



Normale Prostata (links), gutartig vergrösserte Prostata (rechts).

#### State of the Art

# Benigne Prostatahyperplasie: neue minimalinvasive Verfahren

Dieser Artikel soll eine Übersicht zum Stellenwert neuartiger minimalinvasiver Methoden zur Behandlung der Beschwerden bei benigner Prostatahyperplasie auf Basis der relevantesten Literatur und der Guidelines der «American Urological Association» und der «European Association of Urology» geben.

**Prof. Dr. med. Oliver Dudeck<sup>a</sup>, Dr. med. Lorant Szabo<sup>a</sup>, PD Dr. med. Niko Zanti<sup>b</sup>, Dr. med. Martin Baumgartner<sup>b</sup>**

Klinik Hirslanden, Zürich: <sup>a</sup> Zentrum für Mikrotherapie; <sup>b</sup> Zentrum für Urologie

Den Kommentar zu diesem Artikel finden Sie auf S. 641 in dieser Ausgabe.

## Hintergrund

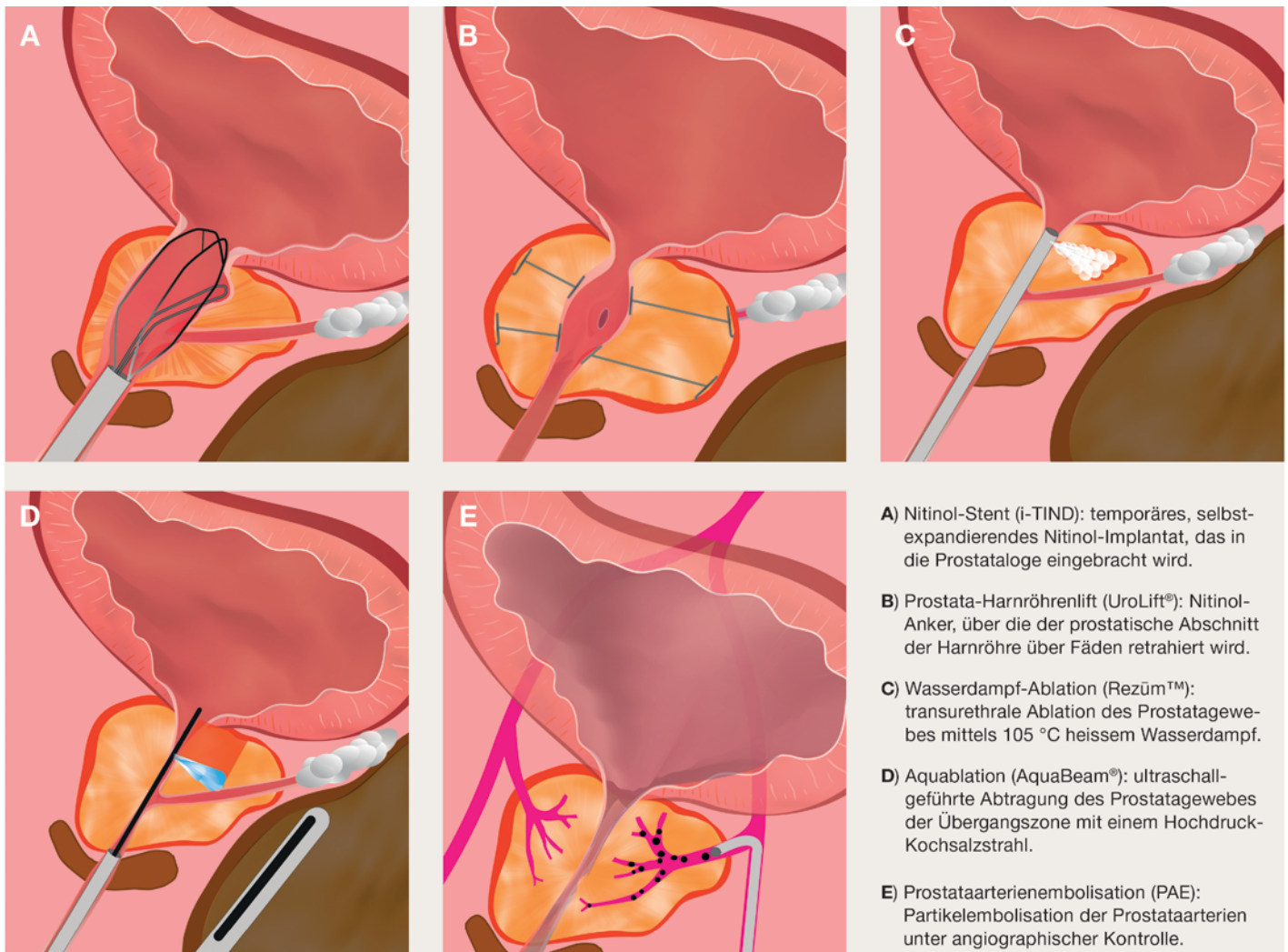
Die benigne Prostatahyperplasie (BPH) ist die häufigste Erkrankung bei Männern. Schweizweit sind davon rund 40% aller Männer über 50 Jahre betroffen, bei Männern über 80 Jahre sind es sogar etwa 80%. Bemerkbar macht sich die BPH durch Miktionsprobleme. Zu den typischen Beschwerden der «lower urinary tract symptoms» (LUTS) gehören der abgeschwächte Harnstrahl mit verzögerter und verlängerter Miktion, der imperative Harndrang, die Polla-

