

Photoselektive Vaporisation der Prostata

Erfahrungen mit Prostataadenomen >80 cm³

Hintergrund

Bei der operativen Behandlung der symptomatischen benignen Prostatahyperplasie (BPH) stellt die transurethrale Elektresektion der Prostata (TURP) seit vielen Jahrzehnten den goldenen Standard dar [15]. Trotz Jahrzehnten technischer Entwicklungen bleibt die TURP ein invasives, technisch anspruchsvolles und potenziell gefährliches Operationsverfahren. Die vom Patienten erwartete perioperative Sicherheit hängt – wie bei kaum einem anderen Operationsverfahren – maßgeblich von der Erfahrung des Operateurs ab. Insbesondere Patienten mit großen Prostataadenomen haben ein erhöhtes Risiko für einen signifikanten intraoperativen Blutverlust und ein Einschwemmsyndrom [9, 18, 21]. Traditionell ist bei Adenomen >80–100 cm³ die offene Adenomenukleation die Behandlung der Wahl, obwohl auch diese Methode häufig mit einer erhöhten perioperativen Morbidität und längeren Hospitalisationen verbunden ist [19].

Mit dem Ziel das perioperative Risiko unter Beibehaltung der Effektivität zu senken, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Laserverfahren erprobt und wieder verlassen. Die Holmium-Laser-Enukleation (HoLEP) ist eines der wenigen Laserverfahren, das Effektivität und Sicherheit unter Beweis stellen konnte [6, 7, 14]. Auch bei der Behandlung von großen Prostataadenomen konnte das Verfahren erfolgreich durchgeführt werden [13, 19]. Trotz den Vorteilen der HoLEP hat die

Methode bislang keine breite Akzeptanz erlangt, was u. a. an der schwierig zu erlernenden Technik zu liegen scheint.

Die photoselektive Vaporisation der Prostata (PVP; GreenLight PV™, Laserscope®, San Jose) stellt ein neuartiges Verfahren zur operativen Behandlung der symptomatischen BPH dar [22]. Durch einen Kalium-Titanyl-Phosphat-(KTP)-Kristall wird das Licht aus dem infraroten Bereich in den sichtbar grünen Bereich des elektromagnetischen Spektrums verlagert, was zu einer völlig neuen Qualität der Laser-Gewebe-Interaktion führt. Über die Effektivität und Sicherheit des Verfahrens über einen Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten haben wir bereits berichtet [4].

In der vorliegenden Studie untersuchen wir die operative Durchführbarkeit und funktionellen Resultate der PVP bei

Patienten mit Prostatavolumina >80 cm³. Infolge der exzellenten hämostatischen Eigenschaften, sowie der nachweislichen Gewebeablation, sollte die PVP ein effizientes und sicheres Operationsverfahren für diese Patienten darstellen.

Patienten und Methode

Patienten

Von September 2002 bis März 2005 wurde bei 201 Patienten mit einer symptomatischen BPH die Indikation zur 80-W-PVP gestellt. Präoperativ wurden die Patienten mittels International Prostate Symptom Score (IPSS), Lebensqualitätsindex (QoL), maximaler Harnflussrate (Q_{max}), sonographischer Restharnbestimmung (V_{res}), transrektaler Prostatavolumenmessung (TRUS) und PSA-Wert Bestim-

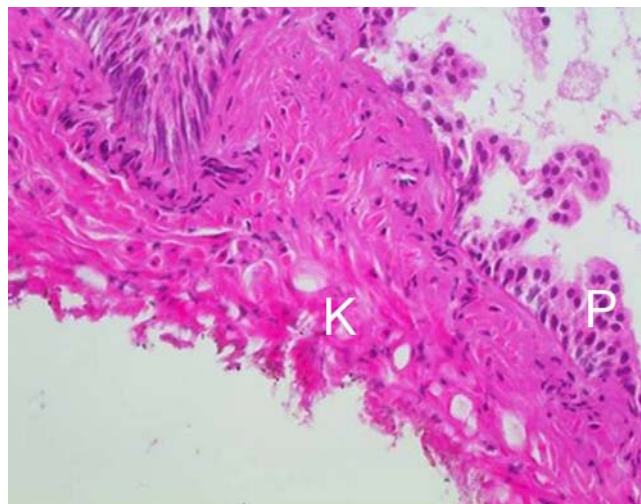


Abb. 1 ◀ Neben normal konfigurierten Prostataadenomzellen (P) zeigt sich eine oberflächliche, homogene Koagulationszone (K) von wenigen Millimetern Dicke

mung evaluiert. Einschlusskriterien waren ein IPSS > 7, Q_{\max} < 15 ml/s und/oder ein V_{res} > 100 ml. Patienten (< 75 Jahre), die einen erhöhten PSA-Wert (> 3,0 µg/l) oder einen positiven rektalen Tastbefund aufwiesen, wurden durch mindestens 2 TRUS-gesteuerte Oktantenbiopsien weiter abgeklärt. Im Falle eines Karzinomnachweises in der Stanzbiopsie wurde der Patient von der Studie ausgeschlossen und einer entsprechenden Therapie zugeführt. Bei Patienten mit einem akuten Harnverhalt wurden mindestens 2 Katheterauslassversuche unter Einnahme eines selektiven α -Blockers durchgeführt. Erst bei Misslingen oder Unverträglichkeit des Medikaments wurde die Indikation zur PVP gestellt.

Entsprechend des im TRUS gemessenen Prostatavolumens wurden die Patienten in eine Gruppe mit Prostatavolumina > 80 cm³ und eine Gruppe mit Prostatavolumina < 80 cm³ eingeteilt und miteinander verglichen.

