischen Standardtechnik für den Operateur in der verbesserten Übersicht dank der 3D-Sicht, sowie in der deutlich größeren Bewegungsfreiheit der Instrumente. Damit ist eine potentiell bessere Blutungskontrolle durch Nahtligaturen sowie ein geringeres operatives Trauma des Patienten im Vergleich zur offenen Technik bei gleichen funktionellen Ergebnissen verbunden. Zu den Nachteilen zählen die längere Operationsdauer sowie die höheren Kosten im Vergleich zum laparoskopischen und offenen Vorgehen [6].

Bisherige Studien konnten ein geringes Risikoprofil des minimal-invasiven Vorgehens sowohl in der RAPAE [6–9] als auch bei der laparoskopischen PAE [4, 6] zeigen. Sie bestanden aber aus zumeist kleinen Fallzahlen und ohne Kontrollgruppe zum offenen Standard. Einzig Hoy et al. [9] berichteten von einem Vergleich zwischen offener und roboterassistierter PAE. Hierbei wurden 4 Patienten mit RAPAE 28 Patienten mit einer offenen PAE gegenübergestellt. Hier zeigten sich Vorteile der RAPAE-Gruppe in Bezug auf eine kürzere Krankenhausaufenthaltsdauer und ein geringerer Blutverlust bei längeren Operationszeiten.

Wir beschreiben die Ergebnisse der RAPAE aus 2 High-volume-Zentren (Kurt-Semm-Zentrum für laparoskopische und roboterassistierte Chirurgie des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel (UKSH) und Prostatazentrum Nordwest, St. Antonius Hospital Gronau).

Patienten und Methoden

Im Zeitraum zwischen August 2011 und März 2017 wurden insgesamt 78 Patienten mit einer stattgehabten PAE retrospektiv ausgewertet. Hiervon erhielten 20 Patienten eine RAPAE im Prostatazentrum Nordwest des St. Antonius-Hospitals Gronau GmbH. 19 Patienten erhielten eine RAPAE im Universitätskli-