kisurie und die Nykturie sowie das Nachtröpfeln von Urin nach der Blasenentleerung.

Die initiale Therapie der symptomatischen BPH ist medikamentös, typischerweise mit  $\alpha$ -1-Rezeptor-Antagonisten, 5- $\alpha$ -Reduktase-Hemmern oder einer Kombination von beiden. Für manche Patienten reicht dies jedoch nicht aus und eine Intervention ist erforderlich. Das operative Standardverfahren zur Behandlung der BPH stellt seit Jahrzehnten die transurethrale Resektion des Prostatage-

webes (TUR-P) mittels Elektroschlinge dar [1, 2]. Die TUR-P ist hochwirksam bei der Linderung der LUTS, jedoch auch mit einer verhältnismässig hohen Morbidität insbesondere hinsichtlich einer Beeinträchtigung der Ejakulation und somit der Sexualfunktion verbunden. Daher besteht ein Bedarf an minimalinvasiven, komplikationsärmeren Behandlungsverfahren.

Der vorliegende Artikel soll einen Überblick geben über den Stellenwert weniger invasiver



**Abbildung 1:** Illustration verschiedener minimalinvasiver Verfahren zur Behandlung der Beschwerden bei benigner Prostatahyperplasie.

- A)** Nitinol-Stent (i-TIND): temporäres, selbstexpandierendes Nitinol-Implantat, das in die Prostataloge eingebracht wird.
- B)** Prostata-Harnröhrenlift (UroLift®): Nitinol-Anker, über die der prostatiche Abschnitt der Harnröhre über Fäden retrahiert wird.
- C)** Wasserdampf-Ablation (Rezüm™): transurethrale Ablation des Prostatagewebes mittels 105 °C heissem Wasserdampf.
- D)** Aquablation (AquaBeam®): ultraschallgeführte Abtragung des Prostatagewebes der Übergangzone mit einem Hochdruck-Kochsalzstrahl.
- E)** Prostataarterienembolisation (PAE): Partikelembolisation der Prostataarterien unter angiographischer Kontrolle.

und komplikationsärmerer Therapieverfahren im Vergleich zur TUR-P zur Behandlung von Patienten mit BPH-induzierten LUTS (Abb. 1, Tab. 1). Dazu zählen das Einbringen eines Nitinol-Stents (i-TIND), ein Prostata-Harnröhrenlift (per UroLift®-Verfahren), eine Wasserdampf-Ablation (mittels Rezüm™-System), eine Aquablation (mittels AquaBeam®-Roboter-Technologie) und eine Prostataarterienembolisation (PAE).

