

# Thulium:YAG-Vaporesektion der Prostata

## Erste Erfahrungen und Ergebnisse

### Hintergrund und Fragestellung

Es gibt verschiedene Therapieoptionen zur Operation bzw. interventionellen Therapie der BPH. Die transurethrale Resektion der Prostata (TUR-P) galt für die letzten Jahre als Goldstandard in der Therapie der BPH und wird von der Mehrzahl der Urologen als Standardoperation durchgeführt. Die TUR-P ist allerdings mit einer fassbaren Morbidität vergesellschaftet [19]. Zur Verbesserung der Morbidität bei der Behandlung des benignen Prostatasyndroms (BPS) wurden eine Vielzahl unterschiedlicher Laser [z. B. der Neodymium:YAG- (Nd:YAG-), der Holmium:YAG- (Ho:YAG-) oder der Kalium-Titanyl-Phosphat- (KTP-) Laser] und verschiedene Behandlungsverfahren (z. B. Ablation, Enukleation und Vaporisation) eingeführt [1, 9, 13].

Die eingeführten Laserverfahren unterschieden sich bezüglich ihrer Funktionsweise und der Energieaufnahme im Zielgewebe. Die Energieaufnahme ist von der Wellenlänge und der Art der Energieabgabe (kontinuierlich oder gepulst) abhängig, weiterhin ist die Art des verwendeten Ions entscheidend.

Eingeführte Lasersysteme, v. a. die Holmiumenukleation der Prostata (HoLEP) als auch die photoselektive Vaporisation (PVP) der Prostata mit dem KTP-Laser sind im Einsatz und haben ihre Effizienz beweisen können. Allerdings bestehen bei beiden Systemen Einschränkungen, entweder aufgrund der physikalischen Eigenschaften, dem behandelbaren Prostata-

volumen, der steilen Lernkurve oder der Notwendigkeit zusätzlicher Instrumente, wie z. B. eines Morcellators.

Die nachfolgende Studie wurde durchgeführt, um die Sicherheit und Effizienz der Vaporesektion der Prostata mit einem neuentwickelten Tm:YAG-2- $\mu$ m-70-W-Dauerstrichlasers (RevoLix<sup>®</sup>) zu überprüfen. Es werden die ersten Erfahrungen und Ergebnisse nach 54 Patienten mit einem 18-monatigen Nachsorgeintervall beschrieben und mit etablierten Lasermethoden verglichen.

### Studiendesign und Untersuchungsmethoden

#### Patienten und untersuchte Parameter

Einschlusskriterium war ein transrektal gemessenes Prostatavolumen von <40 ml. Die Indikation zur operativen Intervention wurde analog der Leitlinien der „European Association of Urology“ gestellt. Patienten mit einer maximalen Harnflussrate ( $Q_{max}$ ) von >15 ml/s oder einem IPSS-Wert von <7 wurden ausgeschlossen.

Die präoperative Diagnostik umfasste den transrektalen Ultraschall mit Volumenbestimmung, Messung des PSA-Wertes, Uroflowmetrie und Restharnbestimmung (RH). Zusätzlich wurde von allen Patienten der IPSS-Wert und der Lebensqualitätsindex bestimmt. Bei Patienten mit altersspezifisch suspekten PSA-Werten oder einem suspekten Tastbefund wurde eine 12-fach-Stanzbiopsie

der Prostata durchgeführt. Bei Hochrisikopatienten mit vorangegangener negativer Stanzbiopsie wurde zur Durchführung einer Sättigungsbiopsie geraten, bevor der Patient zur Vaporesektion einbestellt wurde.

Ausgewertete Parameter waren Operationszeit, intraoperativer Hämoglobinabfall und Transfusionsraten. Weiterhin wurden Katheterverweildauer und Liegezeit dokumentiert. Die postoperativen Harnflussraten sowie IPSS-Wert und Lebensqualitätsindex wurden postoperativ sowie nach 12 und 18 Monaten gemessen. Das Auftreten von Komplikationen, wurde dokumentiert. Das gewonnene Resektat wurde histologisch untersucht. Die histologische Bewertung erfolgte von einem erfahrenen Uropathologen aus unserem Hause.

