

Urologe 2015 · 55:195–207  
DOI 10.1007/s00120-015-3983-0  
Online publiziert: 1. November 2015  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

T. Bschiepfer<sup>1</sup> · T. Bach<sup>2</sup> · R. Berges<sup>3</sup> · K. Dreikorn<sup>4</sup> · C. Gratzke<sup>5</sup> · S. Madersbacher<sup>6</sup> · M.-S. Michel<sup>7</sup> · R. Muschter<sup>8</sup> · M. Oelke<sup>9</sup> · O. Reich<sup>10</sup> · C. Tschuschke<sup>11</sup> · K. Höfner<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Urologie, Andrologie und Kinderurologie, Klinikum Weiden/Kliniken Nordoberpfalz AG, Weiden

<sup>2</sup> Abteilung für Urologie, Asklepios Klinikum Harburg, Hamburg

<sup>3</sup> Gemeinschaftspraxis Urologische und Andrologische Diagnose und Therapie, PAN-Klinik, Köln

<sup>4</sup> Urologische Praxis, Bremen

<sup>5</sup> Urologische Klinik und Poliklinik, Klinikum der LMU München

<sup>6</sup> Abteilung für Urologie, Kaiser-Franz-Josef-Spital, Wien

<sup>7</sup> Klinik für Urologie, Universitätsmedizin Mannheim

<sup>8</sup> Klinik für Urologie und Kinderurologie, Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg gemeinnützige GmbH, Rotenburg (Wümme)

<sup>9</sup> Klinik für Urologie und Urologische Onkologie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>10</sup> Klinik für Urologie, Klinikum Harlaching, Städtisches Klinikum München

<sup>11</sup> Urologische Gemeinschaftspraxis, Münster

<sup>12</sup> Klinik für Urologie, Evangelisches Krankenhaus Oberhausen

# S2e-Leitlinie der Deutschen Urologen

## Instrumentelle Therapie des benignen Prostatasyndroms

### Einleitung

Die variable Trias aus Symptomen des unteren Harntraktes („lower urinary tract symptoms“, LUTS), Prostatavolumen („benign prostatic enlargement“, BPE) und Blasenauslassobstruktion („bladder outlet obstruction“, BOO) bei Männern in einem Lebensalter über 40 Jahren wird im deutschsprachigen Raum als „benignes Prostatasyndrom“ (BPS) bezeichnet [18]. Die vorliegende Leitlinie ist ein evidenzbasiertes Dokument, das auf einem systematischen Review und Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien („randomized controlled trials“, RCT) der publizierten Literatur von 1966 bis August 2012 beruht. Darüber hinaus wurden in die Bewertung Fall-Kontroll-Studien einbezogen, sofern keine höherwertige Evidenz vorlag. Die Leitlinien zur instrumentellen Therapie des BPS gelten für Männer ohne neurologische Krankheiten ab 40 Jahren, die LUTS, BPE und/oder BOO haben. Die Leitlinien sollen

für Patienten mit BPS eine angemessene, wissenschaftlich begründete und aktualisierte konservative oder medikamentöse Therapie aufzeigen, um zielgerichtet die einzelnen Komponenten des BPS zu behandeln, die Lebensqualität des Betroffenen wiederherzustellen, Komplikationen am unteren oder oberen Harntrakt zu vermeiden und Ressourcen im Gesundheitssystem effektiv einzusetzen. Den Empfehlungen jeder Behandlungsoption sind das Evidenzniveau („level of evidence“, LE) und der Empfehlungsgrad („grade of recommendation“, GR) nach dem „Scottish Intercollegiate Guidelines Network“ (SIGN) beigefügt, die in den entsprechenden Textabschnitten als Infoboxen aufgelistet sind (■ Tab. 1, [60]).

### Material und Methoden

Die hier vorliegenden Leitlinien zur Therapie des BPS stellen die Aktualisierung der publizierten Leitlinien aus dem Jahr 2009 [17] dar. Die Methodik und al-

le Teilaspekte der aktualisierten Leitlinien wurden bereits im September 2014 als Volltextversion in Buchform publiziert [64]. Die Volltextversion beinhaltet neben den Leitlinien zu medikamentösen und instrumentellen Therapien des BPS auch einen Leitlinienreport [7], welcher die Evidenzanalysen des Jahres 2012 zur Therapie des BPS des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ, [8]), den Evidenzbericht „Hochenergie-(HE-)TUMT“ [10] und den Evidenzbericht „Wirkung verschiedener BPS-Therapien auf die Blasenauslassobstruktion“ (BOO) beinhaltet [9]. Es ist als Novum dieser Leitlinie auch im internationalen Vergleich anzusehen, dass erstmalig der Einfluss unterschiedlicher Therapieoptionen auf die Veränderung der BOO untersucht wurde. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in einem separaten Textblock im jeweiligen Kapitel zusammengefasst.

Die „Leitlinien zur instrumentellen Therapie des BPS“ wurden von Exper-

Tab. 1 Schema der Evidenzgraduierung und Empfehlungsgrade nach SIGN	
Grad	Beschreibung
<b>Evidenzgraduierung</b>	
1++	Qualitativ hochwertige Metaanalysen, systematische Übersichten von RCT oder RCT mit sehr geringem Risiko systematischer Fehler (Bias)
1+	Gut durchgeführte Metaanalysen, systematische Übersichten von RCT oder RCT mit geringem Risiko systematischer Fehler (Bias)
1–	Metaanalysen, systematische Übersichten von RCT oder RCT mit hohem Risiko systematischer Fehler (Bias)
2++	Qualitativ hochwertige systematische Übersichten von Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien oder qualitativ hochwertige Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Risiko systematischer Verzerrungen („confounding“, Bias, „Chance“) und hoher Wahrscheinlichkeit, dass die Beziehung ursächlich ist
2+	Gut durchgeführte Fall-Kontroll-Studien oder Kohortenstudien mit niedrigem Risiko systematischer Verzerrungen („confounding“, Bias, „Chance“) und moderater Wahrscheinlichkeit, dass die Beziehung ursächlich ist
2–	Fall-Kontroll-Studien oder Kohortenstudien mit einem hohen Risiko systematischer Verzerrungen („confounding“, Bias, „Chance“) und signifikantem Risiko, dass die Beziehung nicht ursächlich ist
3	Nicht-analytische Studien, z. B. Fallberichte, Fallserien
4	Expertenmeinung
<b>Empfehlungsgrade</b>	
A	Mindestens eine Metaanalyse, systematische Übersichtsarbeit oder RCT, die als 1++ eingestuft wird und direkt auf die Zielpopulation zutrifft oder zahlreiche Beweise oder eine systematische Übersichtsarbeit der RCT, die hauptsächlich Studien umfasst, die als 1+ eingestuft werden und direkt auf die Zielpopulation zutreffen und eine Reliabilität aufweisen
B	Zahlreiche Beweise, die Studien umfassen, die als 2++ eingestuft werden und direkt auf die Zielpopulation zutreffen und eine Reliabilität aufweisen oder extrapolierte Beweise aus Studien, die als 1++ oder 1+ eingestuft werden
C	Zahlreiche Beweise, die Studien umfassen, die als 2+ eingestuft werden und direkt auf die Zielpopulation zutreffen und eine Reliabilität aufweisen oder extrapolierte Beweise aus Studien, die als 2++ eingestuft werden
D	Qualitativ hochwertige systematische Übersichten von Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien oder qualitativ hochwertige Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Risiko systematischer Verzerrungen („confounding“, Bias, „Chance“) und hoher Wahrscheinlichkeit, dass die Beziehung ursächlich ist

ten des Faches Urologie (Arbeitskreis Benignes Prostatasyndrom der Deutschen Gesellschaft für Urologie, AK-BPS der DGU) verfasst und sollen primär deutschsprachige Urologen in ihren Entscheidungen zur Therapie des BPS unterstützen. Andere Fachgebiete, die ebenfalls Männer mit BPS behandeln, können diesen urologischen Empfehlungen folgen. Die Leitlinien wurden von den Leitlinienkommissionen der DGU und des BDU unabhängig extern begutachtet. Alle Beteiligten haben unabhängig von individuellen und finanziellen Interessen diese Neufassung vorgenommen. Die Leitlinien zur konservativen und medikamentösen Therapie des BPS haben eine Gültigkeit bis zum 31.12.2017. Die Neubewertung der Literatur, inkl. systematischen Review und Metaanalysen, zu den in-

strumentellen Therapien soll im Jahr 2017 durchgeführt werden.

## Ergebnisse

### Allgemeine Grundsätze zur Therapie des BPS

Für die BPS-Behandlung gelten die folgenden Standards:

- Ein Therapieversuch ohne die in den „Leitlinien der Deutschen Urologen zur Diagnostik und Differentialdiagnostik des BPS“ [18] aufgeführte Diagnostik und deren urologische Bewertung sollte unterbleiben.
- Eine Patientenselektion ist erforderlich, um eine zielgerichtete Therapie einzuleiten und eine Therapiekaskade zu vermeiden.

- Die Therapie muss individuell angepasst sein und dem Indikationsbereich der einzelnen Medikamente bzw. Verfahren entsprechen.
- Die Wirksamkeit der Therapie sollte anhand eines Symptomfragebogens, gegebenenfalls mit der Bestimmung von Harnfluss und Restharn, überprüft werden.
- Die Wahl des Behandlungsverfahrens sollte nach Aufklärung des Patienten gemeinsam von Patient und Arzt getroffen werden; ein entsprechender Therapiealgorithmus ist im Flussdiagramm dargestellt (■ **Abb. 1**). Es besteht prinzipiell die Möglichkeit, den Patienten mit BPS konservativ, medikamentös oder operativ zu behandeln.

## Instrumentelle/operative Verfahren

Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) hat sich 2010 mit den „nicht-medikamentösen lokalen Verfahren zur Behandlung des benignen Prostatasyndroms“ beschäftigt und die vorhandenen Verfahren auf Ihren Nutzen bewertet [45]. Dementsprechend gelten folgende Verfahren als für die Behandlung der BPS erforderlich: TUR-P, offene Adenomenukleation (oAE), transurethrale Elektrovaporisation (TUEVRP), transurethrale Inzision der Prostata (TUIP), Holmiumlaserresektion der Prostata (HoLRP) und die Holmiumlaserenukleation der Prostata (HoLEP). Eine Reihe von Verfahren wurde ausgeschlossen und aus dem Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung gestrichen: interstitielle Laserkoagulation (ILK), Holmiumlaserablation der Prostata (HoLAP), Holmiumlaserblasenhalsinzision (HoBNI), transurethrale Nadelablation (TUNA), Hybridlasertherapie, hochintensivierte fokussierte Ultraschalltherapie (HIFU), wasserinduzierte Thermotherapie (WIT), Thuliumlaserablation sowie die transurethrale Ethanolablation der Prostata (TEAP). Andere Methoden wurden vom G-BA bis zum 31.12.2016 ausgesetzt (bis dahin noch Kassenleistung): Kontaktlaserablation der Prostata (CLAP), visuelle Laserablation der Prostata (VLAP), Greenlightlaser-vaporisation der Prostata (PVP), Thuliumlaserresektion, Thuliumlaserenuklea-

tion und die transurethrale Mikrowellen-therapie der Prostata (TUMT). 2016 wird nach erneuter Prüfung der Datenlage eine abschließende Beratung erfolgen. Die folgenden Darstellungen und Bewertung der Verfahren beruhen auf der vorhandenen Datenlage und stehen z. T. im Dissens mit dem G-BA Beschluss.

## 1. Transurethrale Resektion der Prostata

Die transurethrale Resektion der Prostata (TUR-P) führt zur sofortigen und lang anhaltenden Beseitigung der BOO. Nachsorgeergebnisse von bis zu 22 Jahren sind publiziert [119, 146]. Die TUR-P gilt aufgrund der nachgewiesenen Langzeiteffektivität und der hohen Anwendungszahl als Referenzverfahren in der interventionellen Therapie des BPS.