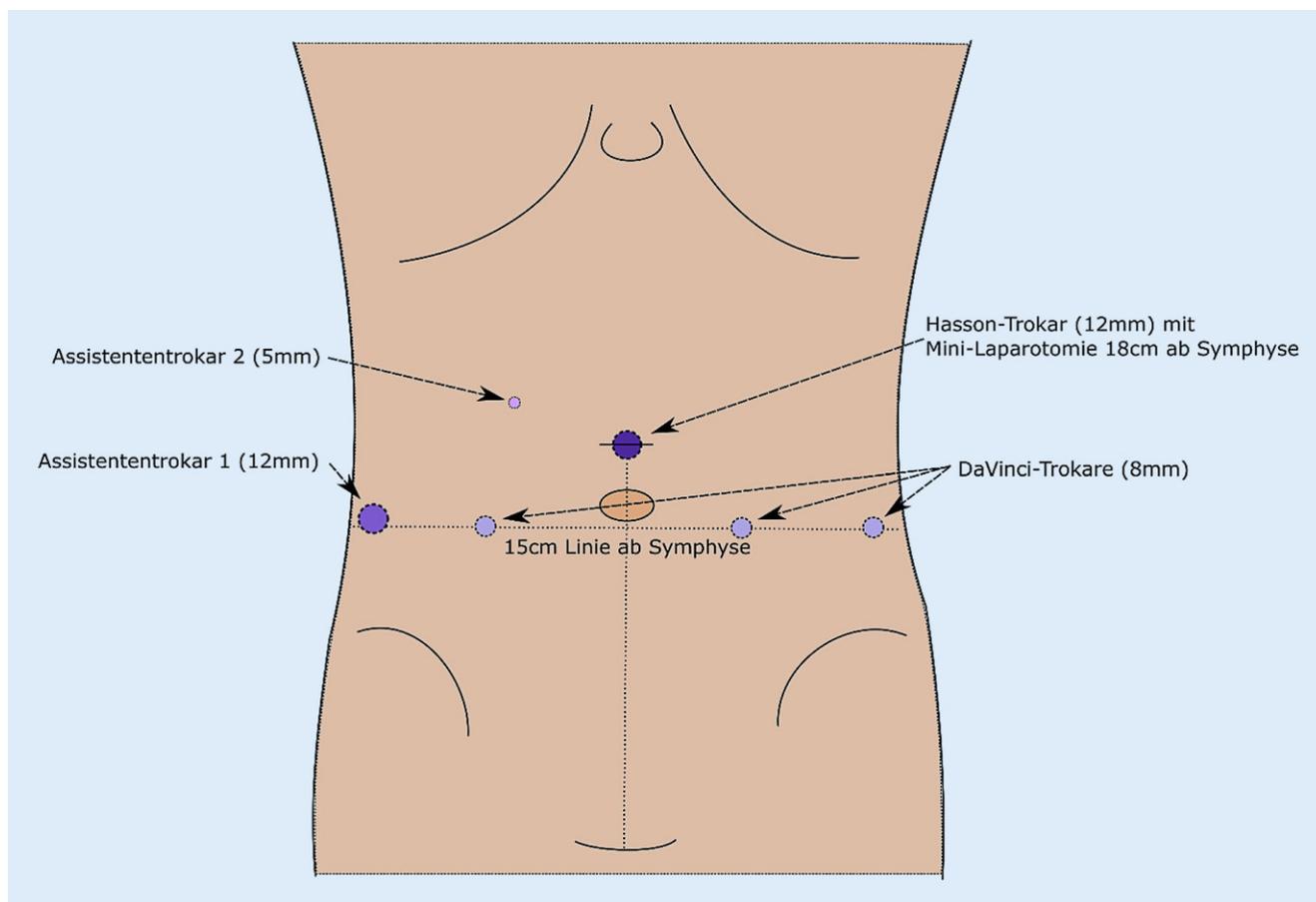


Abb. 1 ▲ Schema Trokarplatzierung. (Mit freundl. Genehmigung, © C. Hamann, UKSH, Klinik für Urologie Campus Kiel, alle Rechte vorbehalten)

nikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Diesen 39 Patienten wurden 39 Patienten mit stattgehabter PAE aus dem Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel gegenübergestellt. Die Indikation zur PAE wurde leitliniengerecht gestellt und setzte sich aus Therapieversagen der medikamentösen Therapie und/oder rezidivierenden Harnverhaltungen und einer Prostatagröße $>80\text{ cm}^3$ zusammen [1]. Alle Patienten wurden über die Risiken und Folgen des Eingriffs aufgeklärt und nach der folgenden Einwilligung zur Operation behandelt. Die präoperativen Routineuntersuchungen beinhalteten die Patientengeschichte, eine ärztliche Untersuchung, eine sonographische Restharnmessung sowie eine Sonographie des Harntraktes, ein transrektaler Ultraschall zur Diagnostik und Prostatavolumenbestimmung, eine digital rektale Untersuchung der Prostata und die Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA) und die

Erfassung des „International Prostate Symptom Score“ (IPSS). Sofern eine leitliniengerechte Indikation zur Prostatastanziopsie bestand, wurde diese präoperativ durchgeführt [10].

Bei allen Patienten wurden, neben den allgemeinen Patientendaten, retrospektiv folgende Daten erfasst: präoperativer PSA-Wert, präoperative Einteilung des physischen Patientenstatus nach der ASA-Klassifikation (Klassifizierung von Patienten für chirurgische Eingriffe der American Society of Anesthesiologists), Prostatavolumen im transrektalen Ultraschall, intra- und postoperative Bluttransfusion, intra- und postoperative Komplikationen mit Erfassung nach der Clavien-Dindo-Klassifikation, Operationsdauer (Schnitt-Naht-Zeit), prä- und postoperativer Hämoglobin(Hb)-Verlauf in den ersten 5 postoperativen Tagen, C-reaktives Protein (CRP) in den ersten 5 postoperativen Tagen und die stationäre Aufenthaltsdauer [11].

Alle Daten wurde retrospektiv mittels eines Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Variablen mit Hilfe einer Statistiksoftware (GraphPad Prism 6, GraphPad Software, La Jolla, CA, USA) ausgewertet. Alle Angaben zeigen den Mittelwert mit der Standardabweichung. Ein p -Wert $<0,05$ wurde als statistisch signifikant angesehen.

Die vorliegende Arbeit wurde von der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel genehmigt.

Operationstechnik

Roboterassistierte transperitoneale Prostatektomie

Die RAPAE wurden von 3 Operateuren am UKSH, Campus Kiel und zwei Operateuren am Prostatazentrum Nordwest Gronau am DaVinci-Si- und Xi Operati-

Multizentrischer Vergleich von Komplikationen nach roboterassistierter und offen chirurgischer Prostataadenomenektomie**Zusammenfassung**

Hintergrund. Die roboterassistierte Prostataadenomenektomie (RAPAE) ist ein minimal-invasives Verfahren zur operativen Behandlung der Prostatahyperplasie mit Volumina >80 cm³. An der vorliegenden Analyse wurde retrospektiv die postoperative (postop.) Morbidität der RAPAE gegenüber der offenen Prostataadenomenektomie (PAE) anhand der Clavien-Dindo-Klassifikation sowie hämatologischer Parameter untersucht. **Patienten und Methoden.** In die retrospektive Analyse wurden 78 Patienten multizentrisch eingeschlossen, wovon jeweils die Hälfte eine RAPAE und eine PAE erhielten. Folgende Parameter wurden zwischen beiden Gruppen untersucht: Alter, PSA-Wert, Prostatavolumen, ASA-Score, Krankenhausaufenthaltsdauer,

Operationsdauer, Hb-Wert Abfall am 1. Tag und innerhalb der ersten 5 postop. Tage, CRP-Peak innerhalb der ersten 5 postop. Tage und die Transfusionsrate.

Ergebnisse. Im Vergleich der RAPAE zur PAE zeigten sich keine Unterschiede im Alter, PSA-Wert, ASA-Score und Volumina. Die RAPAE-Gruppe hatte eine erhöhte Operationsdauer (178 vs. 110 min.; $p < 0,01$) bei weniger Hb-Abfall am ersten postop. Tag (1,9 vs. 3,3 g/dl; $p < 0,01$) und innerhalb der 5 postop. Tage (2,4 vs. 4,2 g/dl; $p < 0,01$), eine niedrigere Transfusionsrate (3 vs. 26%; $p = 0,01$) und Blutkonservenmenge pro Patient (0,1 vs. 1,3; $p = 0,01$), einen niedrigeren Clavien-Dindo Score (0,44 vs. 1,23; $p = 0,003$) und niedrigere CRP-Werte (52 vs. 104 mg/l;

$p < 0,01$) innerhalb der 5 postop. Tage. Die Krankenhausaufenthaltszeit war in der RAPAE-Gruppe niedriger (8,7 ± 3,8 vs. 10,6 ± 5,9 Tage; $p < 0,05$).