### Lasersystem

Zur Vaporesektion der Prostata wurden ein Tm:YAG-2- $\mu$ m-Dauerstrichlaser mit einer Leistung von 70 W in Kombination mit einer wiederverwendbaren 550- $\mu$ m-Laserfaser (RigiFib<sup>®</sup>) verwendet (LISA laser products, Katlenburg-Lindau).

### Operationstechnik

Das Lasersystem wurde in Kombination mit einem 26-Char.-Laserresektoskop mit Dauerspülschaft (Richard Wolf, Knittlingen) eingesetzt. Als Spüllösung wurde körperwarme physiologische Kochsalzlösung eingesetzt.

Urologe 2009 · 48:529–534 DOI 10.1007/s00120-008-1931-y  
© Springer Medizin Verlag 2009

T. Bach · T.R.W. Herrmann · R. Ganzer · A. Blana · M. Burchardt · A.J. Gross  
**Thulium:YAG-Vaporesektion der Prostata.  
Erste Erfahrungen und Ergebnisse**

### Zusammenfassung

**Hintergrund und Fragestellung.** Der neu entwickelte 2-µm-Thulium:YAG- (Tm:YAG-)Laser kombiniert die Vorteile eingeführter Lasersysteme zur Behandlung der gutartigen Prostatavergrößerung. Die vorgestellte Studie hat zum Ziel, die Sicherheit und Effizienz der Vaporesektion der Prostata mit dem Tm:YAG-Laser zu überprüfen.

**Untersuchungsmethoden.** In die Studie wurden 54 Patienten eingeschlossen. Erhobene Parameter waren Resektionszeit, Hämoglobinabfall und Transfusionsrate sowie Katheterliegezeit, Verbesserung der Harnflussrate ( $Q_{\max}$ ) und Veränderungen im Restharn. Der „International Prostate Symptom Score“ (IPSS) sowie der Lebensqualitätsindex (QoL) wurden gemessen.

**Ergebnisse.** Das mittlere Patientenalter lag bei 61 Jahren. Das mittlere Prostatavolumen betrug 30,3 ml, die mittlere Operationszeit 52 min. Die Katheterverweildauer lag bei 1,7 Tagen.  $Q_{\max}$  stieg von 4,2 auf 20,9 ml/s. IPSS und QoL-Index verbesserten sich von 19,8 auf 6,5 bzw. von 4,0 auf 1,0.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse zeigen, dass die Vaporesektion der Prostata mit dem Tm:YAG-Laser sicher und effizient ist. Die 18-Monats-Daten zeigen eine deutliche Verbesserung der Miktionsparameter und der Patientenzufriedenheit.

### Schlüsselwörter

BPH · Lasertherapie · Vaporesektion · Thulium:YAG · RevoLix

## Thulium:YAG vaporesection of the prostate. First results

### Abstract

**Objectives.** Laser treatment of benign prostatic hyperplasia has been introduced. The thulium:YAG (Tm:YAG) laser combines the advantages of established laser systems. This study reports the preliminary results of vaporesection of the prostate, using this 2-µm continuous wave (cw) laser.

**Material and Methods.** A total of 54 consecutive patients were treated with the Tm:YAG laser. The outcomes measured were resection time, catheter time, improvement in urinary flow rate ( $Q_{\max}$ ), and post-voiding residual urine (PVR). International Prostate Symptom Score (IPSS) and Quality of Life Index (QoL) were recorded.

**Results.** The mean age was 61 years. Mean prostate volume was 30.3 cc. Average resection time was 52 min. Catheter time was

1.7 days.  $Q_{\max}$  significantly improved from 4.2 to 20.9 ml on average. PVR decreased from 86 to 16 ml. IPSS and QoL score improved from 19.8 to 6.5 and 4 to 1, respectively. No patient required re-hospitalization. Transfusions were not necessary.

**Conclusions.** These preliminary results indicate that Tm:YAG vaporesection of the prostate is safe and efficient. The 18-month follow-up data showed major improvement in voiding symptoms and QoL. Longer follow-up is needed to prove durability of these promising results.