Die beiden Patientengruppen wurden hinsichtlich perioperativer Parameter sowie während des Follow-up erhobener Parameter (IPSS, QoL, Q_{\max} und V_{res}) und Komplikationen nach 1, 3, 6 und 12 Monaten miteinander verglichen. Bei einem Teil der Patienten konnte ein Follow-up bis 24 Monate postoperativ ausgewertet werden.

Statistik

Alle Daten werden präsentiert als Mittelwert \pm Standardabweichung bzw. absolute und prozentuale Patientenanzahl. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels SPSS 11.5 (Mann-Whitney-U-Test, Wilcoxon-Test). Ein 2-seitiger p-Wert < 0,05 wurde als statistisch signifikant definiert.

Lasereigenschaften

Mit Halbierung der Neodymium:Yttrium-Aluminium-Garnet- (Nd:YAG-)Wellenlänge auf 532 nm mittels KTP-Kristall ändern sich die laseroptischen Eigenschaften der applizierten Energie maßgeblich. Als wesentliches Detail wird dabei die Energie des „grünen“ Laserstrahls praktisch vollständig von „roten“ Gewebeerflächen (Prostatagewebe, Blutge-

Urologe 2006 · 45:858–864 DOI 10.1007/s00120-006-1050-6
© Springer Medizin Verlag 2006

R. Ruzat · S. Wyler · H.-H. Seifert · O. Reich · T. Forster · C. G. Stief · T. Sulser · A. Bachmann
**Photoselektive Vaporisation der Prostata.
Erfahrungen mit Prostataadenomen > 80 cm³**

Zusammenfassung

Hintergrund. Wir berichten über unsere Erfahrungen mit der photoselektiven Vaporisation der Prostata (PVP) bei Patienten mit symptomatischer benigner Prostatahyperplasie (BPH) und Prostataadenomen > 80 cm³.

Patienten und Methode. 201 Patienten mit BPH wurden in die Studie eingeschlossen; 51 (25,4%) Patienten hatten ein Prostatavolumen > 80 cm³ und 150 (74,6%) Patienten ein Volumen < 80 cm³ im transrektalen Ultraschall.

Ergebnisse. Die mittlere Operationszeit bei Patienten mit großen Adenomen war akzeptabel (79 min). Es wurden keine transfusionsbedürftigen Blutungen oder TUR-Syndrome

beobachtet. Die maximale Harnflussrate verbesserte sich bei Patienten mit großen Adenomen um 135%, 136% und 132% nach 6, 12 und 24 Monaten. Die Komplikationsrate war zwischen den beiden Gruppen vergleichbar.

Schlussfolgerung. Die PVP ist durch eine hohe perioperative Sicherheit und signifikante Verbesserung der Miktionsverhältnisse gekennzeichnet. Für Patienten mit Prostatavolumina > 80 cm³ stellt die PVP eine durchführbare Therapieoption dar.

Schlüsselwörter

Photoselektive Vaporisation · PVP · KTP-Laser · Behandlung BPH · Große Prostata

Photoselective vaporization of the prostate. Experience with prostate adenomas > 80 cm³

Abstract

Background. We report about our experiences with photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH) and total prostate volume larger than 80 cm³.

Patients and methods. The study included 201 patients with BPH: 51 (25.4%) patients had a prostate volume larger than 80 cm³ and 150 (74.6%) patients had a volume smaller than 80 cm³ in the preoperative transrectal ultrasound.

Results. The mean operation time for patients with large prostates was 79 min. Neither TUR syndrome nor severe bleeding was

observed. In patients with large adenomas peak urinary flow increased by 135, 136, and 132% after 6, 12, and 24 months, respectively. The overall complication rate was comparable in both groups.

Conclusion. PVP is characterized by excellent perioperative safety and significant improvement of voiding parameters. PVP is feasible in patients with large prostates.

Keywords

Photoselective vaporization · KTP laser · PVP · Treatment of BPH · Large prostates

Tab. 1 Patientencharakteristika und perioperative Parameter von Patienten mit Prostataadenomen < bzw. >80 cm³ im präoperativen transrektalen Ultraschall (Signifikanzanalyse mittels Mann-Whitney-U-Test)

Parameter	Präoperatives Prostatavolumen		p
	<80 cm ³	>80 cm ³	
Patienten (n [%])	150 (74,6)	51 (25,4)	
Demographische Daten			
Alter (MW±SD)	70,0±9,3	73,2±9,4	0,07
<70 Jahre (n [%])	70 (46,7)	19 (37,3)	0,258
70–80 Jahre (n [%])	60 (40,0)	19 (37,3)	0,868
>80 Jahre (n [%])	20 (13,3)	13 (25,4)	0,051
ASA-Klassifikation (MW±SD)	2,3±0,6	2,3±0,6	0,981
Orale Dauerantikoagulation (n [%])	21 (14,0)	8 (15,7)	0,818
Thrombozytenaggregationshemmung (n [%])	43 (28,7)	10 (19,6)	0,270
Harnretention/Dauerkatheter präoperativ (n [%])	49 (32,7)	20 (39,2)	0,399
PSA [ng/ml] (MW±SD)	3,9±3,7	5,9±4,5	0,001
Prostatavolumen [cm ³], (MW±SD)	44±14	100±22	<0,001
IPSS (MW±SD)	19,3±6,6	16,3±6,0	0,017
QoL (MW±SD)	3,7±1,7	3,6±1,7	
Q _{max} [ml/s], (MW±SD)	8,1±5,9	7,7±2,4	0,585
V _{res} [ml], (MW±SD)	183±203	137±126	0,673
Perioperative Daten			
Operationszeit [min], (MW±SD)	59±26	79±31	<0,001
Applizierte Energie [kJ/m ²], (MW±SD)	189±89	268±105	<0,001
Katheterliegezeit [Tage], (MW±SD)	1,7±1,3	1,8±1,9	0,397
Hospitalisationszeit [Tage], (MW±SD) ^a	5,2±2,2	5,6±2,6	0,394

^aEintrittstag und Operationstag inbegriffen.
 ASA American Society of Anesthesiologists; IPSS International Prostate Symptom Score, MW Mittelwert, SD Standardabweichung.

