

Operative und instrumentelle Therapie bei BPH/BPS

Bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts standen für die operative Therapie der symptomatischen benignen Prostatahyperplasie (BPH) – nach neuer Nomenklatur des benignen Prostatahyperplasiesyndroms (BPS) – nur wenige Verfahren zur Verfügung, die über viele Jahrzehnte zum operativen „Standard“ entwickelt worden waren und in ihrem jeweiligen Indikationsbereich untereinander nur eine unscharfe Abgrenzung bzw. eine deutliche Überschneidung aufwiesen: die offene „Adenomektomie“ bzw. „Adenomenukleation“, die transurethrale Resektion der Prostata (TURP) und die transurethrale Inzision der Prostata (TUIP), [17, 19].

Aus Gründen der Vereinfachung seien medizinhistorische Vorstufen und Entwicklungsstufen, Modifikationen der Verfahren und temporär zu gewisser Popularität gekommene Verfahren (z. B. die Kryotherapie) aus dieser Betrachtung ausdrücklich ausgenommen [17]. In Deutschland wurde seit den 1960er Jahren die im angloamerikanischen Sprachraum bereits länger bevorzugte TURP zur am häufigsten eingesetzten Methode und gilt bis heute allgemein als operatives Referenzverfahren [1, 3, 14]. Wegen der je nach Auslegung mehr oder weniger relevanten Begleitmorbidität der TURP wurden weltweit während der letzten ca. 3 Jahrzehnte zahlreiche alternative (sog. minimal-invasive) Therapiekonzepte entwickelt bzw. erprobt, deren erste Vertreter, die Ballondilatation und die transrektale Mikrowellenhyperthermie nach kurzer Euphorie wegen erwiesener Unwirksamkeit aufgegeben wurden [1, 10, 12, 22]. Ihr Platz

wurde von stetigen Weiterentwicklungen der Technologie und immer wieder neuen Modifikationen der Konzepte eingenommen. Viele Verfahren erlebten nur eine kurze Blüte und wurden durch „bessere“, einfachere oder weniger nachteilbehaftete Nachfolger ersetzt, manche Technologien erwiesen sich letztlich als ungeeignet (z. B. hochintensiver fokussierter Ultraschall) oder nur für bestimmte Patientengruppen geeignet (z. B. permanente Stents), [1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 22].

Die Einschätzung des Stellenwertes der einzelnen Verfahren blieb selbst für Experten schwierig. Es brauchte mehrere internationale Konsensuskonferenzen, um die verschiedenen operativen und instrumentellen Verfahren zu klassifizieren und eine für die Praxis sinnvolle Einteilung zu erreichen [12]. Seit ca. 2001 werden die inzwischen als „interventionell“ bezeichneten Verfahren nicht mehr in operative und „minimal-invasive“ Verfahren klassifiziert oder nach der bei dem jeweiligen Verfahren eingesetzten Energie (z. B. Laser) eingeteilt. Entscheidend ist vielmehr die tatsächliche Wirkung auf das Gewebe. Hierdurch ergibt sich eine Unterteilung der Verfahren in solche mit unmittelbarer Gewebeablation (z. B. offene Operation, TURP, Holmiumlaserenukleation, Vaporisation), solche mit sekundärer Gewebeablation, sog. „thermische“ Verfahren (z. B. transurethrale Hochenergiemikrowellenthermotherapie, transurethrale Nadelablation, interstitielle Laserkoagulation) und sonstige Verfahren (TUIP, Stents), bei denen die klinische Wirkung ohne Gewebeablation erreicht wird [3, 4, 10, 11, 12, 17, 22].

Eine Vielzahl der in der Literatur beschriebenen Verfahren aus allen Katego-

rien (z. B. HoLRP, Holmiumlaserresektion der Prostata; TULIP, transurethrale laserinduzierte Prostatektomie; WIT, waserinduzierte Thermotherapie u.s.w.) ist nur von medizinhistorischem Interesse [17]. Andererseits ist die Entwicklung nicht abgeschlossen, sodass die Erstellung einer vollständigen Liste kaum möglich ist. Derzeit haben nur relativ wenige Verfahren eine klinische Bedeutung erlangt (■ Tab. 1).