### Keywords

BPH · Laser therapy · Vaporesection · Thulium:YAG · RevoLix

Die Vaporesektion der Prostata wird als Videoresektion durchgeführt und die Laserfaser hierbei im Kontaktmodus eingesetzt. Vaporesektion bedeutet die simultane Resektion und Vaporisation von Gewebe. Der Grad der Vaporisation kann durch die Geschwindigkeit der Faserbewegung über Gewebe kontrolliert werden.

Zu Beginn wird zunächst die distale Resektionsgrenze auf Höhe des Colliculus seminalis markiert und anschließend eine Turner-Warwick-Inzision bis zu der markierten Resektionsgrenze fortgeführt. Nun erfolgt die Vaporesektion des Mittellappens durch semizirkuläre Faserführung. Die entfernten Gewebestücke werden wie bei der TUR-P in die Blase abgeworfen. Nach abgeschlossener Resektion des Mittellappens wird in gleicher Weise mit den Seitenlappen und dem apikalen Anteil der Prostata verfahren. Die Vaporesektion wird bis zum Erreichen der Kapsel fortgeführt.

Entscheidend ist, die Gewebestücke klein genug zu wählen, sodass nach Beendigung der Operation eine Evakuierung durch den Resektionsschaft möglich ist. Nach Beendigung der Operation wird ein transurethraler Katheter eingeführt (3-Wege-Spülkatheter, 24 Charr.). Zur Reduktion postoperativer Schwellungen und Infektionen erhalten die Patienten Diclofenac (50 mg, 3x1) sowie Ciprofloxacin (250 mg, 2x1), jeweils für 3 Tage.

## Ergebnisse

Mit dem Tm:YAG-Laser wurden 54 konsekutive Patienten aufgrund eines BPS behandelt. Das mittlere Patientenalter lag bei 61 (56–82) Jahren. Das durchschnittliche präoperative Prostatavolumen betrug 30,3 (12–38) cm<sup>3</sup> und der mittlere  $Q_{\max}$  lag bei 4,2 (0–11) ml/s. 14 Patienten waren aufgrund eines Harnverhalts mittels Katheterableitung versorgt. Der durchschnittliche  $Q_{\max}$  ohne Berücksichtigung dieser 14 Patienten lag bei 8,1 ml/s. Die präoperativen Charakteristika und Patientendaten sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

Alle Operationen wurden von einem Operateur durchgeführt. Die durchschnittliche Operationszeit lag bei 52 (28–72) min. Nach Durchschreiten der Lernkurve, scheinen Vaporesektionsraten von

bis zu 1,5 g/min möglich. Die Ergebnisse werden in **Abb. 1** zusammengefasst.

Die durchschnittliche Katheterverweildauer lag bei 1,7 (1–3) Tagen. Kein Patient wurde mit Katheter entlassen. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 3,5 (2–6) Tage. Die Transfusion von Erythrozytenkonzentraten war nicht notwendig, kein Patient benötigte eine stationäre Wiederaufnahme.

Ein bis 2 Wochen nach der Vaporesektion entwickelten 6 (11%) Patienten einen symptomatischen Harnwegsinfekt mit ausgeprägten irritativen Symptomen, welcher eine antibiotische Therapie notwendig machte. Bisher traten keine postoperativen Blasenhalssklerosen oder Harnröhrenstrikturen auf.

## Diskussion

1999 schlussfolgerten Madersbacher u. Marberger [16], dass die TUR-P den Goldstandard der BPS-Therapie darstellt. Diese Aussage folgte dem Vergleich von 11 alternativen Operationsmethoden im

**Tab. 1** Patientencharakteristika [Daten als absolute Zahl (%) oder Mittelwert (Bandbreite)]

Alter (Jahre)		61 (56–82)
PSA ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )		3,6 (1,2–12)
Prostatavolumen (ml)		30,3 (12–38)
Gewebe zur histologischen Untersuchung (g)		8 (4–11)
Transurethraler oder suprapubischer Katheter	Präoperativ	14 (25, 9)
	bei Entlassung	0
Hämoglobin (g/dl)	Präoperativ	14,2 (11,2–16,8)
	Postoperativ (Tag 1)	13,4 (10,0–16,3)

Vergleich zur TUR-P. Die Verbesserung der Miktionsparameter und der Lebensqualität scheint nach TUR-P allen alternativen Verfahren überlegen zu sein. Für die TUR-P konnten gute Langzeitergebnisse und akzeptable Reoperationsraten nachgewiesen werden [28].