Der Symptomenscore (IPSS, „International Prostate Symptom Score“) wird um 9,35–18,7 Punkte (66,4–75,5%) reduziert [93, 132, 157]. Die TUR-P führt zur deutlichen und lang anhaltenden Verbesserung der Lebensqualität um 2,5–3,9 Punkte im Vergleich zur Baseline [105, 148, 154]. Die TUR-P führt zu einer deutlichen Besserung von  $Q_{\max}$  (+2,8 bis +20,8 ml/s, [5, 93, 162]). Der Restharn wird durch die TUR-P relevant beeinflusst und im Mittel um –60,5% (–17,7 bis –90,7%) reduziert [5, 35, 93].

Das TUR-Syndrom tritt in 0,8–1,4% der Fälle auf, die Transfusionsrate liegt bei 2,0–8,4% (beide in Abhängigkeit vom Prostatavolumen, [5, 93, 115, 118]). Eine retrograde Ejakulation wird in 65,4% (50–90%) der Fälle beobachtet [34, 93, 132]. Reinterventionsraten aufgrund einer Blasenhalssklerose und/oder von Harnröhrenstrikturen sind in 3,8 bis 6,1% der Patienten notwendig [18, 93]. Reoperationsraten aufgrund eines Rezidivs von obstruktivem Prostatagewebe liegen bei 1,8–2,6%/Jahr ([73, 93], 2,3–4,3% nach 1 Jahr und 12,0–15,5% nach 8 Jahren, [124]). Die Mortalität liegt bei 0,1% ([118], s. **Infobox 1, 2**).

## 2. Bipolare transurethrale Resektion der Prostata

Die bipolare TUR-P (bTUR-P) kann als gleichwertige Alternative zur TUR-P angesehen werden. Im Gegensatz zur monopolen TUR-P befindet sich die Neutral-

### Infobox 1: Empfehlungen

- Die TUR-P reduziert sowohl LUTS der Patienten als auch die BOO nachhaltig (LE 1++, GR A)
- Die Morbidität der Methode ist begrenzt. Die Komplikationshäufigkeit steigt mit zunehmendem Prostatavolumen an (LE 1++, GR A)
- Die Grenze für die Durchführung einer TUR-P scheint bei einem Prostatavolumen von 80 ml zu liegen (LE 2++, GR A)

### Infobox 2: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der TUR-P auf die BOO gibt es 34 Studien [1, 2, 3, 21, 36, 44, 47, 48, 53, 62, 68, 72, 75, 102, 103, 109, 116, 122, 123, 139, 143, 146, 148, 150, 151, 152, 155, 156, 159, 160]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +9,5 ml/s (+114,5%)
  - Veränderungen des  $P_{\det, \max}$  im Mittel um –36,6 cmH<sub>2</sub>O (–44,5%)
- Die TUR-P hat einen starken Einfluss auf die BOO

elektrode am Resektoskopschaft/Arbeitselement. Hierdurch wird die Verwendung von hypoosmolarer Spüllösung unnötig.

Die bipolare TUR-P verbessert die Symptome des unteren Harntrakts (LUTS, IPSS –14 bis –20,3 Punkte) und die Lebensqualität (–3 bis –3,2 Punkte) signifikant [19, 70, 78, 79, 94, 95]. Die Symptomverbesserung konnte bis zu 4 Jahren postoperativ nachgewiesen werden [19].  $Q_{\max}$  wird um 10–13,7 ml/s verbessert, was ebenfalls bis zu 4 Jahre postoperativ nachgewiesen werden konnte [19, 78]. Der Restharn wird um bis zu 79,8% reduziert [69].

Insgesamt scheinen die Gesamtkomplikationsraten der bTUR-P denen der monopolen überlegen zu sein [70]. Ein TUR-Syndrom kann methodenbedingt nicht auftreten. Eine isotone Hyperhydratation ist jedoch möglich. Es findet sich eine reduzierte Blutungsrate mit niedrigerer Transfusionsrate von nur 0,9–1,5% [41, 70, 94]. Mit 2,6–4,7% finden sich (statistisch nicht signifikant) höhere Raten an Harnröhren- und Blasenhalssstrikturen [70, 94]. Die Rate an Patienten mit postoperativer retrograder Ejakulation (82%) [78] sowie die Rate an Wiederbehandlungen (6,2%/4 Jahre) ist mit denen der monopolen

Urologe 2015 · 55:195–207  
DOI 10.1007/s00120-015-3983-0  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

T. Bschleipfer · T. Bach · R. Berges · K. Dreikorn · C. Gratzke · S. Madersbacher · M.-S. Michel · R. Muschter · M. Oelke · O. Reich · C. Tschuschke · K. Höfner

## S2e-Leitlinie der Deutschen Urologen. Instrumentelle Therapie des benignen Prostatasyndroms

### Zusammenfassung

Diese Übersicht fasst die relevanten Aspekte der S2e-Leitlinie der Deutschen Urologen zur instrumentellen Therapie des benignen Prostatasyndroms (BPS) zusammen. Empfehlungen zu offenen und transurethralen Verfahren (TUR-P, bipolare TUR-P, TUI-P, HE-TUMT, TUNA und den unterschiedlichen Laserverfahren) werden gegeben. Darüber hinaus finden sich Empfehlungen zu intraprostatischen Stents und Injektionstherapien. Die Arbeit stellt zudem detailliert den Einfluss der unterschiedlichen Therapieoptionen auf die Blasenaustrittsobstruktion (BOO) dar.

### Schlüsselwörter

Resektion, transurethrale · Laserverfahren · Hochenergiemikrowellentherapie · Injektionstherapie · Adenomenukleation, offene

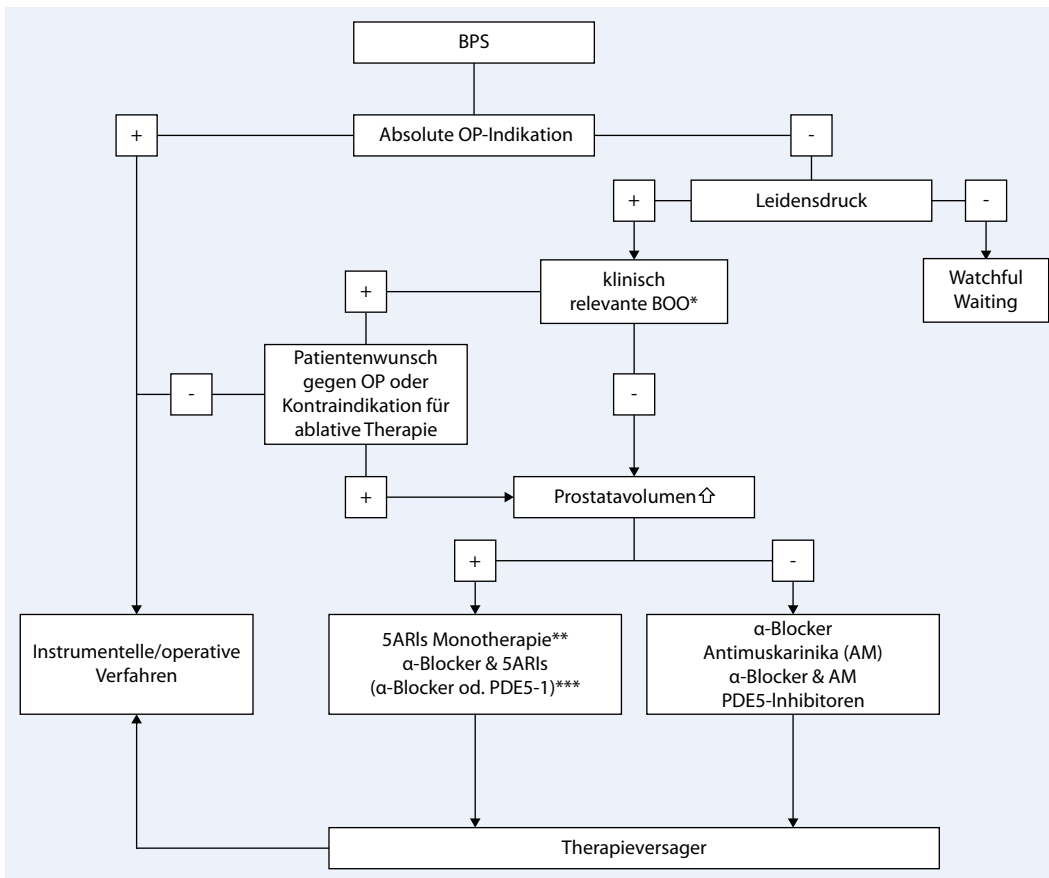
## S2e guideline of the German urologists. Instrumental treatment of benign prostatic hyperplasia

### Abstract

This report summarizes the relevant aspects of the S2e guideline of the German Urologists for the instrumental treatment of the lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. Recommendations are given regarding open and transurethral procedures (TUR-P, bipolar TUR-P, TUI-P, HE-TUMT, TUNA, and the different Laser techniques). Recommendations are also given concerning intraprostatic stents and injection therapies. The influence of the different therapeutic options on bladder outlet obstruction (BOO) is described in detail.

### Keywords

Transurethral resection · Laser techniques · High energy microwave thermotherapy · Injection therapy · Prostatectomy, open



**Abb. 1** ◀ Flussdiagramm zur konservativen, medikamentösen oder operativen Therapie des BPS (\* klinisch relevante Obstruktion basierend auf: Druckflussmessung ab Schäfer-Klasse 3 oder, sonographische Detrusordickenmessung ab 2 mm bei  $\geq 250$  ml Blasenfüllung, alternativ: Kombination aus  $Q_{max}$ , Restharn und Prostatavolumen im Verlauf, \*\* Voraussetzung: Langzeittherapie, \*\*\* wenn eine symptomatische Therapie und nicht eine Reduktion der BPS-Progression im Vordergrund steht)

laren TUR-P vergleichbar ([19], s. **Infobox 3, 4**).

### Infobox 3: Empfehlungen

- Die bipolare TUR-P führt zu einer signifikanten Verbesserung der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) und der Lebensqualität der Patienten und ist in den Ergebnissen mit denen der monopolaren TUR-P vergleichbar (LE 1++, GR A)
- Die Verbesserung der Miktionsparameter, insbesondere  $Q_{max}$  ist im 12-Monats-Nachsorgeintervall mit denen der monopolaren TUR-P vergleichbar (LE 1+, GR A)
- In Bezug auf die Nachhaltigkeit der  $Q_{max}$  Verbesserung im Vergleich zur monopolaren TUR-P gibt es widersprüchliche Ergebnisse (LE 1+, GR A)
- Das Risiko blutungsbedingter Komplikationen scheint bei der bipolaren TUR-P reduziert (LE 1++, GR A)

### Infobox 4: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der bTUR-P auf die BOO gibt es 1 Studie [69]:
  - Die bTUR-P führt zu einer urodynamisch messbaren Reduktion der BOO (Reduktion der Schäfer-Klasse um 2,9 Punkte)
- Die bTUR-P hat einen starken Einfluss auf die BOO

### 3. Transurethrale Inzision der Prostata

Die transurethrale Inzision der Prostata (TUI-P) wird bei jüngeren, sexuell aktiven Männern mit kleinvolumiger Prostata (<30 ml) angewandt und empfohlen [162]. Durch Inzision des Blasenhalsses und der Prostata soll eine Reduktion der Obstruktion mit gleichzeitig reduzierter Morbidität, insbesondere der Vermeidung einer retrograden Ejakulation erreicht werden. In der Mehrzahl der Studien lag das Prostatavolumen für die TUI-P bei maximal 30 ml [89, 162].

Die TUI-P führt zur signifikanten Reduktion der Symptome des unteren Harn-

trakts (LUTS, IPSS –9,4 bis –15 Punkte) sowie zur Verbesserungen der Lebensqualität um 2,5 Punkte [34, 86, 91, 112, 120, 132, 138, 148]. Diese Verbesserungen persistieren bis zu 60 Monate und sind mit denen der TUR-P vergleichbar [74].  $Q_{max}$  wurde um +4 bis +11,6 ml/s verbessert [112, 138].