Grundlage für den Vergleich der Methoden war die klinische Verbesserung der obstructiven Beschwerden gemessen an der Veränderung des «International Prostate Symptom Score» (IPSS), einem Fragebogen mit sieben Fragen zu Symptomen und subjektiver Einschätzung mit Punktvorgabe von jeweils 0 [nie] bis 5 [fast immer] sowie der Verbesserung der Lebensqualität («quality of life» [QoL]; subjektive Einschätzung mit Punktvorgabe jeweils von 0 [ausgezeichnet] bis 6 [sehr schlecht]). Als klinisch relevant wird dabei eine Verbesserung des IPSS um mindestens 25% sowie der QoL um mindestens einen Punkt betrachtet.

## Minimalinvasive Verfahren

### Nitinol-Stent (i-TIND)

Das i-TIND ist ein temporäres, selbstexpandierendes Nitinol-Körbchen, bestehend aus drei ineinander verschlungenen Drahtstreben, das unter direkter Sicht mit einem starren Zystoskop unter leichter intravenöser Sedierung oder in örtlicher Betäubung in die Prostataloge eingebracht wird. Während der Implantationszeit von 5–7 Tagen kommt es durch Drucknekrosen zur Ausbildung von drei Kanälen und zur Aufweitung des Blasenhalbes.

In der einzigen bislang veröffentlichten multizentrischen, prospektiv randomisierten Studie («randomized controlled trial» [RCT]) mit 175 Männern zeigte sich nach zwölf Monaten ein Rückgang des IPSS um 9,3 Punkte, ein Anstieg der maximalen Harnflussrate ( $Q_{max}$ ) um 3,5 ml/s und eine Verbesserung der QoL um 1,9 Punkte [3]. Die Nebenwirkungen waren in der Regel leicht und vorübergehend. Insbesondere trat keine de novo ejakulatorische oder erektile Dysfunktion auf. Langzeitdaten und Angaben zur Reinterventionsrate liegen aktuell noch nicht vor.

Derzeit findet das Verfahren in den Guidelines der «American Urological Association» (AUA) keine Erwähnung und die «European Association of Urology» (EAU) gibt aktuell keine Empfehlung ab [1, 2]. Die Kosten der Behandlung werden in der Schweiz in der Regel von der Krankenkasse übernommen.

### Prostata-Harnröhrenlift (UroLift®)

Durch die Harnröhre werden unter direkter Sicht mit einem starren Zystoskop in leichter intravenöser Sedierung oder in örtlicher Betäubung Nitinol-Anker als permanente Implantate zwischen Prostatakapsel und Urothel der Prostataharnröhre positioniert und das dazwischen liegende Prostatagewebe wird über an den Anker befestigten Fäden retrahiert. Hierdurch wird gewebeschonend eine Erweiterung des Harnröhrenlumens erzielt.

Bislang wurden zwei RCT mit einer Nachbeobachtungszeit von bis zu fünf Jahren veröffentlicht [4, 5]. In einer kürzlich publizierten Metaanalyse zeigten sich ein Rückgang des IPSS um 9,2 Punkte, ein Anstieg der  $Q_{max}$  um 3,8 ml/s und eine Verbesserung der QoL um