Trotz dieser Vorteile bleibt die TUR-P ein anspruchsvoller Eingriff mit einer Lernkurve von bis zu 100 Operationen [27] und einem erheblichen Risiko an intra- und postoperativer Blutung [11] – Morbiditätsraten von 13–24%, einschließlich einer Transfusionsrate von 0,4–6,4% sind beschrieben. Das Auftreten eines

TUR-Syndroms wird in bis zu 2% der Fälle beobachtet und die 12-Monats-Rate an Wiederholungseingriffen liegt immerhin noch bei 2,3–4,3% [3, 11, 23]. Bis zu 15% Reoperationen sind im Langzeitverlauf notwendig [16]. Diese Morbiditätszahlen führten immer wieder zur Entwicklung alternativer minimal-invasiver Therapieverfahren für das BPS.

Nachfolgend werden verschiedene eingeführten Laserverfahren zur Behandlung des BPS charakterisiert, um die Unterschiede zum Tm:YAG-System zu verdeutlichen.

# Hier steht eine Anzeige.

 Springer

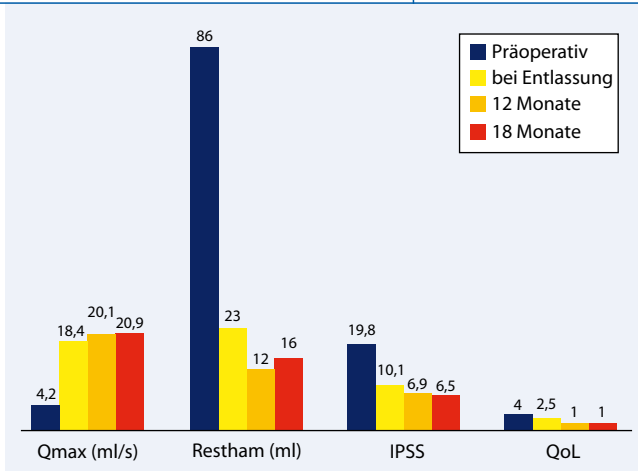


Abb. 1 ◀ Ergebnisse

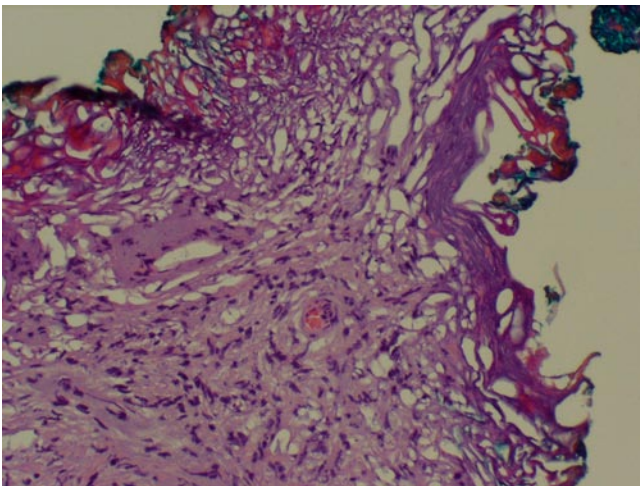


Abb. 2 ◀ Histologie (Ausschnitt): Hämatoxylin-Eosin-Färbung (Vergr.100:1)

### Nd:YAG-Laser

Die Nd:YAG-Laser-Prostatektomie wurde erstmals von Costello et al. [4] beschrieben. Mit einer Wellenlänge von 1064 nm weist der Nd:YAG-Laser eine niedrige Gewebeabsorption in Wasser und Hämoglobin auf. Die Eindringtiefe in Prostatagewebe ist mit 18 mm hoch. Vergleicht man die Eindringtiefe mit der Ausdehnung von Prostata oder Blasenwand, so wird klar, warum bei diesem Laser ein hohes Risiko von Tiefenpenetration und unkontrollierten Nekrosen besteht.