Im Vergleich zur TUR-P sind die Nebenwirkungen reduziert. Die Gabe von Bluttransfusionen ist in der Regel nicht notwendig [34, 74, 138, 148]. Die antegrade Ejakulation kann meist erhalten werden. Die Raten an retrograder Ejakulation lagen zwischen 5,2 und 34,8% [34, 120]. Reoperationsraten waren hingegen mit 15–27,6% innerhalb eines Jahres erhöht ([34, 132], s. **Infobox 5, 6**).

### 4. Offene Adenomenukleation

Die offene Adenomenukleation (oAE) ist das älteste Operationsverfahren zur Therapie der BOO bei BPS. Empfehlung hierzu besteht bei großvolumigen Prostaten oder Begleitpathologien (Blasensteine, Divertikel). Die oAE führt zur relevanten Reduktion der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS, IPSS-Verbesserung

### Infobox 5: Empfehlungen

- Die TUI-P führt bei kleinvolumigen Prostatae zu einer deutlichen Verbesserung der Miktionsparameter (i.e.  $Q_{\max}$  und Restharn) und der Symptome des unteren Harntrakts (i.e. LUTS, LE 1+, GR A)
- Die antegrade Ejakulation kann bei der Mehrheit der Patienten durch die TUI-P erhalten werden (LE 1+, GR A).
- Reoperationen werden signifikant häufiger notwendig als nach TUR-P (LE 1+, GR A)

### Infobox 6: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der TUI-P auf die BOO gibt es 4 Studien [36, 62, 136, 148]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +6,4 ml/s (+86,5%)
  - Veränderungen des  $P_{\det,q_{\max}}$  im Mittel um -22,5 cmH<sub>2</sub>O (-35,5%)
- Die TUI-P hat einen starken Einfluss auf die BOO

### Infobox 7: Empfehlungen

- Aufgrund der maximalen Gewebereduktion erreicht die offene Adenomenukleation eine exzellente und lang anhaltende Verbesserung der Miktionsparameter ( $Q_{\max}$  und Restharn) und der Symptombreduktion, sowie sehr niedrige Reoperationsraten (LE 1+, GR A)
- Die hohe Invasivität des Verfahrens geht mit einem erhöhten Komplikationsrisiko einher, welches sich v. a. in höheren Transfusionsraten und vergleichsweise längerer Krankenhausverweildauer widerspiegelt (LE 1+, GR A)

### Infobox 8: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der oAE auf die BOO gibt es 3 Studien [27, 103, 149]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +10,0 ml/s (+128,0%)
  - Veränderungen des  $P_{\det,q_{\max}}$  im Mittel um -39 cmH<sub>2</sub>O (-47,0%)
  - In einer weiteren Studie konnte die Reduktion der Schäfer-Klasse um 2,3 Punkte gezeigt werden [108]
- Der Einfluss der oAE auf die BOO ist damit stark

von 13–18,7 Punkte, [83, 108, 137]), sowie zu einer Anhebung der Lebensqualität um 2–2,67 Punkte [108, 137] mit Dauerhaftigkeit der Symptombreduktion bis über 5 Jahre [83]. Sie wirkt sich ebenso positiv auf die Miktionsparameter. Der Restharn kann signifikant um 86–98% gesenkt werden [83, 137].

Reoperationen aufgrund eines Prostataadenomrezidivs sind äußerst selten [83, 108, 137]. Die oAE ist das invasivste Verfahren mit offenem (ggf. auch laparoskopischem/roboterassistiertem) Zugang sowie prolongierter Katheterliegezeit und Krankenhausverweildauer (10,5–11,9 Tage, [54, 83]). Erneute operative Eingriffe aufgrund einer Harnröhrenstriktur oder einer Blasenhalssklerose sind in 5–6,7% innerhalb von bis zu 5 Jahren der Patienten notwendig [83, 137], postoperative Inkontinenzraten von bis zu 10% sind publiziert [83]. Berichtete Transfusionsraten liegen zwischen 12,8 und 13,3% in prospektiv-randomisierten Studien und bei 6,8–7,5% in größeren Kohortenstudien [54, 83, 108, 137, 153]. Eine retrograde Ejakulation tritt in 79% der sexuell aktiven Patienten auf, Wundheilungsstörungen bei 4,3% der Patienten [83, 153], s. **Infobox 7, 8**.

## 5. Laserverfahren

Laserbasierte Behandlungsoptionen wurden mit dem Ziel der Morbiditätsreduktion bei vergleichbarer Effektivität in die interventionelle Therapie des BPS eingeführt. Drei wesentliche Operationstechniken haben sich in der Lasertherapie des BPS durchgesetzt: die Vaporisation (Verdampfung) des Gewebes, die Resektion (Entfernen kleiner Gewebeschips, ähnlich der TUR-P) und die Enukleation (transurethrales Pendant zur offenen Adenomenukleation, [13]).

### 5.1. Holmium:YAG-Laser

Der Holmium:YAG-Laser (Ho:YAG-Laser) emittiert die Laserenergie auf einer Wellenlänge von 2140 nm. Die Energie wird gepulst abgegeben und aufgrund der Wellenlänge stark von Wasser absorbiert [13]. Die Eindringtiefe beträgt nur 0,4 mm.

#### 5.1.1. Ho:YAG-Laserablation der Prostata

Die Holmium:YAG-Laserablation der Prostata (HoLAP) führt zu einer signifikanten Verbesserung des IPSS von 15,2 Punkten im Vergleich zur Baseline

[107]. Auch nach 3 Jahren konnte eine persistierende Verbesserung von 14,1 Punkten und eine Verbesserung der Lebensqualität um 2,64 Punkte gezeigt werden [37, 39]. Der  $Q_{\max}$  kann durch HoLAP im Mittel um etwa 11 ml/s verbessert werden, der Restharn sinkt um bis zu 81% [37, 107].

Die HoLAP zeigt keine relevanten intraoperativen Nebenwirkungen, jedoch frühpostoperative Blasenspeichersymptome (22,8%), Frühinkontinenzraten (8,7%) und eine Rekatheterisierungsrate von 12,2% [39]. Im 3-Jahres-Follow-up finden sich eine persistierende Harninkontinenz bei 1,8% der Patienten, eine persistierende BOO bei 7% und eine Reoperationsrate von 15,8% (8,8% Blasenhalssklerose/Harnröhrenstriktur, [37]).

#### 5.1.2. Ho:YAG-Laserresektion der Prostata

Die Holmium:YAG-Laserresektion der Prostata (HoLRP) führt zur persistierenden Verbesserung (4 Jahre) des IPSS (-16,7 Punkte) und der QoL (-3,4 Punkte, [50, 51, 157]).  $Q_{\max}$  blieb ebenfalls anhaltend verbessert (+13,4 ml/s). Der Restharn verbesserte sich um 61,4% [157]. Anhand der publizierten Literatur lassen sich keine belastbaren Aussagen zur intra- und frühen postoperativen Morbidität treffen: Inkontinenz 1,6%; Harnröhrenstrikturen 8,2%; retrograde Ejakulation 96%; keine Transfusionen [157].

#### 5.1.3. Ho:YAG-Laserenukleation der Prostata

Die Holmium:YAG-Laserenukleation der Prostata (HoLEP) stellt zur Zeit das am besten untersuchte Lasertherapieverfahren dar [121]. Die Effektivität ist vom Prostataavolumen unabhängig [40, 80, 106], die HoLEP ist unter laufender Antikoagulation durchführbar [38]. Die Verbesserung des IPSS liegt bei -11,7 bis -21,7 Punkte und die Verbesserung der QoL bei +2,4 bis +3,3 Punkte [108, 159]. Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) und QoL („quality of life“) persistieren 5–10 Jahre postoperativ [52, 83]. Im Vergleich zur TUR-P konnte keine Verbesserung der Symptombreduktion nachgewiesen werden [90, 142]. Der  $Q_{\max}$  verbessert sich signifikant um 13,4–23,8 ml/s (12 Monate postoperativ, [83, 159]). Die Verbesserungen des  $Q_{\max}$  durch HoLEP scheinen der TUR-P überlegen zu

sein [90]. Die Reduktion des Restharns beträgt zwischen 83 und 98% [57, 82].

Überlegenheit der HoLEP gegenüber der TUR-P besteht hinsichtlich Katheter- (17,7–31,0 h) und Krankenhausverweildauer sowie Blutverlust (Transfusionsrate 0–4%, [5, 57, 81, 83, 108, 142]). Die Reoperationsrate aufgrund von Blasenhalssklerose oder Harnröhrenstriktur liegt bei 0–7,2% [5, 81, 159]. Prostataadenomrezidive spielen wie bei der offenen Adenomenukleation keine Rolle [83]. Postoperativ treten passager bei 10–68% der Patienten dysurische Beschwerden auf ([57, 108], s. **Infobox 9, 10**).

### Infobox 9: Empfehlungen

- Die HoLAP führt zu bei kleinvolumigen Prostatae zu einer deutlichen Verbesserung der Miktionsparameter (und der Symptome (LE 1+, GR A)
- Die HoLRP führt bei kleinen bis mittleren Prostatae zu einer deutlichen Verbesserung der Miktionsparameter ( $Q_{max}$  und Restharn) und der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS, LE 1+, GR A)
- Die HoLEP führt prostatavolumenunabhängig zu einer deutlichen Verbesserung der Symptome. Die Verbesserungen sind mit denen der Standardverfahren vergleichbar und lang anhaltend (LE 1+++, GR A)
- Die HoLEP führt prostatavolumenunabhängig zu einer deutlichen Verbesserung der Miktionsparameter ( $Q_{max}$  und Restharn). Die Verbesserungen scheinen in absoluten Zahlen denen der Standardverfahren überlegen und lang anhaltend (LE 1+++, GR A)
- Die HoLEP scheint bei Subgruppen unter Antikoagulation und bei Patienten mit chronischer Retention effektiv durchführbar (LE 2+, GR B)

### Infobox 10: Einfluss auf die BOO

- HoLAP: Daten zur Wirkung der HoLAP auf die BOO gibt es nicht
- HoLRP: Die Schäfer-Klasse verbesserte sich innerhalb von 6 Monaten von 3,5 auf 0,7 Punkte, der  $P_{det,qmax}$  reduzierte sich um 44,3 cmH<sub>2</sub>O [157]
- HoLEP: Zur Wirkung der HoLEP auf die BOO gibt es 4 Studien [4, 49, 63, 159]
  - Veränderungen des  $Q_{max}$  im freien Uroflow im Mittel um +11,2 ml/s (+141,8%)
  - Veränderung des  $P_{det,qmax}$  im Mittel um –40,8 cmH<sub>2</sub>O (–53,1%)
  - Der Einfluss der HoLEP auf die BOO ist damit stark

### 5.2. Thulium:YAG-Laser

Der Thulium:YAG-Laser (Tm:YAG-Laser) emittiert die Energie auf einer Wellenlänge von 2130 nm kontinuierlich, was zu einem höheren Vaporisationsanteil führt.

#### 5.2.1. Tm:YAG-Vaporesektion

Die Thulium:YAG-Vaporesektion (ThuVaRP) führt zur relevanten Verbesserung der Symptome (IPSS –12,9 bis –19,8 Punkte) und der QoL (+3 bis +3,7 Punkte) [11, 43, 161]. Die ThuVaRP führt zur signifikanten Verbesserung des  $Q_{max}$  +15,7 ml/s und Restharns –94% [11, 43]. Die berichteten Nebenwirkungen sind gering. Blutungsbedingte Komplikationen scheinen selten, Transfusionen waren nur in einer Studie notwendig (3,6%, [141]) und insgesamt geringer als bei der TUR-P [161]. Postoperative Harnröhrenstrikturen oder Blasenhalssklerosen treten in 0–1,9% der Fälle auf [11, 43, 161]. Passagere Phasen mit dysurischen Beschwerden von bis zu 34,8% und kurzzeitige Re-katheterisierungsraten von 10,3% sind beschrieben [43].