Mit der Entwicklung alternativer instrumenteller Techniken zeitlich parallel ging ein erheblicher Erkenntnisgewinn bezüglich der verschiedenen Aspekte des in der Vergangenheit als relativ homogenes und in progrediente Stadien eingeteiltes Krankheitsbildes der benignen Prostatahyperplasie einher [2]. Die bereits früher bekannte weitgehend fehlende Korrelation zwischen der Ausprägung der BPH-bedingten Symptome (LUTS, lower urinary tract symptoms) und der Prostatagröße bzw. dem Prostatavolumen (BPE, benign prostatic enlargement) wurde von Hald in Form der bekannten „Hald-Ringe“ formuliert und durch den pathophysiologischen Aspekt der BPH-bedingten Blasenauslassobstruktion (BOO, bladder outlet obstruction) ergänzt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit der spezifischen Diagnostik und der Neudefinition der Therapieziele, da die im Einzelnen zugrunde liegende Pathophysiologie zu berücksichtigen ist [2].

Die Definition dieser Therapieziele ist schwierig. Als patientenrelevante Therapieziele werden heute in erster Linie die Besserung der mit entsprechendem Leidensdruck („bother“) einhergehenden BPH-bedingten Symptome und der spezifischen Lebensqualität gesehen. Die The-

Tab. 1 Einteilung der klinisch relevanten Therapieverfahren nach ihrer Wirkung am Gewebe und der zugrunde liegenden Technik

Verfahren mit unmittelbarer Gewebeablation (offene Operation)		
Resektion	Hochfrequenzstrom	Transurethrale Resektion der Prostata (TURP) Bipolare transurethrale Resektion der Prostata Transurethrale Vaporesektion der Prostata (TUVRP)
	Laser	Holmiumlaserenukleation der Prostata (HoLEP) Holmiumlaserresektion der Prostata (HoLRP) 2µ-cw-Laserresektion (z. B. Th:YAG-Laser)
Ablation/Vaporisation	Laser	Laserablation (Holmiumlaserablation der Prostata, HoLAP) Greenlight-Laservaporisation (KTP-Laser, HPS-Diodenlaser) Thermische Laservaporisation (Nd:YAG-Kontakt, Nd:YAG-non-Kontakt, Non-Kontakt-Diodenlaser etwa 940–1000 µm)
	Hochfrequenzstrom	Transurethrale Elektrovaporisation der Prostata (TUVP)
Verfahren mit sekundärer Gewebeablation (thermische Verfahren)		
Koagulation	Mikrowellen	Transurethrale Hochenergiemikrowellenthermotherapie (HE-TUMT)
	Radiofrequenzstrom	Transurethrale Nadelablation (TUNA)
	Laser	Interstitielle Laserkoagulation (ILC)
Sonstige Verfahren		
Inzision	Hochfrequenzstrom oder Laser	Transurethrale Inzision der Prostata (TUIP)
Stents	–	–

rapie muss mit entsprechend geringmöglicher Morbidität einhergehen, möglichst ohne bzw. mit kurz dauerndem Krankenhausaufenthalt möglich sein und unangenehme Begleitmaßnahmen (z. B. einen temporären Dauerkatheter) nicht bzw. nur möglichst kurzzeitig erforderlich machen.

Aus urologischer Sicht muss die Beseitigung der Obstruktion als relevantes Ziel betrachtet werden, da eine „stumme“ Obstruktion zu möglicherweise irreversiblen Detrusorveränderungen mit der langfristig fatalen Folge der chronischen Harnverhaltung führen kann [1, 2, 3, 10, 22].

Überraschenderweise relativiert sich dabei die Nachhaltigkeit einer Therapie, z. B. wird bei der Einnahme von Medikamenten das Rezidiv der möglicherweise gebesserten Symptomatik bei Absetzen der Medikation durchaus in Kauf genommen, patientenseitig wird die Vermeidung von Komplikationen der Progression des BPS, z. B. des akuten Harnverhalts und die Vermeidung operativer Eingriffe als bereits ausreichender Therapieerfolg bewertet [3, 10, 22].