Tab. 2 Intra- und postoperative Komplikationen über einen Beobachtungszeitraum bis zu 24 Monaten bei Patienten mit Prostatavolumen > bzw. <80 cm³

Art der Komplikation	Prostatavolumen		p
	<80 cm ³ (n=150)	>80 cm ³ (n=51)	
Intraoperativ			
TUR-Syndrom	0	0	
Bluttransfusion	0	0	
Perforation (Prostatakapsel/Blasenhals)	0	0	
Postoperativ (n [%])			
Akutes Nierenversagen/Dialyse	0	1 (2,0)	0,254
Urosepsis	1 (0,7)	0	0,746
Dysurie (>10 Tage)	11 (7,3)	3 (5,9)	0,506
Harnwegsinfekt (Urinkultur positiv) ^a	10 (6,7)	4 (7,8)	0,756
Urgeinkontinenz	4 (2,7)	0	0,574
Entlassung mit liegendem Katheter ^b	13 (8,7)	7 (13,7)	0,290
Blasenhalskontraktur	1 (0,7)	1 (2,0)	0,444
Harnröhrenstriktur (Urethrotomia interna) ^c	9 (6,0)	3 (5,9)	0,561
Reoperation (TURP/PVP)	4 (2,7)	3 (5,9)	0,373

^aZeitraum <4 Wochen postoperativ.
^bPersistierend hohe V_{res}>400 ml.
^c2 Patienten (<80 cm³) mit intraoperativer Harnröhrenstriktur und Urethrotomia interna.

fäße, Oxyhämoglobin der Erythrozyten usw.) absorbiert. Die Zellflüssigkeit wird innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde erhitzt, es entstehen intrazelluläre Vakuolen und der intrazelluläre Druck steigt bis zur Zerreißung der Zellgrenzen, was an einer kontinuierlichen Bläschenbildung erkennbar wird.

len und der intrazelluläre Druck steigt bis zur Zerreißung der Zellgrenzen, was an einer kontinuierlichen Bläschenbildung erkennbar wird.

In der Histologie zeigt sich neben normalem Prostatagewebe eine homogene, oberflächliche Koagulationszone von 0,8–1,0 mm Dicke (■ **Abb. 1**). Dadurch kommt es nicht wie bei der Nd:YAG-Laserprostatektomie, bei der die Energie bis zu 10 mm in das Prostatagewebe eindringt, zu einem Gewebeödem, Gewebenekrose und späterem Abgang von Nekrosematerial über die Harnröhre („sloughing“), was meist von heftigen dysurischen Beschwerden begleitet wurde [26]. Im Gegensatz zum Nd:YAG-Laser, wo eine Vaporisation („Verdampfung“) des Gewebes eher als Nebeneffekt beobachtet wurde, ist nun eine sofortige und effiziente Vaporisation des Prostatagewebes möglich [12]. Eine detaillierte Beschreibung unserer operativen Technik wurde publiziert [2, 4].

Ergebnisse

Bei 74,6% (n=150) der Patienten wurde im präoperativen TRUS ein Prostatavolumen <80 cm³ (Gruppe 1) gemessen, während bei 25,4% (n=51) der Patienten ein Prostatavolumen >80 cm³ (Gruppe 2) gemessen wurde. Das mittlere Patientenalter von Gruppe 2 war höher als von Gruppe 1 (70,0±9,3 vs. 73,2±9,4 Jahre, p=0,07); 53,3% (n=80) der Patienten von Gruppe 1 und 62,7% (n=32) von Gruppe 2 waren >70 Jahre; 13,3% (n=20) von Gruppe 1 und 25,4% (n=13) von Gruppe 2 waren >80 Jahre. Das mittlere Prostatavolumen in Gruppe 1 betrug 44±14 (10–79) cm³, in Gruppe 2 100±22 (80–180) cm³ (p<0,001). Der mittlere PSA-Wert in Gruppe 2 war mit 5,9±4,5 ng/ml signifikant höher als in Gruppe 1 (3,9±3,7 ng/ml; p=0,001). Anhand des IPSS-Fragebogens gaben Patienten der Gruppe 2 präoperativ weniger Miktionsbeschwerden an als Patienten der Gruppe 1 (19,3±6,6 vs. 16,3±6,0; p=0,017). QoL, Q_{max} und V_{res} unterschieden sich präoperativ nicht signifikant zwischen den beiden untersuchten Patientengruppen. Detaillierte Patientencharakteristika und perioperative Parameter der beiden Vergleichsgruppen sind in ■ **Tab. 1** zusammengefasst.

Von den 201 Eingriffen wurden 75% (n=151) in Regionalanästhesie und 25% (n=50) in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Die mittlere Operationszeit war in

Gruppe 1 mit 59 ± 26 (10–150) min signifikant kürzer als in Gruppe 2 mit 79 ± 31 (20–150) min ($p < 0,001$). In Gruppe 2 wurde signifikant mehr Laserenergie appliziert (189 ± 89 vs. 268 ± 105 kJ, $p < 0,001$).