Dennoch ist aufgrund der thermalen Koagulation, welche zur Nekrosenbildung führt mit einer exzellenten Hämostase zu rechnen [15, 22]. Während der VLAP (visuelle Laserablation der Prostata) werden tiefe Koagulationsnekrosen im Prostatagewebe ausgelöst. Dieses nekrotische Gewebe wird postoperativ durch die Urethra abgestoßen [20]. Die klinischen Ergebnisse sind der TUR-P allerdings unterlegen [10] und die Reoperationsrate ist mit

bis zu 26,7% in 2 Jahren sehr hoch [20]. Dies führte dazu, dass die VLAP keinen Eingang in die klinische Routine gefunden hat [29].

### KTP-Laser

Der KTP-Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm ist ein Nd:YAG-Laser. Der Laserstrahl wird durch einen KTP-Kristall geleitet. Hierdurch verdoppelt sich die Frequenz und halbiert sich die Wellenlänge. Bei dieser Wellenlänge findet keine relevante Absorption der Laserenergie in Wasser statt, wodurch weißes Gewebe für diesen Laser nahezu transparent ist. Das Chromphor von Hämoglobin hingegen hat bei dieser Wellenlänge eine extrem starke Absorption für den KTP-Laser, was zu einer Absorptionstiefe von nur 0,08 mm in durchblutetem Gewebe führt [12]. Durch diese konzentrierte Energieaufnahme kann Prostatagewebe vaporisiert werden und somit eine Aushöhlung des Gewebes erzielt werden. Problema-

tisch ist, dass Hämoglobin thermisch labil ist und bei ca. 65°C denaturiert. Durch diesen Effekt verliert es seine rote Farbe und damit die Fähigkeit, die Laserenergie zu absorbieren, was die Effektivität dieses Lasers nach dem ersten Gewebedurchgang vermindert.

In klinischen Studien konnte eine Gewebereduktion von 30–44% gezeigt werden [24, 27]. Der intraoperative Gewebeabtrag wird mit 0,5 g/min angegeben. Die Verbesserung der Miktionsparameter ist mit der TUR-P vergleichbar. Ein Problem bei diesem Lasersystem sind die hohen Faserkosten (Einmalfaser). Abhängig von der Größe der Prostata besteht häufig die Notwendigkeit 2 Fasern/Patient zu benutzen.

### Ho:YAG-Laser

Der Ho:YAG-Laser wird multifunktional in der Urologie angewandt. Beschrieben sind u. a. Anwendungen in der Lithotripsie, der Inzision von Strikturen oder der Behandlung des BPS. Der Laser arbeitet bei einer Wellenlänge von 2140 nm und die Energie wird in hohem Maße in Wasser absorbiert. Die Abgabe der Energie erfolgt gepulst. Aufgrund der hohen Absorption in Wasser liegt die Eindringtiefe in Gewebe bei nur 0,4 mm. Für die Therapie des BPS sind unterschiedliche Techniken beschrieben.

1994 wurde die HoLAP (Holmiumlaserablation der Prostata) als erste Technik, die den Holmiumlaser zur Prostatatherapie nutzte, eingeführt [8]. Seit Einführung der Holmiumlaserresektion (HoLRP) und besonders mit Einführung der Holmiumlaserenukleation der Prostata (HoLEP) konnte die Effizienz deutlich gesteigert werden. Bei der HoLRP werden Gewebespäne aus der Prostata geschnitten und durch den Spülschaft evakuiert. Die klinischen Ergebnisse zeigten eine signifikante Verbesserung im IPSS-Wert und im  $Q_{max}$ . Die Operationszeiten waren allerdings signifikant länger als bei der TUR-P [5].