Methoden

Die Grundlage dieser Übersichtsarbeit ist eine selektive Literaturrecherche in *Pub Med* der Jahre 1986–2007 unter besonderer Berücksichtigung der bereits publi-

zierten Übersichtsarbeiten und der Analysen derselben Literatur durch Konsensuskonferenzen und Leitlinienkommissionen (International Consultation on Prostatic Diseases, European Association of Urology, American Association of Urology, Leitlinien der Deutschen Urologen), [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22]. Damit wurden die Verfahren aus der aktuellen Betrachtung ausgeschlossen, die als obsolet gelten. Der weitgehende Ausschluss weiterer, als derzeit nicht praxisrelevant interpretierter Verfahren sowie lediglich anekdotisch publizierter Methoden erfolgte aufgrund subjektiver Einschätzung, ebenso der Hinweis auf andere Verfahren, die bei aktuell noch nicht abgeschlossener klinischer Prüfung in näherer Zukunft relevant werden könnten.

Die Gliederung dieser Übersicht folgt nur teilweise der oben beschriebenen Einteilung, um auch der historischen Entwicklung der Verfahren gerecht zu werden.

Operative und instrumentelle Verfahren zur Therapie der BPH/des BPS

Operative Therapie (offene Operation)

Die offene Operation ist das am meisten invasive Verfahren in der Therapie des

BPS [1, 3, 11, 14, 19]. Die offene Operation wird heute nur bei großem Drüsenvolumen durchgeführt, wobei die individuelle Definition, welches Volumen „groß“ ist, operatorsabhängig ist. Aufgrund der historischen „1-h-Regel“, nach der die Komplikationsrate der TURP nach einer Resektionszeit von >1 h überproportional steigen soll, wird in den meisten Kliniken bei einer für eine TURP zu erwartenden Resektionszeit von >1 h (ca. 60–100 ml Prostatavolumen) die Indikation zur Durchführung einer offenen Operation gestellt [14, 17, 19].

Grundlegende Variationen der offenen Operationen beruhen u. a. auf dem Zugangsweg (retropubisch-extravesikaler, transvesikaler und perinealer Zugang), ohne dass aufgrund der Ergebnisse oder Komplikationen die Präferenz einer Methode abgeleitet werden kann [17, 19].

Randomisierte Vergleiche der offenen Operation mit der TURP sind meist älteren Datums, die wenigen jüngeren Daten zur offenen Operation stammen aus randomisierten Vergleichsstudien mit der HoLEP [2, 11, 14, 16, 19].

TURP

Die transurethrale Elektroresektion der Prostata ist die Referenzmethode, gegen die die meisten „alternativen“ Verfahren in prospektiv randomisierten Studien untersucht wurden. Die Datenlage zur TURP ist daher hervorragend (■ Tab. 2, 3, 4), [2,

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 2 Ergebnisse prospektiv randomisierter Studien des Vergleichs der TUMT mit der TURP Autoren bitte ins Literaturverzeichnis übernehmen

Autoren/Jahr	Verfahren	Patienten (n)	Follow-up [Monate]	IPSS präoperativ	IPSS postoperativ	Q _{max} präoperativ [ml/s]	Q _{max} postoperativ [ml/s]
Dahlstrand et al. 1995	TUMT (Prostatron 2.0)	32	24	11,2	2,7	8,0	12,3
	TURP	37	24	13,3	0,9	7,9	17,7
D'Ancona et al. 1998	TUMT (Prostatron 2.5)	31	30	18,3	5,0	9,3	17,1
	TURP	21	30	13,8	3,6	9,3	19,3
Ahmed et al. 1997	TUMT (Prostatron 2.5)	30	6	18,5	5,3	10,1	9,1
	TURP	30	6	18,4	5,2	9,5	14,6
Floratos et al. 2001	TUMT (Prostatron 2.5)	82	36	20,1	7,6	9,6	15,2
	TURP	83	36	20,8	3,2	7,9	23,5
Wagrell et al. 2004	TUMT (Prostalund)	156	36	21,0	7,2	7,6	13,3
	TURP	46	36	20,4	7,1	7,9	15,2
De la Rosette et al. 2003	TUMT (Prostatron 2.5)	35	36	20,0	11,5	9,2	11,7
	TURP	33	36	20,0	2,6	7,8	22,8
Norby et al. 2002	TUMT (Prostatron 2.0/2.5)	46	6	20,5	9,5	9,1	13,2
	TURP/TUIP	24	6	21,3	6,8	9,6	20,6