Schlussfolgerung. Aufgrund der minimal-invasiven Operationstechnik ist die RAPAE ein sicheres Verfahren mit weniger Blutverlust, Transfusionsrate und geringeren Komplikationen im Vergleich zur PAE. Im PAE-Kollektiv traten häufiger Komplikationen aufgrund von Blutungen auf. Dies hatte eine verlängerte Liegezeit und einen deutlich erhöhten Transfusionsbedarf zur Folge.

Schlüsselwörter

Blutung · Komplikationen · Multizentrisch · Minimalinvasive Chirurgie · OP-Techniken

Multicenter comparison of complications after robot-assisted and open simple prostatectomy**Abstract**

Introduction. Robot-assisted simple prostatectomy (RASP) is a relatively new minimally invasive procedure for surgical treatment to manage symptomatic, therapy-refractory benign prostate hyperplasia (BPH) in prostate volumes >80 cm³. Thus, postoperative morbidity based on Clavien-Dindo and hematological parameters in RASP and open simple prostatectomy (OSP) procedures are examined.

Patients and methods. We retrospectively reviewed a total of 78 patients: 39 patients underwent RASP and 39 OSP. The following parameters were statistically evaluated and compared: age, PSA value, prostate volume, ASA score, duration of hospital stay, operative time, Hb decrease on postoperative (po) day 1

and in the 5 po days, CRP peak in the first 5 po days and transfusion rate.

Results. The comparison between RASP and standard OSP showed no significant differences regarding the mean patient age (73 vs. 74 years; $p = 0,54$), PSA values (7.7 vs. 10.7 ng/ml; $p = 0,17$), ASA score (2.2 vs. 2.3; $p = 0,26$) and prostate volume (130 vs. 113 cm³; $p = 0,07$). Patients in the RAPAE group had statistically significant longer surgery (178 vs. 110 min; $p < 0,01$) with a significantly smaller decrease in Hb on po day 1 (1.9 vs. 3.3 g/dl; $p \leq 0,01$) and in the first 5 po days (2.4 vs. 4.2 g/dl; $p \leq 0,01$), lower need for preserved blood (3% vs. 26%; $p = 0,01$) and number of blood bags (0.1 vs. 1.3; $p = 0,01$), a lower po Clavien-Dindo score (0.44 vs. 1.23; $p = 0,003$)

and lower CRP values (52 vs. 104 mg/l; $p \leq 0,01$) in the first 5 po days.

Conclusion. RASP is a safe procedure that offers the advantage of reduced blood loss and blood bag consumption and rare complications due to the minimally invasive surgical method. The OSP group showed an increased occurrence of complications due to bleeding, leading to prolonged hospitalization and significantly increased need for blood transfusion. The lesser increase of CRP in RASP group is a result of the lower invasiveness of the robot-assisted procedure.

Keywords

Bleeding · Complications · Multicenter · Minimal invasive surgery · OP techniques

onssystem (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) mit einer 4-Arm-Konfiguration in transabdomineller transperitonealer Technik einheitlich durchgeführt.

Patientenpositionierung und Trokarplatzierung

Alle Patienten wurden zunächst in Rückenlage gelagert. Druckpunkte für die spätere Trendelenburg-Lagerung wurden entweder ausgepolstert oder

mittels Vakuummattre abgefedert. Nach einer einmaligen Infusion eines Antibiotikums und dem sterilen Anlegen eines 18-Charrière-Blasenkatheters und eines „team-time-out“ wurde initial eine Minilaparotomie 18 cm kranial der Symphyse durchgeführt und ein Hasson-Trokar (Kii Balloon Blunt Tip, Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA, USA) in das Abdomen platziert und mit Haltefäden an der Bauchwand fixiert. Nach Insufflation von CO₂ wurde

zum Anfang das Abdomen inspiziert und Verwachsungen, welche eine sichere Platzierung der übrigen Trokare beeinträchtigen würden, mittels einer laparoskopischen Schere gelöst. Hier-nach erfolgte die Platzierung der 8-mm-DaVinci-Trokare in das Abdomen. Für die richtige Positionierung wurde eine Querlinie 15 cm kranial der Symphyse eingezeichnet. Der erste DaVinci-Trokar wurde 12 cm vom Hasson-Trokar ausgehend auf der Querlinie im rechten