Die Entwicklung eines effektiven transurethralen Gewebemorcellators hat die Technik der HoLEP ermöglicht, welche das transurethrale Pendant zur offenen Adenomenukleation darstellt. Das Adenomgewebe wird enukleiert, in die

Blase abgeworfen und morcelliert. Vorteile der HoLEP gegenüber der TUR-P sind die Größenunabhängigkeit [6, 14] sowie die Reduktion des Blutungsrisikos, der Liegezeit und der Katheterverweildauer [17, 28].

Allerdings bestehen auch bei dieser Technik Probleme. Die Operationszeit scheint länger als die der TUR-P und die Lernkurve ist länger als bei TUR-P [7, 26]. Kritikpunkte sind nicht nur die zusätzlichen Kosten für die Anschaffung eines Morcellators, sondern auch das Risiko der Blasen Schleimhautverletzung durch den Morcellator bis hin zur Perforation, welche immerhin in bis zu 6,6% der Fälle beschrieben ist [30]. Irritative Miktionsbeschwerden werden von bis zu 23% der Patienten angegeben und eine erneute Katheterisierung ist bei bis zu 8% der Patienten notwendig [30].

### Tm:YAG-Laser (RevoLix®)

Der RevoLix™-Laser arbeitet bei einer Wellenlänge von 2013 nm, welche nah am Absorptionsspitzen von Wasser liegt. Anders als bei der KTP-Vaporisation ist der chirurgische Effekt daher unabhängig von der Vaskularisation oder der Farbe des Gewebes. Die Aufnahme der Laserenergie erfolgt in der ubiquitären interstitiellen Flüssigkeit. Die Blutstillung ist vergleichbar mit der des Holmiumlasers, allerdings erweitert um den Vorteil einer kontinuierlichen Energieabgabe. Dies führt zu einer deutlich präziseren Inzision in Gewebe, in Kombination mit einer effizienten Vaporisation. Der Anteil der Vaporisation kann durch die Geschwindigkeit der Faserbewegung beeinflusst werden, wobei die Hitzewirkung am Gewebe hierdurch reduziert wird [21].

Aufgrund der Kombination von Vaporisation und Resektion TUR-P-ähnlicher Gewebespäne kann eine hohe Gewebeabtragung pro Minute realisiert werden. Dies führt zur Verminderung der Operationszeit, was einen großen Vorteil im Vergleich zur HoLRP darstellt. Die resezierten Gewebespäne können durch den Resektoskopschaft evakuiert werden. So kann eine zusätzliche Morcellation des Gewebes vermieden und das Risiko einer Blasenverletzung damit eliminiert werden.

Im Vergleich zu anderen Vaporisationstechniken kann das vaporesenzierte Gewebe histologisch aufgearbeitet werden. Durch die Benutzung von wiederverwendbaren Laserfasern können die Faserkosten pro Behandlung auf <20 € gesenkt werden.

Die vorgestellten Ergebnisse zeigen nicht nur die Sicherheit, sondern auch die klinische Effizienz der Vaporesektion mit dem Tm:YAG-Laser. Hoffmann et al. [10] haben in einer Metaanalyse verschiedene Laserverfahren aus 16 Studien mit insgesamt 1488 Patienten mit der Standard-TUR-P verglichen. Die durchschnittliche Verbesserung des  $Q_{\max}$  lag hierbei bei 96–127% nach TUR-P. Vergleicht man die aktuell präsentierten Daten mit diesen Ergebnissen, so zeigt sich, einschließlich der Patienten mit akutem Harnverhalt und präoperativer Katheterversorgung, eine Verbesserung des  $Q_{\max}$  von 4,2 auf 20,9 ml/s (16,7 ml/s). Schließt man diese Patienten aus, findet sich eine Verbesserung des  $Q_{\max}$  von 8,1 auf 20,1 ml/s nach 18 Monaten (12,0 ml/s, 148%).