IPSS internationaler Prostatasymptomenscore, Q_{max} maximale Harnflussrate, TURP transurethrale Resektion der Prostata, TUIP transurethrale Inzision der Prostata, TUMT transurethrale Mikrowellenthermotherapie.

Die hier angegebene Literatur kann vom Autor angefordert werden.

7, 8, 11, 14, 19, 22]. Zu methodischen Modifikationen, wie z. B. der „Vaporesektion“, insbesondere zu technischen Modifikationen, wie z. B. der bipolaren Resektion liegen nur wenige Studien vor. Aufgrund der großen technischen Gemeinsamkeiten besteht allerdings eine überwiegend akzeptierte Gleichsetzung der Modifikationen mit der „Goldstandard-TURP“, die ihrerseits ohnehin durch erhebliche methodische Variationen (z. B. Techniken nach Barnes, Nesbit oder Maurermayer, Resektion mit intermittierender Spülung oder Niederdrucktroikar, aktives oder passives Instrument) charakterisiert ist [2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 19, 21, 22].

Transurethrale Inzision der Prostata

Über die Gründe, warum die Inzision der Prostata – anders als Laserresektionsverfahren oder Vaporisationstechniken – auch in aktuellen Übersichten als „operatives“ Verfahren eingestuft wird, lässt sich nur spekulieren. Anders als bei der TURP wird kein Gewebe entfernt, jedoch das nahezu identische Instrumentarium eingesetzt. Es besteht weitgehender Konsens, dass die TUIP nur bei kleinem Drüsenvolumen, „fibröser“ Prostata oder anderweitig definierter spezifischer Indikation zum Einsatz kommen soll, eine quantitative Definition des Begriffs „klein“ fehlt allerdings. Wenige gegen die TURP rando-

misiertere Studien belegen die Gleichwertigkeit für ausgewählte Patienten bzw. zeigen relevante Unterschiede bei anders zusammengesetzten Kollektiven [1, 3, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19, 21, 22].

Alternative, minimal-invasive Therapie

Transurethrale Mikrowellenthermotherapie

Die ersten experimentellen Untersuchungen zu einer thermischen Therapie des BPS mithilfe von Mikrowellen erfolgten mit transrektalen Applikatoren, zunächst mit dem Ziel der Hyperthermie, d. h. ohne Erzeugung irreversibler Gewebeschäden. In der nächsten Entwicklungsstufe wurde die Mikrowellenenergie transurethral appliziert, weiterhin unter dem Konzept der Hyperthermie. Die weitere Entwicklung war gekennzeichnet durch gekühlte Systeme und eine Steigerung der zugeführten Mikrowellenenergie, aus der transurethralen Mikrowellenhyperthermie wurde per definitionem die transurethrale Mikrowellenthermotherapie (aus heutiger retrospektiver Sicht „Low-energy“-LE-TUMT genannt) daraus die transurethrale Thermoablation (heute „High-energy“-HE-TUMT). Der wesentliche Definitionsunterschied besteht in der im Prostatagewebe erreichten Temperatur

(Hyperthermie bis ca. 45°C, Thermoablation bis ca. 55°C, Thermoablation: Koagulation ca. >60°C); allerdings erfolgt dabei weder eine tatsächliche Messung der Temperatur, noch im Regelfall postoperativ des erreichten Koagulationsvolumens. Retrospektiv ist daher die Zuordnung oft problematisch und kann nur aufgrund des Potentials eines Gerätes und des verwendeten Behandlungsprotokolls (z. B. mittlere Mikrowellenleistung, Applikationszeit oder applizierte Mikrowellenenergie) erfolgen [3, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 22].