Tab. 1 Übersicht der erfassten Parameter

	RAPAE (n=39)	PAE (n=39)	p-Wert
Patientenalter (Jahre)	73 ±8,4	74 ±6,9	0,5422
PSA (ng/ml)	7,7 ±5,2	10,7 ±10,0	0,1704
Prostatavolumen (cm ³)	130,5 ±42,2	113,5 ±28,7	0,077
Aufenthaltsdauer (Tage)	8,7 ±3,8	10,6 ±5,9	0,0224
Operationsdauer (min)	178 ±36	110 ±35	<0,0001
Clavien-Dindo-Klassifikation	0,44 ±0,96	1,23 ±1,3	0,003
ASA-Klassifikation	2,2 ±0,5	2,3 ±0,5	0,2635
Anzahl der Erythrozytenkonzentrate pro Patient (n)	0,1 ±0,6	1,3 ±2,6	0,0063
Transfusionspflichtige Anämie (%)	3%	26%	0,0141
ΔHb prä- zu 1. postoperativen Tag (g/dl)	1,9 ±1,3	3,3 ±1,7	<0,0001
ΔHB präoperativ zu niedrigstem Hb in den ersten 5 Tagen (g/dl)	2,4 ±1,6	4,2 ±1,8	<0,0001
Höchster CRP-Wert in den ersten 5 Tagen (mg/l)	52,5 ±29,7	104,6 ±46,0	<0,0001

RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenektomie, PAE Prostataadenomenektomie, ASA American Society of Anesthesiologists

Mittelbauch platziert. Der zweite DaVinci-Trokar 9 cm vom Hasson-Trokar auf der Querlinie im linken Mittelbauch und 8 cm lateral auf der Linie hiervon der dritte DaVinci-Trokar platziert. Für den Assistenten wurde ein 12-mm-Arbeitstrokar möglichst weit lateral der Querlinie, 2 cm oberhalb der Crista iliaca, und ein weiterer 5-mm-Arbeitstrokar im rechten Oberbauch auf halber Strecke zwischen Hasson- und ersten DaVinci-Trokar platziert (Abb. 1).

Der Patient wurde nun in die tiefe Trendelenburg-Position umgelagert und das DaVinci-System angedockt. Am ersten Arm wurden wechselweise eine monopolare Schere sowie ein Nadelhalter (beides Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) verwendet. Am zweiten Arm wurde ein Plasmakoagulations-Dissektor-Zange (PK-Dissection Forceps, Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) bzw. ein „curved bipolar dissector“ und am dritten Arm eine Zange (Prograsp forceps, Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) verwendet.

Operationstechnik

Nach halbmondförmiger Eröffnung des Peritoneums in das kleine Becken erfolgte die Querinzision der Prostata kapsel etwa 1,5 cm kaudal des zuvor identifizierten Blasenhalbes. Nach dem erfolgreichen Einstieg in die Prostata kapsel wird

die Schicht zwischen Adenom und Kapsel aufgesucht und das Adenom zirkulär von der Kapsel getrennt. Das Adenom wird bis zum Apex unter größtmöglicher Schonung des Sphinkterapparats freipariert und nach kranial abgesetzt. Nach vollständiger Mobilisation wird das Adenom in einen Begebeutel (Inzii Retrieval System, Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA, USA) abgeworfen und unter Sicht entfernt.

Nach erneuter Koagulation erfolgt ein Wechsel des transurethralen Katheters auf einen Dauerspülkatheter und die Kapselinzision wird mit einem V-Loc 3×0-Faden (Medtronic GmbH, Meerbusch, Deutschland) fortlaufend verschlossen. Der transurethrale Katheter wird in der Prostataloge soweit individuell aufgeblockt, dass er der Kapsel von innen anliegt. Nach manueller Spülung der Blase wurde mit der Dauerspülung begonnen.

Offene Prostataadenomenektomie nach Millin

Unter überstreckter Rückenlagerung wurde in der Gruppe der offenen PAE eine standardisierte PAE nach Millin durchgeführt [3].

Postoperativer Verlauf

Alle Patienten erhalten eine Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin und eine Dauerspülung, solange der Urin noch blutig ist. Bei suffizienter Blutstillung wird der einliegende transurethrale Dauerkatheter im Intervall von 4–6 Tagen schrittweise heruntergeblockt, bis er schlussendlich entfernt wird. Dies geschieht bei der RAPAE nach der Durchführung eines Zystogramms und bei der offenen PAE ohne dieses, um einen möglichen transperitonealen Urinaustritt auszuschließen. Hiernach erfolgt eine Restharnmessung und der Patient wird entlassen.

Ergebnisse

Allgemeine Patientencharakteristika

Die präoperativen Parameter aller 78 Patienten wiesen im Gruppenvergleich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Patientenalter (73 ±8,4 Jahre RAPAE vs. 74 ±6,9 Jahre PAE; $p=0,54$), den präoperativen PSA-Wert (7,7 ±5,2 ng/ml RAPAE vs. 10,7 ±10,0 ng/ml PAE; $p=0,17$), das Prostatavolumen (130,5 ±42,2 vs. 113,5 ±28,7 cm³; $p=0,07$) oder der präoperativen ASA-Risikoklassifikation (2,2 ±0,5 vs. 2,3 ±0,5; $p=0,26$) auf (Abb. 1).

Peri- und postoperatives Outcome

In der Gruppe der RAPAE zeigte sich ein signifikant niedriger ($p<0,05$) postoperativer Hämoglobinabfall sowohl im Vergleich des präoperativen Hb zum ersten postoperativen Tag, als auch im Vergleich zum niedrigsten Hb-Wert in den ersten 5 postoperativen Tagen (Abb. 2 und 3).