Entsprechend dieser Verbesserung zeigt sich eine deutliche Verbesserung des IPPS-Wertes um 13,3 Punkte, welche mit den publizierten Ergebnissen der PVP (11,2–17,4 Punkte [18, 24]) und der HoLEP (14,8–23,7 Punkte [7, 30]) vergleichbar ist. Die beobachtete Morbidität war gering. Transfusionen waren nicht notwendig. Schwerwiegende Komplikationen traten nicht auf, Reoperationen waren nicht notwendig. Die persistierende Verbesserung der Lebensqualität kann als Indikator für eine effiziente Linderung der Symptomatik gewertet werden.

Aufgrund der niedrigen Komplikationsrate und dem minimalen Blutverlust während des Eingriffs kann die Vaporesektion mit dem RevoLix®-Laser auch für ältere Patienten mit erhöhter Komorbidität angewandt werden.

Obwohl eine peri- und postoperative antibiotische Therapie durchgeführt wurde, entwickelten 6 Patienten postoperativ eine symptomatische Harnwegsinfektion. Als Konsequenz hieraus wurde die Dauer der postoperativen antibiotischen Therapie auf insgesamt 5 Tage verlängert. Dies führte zu einer Senkung der Infektionsrate bei nachfolgenden Patienten.

Als möglicher Schwachpunkt operativer Verfahren mit ausgeprägter Vapo-

Hier steht eine Anzeige

 Springer

risationskomponente wird die fehlende Möglichkeit der histologischen Aufarbeitung des Gewebes angeführt. Die gilt insbesondere natürlich für reine Vaporisationsverfahren (PVP, HoLAP), aber in geringerem Ausmaß auch für die Vaporesektion oder Enukleationsverfahren (HoLEP [6]). Hierbei müssen folgende Punkte bedacht werden. Eine ausführliche präoperative Diagnostik zum Ausschluss eines Prostatakarzinoms ist unerlässlich, bevor eine Therapie der Prostataobstruktion durchgeführt wird. Dies gilt selbstverständlich für alle operativen Verfahren. Das bei der Vaporesektion gewonnene Gewebe ist histologisch sehr gut zu beurteilen, da die Zone der Koagulationsnekrose mit 200 µm sehr gering ist (▣ Abb. 2).

Grundsätzlich muss aber die Wertigkeit des gewonnenen Spanmaterials diskutiert werden. Geht man davon aus, dass zum jetzigen Zeitpunkt die TUR-P von der Mehrzahl der Urologen als Goldstandard angesehen wird, müssen sich neue Verfahren mit diesem Goldstandard messen. Die Frage, die sich also stellt ist, wie hoch überhaupt die Sensitivität der TUR-P in Bezug die Entdeckung eines Prostatakarzinoms ist. In einer aktuellen Arbeit von Bach et al. [2] wurde dieser Frage nachgegangen. Bei Patienten mit stanzbiologisch gesichertem Prostatakarzinom und TUR-P vor geplanter HIFU-Therapie konnte in nur 54% der Fälle das Prostatakarzinom im Prostataresektat nachgewiesen werden. Die Wertigkeit der histologischen Aufarbeitung muss also zumindest kritisch gesehen werden, was die Durchführung von reinen Vaporisationstechniken oder Vaporesektionsverfahren gestattet.

## Fazit für die Praxis

**Diese ersten Erfahrungen und Ergebnisse zeigen, dass die Vaporesektion der Prostata mit dem Revolix®-Laser sicher und effizient ist. Die 18-Monats-Verlaufsdaten zeigen eine deutliche und anhaltende Verbesserung der Miktionssymptomatik und der Patientenzufriedenheit. Ein längeres Nachsorgeintervall zur Bestätigung der Nachhaltigkeit der beschriebenen vielversprechenden Befunde ist notwendig.**

## Korrespondenzadresse

**Dr. T. Bach**

Urologische Abteilung, Asklepios-Klinik, Barmbek, Ruebenkamp 220, 22291 Hamburg  
t.bach@asklepios.com