Kennzeichen der Mikrowellenbehandlung ist die im Regelfall ambulante Durchführbarkeit in ausschließlicher Lokalanästhesie [6, 11, 13]. Die Ergebnisse der TUMT sind praktisch operateurunabhängig, hängen wegen der unterschiedlichen Konzepte aber stark vom benutzten System ab. Mikrowellensysteme der „jüngsten Generation“ besitzen überdies zusätzliche Funktionen, beispielsweise die Rückkopplungssteuerung der Mikrowellenleistung durch intraprostatiche Temperaturmessung, wodurch das erzielte Koagulationsvolumen prädiktier- und reproduzierbar wird.

Bei der herkömmlichen HE-TUMT kann bei der Behandlung nicht abgeschätzt werden, wieviel Wärme über den Blutfluss abgeführt wird und damit für die Koagulation verloren geht. Daher ist es

R. Muschter · O. Reich

Operative und instrumentelle Therapie bei BPH/BPS

Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche verschiedene interventionelle Verfahren für die Behandlung der symptomatischen benignen Prostatahyperplasie (BPH) bzw. des benignen Prostatasyndroms (BPS) entwickelt als mögliche Alternative zu den klassischen operativen Verfahren der offenen Adenomektomie, der transurethralen Resektion der Prostata (TURP) und der transurethralen Inzision der Prostata (TUIP). Zwar konnten sich trotz anfänglich positiver Studienergebnisse viele Konzepte in der klinischen Anwendung nicht bewähren, dennoch war der Erkenntnisgewinn für das Verständnis der Therapie des BPS und der Obstruktion beträchtlich. Nur wenige Verfahren haben klinische Bedeutung erreicht. Die interventionellen Verfahren werden heute nach ihrer Wirkung auf das Prostatagewebe klassifiziert: neben den primär abladierenden Verfahren (offene Operation, TURP, Vaporisation und Laserresektion/-enukleation) stehen die thermisch-ko-

gulierenden Verfahren mit sekundär abladendem Effekt (transurethrale Hochenergiemikrowellentherapie, transurethrale Nadelablation, interstitielle Laserkoagulation) sowie einige sog. sonstige Verfahren (TUIP, Stents) ohne abladierenden Effekt. Die Analyse der Studiendaten zeigt, dass im Studiendesign die pathophysiologischen Aspekte des BPS, v. a. die Obstruktion, nicht ausreichend berücksichtigt wurden; hierdurch und aus der Tatsache, dass die meisten Verfahren in ihrem quantitativen Gewebeeffekt anwenderabhängig sind, erklären sich die großen Variationen der Ergebnisse.

Schlüsselwörter

Benigne Prostatahyperplasie · Transurethrale Resektion der Prostata · Transurethrale Inzision der Prostata · Minimal-invasive Laserbehandlung · Hochenergiemikrowellentherapie

Surgical and instrumental management of benign prostatic hyperplasia

Abstract

In recent decades, several various interventional procedures for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH) have been developed. Most of them were considered potential alternatives to prostatic surgery such as open prostatectomy, transurethral resection of the prostate (TURP), or transurethral incision of the prostate (TUIP). Despite good results observed in the initial clinical studies, most concepts and procedures were never generally accepted. However, they contributed considerably to general knowledge regarding the treatment of symptomatic and obstructive BPH. Only a few procedures could stand the test of time and became part of the urological armamentarium. Currently, interventional therapies are classified by their effects on prostate tissue: procedures with immediate tissue ablation (open prostatectomy, TURP, vaporization techniques, laser resection techniques), ther-

mal coagulating procedures with delayed tissue ablation (transurethral high-energy microwave thermotherapy, transurethral needle ablation, interstitial laser coagulation), and other procedures (TUIP, stents) with deobstruction effects without tissue ablation. The analysis of clinical studies shows a great variety of different results. The main reason for this fact is that the design of past and present studies ignored the pathophysiological aspects of BPS, especially the obstructive component, and the fact that the outcome of most procedures more or less depends on the operator/user.