**Tabelle 1: Minimalinvasive Therapieverfahren zur Behandlung der Beschwerden bei benigner Prostatahyperplasie**

<b>Nitinol-Implantat (i-TIND)</b>	<p><b>Wirkungsweise:</b> mechanisch  <b>Effektivität:</b> Reduktion des IPSS um 9,2 Punkte</p> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kurzer, risikoarmer Eingriff</li> <li>• kein permanentes Implantat</li> <li>• schneller Wirkungseintritt</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Studiendatenlage, Langzeitergebnisse fehlen</li> </ul>
<b>Prostata-Harnröhrenlift (UroLift®)</b>	<p><b>Wirkungsweise:</b> mechanisch  <b>Effektivität:</b> Reduktion des IPSS um 9,9 Punkte</p> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schneller Wirkungseintritt</li> <li>• gut geeignet zum Erhalt der Sexualfunktion</li> <li>• einzige von der EAU empfohlene alternative Methode</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• höchste Reinterventionsrate (11–13%) aller transurethralen Verfahren</li> <li>• bei Mittellappenhypertrophie nicht empfohlen (EAU-Guideline)</li> <li>• metallische Anker könnten Enukleation technisch erschweren</li> </ul>
<b>Wasserdampf-Ablation (Rezüm™)</b>	<p><b>Wirkungsweise:</b> Hitze, Nekrose, Volumenreduktion  <b>Effektivität:</b> Reduktion des IPSS um 11,6 Punkte</p> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technisch einfacher, risikoarmer Eingriff</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blasenkatheter für einige Tage nach der Operation notwendig</li> <li>• verzögerter Wirkungseintritt</li> <li>• aktuelle Datenlage nur für BPH mit einem Volumen von 30–80 cm<sup>3</sup></li> <li>• mehrheitlich industriegesponserte Studien</li> </ul>
<b>Aquablation (AquaBeam®)</b>	<p><b>Wirkungsweise:</b> Hydrodissektion  <b>Effektivität:</b> Reduktion des IPSS um 14,4 Punkte</p> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlungsergebnisse vergleichbar mit der TUR-P bei vergleichsweise hoher Chance auf Erhalt der Ejakulation und Sexualfunktion (80%)</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein- oder Regionalanästhesie erforderlich</li> <li>• komplexes Verfahren, von der Expertise der Operierenden abhängig</li> <li>• Spektrum der Komplikationen mit der der TUR-P vergleichbar</li> <li>• Nachblutungen</li> <li>• geringe Studiendatenlage, Langzeitergebnisse fehlen</li> </ul>
<b>Prostataarterienembolisation (PAE)</b>	<p><b>Wirkungsweise:</b> Nekrose durch transarterielle Partikelembolisation, Volumenreduktion  <b>Effektivität:</b> Reduktion des IPSS um 9,2–21,0 Punkte (eigenes Patientengut: 12,5 Punkte)</p> <p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Lokalanästhesie durchführbar</li> <li>• einziges nicht transurethrales Verfahren, Schleimhaut bleibt intakt</li> <li>• wirkt besonders gut bei prädominanten Speicherstörungen</li> <li>• bessere Ergebnisse bei deutlicher BPH mit einem Volumen &gt;60 cm<sup>3</sup></li> <li>• keine Grössenlimitation, auch bei Riesenadenom durchführbar</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexes Verfahren, von der Expertise der Operierenden (Fachleute der interventionellen Radiologien) abhängig</li> <li>• sehr geringes, aber nicht ganz zu negierendes Risiko der Exposition mit ionisierenden Strahlen</li> <li>• verzögerter Wirkungseintritt</li> </ul>

BPH: benigner Prostatahyperplasie; EAU: «European Association of Urology»; IPSS: «International Prostate Symptom Score»; TUR-P: transurethrale Resektion des Prostatagewebes.

2,2 Punkte [6]. Das Verfahren erwies sich als sehr gut zum Erhalt der ejakulatorischen und erektilen Funktion. Die Nebenwirkungen waren in der Regel leicht und vorübergehend, wenngleich initial auch teilweise ein Harnverhalt auftrat. Langzeitdaten zeigen eine vergleichsweise hohe Reinterventionsrate von 11–13% nach 2–5 Jahren.

UroLift® erhält von der AUA eine moderate und von der EAU eine starke Empfehlung bei BPH bis 70 cm<sup>3</sup> Volumen ohne Mittellappenhypertrophie sowie bei Männern, denen die Erhaltung der Ejakulation wichtig ist [1, 2]. Die Kosten der Behandlung werden von der Krankenkasse aktuell nicht übernommen.

### Wasserdampf-Ablation (Rezūm™)

Durch die Harnröhre wird unter direkter Sicht mit einem starren Zystoskop in leichter intravenöser Sedierung und mit Larynxmaske oder in Teilnarkose an circa 4–8 Lokalisationen 105 °C heisser Wasserdampf über eine in das Prostatagewebe eingeführte Nadel appliziert, was zum sofortigen Zelltod und zur Nekrose führt. In der Folge wird das so geschädigte Gewebe in einem Zeitraum von etwa drei Monaten abgebaut und die Prostata schrumpft.