#### 5.2.2. Tm:YAG-Vapoenukleation

Die Thulium:YAG-Vaporesektion (ThuVEP) führt zur IPSS-Reduktion von 11,6–19,4 Punkten und Verbesserungen der QoL von 3,0–3,7 Punkten [14, 15, 111]. Einen Unterschied zwischen ThuVEP und HoLEP scheint es nicht zu geben [163]. Die ThuVEP führt zur signifikanten Verbesserung des  $Q_{max}$  von +14,1 bis +19,8 ml/s und des Restharns von –72,4 bis –90,8% [14, 15, 111, 163]. Die Prostata-volumenreduktion lag zwischen 43,4 und 87%, meist >80% [14, 15, 110, 111, 163]. Die ThuVEP kann unabhängig vom Prostata-volumen sicher und effektiv zur Therapie des BPS eingesetzt werden und scheint auch unter Antikoagulation durchführbar [12, 15, 61].

Blutungsbedingte Komplikationen sind selten, Transfusionsraten liegen zwischen 0 und 2,3% [12, 14, 16, 110, 111, 163]. Das Auftreten einer postoperativen Harnröhrenstriktur bzw. Blasenhalssklerose wird in 1,1–5,3% der Fälle beobachtet, eine frühe Reoperation aufgrund einer Adenompersistenz in 2,2–3,5% der Fälle [14, 110]. Passagere Dysuriebeschwerden im Rahmen der Reepithelialisierung tre-

ten bei 4,3–27,0% der Patienten auf ([14, 110], s. **Infobox 11, 12**).

### Infobox 11: Empfehlungen

- Die ThuVaRP führt bei kleinen und mittleren Prostatavolumina zur signifikanten und mit der TUR-P vergleichbaren Verbesserung der Miktionsparameter ( $Q_{max}$  und Restharn) und der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS, LE 1+, GR A)
- Die ThuVEP führt zur signifikanten Verbesserung der Miktionsparameter ( $Q_{max}$  und Restharn) und der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS). Die Ergebnisse sind im kurz- und mittelfristigen Intervall mit denen der TUR-P vergleichbar. Die Ergebnisse sind mit denen der HoLEP vergleichbar (LE 1+, GR A)
- Die ThuVEP kann volumenunabhängig und auch bei Patienten mit chronisch rezidivierendem Harnverhalt effektiv durchgeführt werden (LE 2+++, GR B)
- Eine Durchführung unter Antikoagulation scheint möglich (LE 2+++, GR B)

### Infobox 12: Einfluss auf die BOO

- ThuVaRP: Zur Wirkung der ThuVaRP auf die BOO gibt es 1 Studie [161]:
  - Veränderungen des  $P_{det,qmax}$ : –47,8 cmH<sub>2</sub>O
  - Veränderung der Schäfer-Klasse: –3,09
- Der Einfluss der ThuVaRP auf die BOO ist damit stark

### 5.3. Greenlightlaser

Der Greenlightlaser (PVP; 80, 120 oder 180 W) hat eine Wellenlänge von 532 nm, bei welcher die Energie im Hämoglobin absorbiert wird und dort zur hohen Energiedichte mit schnellem Erreichen des Vaporisationspunktes führt (PVP, photo-selektive Vaporisation, [13]).

Die PVP führt zur signifikanten Reduktion des IPSS von –15 bis –17 Punkten [20, 116] und zur relevanten Verbesserung der QoL um +2,00 bis +3,36 Punkte [26, 137] ohne signifikante Unterschiede zur TUR-P [145]. Ebenso kommt es durch PVP zu einer signifikanten Verbesserung der Miktionsparameter. Der  $Q_{max}$  verbessert sich um 8,9–10,9 ml/s [26, 92], der Restharn fällt um 56,9–100% unter die Baseline [65, 92].

Die PVP zeichnet sich durch eine sehr geringe intraoperative Blutungsnei-

gung mit niedrigen Transfusionsrate von 0,3% aus [145]. Im Vergleich zur TUR-P ist die Operationszeit länger (+19,6 min), die Katheterverweildauer (-1,9 Tage) und die Hospitalisierungszeit (-2,1 Tage) kürzer [145]. Reoperationen sind bei 2–11% der Patienten notwendig [26, 90]. Die Behandlung von antikoagulierten Patienten ist vertretbar, sofern das Ab-/Umsetzen der Medikation relevante Risiken für den Patienten birgt [117, 129]. Blasenhalssklerosen/Harnröhrenstrikturen treten in 8%, passagere Dysurie bei 0–22% auf [128]. Eine prospektiv randomisierte Studie zeigte eine postoperative Dysurie-rate von 93,3% auf [18, 90]. Der Greenlightlaser kann vor allem bei Patienten mit kleineren und mittleren Prostatavolumina und bei Hochrisikopatienten sicher und effektiv durchgeführt werden (s. **Infobox 13, 14**).

### Infobox 13: Empfehlungen

- Der Greenlightlaser führt zur signifikanten Verbesserung der Symptome und der Miktionsparameter ( $Q_{\max}$  und Restharn). Diese scheinen im kurz- und mittelfristigen postoperativen Intervall mit der TUR-P vergleichbar (LE 1++, GR A)
- Der Greenlightlaser kann, nach sorgfältiger Risikoabwägung bei Patienten mit nicht diskontinuierbarer Antikoagulation unter fortgeführter Antikoagulation durchgeführt werden. (LE 2++, GR B)

### Infobox 14: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der des Greenlightlasers auf die BOO gibt es 3 Studien [58, 116, 134]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +10,0 ml/s (+116,3%)
  - Veränderungen des  $P_{\det, q_{\max}}$  im Mittel um -43,9 cmH<sub>2</sub>O
- Der Einfluss der PVP auf die BOO ist damit stark

#### 5.4. Diodenlaservaporisation

Anwendung findet der 1470 nm Diodenlaser und der 980 nm Diodenlaser zur Vaporisation mittels Side-fire-Faser. Die 1470 nm Diodenlaservaporisation führte in einer Studie zur Reduktion des IPSS um 11,2 Punkte, einer Verbesserung der Lebensqualität um 2,4 Punkte, einer Verbesserung im  $Q_{\max}$  um 13,5 ml/s und in

den Restharnwerten um 88,9%. Transfusionen waren nicht notwendig, allerdings lagen die Rekatheterisierungsrate und die Reoperationsrate aufgrund persistierender BOO bei 20%. Zwei Patienten berichteten von passageren dysurischen Beschwerden [133].

Die 980 nm Diodenlaser Vaporisation führte in einer Fallserie zur IPSS-Reduktion von 12,4 Punkten, zur Verbesserung der QoL um 2,3 Punkte, zur Verbesserung des  $Q_{\max}$  um 12,2 ml/s und zur Restharnreduktion von 87,3%. Transfusionen waren nicht notwendig, und es bestand keine postoperative Dysurie. 4% der Patienten zeigten eine retrograde Ejakulation und 5,8% benötigten eine passager Rekatheterisierung [88].

Nur eine prospektiv randomisierte Studie vergleicht den 980-nm-Diodenlaser mit dem 120-W-Greenlightlaser. Hierbei werden vergleichbare funktionelle Ergebnisse erreicht mit allerdings deutlich höhere Raten und Reoperationen von 9,1%, Blasenhalssklerosen oder Harnröhrenstrikturen von 14,6% und von passageren Dysurie-/Harndrangbeschwerden bei 52,7% der Patienten [29]. Die Studienlage zur Diodenlaservaporisation erlaubt keine abschließende Empfehlung. Die Diodenlaservaporisation sollte im Rahmen von klinischen Studien angewandt werden (s. **Infobox 15**).

### Infobox 15: Empfehlungen

- Erste Publikationen legen eine effektive Verbesserung der Miktionsbeschwerden und der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) nahe. Über Dauerhaftigkeit der Ergebnisse und postoperative Komplikationen lassen sich noch keine Aussagen treffen ([29], LE 1-, GR B)

#### 5.5. Sonstige Laserverfahren

Hierzu zählen die Laserkoagulation (visuelle Laserablation der Prostata (VLAP), interstitielle Laserkoagulation (ILC bzw. ILK) und die Kontaktlaservaporisation (CLAP). Der Therapieeffekt tritt bei der ILC und der VLAP sekundär ein, eine relativ lange Katheterverweildauer resultiert.

Die verschiedenen Verfahren der Laserkoagulation und der Kontaktlaservaporisation sind aktuell in Deutschland

und Europa kommerziell nicht mehr verfügbar. Die interstitielle Laserkoagulation wird in den USA noch vereinzelt eingesetzt. Auf eine detaillierte Darstellung wird daher an dieser Stelle verzichtet (s. **Infobox 16, 17**).

### Infobox 16: Empfehlungen

- Die interstitielle und transurethrale Laserkoagulation zeigt mit deutlicher Unterlegenheit zur TUR-P eine Wirkung auf die Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) und die Obstruktion bei geringerer Rate relevanter Komplikationen (LE 1-, GR B)
- Die Kontaktlaservaporisation ist für die Therapie des BPS geeignet (LE 1-, GR B)

### Infobox 17: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der ILC auf die BOO gibt es 3 Studien [21, 66, 99]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +4,4 ml/s (+55,7%)
  - Veränderungen des  $P_{\det, q_{\max}}$  im Mittel um -24,6 cmH<sub>2</sub>O (-27,8%)
- Zur Wirkung der VLAP auf die BOO insgesamt 12 Studien, wobei 3 als RCT angelegt waren [23, 25, 30, 31, 49, 71, 75, 76, 144, 158]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +9,1 ml/s (+133,8%)
  - Veränderungen des  $P_{\det, q_{\max}}$  im Mittel um -29,2 cmH<sub>2</sub>O (-39,1%)
- Zur Wirkung der CLAP auf die BOO gibt es 4 Studien [23, 66, 150, 152]:
  - Veränderung des  $Q_{\max}$  im freien Uroflow im Mittel um +9,3 ml/s (+98,9%)
  - Veränderungen des  $P_{\det, q_{\max}}$  im Mittel um -26,3 cmH<sub>2</sub>O (-38,6%)
- Der Einfluss der ILC auf die BOO ist moderat, die von VLAP und CLAP stark

## 6. Transurethrale Hochenergie-mikrowellenthermotherapie

Bei der Hochenergiemikrowellenthermotherapie (HE-TUMT) werden intraprostatische Temperaturen >55°C erreicht, die eine thermische Nekrose von Prostatagewebe bewirkt (sekundär ablatives Verfahren). Die HE-TUMT-Behandlung kann im Unterschied zu anderen Verfahren in Sedoanalgesie oder lokaler Betäubung und ambulant erfolgen. Das postoperativ auftretende Hitzeödem macht eine temporäre Harnableitung erforder-

lich. Die HE-TUMT ist für die Behandlung von Mittellappenadenomen nicht geeignet.

In Studien konnte die HE-TUMT den IPSS statistisch signifikant um 50–65% reduzieren. Dieser Effekt hielt über 5 Jahre an. Mit der HE-TUMT wurde eine 50–70%ige Verbesserung des QoL erzielt. Dieser Effekt hielt über 5 Jahre an [100]. Die HE-TUMT kann als sekundär ablatives Verfahren zur mäßigen Deobstruktion eingesetzt werden, wenn der Patient mit einer verzögert einsetzenden Wirkung und möglicherweise längeren Katheterableitung einverstanden ist (s. [Infobox 18,19](#)).