Im Vergleich der höchsten CRP-Werte innerhalb der ersten 5 postoperativen Tage zeigt sich ebenso ein signifikant niedriger Wert ($p<0,05$) in der Gruppe der RAPAE (Abb. 4).

Bei einem von 39 Patienten (3%) der RAPAE-Gruppe war eine postoperative Blutkonservengabe bei transfusionspflichtiger Anämie notwendig. Dieser hatte bereits vor dem Eingriff aufgrund

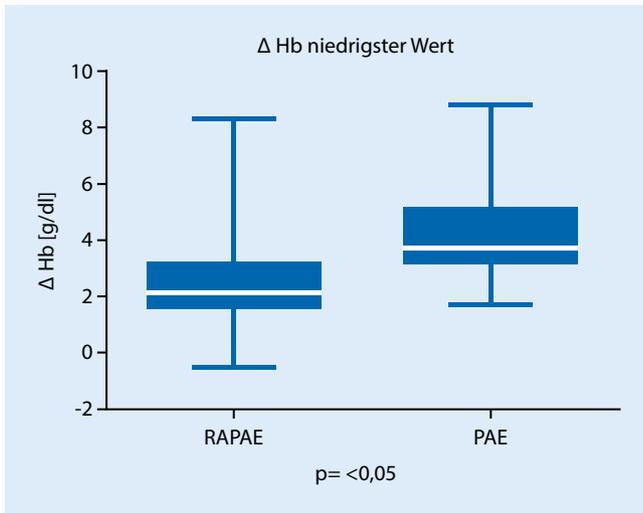


Abb. 2 ▲ Niedrigster postoperativer Hämoglobin- (Hb-)Wert im Vergleich zum präoperativen Hb-Wert (RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenuktleation, PAE Prostataadenomenuktleation)

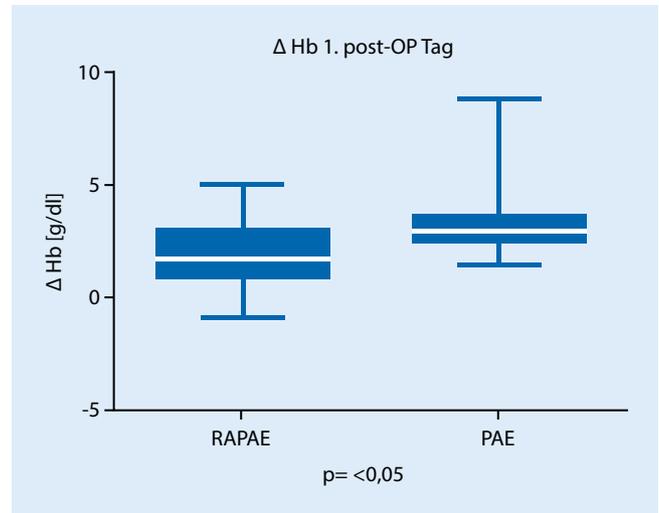


Abb. 3 ▲ Differenz zwischen präoperativen Hb-Wert und Hb-Wert am 1. postoperativen Tag (RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenuktleation, PAE Prostataadenomenuktleation)

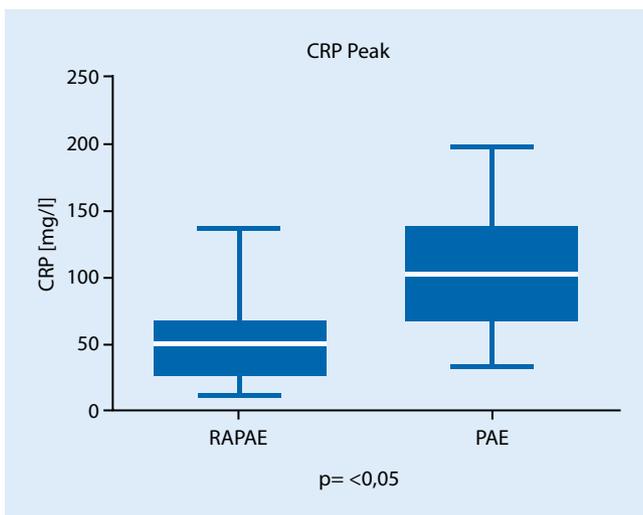


Abb. 4 ▲ Spitze des postoperativen CRP-Wertes (C-reaktives Protein) bei beiden Gruppen (RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenuktleation, PAE Prostataadenomenuktleation)

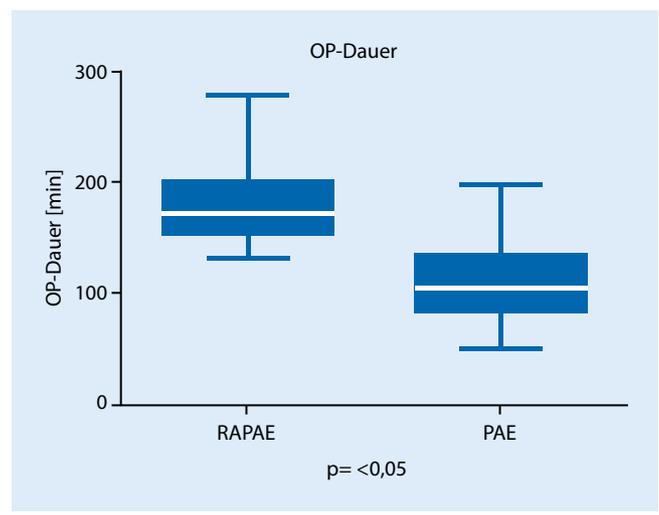


Abb. 5 ▲ Operationsdauer beider Verfahren (RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenuktleation, PAE Prostataadenomenuktleation)