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- Aho TF, Gilling PJ (2003) Laser therapy for benign prostatic hyperplasia: A review of recent developments. *Curr Opin Urol* 13: 39–44
- Bach T, Geavlete B, Pfeiffer D et al (2008) TURP in patients with biopsy-proven prostate cancer: Sensitivity for cancer detection. *Urology* 73: (1): 1–218
- Borboroglu PG, Kane CJ, Ward JF et al (1999) Immediate and postoperative complications of transurethral prostatectomy in the 1990s. *J Urol* 162: 1307–1310
- Costello AJ, Bowsher WG, Bolton DM et al (1992) Laser ablation of the prostate in patients with benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 69: 603–608
- Das A, Kennett KM, Sutton T et al (2000) Histologic effects of holmium:YAG laser resection versus transurethral resection of the prostate. *J Endourol* 14: 459–462
- Elzayat EA, Elhilali MM (2006) Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): The endourologic alternative to open prostatectomy. *Eur Urol* 49(1): 87–91
- Elzayat EA, Elhilali MM (2006) Laser treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *World J Urol* 24:410–417
- Gilling PJ, Fraundorfer MR (1998) Holmium laser prostatectomy: A technique in evolution. *Curr Opin Urol* 8: 11–15
- Gross AJ, Herrmann TRW (2007) History of lasers. *World J Urol* 25: 217–220
- Hoffmann RM, MacDonald R, Slaton JW, Wilt TJ (2003) Laser prostatectomy versus transurethral resection for treating benign prostatic obstruction: A systemic review. *J Urol* 169: 210–215
- Horninger W, Unterlechner H, Strasser H, Bartsch G (1996) Transurethral prostatectomy: Mortality and morbidity. *Prostate* 28: 195–200
- Jacques SL (1992) Laser tissue interaction. Photochemical, photodermal and photomechanical. *Surg Clin North Am* 75: 531–558
- Kuntz RM (2006) Current role of lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH). *Eur Urol* 49: 961–969
- Kuo RL, Kim SC, Lingeman JE et al (2003) Holmium laser enucleation of prostate (HoLEP): The methodist hospital experience with greater than 75 gram enucleations. *J Urol* 170: 149–152
- Laguna MP, Alivizatos G, De la Rosette JJ (2003) Interstitial laser coagulation treatment of benign prostatic hyperplasia: is it to be recommended. *J Endourol* 17: 595–600
- Madersbacher S, Marberger M (1999) Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int* 83: 227
- Madersbacher S, Marszalek M, Ponholzer A, Brossner C (2004) Holmium laser-enucleation of the prostate enables early catheter removal. *BJU Int* 94: 931–933
- Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM (2005) Photoselective potassium-titanyl-phosphate laser vaporisation of the benign obstructive prostate: Observations on long-term outcomes. *J Urol* 174: 1344–1348
- Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC (1989) Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol* 141: 243–247
- Muschter R (2003) Free-beam and contact laser coagulation. *J Endourol* 17: 579–585
- Muschter R, Perlmutter AP (1994) The optimization of laser prostatectomy II: Other techniques. *Urology* 44: 856–861
- Muschter R, Whitfield H (1999) Interstitial laser therapy of benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 35: 147–154
- Roos NP, Wennberg JE, Malenka DJ et al (1989) Mortality and reoperation after open and transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *N Engl J Med* 320: 1120–1124
- 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: 1155–1159
- Schatz G, Madersbacher S, Djavan B et al (2000) Two-year results of transurethral resection of the prostate versus four „less invasive“ treatment options. *Eur Urol* 37: 695
- Seki N, Mochida O, Kinukawa N et al (2003) Holmium laser enucleation for prostatic adenom: Analysis of learning curve over the course of 70 consecutive cases. *J Urol* 170: 1847–1850
- Sulser T, Reich O, Wyler S et al (2004) Photoselective KTP laser vaporisation of the prostate: First experiences with 65 procedures. *J Endourol* 18: 976–981
- Tan AH, Gilling PJ (2003) Holmium laser prostatectomy. *BJU Int* 92: 527–530
- Te AE (2004) The development of laser prostatectomy. *BJU Int* 93: 262–265
- Vavassori I, Hurlé R, Vismara A et al (2004) Holmium laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation: Two years of experience with 196 patients. *J Endourol* 18: 109–112