4-Jahres-Daten der bisher einzigen RCT mit 197 Patienten zeigen einen Rückgang des IPSS um 10,0 Punkte, einen Anstieg der Q<sub>max</sub> um 3,2 ml/s und eine Verbesserung der QoL um 2,0 Punkte, was einer Verbesserung von insgesamt etwa 50% entspricht [7]. Die Nebenwirkungen waren meist vorübergehend und von leichtem bis mittlerem Schweregrad. Schwerwiegende eingriffsbedingte unerwünschte Ereignisse waren mit <2% selten. Keine de novo ejakulatorische oder erektile Dysfunktion trat auf. Rezūm™ erhöht jedoch das Risiko eines postoperativen Harnverhalts, sodass passager die Anlage eines Blasenverweilkatheters notwendig ist. Innerhalb des Beobachtungszeitraums von vier Jahren betrug die Reinterventionsrate 4,4%.

Die AUA gibt für Rezūm™ eine moderate Empfehlung bei BPH mit einem Volumen bis maximal 80 cm<sup>3</sup> mit dem niedrigsten Evidenzniveau (C) an, die EAU gibt aktuell keine Empfehlung ab [1, 2]. Die Kosten der Behandlung werden von der Krankenkasse übernommen.

### Aquablation (AquaBeam®)

Die Aquablation (robotergestützte Wasserstrahl-Operation) ist eine der neuesten Anwendungen in der Urologie, bei der mittels Robotertechnologie unter Live-Ultraschallbildführung das Prostatagewebe der Übergangszone mit einem Hochdruck-Kochsalzstrahl im Sinne einer Hydrodissektion abgetragen wird. Analog der TUR-P erfordert der Eingriff eine Spinalanästhesie oder Vollnar-

kose. Auch hinsichtlich Hospitalisationsdauer, pflegerischem Aufwand und Rekonvaleszenz ist diese Methode ähnlich der TUR-P.

Aktuell existieren zwei prospektive, doppelblinde, multizentrische Studien, bei denen die Sicherheit und Wirksamkeit der Aquablation gegenüber der TUR-P bei einer moderaten BPH mit einem Prostatavolumen von 30–80 cm<sup>3</sup> (WATER-I-Studie [8]) sowie bei einer ausgeprägten BPH mit einem Volumen zwischen 80 und 150 cm<sup>3</sup> (WATER-II-Studie [9]) verglichen wurden. In der jüngsten Analyse der 3-Jahres-Ergebnisse der WATER-I-Studie fanden sich ein Rückgang des IPSS um 14,4 Punkte, ein Anstieg der Q<sub>max</sub> um 11,6 ml/s und eine Verbesserung der QoL um 3,5 Punkte [10]. Hiermit scheint die Aquablation einen der TUR-P vergleichbaren Nutzen zu haben – bei gleichzeitig weniger Nebenwirkungen. Grundsätzlich hat zwar die Aquablation das gleiche Spektrum an Komplikationen wie die TUR-P und insbesondere die intraoperative Hämostase kann aufgrund der Ablationstechnik anspruchsvoll sein, die Aquablation führt jedoch weit weniger häufig zu einer Anejakulation. Somit stellt die Aquablation das einzige resezierende Verfahren dar, das eine vergleichsweise hohe Wahrscheinlichkeit im Hinblick auf den Erhalt der Sexualfunktion bietet. Die Aquablation benötigt am Ende der Prozedur zur Hämostase das TUR-P-Instrumentarium, was den Eingriff verlängert und die Kosten sowie die Invasivität erhöht. Aus diesem Grund sollte die Aquablation besser als innovatives statt als minimalinvasives Therapieverfahren bezeichnet werden. Langzeiterfahrungen zu der Methode jenseits von drei Jahren existieren aktuell noch nicht, die Reinterventionsrate nach zwei Jahren liegt bei 4,3%.