einer Prostatavenenblutung Blutkonserven erhalten. Im Vergleich hierzu erhielten 10 von 39 Patienten (26%) der Gruppe der offenen PAE eine postoperative Bluttransfusion. Auch in der offenen PAE-Gruppe musste ein Patient bereits präoperativ Blutkonserven erhalten. Insgesamt wurden 4 Erythrozytenkonzentrate bei der RAPAE und 52 Erythrozytenkonzentrate bei der offenen PAE transfundiert. Im Gruppenvergleich erwies sich der Unterschied beider Parameter (transfusionspflichtige Anämie und Anzahl der Erythrozyten-

konzentrate) als statistisch signifikant ($p < 0,05$).

Im Vergleich der Operationszeiten zeigte sich eine signifikant verlängerte Operationsdauer bei der RAPAE im Vergleich zur offenen PAE (178 ± 36 vs. 110 ± 35 min; $p < 0,05$) bei signifikant kürzerer Krankenhausaufenthaltsdauer ($8,7 \pm 3,8$ vs. $10,6 \pm 5,9$ Tage; $p < 0,05$; **Abb. 5**).

Komplikationen

Die Anzahl der Komplikationen die bis zum Zeitpunkt der Entlassung auftraten wurden nach Clavien-Dindo klassifiziert und sind aus **Tab. 2** zu entnehmen. In der RAPAE-Gruppe ereigneten sich statistisch signifikant weniger Komplikationen ($0,44 \pm 0,96$ vs. $1,23 \pm 1,3$; $p = 0,003$). In **Tab. 3** ist die genaue Auflistung der Einteilung der Komplikationen nach der Clavien-Dindo ersichtlich.

Tab. 2 Anzahl der Komplikationen nach Clavien-Dindo

Clavien-Dindo Grad		RAPAE (n=39)	PAE (n=39)
I	–	5	10
II	–	2	14
III	A	0	3
	B	2	4
IV	A	1	2
	B	0	0
V	–	0	0

RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenukleation, PAE Prostataadenomenukleation

Diskussion

Für die vorliegende Analyse wurde ein homogenes Patientenkollektiv gewählt. Die Patienten beider Gruppen haben sich weder in Bezug auf das Alter, das Prostataavolumen, den präoperativen PSA-Wert noch auf die Einteilung nach der ASA-Klassifikation signifikant unterschieden. Das multizentrische Setting in zwei Zentren für roboterassistierte Chirurgie, welche jahrelange Erfahrung in roboterassistierten Operationen besitzen, minimiert das Risiko eines systematischen Fehlers in der Operationstechnik und im perioperativen Management.

Durch die Einteilung der Patienten nach der ASA-Klassifikation können Vorhersagen über die perioperative Morbidität getroffen werden [12]. Für die vorliegende Studie ist aber einzig die Aussage wichtig, dass keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen vorhanden sind und somit kein Einflussfaktor für die Gruppenauswertung der Morbidität besteht.

Die postoperative Morbidität wurde nach der Klassifikation von Clavien-Dindo eingeteilt [13]. Beim roboterassistierten Vorgehen traten signifikant weniger Komplikationen als bei der offenen PAE auf. Die Komplikationsraten bei der RAPAE sind mit jenen der Literatur vergleichbar [6–8]. Im Vergleich zur RAPAE sind insbesondere die Anzahl der Grad-II- und Grad-III-Komplikationen nach offener PAE deutlich erhöht. Ein Faktor hierfür stellt das deutlich erhöhte Blutungsrisiko in der PAE-Gruppe dar, belegt durch die signifikant erhöhte

Tab. 3 Übersicht der Komplikationen eingeteilt nach Clavien-Dindo

		RAPAE (n=39)	PAE (n=39)
I	–	Harnverhaltung Kapselinsuffizienz mit prolongierter Katheteranlage hypertensive Entgleisung Restharnbildung Durchgangssyndrom	Hypokaliämie mit Substitution Hautreaktion der Hand
	–	Antibiotikagabe bei HWI EK-Gabe prä- und postoperativ	EK-Gabe postoperativ Wundheilungsstörung Antibiotikagabe bei HWI Pneumonie
III	A	–	Sekundäre Wundnaht bei Infektion
	B	Intraoperative Ureterorenoskopie zur Harnleiterschienenbergung Faszienverschluss bei Fasziendehiszenz	Faszienverschluss bei Fasziendehiszenz und Vakuumschwammanlage Tamponadenausräumung mittels TUR Hämatompunktion
IV	A	Apoplex	Intensivmedizinische Überwachung bei Massenblutung und Herzkatheteruntersuchung NSTEMI
	B	–	–
V	–	–	–

RAPAE roboterassistierte Prostataadenomenukleation, PAE Prostataadenomenukleation, HWI Harnwegsinfekt, NSTEMI Nicht-ST-Hebungs-Myokardinfarkt, EK Erythrozytenkonzentrat, TUR transurethrale Resektion