Intraoperativ wurden keine transfusionsbedürftigen Blutungen, Kapselperforationen oder Einschwemmsyndrome beobachtet. Der durchschnittliche Hämoglobinwert fiel in Gruppe 1 von $14,4 \pm 1,8$ g/dl präoperativ auf $13,8 \pm 2,4$ g/dl 1 h postoperativ, in Gruppe 2 von $14,7 \pm 1,6$ g/dl präoperativ auf $14,1 \pm 0,4$ g/dl 1 h postoperativ. Der Serumnatriumwert veränderte sich in Gruppe 1 von 140 ± 27 $\mu\text{mol/l}$ präoperativ auf $139 \pm 2,5$ $\mu\text{mol/l}$ 1 h postoperativ, in Gruppe 2 von 140 ± 24 $\mu\text{mol/l}$ präoperativ auf $139 \pm 2,6$ $\mu\text{mol/l}$ 1 h postoperativ.

Alle Patienten wurden postoperativ in der Regel für 24 h transurethral katheterisiert. Patienten, die unter fortlaufender Antikoagulation operiert wurden, erhielten aus Sicherheitsgründen einen Spülkatheter mit laufender Spülung. 14% ($n=21$) der Patienten aus Gruppe 1 und 15,7% ($n=8$) der Patienten aus Gruppe 2 wurden unter fortlaufender oraler Antikoagulation (Marcoumar) operiert. Unter Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern (Aspirin/Plavix) wurden 28,7% ($n=43$) der Patienten aus Gruppe 1 und 19,6% ($n=10$) aus Gruppe 2 operiert. Bis auf eine leichtgradige postoperative Hämaturie und längere Katheterverweildauer (meist 2 Tage) traten keine Komplikationen bei diesen Patienten auf. Die Katheterverweildauer war mit $1,7 \pm 1,3$ Tagen in Gruppe 1 und $1,8 \pm 1,9$ Tagen in Gruppe 2 vergleichbar ($p=0,397$). In 59% (Gruppe 1) bzw. 61% (Gruppe 2) der Fälle wurde der transurethrale Katheter am 1., in weiteren 25% (Gruppe 1) bzw. 24% (Gruppe 2) am 2. postoperativen Tag entfernt.

Nach Katheterentfernung wurden bei 8,7% ($n=13$) der Patienten aus Gruppe 1 und 13,7% ($n=7$) aus Gruppe 2 erhöhte Restharnwerte (>400 ml) gemessen, sodass diese Patienten mit liegendem transurethralen Katheter entlassen wurden ($p=0,290$). In 85% der Fälle ($n=17$) konnte der Katheter innerhalb der nächsten 14 Tage in unserem urologischen Ambulatorium entfernt werden; 2 Patienten blieben aufgrund einer myogenen Blasenent-

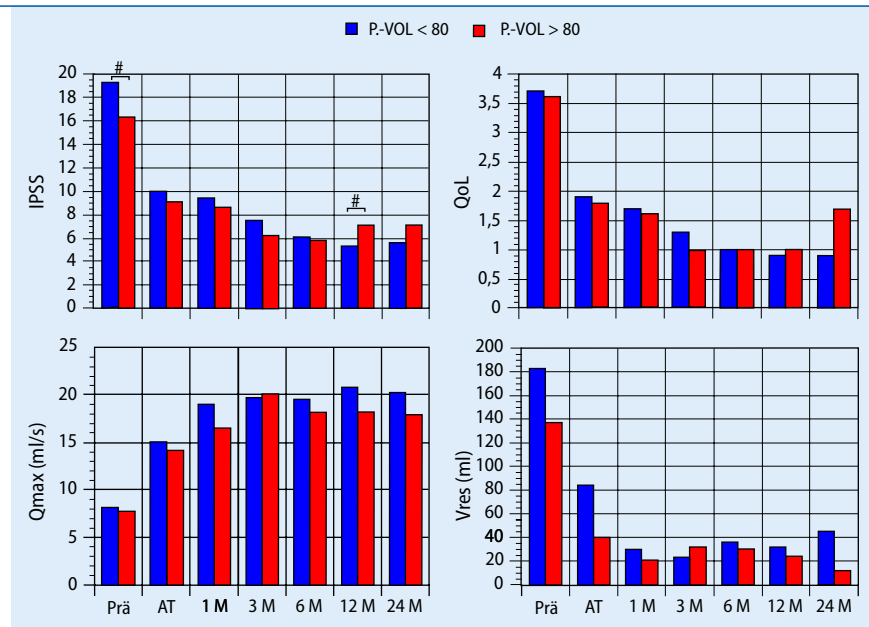


Abb. 2 ▲ Follow-up von subjektiven (IPSS, QoL) und objektiven (Q_{max} , V_{res}) Miktionsparametern bei Patienten mit Prostataadenomen >80 cm^3 bzw. <80 cm^3 . Prä präoperativ, AT Austritt; $p < 0,05$

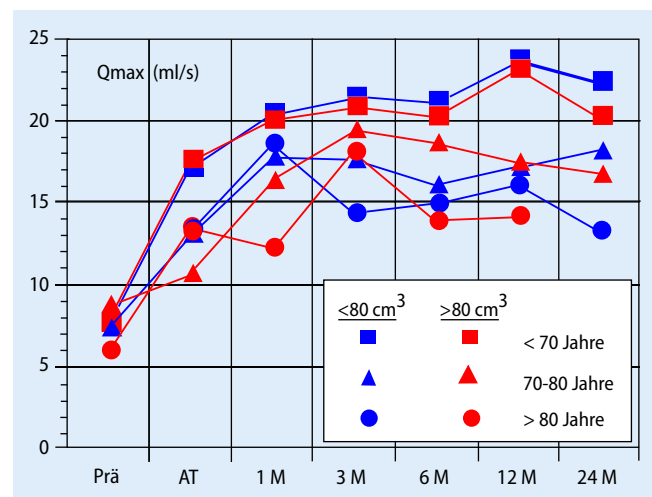


Abb. 3 ▲ Maximale Harnflussrate in ml/s bei Patienten mit Prostatavolumina $>$ bzw. <80 cm^3 stratifiziert in verschiedene Altersgruppen. Es lässt sich erkennen, dass das Patientenalter stärker als die Prostatagröße Einfluss auf den postoperativen Q_{max} hat. Prä präoperativ, AT Austritt

leerungsstörung (Urodynamik) mit einem suprapubischen Katheter versorgt.