Keywords

Benign prostatic hyperplasia · Surgical treatment of transurethral resection of the prostate · Transurethral incision of the prostate · Minimally invasive laser treatment · Transurethral microwave thermotherapy

möglich, dass im Einzelfall die tatsächlich erzielte Temperatur bzw. das erzielte Koagulationsvolumen unzureichend bleibt. Daraus resultieren die beobachteten großen Variationen der Behandlungsergebnisse (■ Tab. 2), [3, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 22]. Dies ist bei temperaturrückkopplungsgesteuerter Therapie in geringerem Ausmaß zu erwarten.

Nur die HE-TUMT kann eine Deobstruktion erreichen. In einer gegen die TURP randomisierten Studie wurden nach 3 Jahren Reinterventionen mit 22% für die TUMT vs. 11% für die TURP notwendig, bei einer offenen prospektiven Untersuchung zur TUMT ebenfalls in 22%. Eine weitere offene prospektive Untersuchung zeigte nach 5 Jahren, dass 18% operativ und weitere 14% der Patienten medikamentös nachbehandelt werden mussten. Bei Temperaturfeedback wurden im direkten Vergleich zur TURP in prospektiven multizentrischen Untersuchungen mit Follow-up von 3 bzw. 5 Jahren bei >100 TUMT-Patienten äquivalente Ergebnisse für alle Behandlungsparameter einschließlich der Reinterventionsrate (außer Prostatavolumen) bei geringerer Behandlungsmorbidität beobachtet [4, 6, 13].

Transurethrale Nadelablation (TUNA)

Bei der TUNA wird das Prostatagewebe mit Radiofrequenzenergie mithilfe nadel-förmiger Antennen, die über den transurethralen Zugangsweg sichtkontrolliert in definiertem Abstand zueinander paarweise (wiederholt in mehreren unterschiedlichen Positionen) eingestochen werden, in einem jeweils umschriebenen Bereich interstitiell temperaturgeregelt auf Temperaturen bis zu ca. 100°C erhitzt. Mit jeder Nadelposition werden je nach Wahl der Nadellänge Koagulationszonen von ca. 1–2 cm Durchmesser erreicht, über die Position und das Ausmaß des tatsächlich erzeugten Koagulationsvolumens entscheidet der Anwender. Sich überlappende Applikationszonen oder ausgesparte Behandlungsgebiete verschlechtern die Behandlungsergebnisse.

Die TUNA zählt zu den sekundär ablativen Therapieverfahren. Das Verfahren wird in der Regel in Regional- oder Lokalanästhesie ambulant durchgeführt. Große

Tab. 3 Ergebnisse prospektiv randomisierter Studien des Vergleichs der TUNA mit der TURP Autoren bitte ins Literaturverzeichnis übernehmen

Autoren/Jahr	Verfahren	Patienten (n)	Follow-up [Monate]	IPSS präoperativ	IPSS postoperativ	Q _{max} präoperativ [ml/s]	Q _{max} postoperativ [ml/s]
Roehrborn et al. 1999	TUNA	65	12	23,9	10,8	8,8	13,5
	TURP	56	12	24,1	8,1	8,8	20,8
Schatzl et al. 2000	TUNA	15	12	17,7	6,5	9,3	11,9
	TURP	28	12	19,5	4,7	8,2	21,1
Chandrasekar et al. 2001	TUNA	76	12	19,1	7,8	7,5	15,0
	TUNA	76	60	19,1	5,3	7,5	13,1
	TURP	76	12	20,5	1,2	8,3	19,6
Cimentepe et al. 2003	TUNA	66	12	22,9	8,5	9,8	17,7
	TURP	33	12	24,1	8,6	9,2	23,3
Hill et al. 2004	TUNA	65	12	24,0	11,7	8,8	14,6
	TUNA	65	60	24,0	10,7 (18)	8,8	11,4 (13)
	TURP	56	12	24,1	7,8	8,8	21,1
			60	24,1	10,8 (22)	8,8	18,6 (15)

IPSS internationaler Prostatasymptomenscore, Q_{max} maximale Harnflussrate, TURP transurethrale Resektion der Prostata, TUNA transurethrale Nadelablation. Die hier angegebene Literatur kann vom Autor angefordert werden.