### Infobox 18: Empfehlungen

- Die HE-TUMT kann bei symptomatischen Patienten mit moderater BOO eingesetzt werden (LE 3, GR B)
- Ein Verfahren mit Temperaturfeedback (CoreTherm/PLFT) kann die Behandlungsergebnisse verbessern (LE 1+, GR A)
- Die HE-TUMT kann als therapeutische Alternative zur TUR-P in Betracht gezogen werden, wenn eine moderate BOO nur eine begrenzte Ablation von Gewebe erfordert oder die höhere Morbidität einer TUR-P für den Patienten nicht zumutbar oder akzeptabel erscheint (LE 2+, GR A)

### Infobox 19: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der HE-TUMT auf die BOO gibt es 7 Studien [3, 28, 32, 96, 127, 160]:
  - Veränderung des  $Q_{max}$  im freien Uroflow im Mittel um +4,2 ml/s (+49,4%)
  - Veränderungen des  $P_{det,qmax}$  im Mittel um -21,7 cmH<sub>2</sub>O (-28,4%)
- Der Einfluss der HE-TUMT auf die BOO ist damit moderat

## 7. Transurethrale Nadelablation

Bei der transurethralen Nadelablation (TUNA) werden mittels Nadelantennen Radiofrequenzwellen transurethral appliziert und so Prostatagewebe erhitzt. Es werden Koagulationszonen von ca. 1–2 cm Durchmesser erreicht [67]. Die TUNA zählt zu den sekundär ablativen Therapieverfahren und kann als therapeutische Alternative zur TUR-P bei Patienten mit moderater BOO oder bei Patienten mit höherer Morbidität empfohlen werden. Große Prostatavolumina und

Mittellappen sind ungeeignet für die TUNA. Vorteile sind narkosefreie Behandlung sowie fehlendes Blutungsrisiko. Nachteile bestehen in der verzögert einsetzenden Wirkung und der teilweise erforderlichen passageren Harnableitung. Aufgrund einer Entscheidung des Gemeinsamen Bundesausschusses vom Dezember 2010 kann die TUNA zur Behandlung des BPS nicht weiter zu Lasten der GKV angewendet werden. Auf eine detaillierte Darstellung wird daher verzichtet (s. [Infobox 20, 21](#)).

### Infobox 20: Empfehlungen

- Die TUNA ist der TUR-P in der Beeinflussung der Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) bei BPS vergleichbar oder geringgradig unterlegen (LE 1+, GR A)
- Die TUNA ist der TUR-P hinsichtlich negativer Effekte wie Blutung, TUR-Syndrom, Erektion, Ejakulation und Inkontinenz überlegen (LE 1+, GR A)
- Die TUNA ist ein sekundär ablatives Verfahren mit moderatem Einfluss auf die BOO, der geringer als nach TUR-P ist (LE 1–, GR A)
- Die TUNA weist gegenüber der TUR-P innerhalb von 5 Jahren eine höhere Nachbehandlungsrate auf (LE 2++, GR B)

### Infobox 21: Einfluss auf die BOO

- Zur Wirkung der TUNA auf die BOO gibt es 5 Studien [24, 104, 123, 125, 140]:
  - Veränderung des  $Q_{max}$  im freien Uroflow im Mittel um +5,0 ml/s (+59,5%)
  - Veränderungen des  $P_{det,qmax}$  im Mittel um -21,7 cmH<sub>2</sub>O (-26%)
- Der Einfluss der TUNA auf die BOO ist damit moderat

## 8. Intraprostatische Stents

Stents sind Metall- oder Kunststoffimplantate, die in der Regel in Lokalanästhesie passager oder permanent in die prostatiche Harnröhre mit dem Ziel einer relevanten Desobstruktion jedoch ohne Gewebeablation eingelegt werden. Am gebräuchlichsten sind selbstexpandierende Stents aus sog. thermolabilen Memory-Metall. Intraprostatische Stents können als Alternative zur Dauerkatheterdrainage über einen begrenzten Zeitraum eingesetzt werden. Stents wurden initial bei Hochrisikopatienten mit schwerwie-

gender Blasenentleerungsstörung oder Harnverhalt eingesetzt und zeigten eine gute Wirkung auf die Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) und die Lebensqualität [55].

Folgende Studien mit bis zu 2 Jahren Verlaufskontrolle zeigten gute Effekte auf die Blasenentleerungsstörung, aber weniger gute Effekte auf die BlasenSpeichersymptome (LUTS) [56, 114]. Die Evidenz zur Wirkung der verschiedenen Stents ist schlecht. Für Stents liegen keine RCT vor. Eine Quantifizierung des Einflusses von Stents auf LUTS und Lebensqualität ist kaum möglich. In einer Studie mit 123 Patienten mit einem mittleren Alter von 77,6 Jahren (präoperativ Spontanmiktion 62,6%, Detrusoratonie 22%, Harnverhalt 17,4%) besserte sich nach Einlage des Memotherm®-Stents nach 1, 2 und 4 Jahren (52, 26 und 4 Patienten auswertbar, 44 Patienten verstorben, 11 mit Katheter versorgt)  $Q_{max}$  von 7,4 ml/s auf 13,0; 16,4 und 14,8 ml/s [46]. In einer Langzeitstudie mit dem Urolume®-Stent war der  $Q_{max}$  bei 32 Patienten nach 10 Jahren mit 10,1 ml/s wieder beim präoperativen Wert von 10,0 ml/s zu messen [135]. Bei einer Studie mit Titanstent bei 144 Patienten besserte sich nach 24 Monaten  $Q_{max}$  von 5 auf 12 ml/s (Korrektur der Stentposition bei 8 Patienten, Stentexplantation bei 28 Patienten, 15 Patienten verstorben, [77]). Studien, die unterschiedliche Stents vergleichen, existieren nicht, so dass keine Aussage bezüglich der Über- oder Unterlegenheit eines einzelnen Stenttyps möglich ist.

Anzahl und Intensität unerwünschter Nebenwirkungen nach Stenteinlage variieren für unterschiedliche Stenttypen. Beschriebene Komplikationen sind: nicht exakt angepasste Stentlänge und Stentform, initiale Fehlplatzierung und sekundäre Dislokation, ausbleibende bzw. unvollständige Epithelialisierung, Inkrustation und BlasenSpeichersymptome mit persistierender Drangsymptomatik und/oder Dranginkontinenz [135]. BlasenSpeichersymptome können in der Phase der Epithelialisierung (etwa 4 Wochen) trotz Verbesserung der Miktionsparameter bestehen bleiben [77]. Derartige Komplikationen sind häufig und nehmen mit der Verweilzeit des Stents zu. Daher besteht in 10–20% die Notwendigkeit, den

Stent wieder zu entfernen [135]. Permanente Stents konnten die in sie gesetzten Hoffnungen, eine operative Therapie entbehrlich zu machen, nicht erfüllen ([101], s. **Infobox 22**).

### Infobox 22: Empfehlungen

- Wegen häufiger Komplikationen und hoher Rate sekundärer Stententfernung sollte die Platzierung permanenter Stents auf Hochrisikopatienten (ASA>3) mit begrenzter Lebenserwartung beschränkt bleiben (LE 3, GR D)
- Große Prostatamittellappen sind eine relative Kontraindikation (stark unterschiedliche Länge der prostatatischen Harnröhre im ventralen gegenüber dem dorsalen Bereich [6, 101], LE 4, GR D)

## 9. Intraprostatische und intravesikale Injektion von Botulinumtoxin Typ A

Die intraprostatische Injektion von Botulinumtoxin Typ A (BoNT/A) erfolgte in den meisten Studien transperineal oder transrektal [98], selten transurethral [59, 84]. Für kein BoNT/A-Präparat liegt derzeit eine Zulassung für die Indikation BPS vor.

Mehrere Studien zur *intraprostatischen BoNT/A-Injektion* bei BPS zeigten zunächst inkonsistente Ergebnisse. Als wichtigste Untersuchung muss jedoch die placebokontrollierte Studie von Marberger et al. [97] an 380 symptomatische BPS-Patienten erwähnt werden (Phase II). 12 Wochen nach der Injektion ließen sich zwischen den Verumgruppen (100, 200 und 300 I.E. Botox®) und Placebo keine signifikanten Unterschiede berechnen. Veränderungen nach intraprostatischer Injektionstherapie gleichen somit einem Placeboeffekt. Als Nebenwirkungen werden nach intraprostatischer Applikation Makrohämaturie (14%) und akute Prostatitis (2%) beschrieben [85].

Studien zur Evaluation der *intravesikalen BoNT/A-Injektion* bei männlichen Patienten mit (ausschließlich) BPS liegen nicht vor. Die Daten aus Studien mit idiopathischer DHA zeigen jedoch eine signifikante Symptomverbesserung. Fünf randomisierte, placebokontrollierte Studien zeigten bei einer gemischten Patientenpopulation bestehend aus Männern und Frauen mit idiopathischer DHA nach intravesikaler Injektion von BoNT/A eine

signifikante Symptombesserung [22, 33, 42, 131, 147] mit signifikant verbesserter Lebensqualität [33, 42]. In keiner der Studien konnte jedoch eine Subgruppe von Patienten mit BPS herausgerechnet werden. Somit existieren keine Daten zur intravesikalen Injektion von BoNT/A bei BPS-Patienten (s. **Infobox 23**).

### Infobox 23: Empfehlungen

- Die intraprostatischen BoNT/A-Injektion bei BPS soll nicht außerhalb von randomisierten, placebokontrollierten Doppelblindstudien erfolgen (LE 1–, GR D)
- Die intravesikale BoNT/A-Injektion bei BPS-Patienten soll nicht außerhalb von randomisierten, placebokontrollierten Doppelblindstudien erfolgen (LE 4, GR D)

## 10. Intraprostatische und intravesikale Injektion von dehydriertem Ethanol

Die intraprostatische Injektion von dehydriertem Ethanol erfolgte in bisherigen Studientransurethral (11 Studien) und transperineal (2 Studien). In einer Studie erfolgte die Applikation sowohl transurethral, transperineal oder transrektal [87]. Die Injektionsmenge variierte in allen verfügbaren Studien zwischen 2 und 26 ml pro Patient. Daten aus RCT bzw. aussagekräftigen Langzeitbeobachtungen zur intraprostatischen Injektion von dehydriertem Ethanol bei BPS existieren nicht. Die Studienlage ist derzeit von nur geringem Evidenzniveau. An Nebenwirkungen zeigten sich Makrohämaturie, Infekte, Harnverhalt, Schmerz/Harndrang und, mit geringerer Häufigkeit, retrograde Ejakulation, verminderter Libido, erektile Dysfunktion, Dranginkontinenz und Harnröhrenenge [113]. In zwei Fällen wurde von einer Blasennekrose mit notwendiger Zystektomie und Harnableitung berichtet ([130], s. **Infobox 24**).

### Infobox 24: Empfehlungen

- Die intraprostatischen Ethanol-Injektion bei BPS soll nicht außerhalb von randomisierten, placebokontrollierten Doppelblindstudien erfolgen (LE 1–, GR D)

## Korrespondenzadresse



**PD Dr. Dr. T. Bschleipfer FEBU**  
Klinik für Urologie, Andrologie  
und Kinderurologie,  
Klinikum Weiden/Kliniken  
Nordoberpfalz AG  
Söllnerstraße 16,  
92637 Weiden  
Th.B@gmx.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** T. Bschleipfer: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: Allergan, Astellas, Bayer Healthcare, Bionorica, GlaxoSmithKline, Pfizer, Serag Wiessner, Speciality European Pharma GmbH. T. Bach: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: Cook, Boston Scientific, GlaxoSmithKline, Richard Wolf, Rowa Pharma. R. Berges: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: Astellas, Ferring, GlaxoSmithKline, Neotract, Recordati. K. Dreikorn: Referent für: TAD-Pharma GmbH. C. Gratzke: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: American Medical Systems, Astellas, Bayer Healthcare, GlaxoSmithKline, Lilly, Madaus, Merck Sharp & Dome, Pfizer, Recordati, Rotapharm. S. Madersbacher: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: Allergan, Astellas, Austroplant, Bayer Healthcare, Boehringer, GlaxoSmithKline, Lilly, Madaus, Merck Sharp & Dome, Takeda, Pfizer, Sandoz. M.-S. Michel: Beteiligung bei onkologischen Arzneimittelstudien und Vortragshonorare ohne Relevanz für BPS. R. Muschter: Referent für: Amgen, American Medical Systems, Ferring, GlaxoSmithKline, Ipsen, Lilly, StarmedTec, Takeda. M. Oelke: Referent, Berater und/oder Studienteilnehmer für: Apogepha Arzneimittel GmbH, Allergan, Astellas, Bayer Healthcare, Biocompatibles, Ferring, GlaxoSmithKline, Lilly, Mundipharma, Pfizer, Recordati, Dr. Schwabe GmbH, TAD-Pharma GmbH. O. Reich: Referent und Berater für: American Medical Systems. C. Tschuschke: Referent, Berater, Studienteilnehmer und/oder Beteiligungen: Astellas, Ferring, Fresenius, GlaxoSmithKline, Lilly, Novartis, Dr. Pfleger GmbH, TAD-Pharma GmbH, Roche, Takeda. K. Höfner: Referent und Berater für: Aristo, Astellas, GlaxoSmithKline, Lilly.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Abrams PH (1978) The urodynamic changes after prostatectomy. *Urol Int* 33:181
2. Abrams PH, Farrar DJ, Turner-Warwick RT et al (1979) The results of prostatectomy: a symptomatic and urodynamic analysis of 152 patients. *J Urol* 121:640–642
3. Ahmed M, Bell T, Lawrence WT et al (1997) Transurethral microwave thermotherapy (Prostatron version 2.5) compared with transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a randomized, controlled, parallel study. *Br J Urol* 79:181–185
4. Aho TF, Gillig PJ, Kennett KM et al (2005) Holmium laser bladder neck incision versus holmium enucleation of the prostate as outpatient procedures for prostates less than 40 grams: a randomized trial. *J Urol* 174:210–214