Die Komplikationen während des Follow-up sind in **Tab. 2** dargestellt. Ein Patient mit einem präoperativen Prostatavolumen von 100 cm^3 und einer bekannten eingeschränkten Nierenfunktion erlitt postoperativ ein akutes Nierenversagen und musste 2-malig dialysiert werden. Ein Patient aus Gruppe 1 wurde postoperativ aufgrund einer Urosepsis einige Tage intensivmedizinisch betreut. Der weitere stationäre Verlauf gestaltete sich bei beiden Patienten unauffällig.

Dysurische Beschwerden wurden von 73% ($n=11$) der Patienten aus Gruppe 1 bzw. 5,9% ($n=3$) aus Gruppe 2 postoperativ beschrieben ($p=0,506$). Zur Linderung der Symptome wurden die Patienten in der Regel mit Anticholinergika und nicht-steroidalen Antirheumatika erfolgreich behandelt. Harnwegsinfekte innerhalb der ersten 4 Wochen postoperativ wurden bei 6,7% ($n=10$) bzw. 7,8% ($n=4$) der Patienten diagnostiziert ($p=0,756$). Ursache waren meist eine vorzeitig abgebrochene antibiotische Prophylaxe oder

ein auf das verabreichte Antibiotikum resistenter Keim.

Bei 2,7% (n=4) der Patienten aus Gruppe 1 trat eine vorübergehende Inkontinenz auf, die ein aktives Beckenbodentraining nötig machte und im weiteren Follow-up verschwand. Insgesamt beobachteten wir im Follow-up bei 6% (n=12) der Patienten Urethrastrikturen [6% (n=9) in Patientengruppe 1 und 5,9% (n=3) in Gruppe 2], die eine Urethrotomia interna bzw. in 1 Fall eine Otismeatotomie nötig machten (p=0,561). Die Strikturen waren meist im bulbären Bereich der Harnröhre lokalisiert. Bei 2 Patienten aus der 1. Gruppe wurde bereits intraoperativ eine bulbäre Urethrastraktur diagnostiziert, sodass von einer Rezidivstraktur auszugehen ist. Im Zeitraum von 24 Monaten wurde aufgrund zunehmender obstruktiver Miktionsbeschwerden bei insgesamt 3,5% (n=7) der Patienten [Gruppe 1: 2,7% (n=4); Gruppe 2: 5,9% (n=3); p=0,373] die Indikation zur Re-PVP oder TURP gestellt. Bei je einem Patienten aus jeder Gruppe wurde eine Blasenhalssklerose diagnostiziert, die durch eine Blasenhalssinzision mittels KTP-Laser behoben wurde.

Funktionelle Ergebnisse während des Follow-up sind in **Abb. 2** und **Tab. 3** ersichtlich. Aus Gruppe 1 konnten wir 139, 122, 101, 92 und 43 Patienten, aus Gruppe 2 entsprechend 41, 37, 32, 26 und 7 Patienten nach 1, 3, 6, 12 und 24 Monaten nachkontrollieren. 2 Patienten aus Gruppe 2 sind während des Follow-up verstorben, 3 haben weitere Nachkontrollen verweigert und 5 Patienten sind zu den Kontrollterminen nicht erschienen. In beiden Gruppen konnten signifikante Verbesserungen von IPSS, QoL, Q_{max} und V_{res} nachgewiesen werden. Bis auf einen unterschiedlichen IPSS 12 Monate postoperativ (5,3 vs. 7,1; p=0,007) konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der subjektiven und objektiven Miktionsparameter beobachtet werden. **Abb. 3** verdeutlicht, dass die postoperative maximale Harnflussrate unserer Patientenpopulation stärker vom Patientenalter als von der Prostatagröße abhängt.

Diskussion

Trotz der großen Anzahl von alternativen Behandlungsmethoden stellt die konven-

tionelle Elektroresektion der Prostata weiterhin den Goldstandard der operativen BPH-Therapie dar [1, 5, 15]. Obwohl während der letzten Jahre technische Verbesserungen zu einer reduzierten Mortalität und Morbidität geführt haben, bleibt die TURP ein Eingriff mit einem nicht zu unterschätzenden perioperativen Risiko und einer Morbidität von schätzungsweise 15% [11, 18]. Die Transfusionsraten liegen bei etwa 7,0–8,6%, Nachblutungen innerhalb der ersten 4–6 Wochen treten in ca. 5,5–7,0% der Fälle auf [10, 16]. Insbesondere Patienten mit großen Prostatavolumina haben ein erhöhtes Risiko für perioperative Komplikationen [18].

Die photoselektive Vaporisation der Prostata ist eine neue, vielversprechende Lasertechnik zur Behandlung der symptomatischen Prostatahyperplasie. Anfang 2002 wurde das initial verwendete 60-W-Gerät durch ein verbessertes 80-W-Gerät mit einem gepulsten, jedoch aufgrund der hohen Frequenz „quasi kontinuierlichen“ KTP-Laser ersetzt. Durch die nun mögliche effiziente Vaporisation wird eine TURP-ähnliche Vaporisationshöhle unter exzellenten hämostatischen Bedingungen geschaffen. Den guten hämostatischen Effekt der PVP konnten wir experimentell bestätigen [23]. Mehrere Studien konnten die Effektivität der PVP in Form einer sofortigen und anhaltenden Verbesserung von subjektiven und objektiven Miktionsparametern meist über einen Nachbeobachtungszeitraum bis zu 12 Monaten belegen [2, 3, 4, 27, 28].