Prostatavolumina und Mittellappen sind ungeeignet für die TUNA. Die Evidenz bezüglich der Ergebnisse beruht auf 5 prospektiv randomisierten multizentrischen Vergleichsstudien zur TURP mit einem Follow-up von bis zu 5 Jahren, überwiegend aber auf offenen prospektiven Studien mit ca. 600 Patienten (■ **Tab. 3**). Die Nachbeobachtungszeit erreicht in einer Untersuchung 5 Jahre.

Die TUNA erzielt eine signifikante und anhaltende Reduktion sowohl objektiver (Harnstrahl- und Restharnverbesserung sowie Deobstruktion), als auch subjektiver Behandlungsparameter (Symptomenscore). Im direkten Vergleich erreicht der Effekt der TUNA hinsichtlich der Harnstrahlverbesserung, der urodynamisch gemessenen Deobstruktion und der Verringerung des Restharnvolumens nicht denjenigen der TURP. Eine Reduktion des Prostatavolumens ist in den Studien praktisch nicht festzustellen. Komplikationen nach TUNA sind selten. Insbesondere wurde sowohl die Erektion, als auch die Ejakulation in der Regel nicht beeinträchtigt. Eine dauerhafte Inkontinenz wurde in der Literatur bislang nicht beschrieben. In den randomisierten Studien war die Morbidität der TURP erheblich höher als nach TUNA. Innerhalb der Beobachtungszeit von 5 Jahren mussten nach TUNA 14% der Patienten, nach TURP 2% nachoperiert werden. In der offenen Untersuchung von 176 TUNA-Patienten mit 5 Jahren Nachbeobachtungszeit

mussten sich 23% einer Nachbehandlung unterziehen, 16% operativ [1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 22].

Laserverfahren

Bei vielen der sog. minimal-invasiven Verfahren zur Therapie der BPH wird „der Laser“ (Laserstrahlung) als Werkzeug eingesetzt. In den letzten 15 Jahren wurden mehr als 10 verschiedene lasergestützte Verfahren sowie zahlreiche Variationen und Synonyme beschrieben und klinisch eingesetzt. Dabei kamen verschiedene Lasersysteme und Applikatoren mit unterschiedlichen primären Gewebewirkungen sowie verschiedene Konzepte zur Anwendung [4, 15, 16, 17, 18, 20].

Erste relativ unspezifische experimentelle Anwendungen des Lasers am Organ Prostata gehen zurück bis 1971. Die ersten transurethralen humanen Applikationen von Laserenergie an der Prostata 1979 dienten der Therapie des Prostatakarzinoms. Mit demselben Ziel wurden interstitielle Applikationen ab 1984 untersucht, mit erstem humanen Einsatz 1992. Die Inzision der benignen Prostata mit dem Nd:YAG-Laser wurde erstmals 1985, mit dem Ho:YAG-Laser 1992 und mit dem KTP-Laser 1993 publiziert. Die ersten tierexperimentellen Untersuchungen für die Therapie der BPH mittels Laserkoagulation blieben 1980 und 1986 ohne Resonanz. Zu Beginn der 90er Jahre wurden dann nahezu zeitgleich verschiedene Verfahren für

die Behandlung der BPH publiziert, die auf dem Einsatz des damals für medizinische Anwendungen relativ weit verbreiteten Nd:YAG-Lasers beruhten [17, 18].

Technisch erfolgte bei allen Verfahren die Applikation der Laserstrahlung über einen transurethralen Zugangsweg. Bei der „transurethralen laserinduzierten Prostatektomie“ (TULIP) sowie der „visuellen Laserablation der Prostata“ (VLAP) wurde die urethrale Oberfläche der Prostata an mehreren Lokalisationen mit dem primären Ziel der Erzeugung einer großvolumigen Koagulationsnekrose des hyperplastischen Prostatagewebes bestrahlt, die sich sekundär ablösen und so eine TURP-ähnliche Deobstruktion erreichen sollte.