Nach den aktuellen AUA-Leitlinien hat die Aquablation den niedrigsten Evidenzgrad (C) und auch den niedrigsten Empfehlungsgrad [1]. Auch wenn die EAU die Aquablation vergleichbar effektiv wie die TUR-P einstuft, so ist ihr Empfehlungsgrad zur Behandlung der BPH bei einem Volumen bis maximal 80 cm<sup>3</sup> lediglich schwach. Zudem sollten alle Patienten über das erhöhte Blutungsrisiko aufgeklärt werden [2]. Die Kosten der Behandlung werden von der Krankenkasse in der Regel übernommen.

### Prostataarterienembolisation

Die an sich schmerzfreie Prozedur einer PAE wird interventionell-radiologisch durchgeführt. Dabei werden in Lokalanästhesie unter Röntgenkontrolle mit einem Mikrokatheter die Prostataarterien sondiert und mittels Mikrosphären verschlossen. Die hierdurch erzeugte Ischämie führt zu Nekrosen mit sekundärer Schrumpfung des Prostatagewebes und konse-

quenter Beschwerdelinderung. Die PAE ist das einzige Verfahren, bei dem hinsichtlich der Prostatagrösse keine Limitation besteht. Im Gegenteil, je grösser die Prostata, desto besser sind die Behandlungseffekte [11]. Als besonders gut geeignet für dieses Verfahren sind zudem Patienten mit prädominanten Speicherstörungen (imperativer Harndrang, Nykturie und Polakisurie) [12].

Zur Wertigkeit der PAE liegen Ergebnisse zahlreicher Kohortenstudien sowie von neun RCT und einer Metaanalyse vor. In diesen Untersuchungen wurde die PAE mit einer Scheinprozedur verglichen. Zusammenfassend fanden sich hierbei ein Rückgang des IPSS nach zwölf Monaten um 9,2–21,0 Punkte, ein Anstieg der Q<sub>max</sub> um 3,1–14,3 ml/s und eine Verbesserung der QoL um 2,0–3,8 Punkte. Bei insgesamt 203 Patienten, die an der Klinik Hirslanden mittels PAE behandelt worden waren, zeigten sich ein Beschwerderückgang nach drei und zwölf Monaten um 11,4 respektive 12,5 Punkte bei einem initialen IPSS von 19,6 Punkten, ein Anstieg der Q<sub>max</sub> um 2,8 respektive 3,9 ml/s sowie eine Verbesserung der QoL um 2,6 respektive 2,9 Punkte. Bei der neusten Metaanalyse, bei der von insgesamt sechs qualitativ hochwertigen Studien mit insgesamt 598 Patienten die Behandlungsergebnisse nach einer PAE mit denen der TUR-P verglichen wurden, fand man keinen signifikanten Unterschied bei der Verbesserung der klinischen Beschwerden, gemessen am Rückgang des IPSS [13]. Objektivierbare Parameter wie Q<sub>max</sub> und Prostatavolumen waren jedoch nach der TUR-P signifikant besser als nach der PAE. Demgegenüber war die PAE mit weniger Nebenwirkungen verbunden. Dies bestätigte sich auch in einer 2-Jahres-Analyse der schweizerischen prospektiv randomisierten Studie, bei der sich jedoch eine Interventionsrate von 21% (n = 10) gezeigt hatte [14]. Eine jüngst veröffentlichte Studie zu Langzeitergebnissen dagegen bestätigte stabile Ergebnisse der PAE über einen Zeitraum von 60 Monaten. Eine TUR-P musste nach 11,3% der Fälle durchgeführt werden [15].

Gemäss den aktuellen Guidelines zur BPH gilt die PAE als experimentelles Verfahren, das nur in klinischen Studien durchgeführt werden sollte [1]. Hierbei wird sich auf das Fehlen von Evidenz auf hohem Niveau berufen, wenngleich die Anzahl der veröffentlichten qualitativ hochwertigen Studien zur Bewertung der PAE grösser ist als bei Rezūm™ oder AquaBeam®, die zudem noch günstigere Empfehlungen erhielten, was die Frage nach einem Panel-Bias aufwirft. Zahlreiche globale radiologische und interventionell-radiologische Fachgesellschaften hingegen befürworten in einer Stellungnahme die PAE [16].