Die PVP ist durch eine einfache Handhabung und blutungsfreie intraoperative Übersicht charakterisiert. Trotz des einfachen theoretischen Operationsablaufs bedarf es gewisser Erfahrung, um gerade große Prostataadenome effizient behandeln zu können. Daher ist von einer unkritischen Indikationsstellung zur PVP bei diesen Patienten insbesondere während der Lernphase abzuraten. Die PVP großer Prostataadenome sollte nur von mit der Technik vertrauten und erfahrenen Operateuren durchgeführt werden, da die zeitliche Abnutzung der Laserfaser, die durch ständigen Gewebekontakt beschleunigt wird, den Operationsablauf nachteilig beeinflusst. Unabhängig davon profitieren insbesondere ältere oder polymorbide Patienten mit großen Prostatavo-

lumen, die mittels TURP praktisch inoperabel wären, von dieser Methode.

In der vorliegenden Studie konnten wir zeigen, dass die PVP auch bei Patienten mit großen Prostataadenomen sicher und effektiv durchführbar ist. Patienten mit großen Prostataadenomen (>80 cm³) hatten ein durchschnittliches Alter von 73 Jahren. Etwa ein Viertel dieser Patientengruppe war sogar >80 Jahre. 45 (33,8%) der Patienten mit kleinen Prostatatae und 14 (32,6%) der Patienten mit großen Prostatatae hatten in der ASA- (American Society of Anesthesiologists-) Klassifikation Werte von 3 und 4. Ohne die Option einer PVP wären diese Patienten wahrscheinlich aufgrund eines zu hohen Risikos für eine TURP nicht in Frage gekommen und hätten mit einer Dauerableitung weiterleben müssen.

Vorteilhaft ist auch die Möglichkeit einer fortlaufenden oralen Antikoagulation oder Thrombozytenaggregationshemmung [24]. Etwa 40% unserer Patienten wurden unter einer fortlaufenden Blutverdünnung operiert. Aus Sicherheitsgründen wurden diese Patienten postoperativ mit einem Spülkatheter versorgt und bedurften gelegentlich einer postoperativen Spülung. Bei diesen Patienten traten weder signifikante Blutverluste noch Blasen-tamponaden auf.

Der Vorteil der guten perioperativen Hämostase scheint sich günstig auf die perioperative Sicherheit bei der Vaporisation großer Prostataadenome auszuwirken. Zudem scheint die Operationszeit nur eine untergeordnete Rolle hinsichtlich eines Einschwemmriskos zu spielen.

Die postoperative Rate an dysurischen Miktionsbeschwerden ist in beiden Gruppen gering und vergleichbar mit denen der TURP [18]. Die nach PVP verbleibenden netzartigen Stromareste prädisponieren für eine bakterielle Kolonisation. Aus diesem Grunde empfehlen wir postoperativ eine 10- bis 14-tägige antibiotische Prophylaxe. Die meisten Patienten, bei denen es postoperativ zu einem Harnweginfekt kam, hatten das Antibiotikum nicht konsequent eingenommen oder es lag eine Resistenz auf das verabreichte Antibiotikum vor.

Die Anzahl an Entlassungen mit liegendem Katheter war mit 8,7% (n=13) in Gruppe 1 und 13,7% (n=7) in Gruppe 2 re-

Tab. 3 Funktionelle Daten während des Follow-up unterteilt nach Patienten mit einem Prostatavolumen >80 cm³ bzw. <80 cm³ im präoperativen transrektalen Ultraschall [Daten präsentiert als Mittelwert ± Standardabweichung, Wilcoxon-Test (Vergleich zum präoperativen Wert), SPSS 11.5; p-Wert <0,05 wird als statistisch signifikant angesehen]

Parameter		Präoperativ	Entlassung	Postoperativ [Monate]					
				1	3	6	12	24	
Prostatavolumen	>80 cm ³	Patienten (n)	51	50	41	37	32	26	7
		IPSS	16,3±6,0	9,1±6,9 ^a	8,6±6,4 ^b	6,2±4,4 ^a	5,8±5,2 ^b	7,1±3,0 ^b	7,1±3,0 ns
		IPSS-QoL	3,6±1,7	1,8±1,9 ^b	1,6±1,5 ^c	1,0±1,0 ^b	1,0±1,0 ^b	1,0±0,8 ^b	1,7±0,8ns
		Q _{max} [ml/s]	7,7±2,4	14,1±7,7 ^c	16,5±6,3 ^b	19,9±9,2 ^c	18,1±7,7 ^b	18,2±11,2 ^c	17,9±8,5 ns
		V _{res} [ml]	137±126	40±37 ^a	21±39 ^b	32±41 ^b	30±34 ^b	24±38 ^c	12±16 ns
	<80 cm ³	Patienten (n)	150	145	139	122	101	92	43
		IPSS	19,3±6,6	10,0±7,2 ^a	9,4±7,3 ^a	7,5±5,6 ^a	6,1±4,8 ^a	5,3±5,1 ^a	5,6±4,5 ^a
		IPSS-QoL	3,7±1,7	1,9±1,6 ^a	1,7±1,4 ^a	1,3±1,4 ^a	1,0±1,0 ^a	0,9±1,1 ^a	0,9±0,9 ^a
		Q _{max} [ml/s]	8,1±2,4	15,0±10,3 ^a	19,0±11,4 ^a	19,7±11,4 ^a	19,5±9,3 ^a	20,8±10,2 ^a	20,2±6,5 ^a
		V _{res} [ml]	183±203	84±135 ^a	30±45 ^a	23±37 ^a	36±58 ns	32±41 ^a	45±60 ^a

^ap<0,001.