Transfusionsrate und Transfusionsmenge (beide $p < 0,05$). In der RAPAE-Gruppe wurde bei nur einem Patienten Blutkonserven verabreicht. Dieser benötigte eine präoperative Konservengabe aufgrund einer Prostatarandvenenblutung die zu einer transfusionspflichtigen Anämie führte. Die geringe Konservengabe in der RAPAE-Gruppe ist mit vorhergehenden Studien vergleichbar [7]. Im Vergleich zwischen offener und laparoskopischen PAE konnten jedoch keine Unterschiede bezüglich der Blutkonservengabe festgestellt werden [4]. Während eine Blutkonservengabe als Komplikation der Gruppe II nach Clavien-Dindo zugeordnet wird, sind operative Komplikationen aufgrund vermehrter Blutung in der Gruppe III wiederzufinden. Mit Blick auf die Arten der Grad-III-Komplikationen ist in der PAE-Gruppe ein großer Anteil auf postoperative Blutungen (transurethrale Tamponadenausräumungen) zurückzuführen. Selbst die schweren Grad-4-Komplikation in der PAE-Gruppe (Massenblutung mit Anstieg der Herzenzyme mit nachfolgender perkutaner Koronarangiographie bei Verdacht auf einen NSTEMI) ist auf den hohen intra- bzw. postopera-

tiven Blutverlust zurückzuführen. Die signifikant verlängerte Krankenhausaufenthaltsdauer in der PAE-Gruppe ist nicht nur ein Ausdruck der erhöhten Komplikationsrate dieser Gruppe, sondern auch ein Ausdruck der geringeren Morbidität und damit auch schnelleren Entlassungsfähigkeit in der RAPAE-Gruppe. Die kurze Krankenhausaufenthaltsdauer bei der RAPAE wurde bereits von anderen Autoren beschrieben [6, 7, 9]. Die Krankenhausaufenthaltsdauer ist zwischen verschiedenen Studien insgesamt schwer vergleichbar, da hier verschiedene Gesundheitssysteme mit unterschiedlichen Standardliegezeiten verglichen werden.

Das verminderte Blutungsrisiko in der RAPAE-Gruppe ist mit der deutlich besseren lokalen intraoperativen Blutungskontrolle des roboterassistierten Vorgehens erklärbar. Zum einen ist durch die kontrollierte schrittweise Mobilisierung des Adenoms die gleichzeitige Koagulation der Kapselgefäße direkt vor Ort möglich. Und zum anderen führt der erhöhte intraabdominelle Druck aufgrund der CO₂-Insufflation zu einer Komprimierung der Venen. Somit kommt es zu deutlich weniger intraoperativen und

postoperativen Blutungen. Dieser Vorteil spiegelt sich neben den bereits beschriebenen signifikant geringeren Transfusionsraten und Mengen auch im signifikant geringeren postoperativen Hb-Abfall der RAPAE-Gruppe wieder. Dies gilt für den ersten postoperativen Tag gleichermaßen wie für den niedrigsten Hb-Wert in den ersten 5 postoperativen Tagen. Dieser Unterschied ist umso bemerkenswert, da ein transfusionsassoziiertes Hb-Anstieg nicht herausgerechnet wurde. Die meisten Studien beziehen ihren Blutverlust entweder auf subjektive Schätzungen des Operateurs oder die dokumentierten intraoperativen Saugvolumina. Unseres Erachtens sind diese zur Beurteilung des tatsächlichen Blutverlusts jedoch unzureichend, da die Saugvolumina auch Transsudate (wie z. B. Urin) beinhalten und diese vom Flüssigkeitsstatus des Patienten abhängen. Des Weiteren verbleibt beim roboterassistierten Vorgehen lagerungsbedingt Flüssigkeit vermehrt im Situs an Stellen, an denen technikbedingt keine Flüssigkeit abgesaugt werden kann (z. B. subphrenisch). Hier macht es in unseren Augen mehr Sinn, den messbaren Hb-Abfall als Parameter des unterschiedlichen Blutverlusts zwischen den Gruppen heranzuziehen, auch wenn hierüber keine Aussage über den tatsächlichen Verlust getroffen werden kann. Aufgrund der Operationstechnik wird aus operativer Sicht zumeist ein restriktives intraoperatives Flüssigkeitsmanagement bevorzugt, was aber direkt

postoperativ aufgehoben wird, da auch aus anästhesiologischer Sicht ein ausgeglichener Flüssigkeitshaushalt angestrebt wird [14].

Als letzter Parameter ist der direkt postoperative CRP-Anstieg in der RAPAE-Gruppe signifikant niedriger. Dies kann als Zeichen der geringeren Invasivität beim minimal-invasiven Vorgehen gewertet werden, wobei dies allerdings in der Literatur umstritten ist [15–17]. Die Operationszeit ist aufgrund des größeren perioperativen Aufwands der roboterassistierten Operationstechnik im Vergleich zur offenen PAE verlängert und wurde bereits beschrieben [6, 9].