5. Ahyai SA, Lehrich K, Kuntz RM (2007) Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: 3-year follow-up results of a randomized clinical trial. *Eur Urol* 52:1456–1463
6. Armitage JN, Cathcart PJ, Rashidian A et al (2007) Epithelializing stent for benign prostatic hyperplasia: a systematic review of the literature. *J Urol* 177:1619–1624
7. AWMF (2014) AWMF-Register-Nummer 043-035, Aktualisierung 2014. AWMF, Düsseldorf. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/043-035m\\_S2e\\_Therapie\\_benignes\\_Prostatatasyndrom\\_2014\\_11.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-035m_S2e_Therapie_benignes_Prostatatasyndrom_2014_11.pdf)
8. AWMF (2014) AWMF, Düsseldorf. [http://www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Leitlinien/043\\_D\\_Ges\\_fuer\\_Urologie/043-035e1\\_S2e\\_Therapie\\_benignes\\_Prostatatasyndrom\\_2014\\_11.pdf](http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/043_D_Ges_fuer_Urologie/043-035e1_S2e_Therapie_benignes_Prostatatasyndrom_2014_11.pdf)
9. AWMF (2014) AWMF, Düsseldorf. [http://www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Leitlinien/043\\_D\\_Ges\\_fuer\\_Urologie/043-035e2\\_S2e\\_Therapie\\_benignes\\_Prostatatasyndrom\\_2014\\_11.pdf](http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/043_D_Ges_fuer_Urologie/043-035e2_S2e_Therapie_benignes_Prostatatasyndrom_2014_11.pdf)
10. AWMF (2014) AWMF, Düsseldorf. [http://www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Leitlinien/043\\_D\\_Ges\\_fuer\\_Urologie/043-035e3\\_S2e\\_Therapie\\_benignes\\_Prostatatasyndrom\\_2014\\_11.pdf](http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/043_D_Ges_fuer_Urologie/043-035e3_S2e_Therapie_benignes_Prostatatasyndrom_2014_11.pdf)
11. Bach T, Herrmann TR, Ganzer R et al (2007) RevoLix vaporesection of the prostate: initial results of 54 patients with a 1-year follow-up. *World J Urol* 25:257–262
12. Bach T, Herrmann TR, Haecker A et al (2009) Thulium: yttrium-aluminium-garnet laser prostatectomy in men with refractory urinary retention. *BJU Int* 104:361–364
13. Bach T, Muschter R, Sroka R et al (2012) Laser treatment of benign prostatic obstruction: basics and physical differences. *Eur Urol* 61:317–325
14. Bach T, Netsch C, Haecker A et al (2010) Thulium: YAG laser enucleation (VapoEnucleation) of the prostate: safety and durability during intermediate-term follow-up. *World J Urol* 28:39–43
15. Bach T, Netsch C, Pohlmann L et al (2011) Thulium: YAG vapoenucleation in large volume prostates. *J Urol* 186:2323–2327
16. Bach T, Wendt-Nordahl G, Michel MS et al (2009) Feasibility and efficacy of Thulium: YAG laser enucleation (VapoEnucleation) of the prostate. *World J Urol* 27:541–545
17. Berges R, Dreikorn K, Höfner K et al (2009) Therapy of benign prostate syndrome (BPS): guidelines of the German Urologists (DGU). *Urologe A* 48:1503–1516
18. Berges R, Dreikorn K, Höfner K et al (2009) Diagnostik und Differenzialdiagnostik des benignen Prostatasyndroms (BPS): Leitlinien der Deutschen Urologen. *Urologe A* 48:1356–1360 (1362–1354)
19. Berges R, Dreikorn K, Höfner K et al (2009) Therapie des benignen Prostatasyndroms (BPS): Leitlinien der Deutschen Urologen. *Urologe A* 48:1503–1516
20. Bouchier-Hayes DM, Van Appledorn S, Bugeja P et al (2010) A randomized trial of photoselective vaporization of the prostate using the 80-W potassium-titanyl-phosphate laser vs transurethral prostatectomy, with a 1-year follow-up. *BJU Int* 105:964–969
21. Bouza C, Lopez T, Magro A et al (2006) Systematic review and meta-analysis of Transurethral Needle Ablation in symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *BMC Urol* 6:14
22. Brubaker L, Richter HE, Visco A et al (2008) Refractory idiopathic urge urinary incontinence and botulinum A injection. *J Urol* 180:217–222
23. Bryan NP, Hastie KJ, Chapple CR (2000) Randomised prospective trial of contact laser prostatectomy (CLAP) versus visual laser coagulation of the prostate (VLAP) for the treatment of benign prostatic hyperplasia. 2-year follow-up. *Eur Urol* 38:265–271
24. Campo B, Bergamaschi F, Corrada P et al (1997) Transurethral needle ablation (TUNA) of the prostate: a clinical and urodynamic evaluation. *Urology* 49:847–850
25. Cannon A, Wildt M de, Abrams PH et al (1995) Urodynamics and laser prostatectomy. *World J Urol* 13:134–136
26. Capitan C, Blazquez C, Martin MD et al (2011) GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia: a randomized clinical trial with 2-year follow-up. *Eur Urol* 60:734–739
27. Castro JE (1973) The effect of prostatectomy on the symptoms and signs of benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 45:428–431
28. Cavarretta L, Scremin E, Cucciarre G et al (2003) High-energy microwave thermotherapy in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urol Int* 71:10–15
29. Chiang PH, Chen CH, Kang CH et al (2010) GreenLight HPS laser 120-W versus diode laser 200-W vaporization of the prostate: comparative clinical experience. *Lasers Surg Med* 42:624–629
30. Choe JM, Sirls LT (1996) High-energy visual laser ablation of the prostate in men with urinary retention: pressure-flow analysis. *Urology* 48:584–588
31. Cummings JM, Parra RO, Boullier JA (1995) Laser prostatectomy: initial experience and urodynamic follow-up. *Urology* 45:414–418 (discussion 418–420)
32. Dahlstrand C, Grundtman S, Pettersson S (1997) High-energy transurethral microwave thermotherapy for large severely obstructing prostates and the use of biodegradable stents to avoid catheterization after treatment. *Br J Urol* 79:907–909
33. Dmochowski R, Chapple C, Nitti VW et al (2010) Efficacy and safety of onabotulinumtoxinA for idiopathic overactive bladder: a double-blind, placebo controlled, randomized, dose ranging trial. *J Urol* 184:2416–2422
34. Dorflinger T, Jensen FS, Krarup T et al (1992) Transurethral prostatectomy compared with incision of the prostate in the treatment of prostatism caused by small benign prostate glands. *Scand J Urol Nephrol* 26:333–338
35. Dunsmuir WD, McFarlane JP, Tan A et al (2003) Gyrus bipolar electrovaporization vs transurethral resection of the prostate: a randomized prospective single-blind trial with 1 y follow-up. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 6:182–186
36. Edwards L, Powell C (1982) An objective comparison of transurethral resection and bladder neck incision in the treatment of prostatic hypertrophy. *J Urol* 128:325–327
37. Elmansy HM, Elzayat E, Elhilali MM (2010) Holmium laser ablation versus photoselective vaporization of prostate less than 60 cc: long-term results of a randomized trial. *J Urol* 184:2023–2028
38. Elzayat E, Habib E, Elhilali M (2006) Holmium laser enucleation of the prostate in patients on anticoagulant therapy or with bleeding disorders. *J Urol* 175:1428–1432
39. Elzayat EA, Al-Mandil MS, Khalaf I et al (2009) Holmium laser ablation of the prostate versus photoselective vaporization of prostate 60 cc or less: short-term results of a prospective randomized trial. *J Urol* 182:133–138
40. Elzayat EA, Habib EI, Elhilali MM (2005) Holmium laser enucleation of the prostate: a size-independent new „gold standard“. *Urology* 66:108–113
41. Fagerstrom T, Nyman CR, Hahn RG (2010) Bipolar transurethral resection of the prostate causes less bleeding than the monopolar technique: a single-centre randomized trial of 202 patients. *BJU Int* 105:1560–1564
42. Flynn MK, Amundsen CL, Perevich M et al (2009) Outcome of a randomized, double-blind, placebo controlled trial of botulinum A toxin for refractory overactive bladder. *J Urol* 181:2608–2615
43. Fu WJ, Zhang X, Yang Y et al (2010) Comparison of 2-microm continuous wave laser vaporessection of the prostate and transurethral resection of the prostate: a prospective nonrandomized trial with 1-year follow-up. *Urology* 75:194–199
44. Gallucci M, Puppo P, Perachino M et al (1998) Transurethral electrovaporization of the prostate vs. transurethral resection. Results of a multicentric, randomized clinical study on 150 patients. *Eur Urol* 33:359–364
45. Gemeinsamer Bundesausschuss, G-BA' (2010) Nichtmedikamentöse lokale Verfahren zur Behandlung des benignen Prostatasyndroms. Abschlussbericht. G-BA, Berlin
46. Gesenberg A, Sintermann R (1998) Management of benign prostatic hyperplasia in high risk patients: long-term experience with the Memotherm stent. *J Urol* 160:72–76
47. Ghalayini IF, Al-Ghazo MA, Pickard RS (2005) A prospective randomized trial comparing transurethral prostatic resection and clean intermittent self-catheterization in men with chronic urinary retention. *BJU Int* 96:93–97
48. Gill HS, Kabalin JN (1993) Urodynamic evaluation of patients in a randomized study of transurethral resection versus laser prostatectomy: pre-operative and one year follow-up. *Neurourology Urology* 12:372
49. Gillig PJ, Cass CB, Malcolm A et al (1998) Holmium laser resection of the prostate versus neodymium:yttrium-aluminum-garnet visual laser ablation of the prostate: a randomized prospective comparison of two techniques for laser prostatectomy. *Urology* 51:573–577
50. Gillig PJ, Kennett KM, Fraundorfer MR (2000) Holmium laser resection vs transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 2 years of follow-up. *J Endourol* 14:757–760
51. Gillig PJ, Mackey M, Cresswell M et al (1999) Holmium laser versus transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial with 1-year follow-up. *J Urol* 162:1640–1644
52. Gillig PJ, Wilson LC, King CJ et al (2012) Long-term results of a randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate and transurethral resection of the prostate: results at 7 years. *BJU Int* 109:408–411
53. gnostic value of pressure-flow study in surgical treatment of benign prostatic obstruction. *World J Urol* 17:274–278