^bp<0,01.

^cp<0,05.

ns nicht signifikant.

ativ hoch. Wir erklären uns dies durch das hohe Patientenalter unserer Population sowie den hohen Anteil an Patienten mit präoperativer DK-Pflichtigkeit. Sandhu et al. [25] berichteten in einer ähnlichen Studie bei Patienten mit Prostata volumina >60 cm³ bei denen eine PVP durchgeführt wurde über eine verlängerte Katheterliegezeit bzw. eine frühe Rekathe terisierung bei 7,8% der Patienten. Allerdings waren lediglich 28% der Patienten präoperativ aufgrund einer Harnretention katheterisiert.

Wir beobachteten eine leicht erhöhte Inzidenz an postoperativen Harnröhrenstrikturen, die jedoch mit der nach TURP vergleichbar ist. Möglicherweise erklärt die Lernkurve von 6 Operateuren und das häufige Vor- und Zurückbewegen des Laserzystoskops im Bereich der bulbomembranösen Urethra zur besseren Visualisierung der Kontinenzzone mit konsekutiven Mukosaläsionen die erhöhte Rate. Madersbacher u. Marberger berichteten 1999 [17] in einem Review von 29 Studien über eine mittlere Inzidenz von Urethra strikturen nach TURP von 3,8% nach einem Follow-up von 14 Monaten. In den Leitlinien der Amerikanischen Gesellschaft für Urologie wird eine Strikturrate nach TURP von 7% angegeben [1]. Andere Studien beobachteten Urethra strikturen nach TURP in bis zu 17% nach einem Follow-up von 24 Monaten [8].

Die funktionellen Ergebnisse sind zwischen beiden Gruppen vergleichbar. Die

prozentuale Verbesserung der maximalen Harnflussrate hielt nach 12 Monaten in beiden Patientengruppen an. In einer Metaanalyse von 16 Studien und der Evaluation von 1488 Patienten, die die Effizienz der TURP mit der von verschiedenen Lasertechniken verglich, konnten Verbesserungen der maximalen Harnflussrate zwischen 56–119% bei den Lasertechniken und 96–127% bei der TURP ermittelt werden [10]. Verglichen mit diesen Daten sind unsere Ergebnisse eher mit denen der TURP vergleichbar.

Muzzonigro et al. [20] untersuchten die Sicherheit und Effektivität der TURP bei Prostata volumina zwischen 70 und 150 cm³. Die Anzahl an Bluttransfusionen lag bei 8,9%, 3,6% der Patienten entwickelten innerhalb des Beobachtungszeitraums Harnröhrenstrikturen. Im Follow-up nach 12 Monaten lag die mediane maximale Harnflussrate bei 17,5 ml/s, was einer Verbesserung von 111% entspricht.

Anhand einer an unserer Klinik laufenden prospektiv vergleichenden klinischen Studie zwischen PVP und TURP konnte gezeigt werden, dass die unmittelbare maximale Verbesserung von Q_{max} bei der TURP innerhalb von 4 Wochen ausgeprägter, jedoch die Verbesserung des IPSS vergleichbar ist. Bereits nach 3 Monaten zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich Q_{max} und IPSS zwischen beiden Gruppen [3].

Mit der vorliegenden Studie konnten wir die Durchführbarkeit, hohe peri-

operative Sicherheit und Effektivität der PVP bei Patienten mit Prostata volumina >80 cm³ belegen. Trotzdem kann zu diesem Zeitpunkt, insbesondere infolge der fehlenden funktionellen Langzeitergebnisse, eine abschließende Beurteilung des Langzeiterfolgs für diese Patientengruppe nicht erfolgen.

Fazit für die Praxis

Bei der photoselektiven Vaporisation der Prostata handelt es sich um ein neues und vielversprechendes operatives Verfahren zur Behandlung der symptomatischen benignen Prostatahyperplasie. Das unmittelbar gewebeablativ Laserverfahren ist gekennzeichnet durch eine exzellente intraoperative Sicherheit für den Patienten, sowie einer mit der Elektroresektion der Prostata vergleichbaren postoperativen Komplikationsrate. Es kommt zu einer raschen und signifikanten Verbesserung von subjektiven und objektiven Miktionsparametern. Unsere Ergebnisse demonstrieren, dass die Technik auch bei Patienten mit großen Prostata volumina durchführbar ist.

Korrespondierender Autor

Dr. R. Ruszat

Urologische Klinik, Universitätsspital, Spitalstraße 21, CH-4031 Basel
rruszat@uhbs.ch