Limitierend in dieser Studie sind zum einen die retrospektive Datenerhebung sowie das Fehlen der funktionellen Ergebnisse, da hierzu keine vollständigen Daten vorlagen. In der Literatur sind diese nach RAPAE als gut bewertet [6, 9], müssten aber in zukünftigen Studien prospektiv evaluiert werden.

Fazit

Die roboterassistierte Prostataadenomenukleation (RAPAE) stellt eine sichere und komplikationsarme Alternative zur offenen Prostataadenomenukleation (PAE) bei der operativen Behandlung großer Prostataadenome dar.

Korrespondenzadresse

Dr. C. Hamann

Klinik für Urologie und Kinderurologie,
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein –
Campus Kiel
Arnold-Heller-Straße 3, 24105 Kiel, Deutschland
Claudius.Hamann@uksh.de

Funding. Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Hamann, C.-M. Naumann, M. Addali, J.H. Witt, L. Kollitsch, C. Wagner, M. Hamann, K.P. Jünemann und D. Osmonov geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Diese retrospektive Studie erfolgte nach Konsultation der zuständigen Ethikkommission und im Einklang mit nationalem Recht.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Ma-

Hier steht eine Anzeige.

terials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Gratzke C et al (2015) EAU guidelines on the assessment of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol* 67(6):1099–1109
- Freyer PJ (1900) A new method of performing perineal prostatectomy. *Br Med J* 1(2047):698–699
- Millin T (1945) Retropubic prostatectomy; a new extravesical technique; report of 20 cases. *Lancet* 2(6380):693–696
- Lucca I et al (2015) Outcomes of minimally invasive simple prostatectomy for benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol* 33(4):563–570
- Chang SL et al (2015) The impact of robotic surgery on the surgical management of prostate cancer in the USA. *BJU Int* 115(6):929–936
- Autorino R et al (2015) Perioperative outcomes of robotic and laparoscopic simple prostatectomy: a European-American multi-institutional analysis. *Eur Urol* 68(1):86–94
- Pokorny M et al (2015) Robot-assisted simple prostatectomy for treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic enlargement: surgical technique and outcomes in a high-volume robotic centre. *Eur Urol* 68(3):451–457
- Nething JB et al (2014) Robotic simple prostatectomy: a consideration for large prostate adenomas. *Arch Ital Urol Androl* 86(4):241–244
- Hoy NY, Van Zyl S, St. Martin BA (2015) Initial Canadian experience with robotic simple prostatectomy: case series and literature review. *Can Urol Assoc J* 9(9–10):E626–30
- Mottet N et al (2017) EAU-ESTRO-SIOG guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent. *Eur Urol* 71(4):618–629
- Clavien PA et al (2009) The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 250(2):187–196
- Wolters U et al (1996) ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 77(2):217–222
- Yoon PD, Chalasani V, Woo HH (2013) Use of Clavien-Dindo classification in reporting and grading complications after urological surgical procedures: analysis of 2010 to 2012. *J Urol* 190(4):1271–1274
- Gainsburg DM (2012) Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol* 78(5):596–604
- Neumaier M, Metak G, Scherer MA (2006) C-reactive protein as a parameter of surgical trauma: CRP response after different types of surgery in 349 hip fractures. *Acta Orthop* 77(5):788–790
- Liang JT et al (2002) Prospective evaluation of laparoscopy-assisted colectomy versus laparotomy with resection for management of complex polyps of the sigmoid colon. *World J Surg* 26(3):377–383
- Aminsharifi A, Salehipoor M, Arasteh H (2012) Systemic immunologic and inflammatory response after laparoscopic versus open nephrectomy: a prospective cohort trial. *J Endourol* 26(9):1231–1236



Online auf alle CME-Fortbildungskurse von SpringerMedizin.de zugreifen

Gestalten Sie Ihre Fortbildung nach Ihren Bedürfnissen: e.Med Interdisziplinär – das Kombi-Abo von SpringerMedizin.de – bietet Ihnen Online-Zugang zu über 500 CME-Fortbildungskursen aller Fachrichtungen. Sie alleine entscheiden, welche Kurse Sie für Ihre Fortbildung nutzen möchten.

e.Med Interdisziplinär bietet Ihnen viele Vorteile:

- Stellen Sie Ihre individuelle Fortbildung einfach und komfortabel selbst zusammen.
- Sie können Ihren Lernerfolg jederzeit messen und in Form von CME-Punkten und Teilnahmebescheinigungen dokumentieren.
- Jeden Monat kommen rund 50 neue CME-Kurse aus den Fachzeitschriften von Springer Medizin hinzu.
- Unser Service für Sie: Nach erfolgreicher Teilnahme werden die CME-Punkte automatisch an die Bundesärztekammer übermittelt.
- Auf Wunsch erhalten Sie mit e.Med Interdisziplinär darüber hinaus eine gedruckte Fachzeitschrift Ihrer Wahl.

NEU: Mit den fachspezifischen e.Med-Abos können Sie sich effizient innerhalb Ihres Fachgebietes auf dem Laufenden halten. Das Angebot reicht von AINS bis Radiologie – Sie haben die Wahl!

Testen Sie e.Med kostenlos und unverbindlich!

Jetzt informieren unter www.springermedizin.de → „Abo-Shop“



oder telefonisch unter 0800-77 80 777
(Montag bis Freitag, 10 bis 17 Uhr)