54. Gratzke C, Schlenker B, Seitz M et al (2007) Complications and early postoperative outcome after open prostatectomy in patients with benign prostatic enlargement: results of a prospective multicenter study. *J Urol* 177:1419–1422
55. Guazzoni G, Bergamaschi F, Montorsi F et al (1993) Prostatic UroLume Wallstent for benign prostatic hyperplasia patients at poor operative risk: clinical, uroflowmetric and ultrasonographic patterns. *J Urol* 150:1641–1646 (discussion 1646–1647)
56. Guazzoni G, Montorsi F, Coulange C et al (1994) A modified prostatic UroLume Wallstent for healthy patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia: a European Multicenter Study. *Urology* 44:364–370
57. Gupta N, Sivaramakrishna, Kumar R et al (2006) Comparison of standard transurethral resection, transurethral vapour resection and holmium laser enucleation of the prostate for managing benign prostatic hyperplasia of >40 g. *BJU Int* 97:85–89
58. Hamann MF, Naumann CM, Seif C et al (2008) Functional outcome following photoselective vaporisation of the prostate (PVP): urodynamic findings within 12 months follow-up. *Eur Urol* 54:902–907
59. Hamidi Madani A, Enshaei A, Heidarzadeh A et al (2013) Transurethral intraprostatic Botulinum toxin-A injection: a novel treatment for BPH refractory to current medical therapy in poor surgical candidates. *World J Urol* 31:235–239
60. Harbour R, Miller J (2001) A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* 323:334–336
61. Hauser S, Rogenhofer S, Ellinger J et al (2012) Thulium laser (Revolix) vaporenucleation of the prostate is a safe procedure in patients with an increased risk of hemorrhage. *Urol Int* 88:390–394
62. Hellstrom P, Lukkariinen O, Kontturi M (1986) Bladder neck incision or transurethral electroresection for the treatment of urinary obstruction caused by a small benign prostate? A randomized urodynamic study. *Scand J Urol Nephrol* 20:187–192
63. Hochreiter W, Hugonnet C, Studer UE (1999) Transurethral resection of the prostate with the Holmium contact laser. Progress in treatment of benign prostatic hypertrophy? *Urologe A* 38:156–161
64. Höfner K, Bach T, Berges R et al (2014) S2e Leitlinie, Therapie des Benigen Prostatasyndroms (BPS), Aktualisierung 2014. Arbeitskreis Benignes Prostatasyndrom (AK BPS) (Hrsg), Books on Demand, ISBN 978-3-95780-025-1
65. Horasanli K, Silay MS, Altay B et al (2008) Photoselective potassium titanyl phosphate (KTP) laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for prostates larger than 70 mL: a short-term prospective randomized trial. *Urology* 71:247–251
66. Horninger W, Janetschek G, Watson G et al (1997) Are contact laser, interstitial laser, and transurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectomy superior to transurethral prostatectomy? *Prostate* 31:255–263
67. Huidobro C, Larson B, Mynderse S et al (2009) Characterizing Prostiva RF treatments of the prostate for BPH with gadolinium-enhanced MRI. *ScientificWorldJournal* 9:10–16
68. Hung CT, Lin AT, Chen KK et al (1995) The subjective assessment and pressure-flow study of outcome of surgical treatment for patients with prostatic and high voiding pressure. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 56:186–191
69. Iori F, Franco G, Leonardo C et al (2008) Bipolar transurethral resection of prostate: clinical and urodynamic evaluation. *Urology* 71:252–255
70. Issa MM (2008) Technological advances in transurethral resection of the prostate: bipolar versus monopolar TURP. *J Endourol* 22:1587–1595
71. James MJ, Harriss DR, Ceccherini A et al (1995) A urodynamic study of laser ablation of the prostate and a comparison of techniques. *Br J Urol* 76:179–183
72. Jensen KM, Jorgensen JB, Mogensen P (1988) Urodynamics in prostatism. I. Prognostic value of uroflowmetry. *Scand J Urol Nephrol* 114 (Suppl):63–71
73. Jensen KM, Jorgensen TB, Mogensen P (1996) Long-term predictive role of urodynamics: an 8-year follow-up of prostatic surgery for lower urinary tract symptoms. *Br J Urol* 78:213–218
74. Johnson TMJ, Busby-Whitehead J, Ashford-Works C et al (1998) Promoting help-seeking behavior for urinary incontinence. *J Appl Gerontol* 17:419–441
75. Jung P, Schäfer W, Jakse G (1995) Visual laser ablation of the prostate. Efficacy according to prostate size evaluated by urodynamics and compared to TUR. *Neurourol Urodyn* 14:570
76. Kabalin JN, Gill HS, Bite G et al (1995) Comparative study of laser versus electrocautery prostatic resection: 18-month followup with complex urodynamic assessment. *J Urol* 153:94–97
77. Kaplan SA, Chiou RK, Morton WJ et al (1995) Long-term experience utilizing a new balloon expandable prostatic endoprosthesis: the Titan stent. North American Titan Stent Study Group. *Urology* 45:234–240
78. Karaman MI, Kaya C, Ozturk M et al (2005) Comparison of transurethral vaporization using Plasmakinetic energy and transurethral resection of prostate: 1-year follow-up. *J Endourol* 19:734–737
79. Kaya C, Ilktac A, Gokmen E et al (2007) The long-term results of transurethral vaporization of the prostate using plasmakinetic energy. *BJU Int* 99:845–848
80. Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE (2010) Holmium laser enucleation of the prostate for prostates larger than 175 grams. *J Endourol* 24:433–437
81. Kuntz RM (2006) Current role of lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH). *Eur Urol* 49:961–969
82. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K et al (2004) Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol* 172:1012–1016
83. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA (2008) Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomized clinical trial. *Eur Urol* 53:160–166
84. Kuo HC (2005) Prostate botulinum A toxin injection – an alternative treatment for benign prostatic obstruction in poor surgical candidates. *Urology* 65:670–674
85. Kuo HC, Liu HT (2009) Therapeutic effects of add-on botulinum toxin A on patients with large benign prostatic hyperplasia and unsatisfactory response to combined medical therapy. *Scand J Urol Nephrol* 43:206–211
86. Larsen EH, Dorflinger T, Gasser TC et al (1987) Transurethral incision versus transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic hypertrophy. A preliminary report. *Scand J Urol Nephrol* 104 (Suppl):83–86
87. Larson BT, Netto N, Huidobro C et al (2006) Intra-prostatic injection of alcohol gel for the treatment of benign prostatic hyperplasia: preliminary clinical results. *ScientificWorldJournal* 6:2474–2480
88. Leonardi R (2009) Preliminary results on selective light vaporization with the side-firing 980 nm diode laser in benign prostatic hyperplasia: an ejaculation sparing technique. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 12:277–280
89. Lourenco T, Armstrong N, N'Dow J et al (2008) Systematic review and economic modelling of effectiveness and cost utility of surgical treatments for men with benign prostatic enlargement. *Health Technol Assess* 12:iii (ix–x 1–146, 169–515)
90. Lourenco T, Pickard R, Vale L et al (2008) Minimally invasive treatments for benign prostatic enlargement: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 337:1662
91. Lourenco T, Shaw M, Fraser C et al (2010) The clinical effectiveness of transurethral incision of the prostate: a systematic review of randomised controlled trials. *World J Urol* 28:23–32
92. Lukacs B, Loeffler J, Bruyere F et al (2012) Photoselective vaporization of the prostate with greenlight 120-W laser compared with monopolar transurethral resection of the prostate: a multicenter randomized controlled trial. *Eur Urol* 61:1165–1173
93. Madersbacher S, Marberger M (1999) Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int* 83:227–237
94. Mamoulakis C, Trompeter M, Rosette J de la (2009) Bipolar transurethral resection of the prostate: the golden standard' reclaims its leading position. *Curr Opin Urol* 19:26–32
95. Mamoulakis C, Ubbink DT, Rosette JJ de la (2009) Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Urol* 56:798–809
96. Manieri C, Tubaro A, Trucchi A et al (1995) Urodynamic evaluation of high energy transurethral microwave thermotherapy (v. 2.5) in the treatment of BPH. *Urologica* 5:127
97. Marberger M, Chartier-Kastler E, Egerdie B et al (2013) A randomized double-blind placebo-controlled phase 2 dose-ranging study of onabotulinumtoxinA in men with benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 63:496–503
98. Marchal C, Perez JE, Herrera B et al (2012) The use of Botulinum toxin in benign prostatic hyperplasia. *Neurourol Urodyn* 31:86–92
99. Matsuta Y, Ichioka K, Terada N et al (2003) Interstitial laser coagulation for benign prostatic hyperplasia: clinical results of the Indigo diode laser system. *Hinyokika Kyo* 49:195–200
100. Mattiasson A, Wagrell L, Schelin S et al (2007) Five-year follow-up of feedback microwave thermotherapy versus TURP for clinical BPH: a prospective randomized multicenter study. *Urology* 69:91–96
101. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL et al (2011) Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 185:1793–1803
102. Meyhoff HH, Gleason DM, Bottaccini MR (1989) The effects of transurethral resection on the urodynamics of prostatism. *J Urol* 142:785–789