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

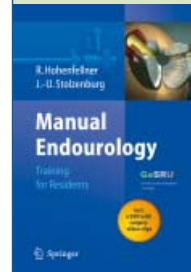
Literatur

1. AUA Practice Guidelines Committee (2003) AUA guideline on management of benign prostatic hyperplasia. Chapter 1: Diagnosis and treatment recommendations. J Urol 170: 530–547
2. Bachmann A, Reich O, Wyler S et al. (2004) Die 80-Watt-Kalium-Titanyl-Phosphat-(KTP-)Laservaporisation der Prostata. Technik und 6-Monats-Ergebnisse nach 70 Eingriffen. Urologe A 43: 1262–1270
3. Bachmann A, Schurch L, Ruszat R et al. (2005) Photoselective vaporization (PVP) versus transurethral resection of the prostate (TURP): A prospective bi-centre study of perioperative morbidity and early functional outcome. Eur Urol 48(6): 965–971
4. Bachmann A, Ruszat R, Wyler S et al. (2005) Photoselective vaporization of the prostate: the basel experience after 108 procedures. Eur Urol 47(6): 798–804
5. Fitzpatrick JM, Mebust WK (2002) Minimally invasive and endoscopic management of benign prostatic hyperplasia. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED et al. (eds) Campbells urology, 8th edn. WB Saunders, Philadelphia, pp 1379–1422
6. Fraundorfer MR, Gilling PJ, Kennett KM, Dunton NG (2001) Holmium laser resection of the prostate is more cost effective than transurethral resection of the prostate: Results of a randomized prospective study. Urology 57: 454–458
7. Gilling PJ, Cass CB, Cresswell MD, Fraundorfer MR (1996) Holmium laser resection of the prostate: preliminary results a new method for the treatment of benign prostatic hyperplasia. Urology 47: 48–51
8. Hammarsten J, Lindqvist K, Sunzel H (1989) Urethral strictures following transurethral resection of the prostate. The role of the catheter. Br J Urol 63(4): 397–400
9. Harrison RH, Boren JS, Robison JR (1956) Dilutional hyponatremic shock: another concept of the transurethral prostatic resection reaction. J Urol 75(1): 95–110
10. Hoffman RM, MacDonald R, Slaton JW, Wilt TJ (2003) Laser prostatectomy versus transurethral resection for treating benign prostatic obstruction: a systematic review. J Urol 169(1): 210–215
11. Horninger W, Unterlechner H, Strasse H, Bartsch G (1996) Transurethral prostatectomy: mortality and morbidity. Prostate 28: 195–200
12. James MJ, Harris DR, Ceccherini A, Manhire AR, Bates CP (1995) A urodynamic study of laser ablation of the prostate and a comparison of techniques. Br J Urol 76: 179–183
13. Kuntz RM, Lehrich K (2002) Transurethral holmium laser enucleation versus transvesical open enucleation for prostate adenom greater than 100 gm: a randomized prospective trial of 120 patients. J Urol 168: 1465–1469
14. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A (2004) Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. J Urol 172(3): 1012–1016

15. Littlejohn JO Jr, Ghafar MA, Kang YM, Kaplan SA (2002) Transurethral resection of the prostate: the new old standard. Curr Opin Urol 12(1): 19–23
16. Madersbacher S, Marberger M (1999) Is transurethral resection of the prostate still justified? BJU Int 83(3): 227–237
17. Madersbacher S, Marberger M (1999) Is transurethral resection of the prostate still justified? BJU Int 83(3): 227–237
18. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC (2002) Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3.885 patients. J Urol 167: 5–9
19. Moody JA, Lingeman JE (2001) Holmium laser enucleation for prostate adenomas greater than 100 dm: comparison to open prostatectomy. J Urol 165: 459–462
20. Muzzonigro G, Milanese G, Minardi D et al. (2004) Safety and efficacy of transurethral resection of prostate glands up to 150 ml: a prospective comparative study with 1 year of followup. J Urol 172(2): 611–615
21. Nesbit RM, Glickmann SF (1948) The use of glycine solution as irrigating medium during transurethral resection. J Urol 59: 1212–1215
22. Niagara PVTM Surgical Laser System (2005) Physician training manual. Niagara Rev. C., Laserscope 3070, San Jose, CA
23. Reich O, Bachmann A, Schneede P, Zaak D, Sulser T, Hofstetter A (2004) Experimental comparison of high power (80 W) potassium titanyl phosphate laser vaporization and transurethral resection of the prostate. J Urol 171(6): 2502–2504
24. Reich O, Bachmann A, Siebels M et al. (2005) High power (80 W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. J Urol 173(1): 158–160
25. Sandhu JS, Ng C, Vanderbrink BA et al. (2004) High-power potassium-titanyl-phosphate photoselective laser vaporization of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia in men with large prostates. Urology 64(6): 1155–1159
26. Sengor F, Gurdal M, Tekin A et al. (2002) Neodymium:YAG visual laser ablation of the prostate: 7 years of experience with 230 patients. Neodymium:YAG visual laser ablation of the prostate: 7 years of experience with 230 patients. J Urol 167(1):184–187
27. Sulser T, Reich O, Wyler S et al. (2004) Photoselective KTP laser vaporization of the prostate: first experiences with 65 procedures. J Endourol 18(10): 976–981
28. Te AE, Malloy TR, Stein BS et al. (2004) Photoselective vaporization of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: 12-month results from the first United States multicenter prospective trial. J Urol 172: 1404–1408

**R. Hohenfellner, J.-U. Stolzenburg (Hrsg.)
Manual Endourology - Training
for Residents**

Heidelberg: Springer-Verlag 2006, 119 S., 135 Abb., (ISBN 3-540-25622-9), 39.95 EUR



Das Manual Endourology richtet sich an Assistenzärzte in der Facharzt Ausbildung. Es beschreibt detailliert 12 Standardoperationen unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade. Die 12 Kapitel sind

einheitlich strukturiert und beschreiben Indikationen, Techniken, Risiken und Kontraindikationen. Die „Step by Step“ Anleitungen sind präzise, anschaulich, informativ und ohne redundante Informationen. Das Manual ist reich bebildert und beinhaltet teilweise die anschaulichsten und didaktisch besten, dreidimensionalen Abbildungen, die bisher in der urologischen Literatur zu finden sind (Kapitel TUR-P und PCNL). Das Buch wird ergänzt durch eine DVD mit Videoclips der beschriebenen Eingriffe, die den Text sinnvoll ergänzen.

Das Manual Endourology ist durch seine sprachliche Prägnanz auch für den Leser, der nur selten englischsprachige Texte liest oder nur über englische Grundkenntnisse verfügt, einfach und schnell zu lesen, die Wissensvermittlung ist somit wenig zeitaufwändig und sehr effizient. Es gehört in jede Abteilungsbibliothek und in den Bücherschrank eines jeden Kollegen in der Ausbildung!

M. Truß (Dortmund)