Im Jahr 2018 hat das britische «National Institute for Health und Care Excellence» (NICE) seine Empfehlungen auf Basis der Ergebnisse der UK-ROPE-Studie aktualisiert und stellte fest, dass die Datenlage angemessen ist, um den Einsatz der PAE bei BPH zu unterstützen [17].

Die Guidelines der EAU empfehlen die PAE bei Männern mit mittelschweren bis schweren LUTS, die eine minimalinvasive Behandlungsoption in Erwägung ziehen möchten und bereit sind, suboptimale objektive Ergebnisse im Vergleich zur TUR-P zu akzeptieren (schwache Empfehlung). Des Weiteren fordert die EAU einen multidisziplinären urologischen und interventionell-radiologischen Teamansatz mit gemeinsamer Patientenauswahl sowie die Durchführung des technisch anspruchsvollen Verfahrens nur von interventionellen Radiologiefachleuten mit spezifischer Ausbildung und Expertise (starke Empfehlung). Darüber hinaus identifiziert die EAU Patienten mit einer größeren Prostata (>80 cm<sup>3</sup>) als besonders gut geeignet [2]. Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) prüft zurzeit, ob die Kriterien WZW

(wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich) erfüllt sind, um das Verfahren in den Pflichtleistungskatalog aufzunehmen. Die Kosten werden in aller Regel auch jetzt schon von der Krankenkasse übernommen.

#### Korrespondenz

Prof. Dr. med. Oliver Dudeck  
Zentrum für Mikrotherapie  
Klinik Hirslanden  
Witellikerstrasse 40  
CH-8032 Zürich  
[oliver.dudeck\[at\]hirslanden.ch](mailto:oliver.dudeck[at]hirslanden.ch)

#### Disclosure Statement

Die Autoren haben deklariert, keine potentiellen Interessenkonflikte zu haben.

#### Literatur

- Lerner LB, McVary KT, Barry MJ, Bixler BR, Dahm P, Kumar Das A, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA GUIDELINE PART I – initial work-up and medical management. *J Urol.* 2021;206(4):806–17.
- European Association of Urology (EAU) [Internet]. *Arnhem: Guidelines – Management of non-neurogenic male LUTS.* c2022 [cited 2022 Jul 19]. Available from: <https://www.uroweb.org/guideline/treatment-of-non-neurogenic-male-luts>.
- Chughtai B, Elterman D, Shore N, Gittleman M, Motola J, Pike S, et al. The iTind temporarily implanted nitinol device for the treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia: A Multicenter, randomized, controlled Trial. *Urology.* 2021;153:270–6.
- Roehrborn CG, Gange SN, Shore ND, Giddens JL, Bolton DM, Cowan BE, et al. The prostatic urethral lift for the treatment of lower urinary tract symptoms associated with prostate enlargement due to benign prostatic hyperplasia: the L.I.F.T. Study. *J Urol.* 2013;190(6):2161–7.
- Sonksen J, Barber NJ, Speakman MJ, Berges R, Wetterauer U, Greene D, et al. Prospective, randomized, multinational study of prostatic urethral lift versus transurethral resection of the prostate: 12-month results from the BPH6 study. *Eur Urol.* 2015;68(4): 643–52.
- Tanneru K, Gautam S, Norez D, Kumar J, Umar Alam M, Koocheckpour S, et al. Meta-analysis and systematic review of intermediate-term follow-up of prostatic urethral lift for benign prostatic hyperplasia. *Int Urol Nephrol.* 2020;52(6):999–1008.
- McVary KT, Rogers T, Roehrborn CG. Rezüm water vapor thermal therapy for lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia: 4-year results from randomized controlled study. *Urology.* 2019;126:171–9.
- Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, et al. WATER – A double-blind randomized controlled trial of aquablation vs. transurethral resection of the prostate in benign prostatic hyperplasia. *J Urol.* 2018;199(5):1252–61.
- Desai M, Bidair M, Zorn KC, Trainer A, Arther A, Kramolowsky E, et al. Aquablation for benign prostatic hyperplasia in large prostates (80–150 mL): 6-month results from the WATER II trial. *BJU Int.* 2019;124(2): 21–8.
- Gilling P, Barber N, Bidair M, Anderson P, Sutton M, Aho T, et al. Three-year outcomes after Aquablation therapy compared to TURP: results from a blinded randomized trial. *Can J Urol.* 2020;27(1):10072–9.
- Hacking N, Vigneswaran G, Maclean D, Modi S, Dyer J, Harris M, et al. Technical and imaging outcomes from the UK Registry of Prostate Artery Embolization (UK-ROPE) Study: Focusing on predictors of clinical success. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(5):666–76.
- Maclean D, Kong M, Lim J, Modi S, Harris M, Bryant T, et al. Does prostate artery embolization (PAE) im-