103. Meyhoff HH, Nordling J, Hald T (1984) Urodynamic evaluation of transurethral versus transvesical prostatectomy. A randomized study. *Scand J Urol Nephrol* 18:27–35
104. Minardi D, Garofalo F, Yehia M et al (2001) Pressure-flow studies in men with benign prostatic hypertrophy before and after treatment with transurethral needle ablation. *Urol Int* 66:89–93
105. Montorsi F, Naspro R, Salonia A et al (2004) Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 172:1926–1929
106. Moody JA, Lingeman JE (2001) Holmium laser enucleation for prostate adenoma greater than 100 gm.: comparison to open prostatectomy. *J Urol* 165:459–462
107. Mottet N, Anidjar M, Bourdon O et al (1999) Randomized comparison of transurethral electroresection and holmium: YAG laser vaporization for symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 13:127–130
108. Naspro R, Suardi N, Salonia A et al (2006) Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates >70 g: 24-month follow-up. *Eur Urol* 50:563–568
109. Neal DE, Ramsden PD, Sharples L et al (1989) Outcome of elective prostatectomy (see comments). *BMJ* 299:762–767
110. Netsch C, Bach T, Pohlmann L et al (2012) Comparison of 120–200 W 2-mum thulium:yttrium-aluminum-garnet vapoenucleation of the prostate. *J Endourol* 26:224–229
111. Netsch C, Pohlmann L, Herrmann TR et al (2012) 120-W 2-microm thulium:yttrium-aluminum-garnet vapoenucleation of the prostate: 12-month follow-up. *BJU Int* 110:96–101
112. Nielsen H (1988) Transurethral prostatotomy versus transurethral prostatectomy in benign prostatic hypertrophy. a prospective randomised study. *Br J Urol* 61:435–438
113. Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A et al (2012) Guidelines on management of male lower urinary tract symptoms (LUTS), incl. benign prostatic obstruction (BPO). In: Office Members of the European Association of Urology (EAU) Guidelines (Hrsg) EAU Guidelines, edition presented at the 27th EAU Annual Congress, Paris
114. Oesterling JE, Kaplan SA, Epstein HB et al (1994) The North American experience with the UroLume endoprosthesis as a treatment for benign prostatic hyperplasia: long-term results. The North American UroLume Study Group. *Urology* 44:353–362
115. Ou R, You M, Tang P et al (2010) A randomized trial of transvesical prostatectomy versus transurethral resection of the prostate for prostate greater than 80 mL. *Urology* 76:958–961
116. Pereira-Correia JA, Moraes Sousa KD de, Santos JB et al (2012) GreenLight HPS120-W laser vaporization vs transurethral resection of the prostate (60 mL): a 2-year randomized double-blind prospective urodynamic investigation. *BJU Int* 110:1184–1189
117. 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* 173:158–160
118. Reich O, Gratzke C, Bachmann A et al (2008) Morbidity, mortality and early outcome of transurethral resection of the prostate: a prospective multicenter evaluation of 10,654 patients. *J Urol* 180:246–249
119. Reich O, Gratzke C, Stief CG (2006) Techniques and long-term results of surgical procedures for BPH. *Eur Urol* 49:970–978
120. Riehmman M, Knes JM, Heisey D et al (1995) Transurethral resection versus incision of the prostate: a randomized, prospective study. *Urology* 45:768–775
121. Rieken M, Ebinger Mundorff N, Bonkat G et al (2010) Complications of laser prostatectomy: a review of recent data. *World J Urol* 28:53–62
122. Rigatti L, Naspro R, Salonia A et al (2006) Urodynamics after TURP and HoLEP in urodynamically obstructed patients: are there any differences at 1 year of follow-up? *Urology* 67:1193–1198
123. Roehrborn CG, Burkhard FC, Bruskewitz RC et al (1999) The effects of transurethral needle ablation and resection of the prostate on pressure flow urodynamic parameters: analysis of the United States randomized study. *J Urol* 162:92–97
124. 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
125. Rosario DJ, Woo H, Potts KL et al (1997) Safety and efficacy of transurethral needle ablation of the prostate for symptomatic outlet obstruction. *Br J Urol* 80:579–586
126. Rosette JJ de la, Wildt MJ de, Hofner K et al (1996) High energy thermotherapy in the treatment of benign prostatic hyperplasia: results of the European Benign Prostatic Hyperplasia Study Group. *J Urol* 156:97–102
127. Rosette JJ de la, Wildt MJ de, Hofner K et al (1996) Pressure-flow study analyses in patients treated with high energy thermotherapy. *J Urol* 156:1428–1433
128. Ruszat R, Seitz M, Wyler SF et al (2008) GreenLight laser vaporization of the prostate: single-center experience and long-term results after 500 procedures. *Eur Urol* 54:893–901
129. Ruszat R, Wyler S, Forster T et al (2007) Safety and effectiveness of photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients on ongoing oral anticoagulation. *Eur Urol* 51:1031–1041
130. Saemi AM, Folsom JB, Plante MK (2008) Injection therapy for prostatic disease: a renaissance concept. *Indian J Urol* 24:329–335
131. Sahai A, Khan MS, Dasgupta P (2007) Efficacy of botulinum toxin-A for treating idiopathic detrusor overactivity: results from a single center, randomized, double-blind, placebo controlled trial. *J Urol* 177:2231–2236
132. Saporta L, Aridogan IA, Erlich N et al (1996) Objective and subjective comparison of transurethral resection, transurethral incision and balloon dilatation of the prostate. A prospective study. *Eur Urol* 29:439–445
133. Seitz M, Sroka R, Gratzke C et al (2007) The diode laser: a novel side-firing approach for laser vaporisation of the human prostate – immediate efficacy and 1-year follow-up. *Eur Urol* 52:1717–1722
134. Seki N, Nomura H, Yamaguchi A et al (2008) Effects of photoselective vaporization of the prostate on urodynamics in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 180:1024–1029
135. Shah DK, Paul EM, Badlani GH et al (2003) 11-year outcome analysis of endourethral prosthesis for the treatment of recurrent bulbar urethral stricture. *J Urol* 170:1255–1258
136. Sirls LT, Ganabathi K, Zimmern PE et al (1993) Transurethral incision of the prostate: an objective and subjective evaluation of long-term efficacy. *J Urol* 150:1615–1621
137. Skolarikos A, Papachristou C, Athanasiadis G et al (2008) Eighteen-month results of a randomized prospective study comparing transurethral photoselective vaporization with transvesical open enucleation for prostatic adenomas greater than 80 cc. *J Endourol* 22:2333–2340
138. Soonawalla PF, Pardanani DS (1992) Transurethral incision versus transurethral resection of the prostate. A subjective and objective analysis. *Br J Urol* 70:174–177
139. Spangberg A, Teriö H, Ask P et al (1991) Pressure-flow studies preoperatively and postoperatively in patients with benign prostatic hypertrophy: estimation of the urethral pressure/flow relation and urethral elasticity. *Neurourol Urodyn* 10:139
140. Steele GS, Sleep DJ (1997) Transurethral needle ablation of the prostate: a urodynamic based study with 2-year followup. *J Urol* 158:1834–1838
141. Szlauer R, Gotschl R, Razmaria A et al (2009) Endoscopic vaporesection of the prostate using the continuous-wave 2-microm thulium laser: outcome and demonstration of the surgical technique. *Eur Urol* 55:368–375
142. Tan A, Liao C, Mo Z et al (2007) Meta-analysis of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for symptomatic prostatic obstruction. *Br J Surg* 94:1201–1208
143. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM et al (2003) A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40–200 grams). *J Urol* 170:1270–1274
144. Slaa E te, Mooibroek JJ, Reijke TM de et al (1996) Laser treatment of the prostate using the Urolase fiber: the Dutch experience. *J Urol* 156:420–425
145. Thangasamy IA, Chalasani V, Bachmann A et al (2012) Photoselective vaporisation of the prostate using 80-W and 120-W laser versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: a systematic review with meta-analysis from 2002 to 2012. *Eur Urol* 62:315–323
146. Thomas AW, Cannon A, Bartlett E et al (2005) The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: minimum 10-year urodynamic followup of transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction. *J Urol* 174:1887–1891
147. Tincello DG, Slack MC, Kenyon S et al (2011) Botulinum toxin-A for refractory detrusor overactivity in women: a 240 patient randomised placebo controlled trial. *Eur Urol* 10 (Suppl):191
148. Tkocz M, Prajsner A (2002) Comparison of long-term results of transurethral incision of the prostate with transurethral resection of the prostate, in patients with benign prostatic hypertrophy. *Neurourol Urodyn* 21:112–116
149. Tubaro A, Carter S, Hind A et al (2001) A prospective study of the safety and efficacy of suprapubic transvesical prostatectomy in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 166:172–176

150. Tuhkanen K, Heino A, Aaltomaa S et al (2003) Long-term results of contact laser versus transurethral resection of the prostate in the treatment of benign prostatic hyperplasia with small or moderately enlarged prostates. *Scand J Urol Nephrol* 37:487–493
151. Tuhkanen K, Heino A, Alaopas M (1999) Hybrid laser treatment compared with transurethral resection of the prostate for symptomatic bladder outlet obstruction caused by a large benign prostate: a prospective, randomized trial with a 6-month follow-up. *BJU Int* 84:805–809
152. Van Melick HH, Van Venrooij GE, Eckhardt MD et al (2002) A randomized controlled trial comparing transurethral resection of the prostate, contact laser prostatectomy and electrovaporization in men with benign prostatic hyperplasia: urodynamic effects. *J Urol* 168:1058–1062
153. Varkarakis I, Kyriakakis Z, Delis A et al (2004) Long-term results of open transvesical prostatectomy from a contemporary series of patients. *Urology* 64:306–310
154. Varkarakis J, Bartsch G, Horninger W (2004) Long-term morbidity and mortality of transurethral prostatectomy: a 10-year follow-up. *Prostate* 58:248–251
155. Wagenlehner FM, Bescherer K, Wagenlehner C et al (2011) Urodynamic impact of acute urinary retention in patients with benign prostatic hyperplasia: a 2-year follow-up after transurethral resection of the prostate. *Urol Int* 86:73–79
156. Wagrell L, Schelin S, Nordling J et al (2002) Feedback microwave thermotherapy versus TURP for clinical BPH—a randomized controlled multicenter study. *Urology* 60:292–299
157. Westenberg A, Gilling P, Kennett K et al (2004) Holmium laser resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 4-year minimum long-term followup. *J Urol* 172:616–619
158. Wildt MJ de, Te Slaa E, Rosier PF et al (1995) Urodynamic results of laser treatment in patients with benign prostatic hyperplasia. Can outlet obstruction be relieved? *J Urol* 154:174–180
159. Wilson LC, Gilling PJ, Williams A et al (2006) A randomised trial comparing holmium laser enucleation versus transurethral resection in the treatment of prostates larger than 40 grams: results at 2 years. *Eur Urol* 50:569–573
160. Witjes WJP, Robertson A, Rosier PF et al (1997) Urodynamic and clinical effects of noninvasive and minimally invasive treatments in elderly men with lower urinary tract symptoms stratified according to the grade of obstruction. *Urology* 50:55–61
161. Xia SJ, Zhuo J, Sun XW et al (2008) Thulium laser versus standard transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Eur Urol* 53:382–389
162. Yang Q, Peters TJ, Donovan JL et al (2001) Transurethral incision compared with transurethral resection of the prostate for bladder outlet obstruction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Urol* 165:1526–1532
163. Zhang F, Shao Q, Herrmann TR et al (2012) Thulium laser versus holmium laser transurethral enucleation of the prostate: 18-month follow-up data of a single center. *Urology* 79:869–874

## Jeder dritte Bundesbürger über 60 erhält eine Therapie

Über 37 Millionen Mal stellten Ärzte im Jahr 2014 eine Heilmittelverordnung aus. Davon kamen Patienten ab 60 Jahren rund 43 Prozent der Verordnungen zugute. Pflegebedürftige Menschen ab 60 Jahren erhielten drei Mal so viele Heilmitteltherapien wie Nicht-Pflegebedürftige. Jüngere Pflegebedürftige zwischen 60 und 64 Jahren hatten demnach durchschnittlich mehr als 27 Heilmittelbehandlungen bekommen. Das sind sechs Mal mehr als Nicht-Pflegebedürftige im gleichen Alter, fasst der Heilmittelbericht 2015 des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO) zusammen. Das Institut hat die über 37 Millionen Heilmittelrezepte analysiert, die im Jahr 2014 für die rund 70 Millionen Versicherten der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) ausgestellt wurden. In diesem Jahr wurde der Fokus auf die Altersgruppe 60 plus gelegt, auf Basis der Daten von über 24 Millionen AOK-Versicherten. Unter den mehr als 7,7 Millionen AOK-Versicherten ab 60 Jahren haben 28,6 Prozent mindestens eine Heilmitteltherapie erhalten, heißt es in dem Bericht. In der Altersgruppe bis 20 Jahren liege der Vergleichswert bei 10,3 Prozent und jener von 20 bis 59 Jahren bei 15,8 Prozent. Dabei macht der Anteil der über 60-Jährigen an allen Heilmittelpatienten 43,6 Prozent aus. Spitzenreiter bei den Heilmittelverordnungen ist in allen Altersgruppen und so auch bei den über 60-Jährigen zwar die Physiotherapie mit 84,6 Prozent. Mit zunehmendem Alter nehmen jedoch die ergo- und sprachtherapeutischen Maßnahmen einen größeren Anteil ein. Während sich unter den 60- bis 64-Jährigen nur 10 von 1000 Versicherten in Ergotherapie und 4,4 von 1000 Versicherten in Sprachtherapie befunden haben, liegt der Wert bei den 84- bis 89-Jährigen nahezu doppelt so hoch: 18,3 Patienten je 1000 Versicherte ließen sich ergotherapeutisch und 8,4 Patienten je 1000 Versicherte sprachtherapeutisch behandeln. 42,3 Prozent der pflegebedürftigen AOK-Versicherten ab 60 Jahre erhalten laut dem Bericht Heilmitteltherapien. Bei den Nicht-Pflegebedürftigen liegt der Anteil bei nur 24,5 Prozent. Von den Pflegebedürftigen 60 plus werden 347 je 1000 Versicherte mit Physiotherapie behandelt. Das entspricht einem Drittel der Pflegebedürftigen. Bei den nicht-pflegebedürftigen Versicherten liegt die

Rate bei 237 Patienten je 1000 Versicherte. Noch deutlicher wird der Unterschied auch hier bei der Versorgung mit Ergotherapie und Sprachtherapie: Bei den Pflegebedürftigen liegt die Patientenrate mit 50 (Ergotherapie) beziehungsweise 26 (Sprachtherapie) je 1000 Versicherte sichtbar höher als bei den Nicht-Pflegebedürftigen mit sechs (Ergotherapie) bzw. zwei (Sprachtherapie) Patienten. Doch erkennbar ist auch, dass Pflegebedürftige mit demenzbedingten Einschränkungen weniger Physiotherapie erhalten als andere Pflegebedürftige. Laut Heilmittelbericht erhalten 37,2 Prozent der älteren Menschen ohne demenzbedingte Einschränkungen in der Pflegestufe 1 eine Physiotherapie. Bei den Demenzerkrankten in dieser Pflegestufe sind es 22,3 Prozent – also ein Drittel weniger. Insgesamt belief sich der Heilmittelumsatz in der GKV im Jahr 2014 auf 5,77 Milliarden Euro. Über die zugehörigen 37,3 Millionen Verordnungen wurden 42,9 Millionen Heilmittelleistungen erbracht.

Quelle: *Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO)*

[www.wido.de](http://www.wido.de)