- prove voiding symptoms, storage symptoms, or both? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(1):23–8.
- 13 Knight GM, Talwar A, Salem R, Mouli S. Systematic review and meta-analysis comparing prostatic artery embolization to gold-standard transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021;44(2):183–93.
- 14 Abt D, Müllhaupt G, Hechelhammer L, Markart S, Gusewell S, Schmid H-P, et al. Prostatic artery embolization versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: 2-yr outcomes of a randomised, open-label, single-centre trial. *Eur Urol.* 2021;80(1):34–42.
- 15 Carnevale FC, Moreira AM, Moreira de Assis A, Azoubel Antunes A, Rodrigues CPV, Srougi M, et al. Prostatic artery embolization for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia: 10 Years' Experience. *Radiology.* 2020;296(2):444–51.
- 16 McWilliams JP, Bilhim TA, Carnevale FC, Bhatia S, Isaacson AJ, Bagla S, et al. Society of Interventional Radiology multisociety consensus position statement on prostatic artery embolization for treatment of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: from the Society of Interventional Radiology, the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, Societe Francaise de Radiologie, and the British Society of Interventional Radiology: Endorsed by the Asia Pacific Society of Cardiovascular and Interventional Radiology, Canadian Association for Interventional Radiology, Chinese College of Interventionalists, Interventional Radiology Society of Australasia, Japanese Society of Interventional Radiology, and Korean Society of Interventional Radiology. *J Vasc Interv Radiol.* 2019;30(5):627–37.
- 17 NICE Guidance – Prostate artery embolisation for lower urinary tract symptoms caused by benign prostatic hyperplasia: (c) NICE. Prostate artery embolisation for lower urinary tract symptoms caused by benign prostatic hyperplasia. *BJU Int.* 2018;122(1):11–2.

## Das Wichtigste für die Praxis

- Die transurethrale Resektion des Prostatagewebes (TUR-P) ist hinsichtlich der Verbesserung der subjektiven und gerade auch der objektiven Parameter bei durch benigne Prostatahyperplasie (BPH) induzierten «lower urinary tract symptoms» (LUTS) das Verfahren mit den besten Ergebnissen, ist aber auch mit einer verhältnismässig hohen Morbidität verbunden. Bei ausgeprägter Mittellappenhypertrophie sollte dieser Behandlungsmethode jedoch nach wie vor der Vorzug gegeben werden.
- Die vorgestellten innovativen minimalinvasiven Behandlungsverfahren verbessern alleamt die subjektiven und auch die objektiven Parameter bei BPH-induzierten LUTS (Tab. 1).
- Die Vorteile dieser Verfahren liegen insbesondere in der geringeren Invasivität und der geringeren Nebenwirkungsrate in Bezug auf Erhalt der ejakulatorischen Sexualfunktion.
- Die Auswahl des am besten geeigneten Behandlungsverfahrens ist sehr von der klinischen Situation und den individuellen Patientenbedürfnissen abhängig.
- Für ein massgeschneidertes Beratungsangebot empfiehlt sich somit ein Zentrum, das neben der TUR-P solche minimalinvasiven Behandlungsverfahren anbietet und einen multidisziplinären Teamansatz verfolgt.



**Prof. Dr. med. Oliver Dudeck**  
Zentrum für Mikrotherapie,  
Klinik Hirslanden, Zürich