Ausgehend von der historischen negativen Erfahrung mit der transurethralen Kryoablation der BPH wurde beim Konzept der interstitiellen Laserkoagulation zwar ebenfalls eine großvolumige Koagulationsnekrose des BPH-Gewebes angestrebt, doch ohne Schädigung der urethralen Oberfläche. Dazu wurden Lichtleiter mit quasidiffuser Abstrahlung in das zu koagulierende Gewebe eingestochen (analog zur später entwickelten TUNA). Auch bei der interstitiellen Laserapplikation kam es primär zu einer Koagulationsnekrose, sekundär zu einem deobstruierenden Effekt aufgrund des Abbaus des nekrotischen Gewebes [15, 17, 18, 20].

Einem dritten Konzept lag der vaporisierende Effekt zugrunde, der beim Ein-

Tab. 4 Ergebnisse prospektiv randomisierter Studien des Vergleichs von Laserverfahren mit der TURP

Autoren/Jahr	Verfahren	Patienten (n)	Follow-up [Monate]	IPSS präoperativ	IPSS postoperativ	Q _{max} präoperativ [ml/s]	Q _{max} postoperativ [ml/s]
Muschter et al. 1995	TURP	49	12	31,1	3,5	8,9	25,6
	ILC	48	12	31,0	2,3	9,4	19,7
De la Rosette et al./ Whitfield 1996	TURP	56	6	22,4	6,5	8,3	20,3
	ILC	110	6	21,5	9,7	8,3	14,0
Fay et al. 1997	TURP	24	6	22,5	8,6	8,8	18,9
	ILC	20	6	23,0	10,8	7,5	11,6
AFU Multicenter 1998	TURP	16	12	?	9,3	?	18,7
	ILC	27	12	?	6,9	?	15,4
Norby et al. 2002	TURP/TUIP	24	6	21,3	6,8	9,6	20,6
	TUMT	46	6	20,5	9,5	9,1	13,2
	ILC	48	6	21,4	9,5	10,2	16,2
Kursh et al. 2003	TURP	37	24	23,0	7,0	9,1	16,5
	ILC	35	24	24,0	9,0	9,2	13,9
Costello et al. 1995	VLAP	34	6	15	9,27	8,76	15,47
	TURP	37	6	20	4,43	9,48	19,1
Kabalin et al. 1995	VLAP	13	18	20,9	6	8,5	20
	TURP	12	18	18,8	6,4	9	21,2
Cowles et al. 1995	VLAP	56	12	18,7	9,7	8,9	14,2
	TURP	59		20,8	7,5	9,5	16,5
Anson et al. 1995	VLAP	76	12	18,1	7,7	9,5	15,4
	TURP	75	12	18,2	5,1	10,0	21,8
McAllister et al. 2000	VLAP	76	60	18,7	6,3	8,5	17,8
	TURP	75	60	18,7	6,5	9,8	20,0
Shingleton et al. 1999	VLAP	50	12	22	7	7,6	15,4
	TURP	50	12	21	3	6,5	16,7
Carter et al. 1999	VLAP	101	12	20,3	6,6	n.a.	n.a.
	TURP	103	12	19,8	5,9	n.a.	n.a.
Tuhkanen et al. 1999	VLAP	21	6	18,6	5,5	8,5	14,4
	TURP	24	6	23,3	4,7	7,2	19,6
Gilling et al. 1998	VLAP	22	12	23	5	8	18
	HoLEP	22	12	24	4	8	22
Shingleton et al. 1998	VLAP	10	6	25	5,9	8,9	n.a.
	TVP	10	6	23	5,2	7,0	n.a.
Keoghane et al. 2000	Kontaktlaser		60	19,5	9,7	12,0	14,0
	TURP		60	20,2	7,0	9,0	14,0
Wilson et al. 2006	HoLEP	30	24	21,9	4,2	8,9	25,2
	TURP	30	24	23,0	4,3	9,1	20,4

IPSS internationaler Prostatasympptomenscore, Q_{max} maximale Harnflussrate, TURP transurethrale Resektion der Prostata, ILC interstitielle Laserkoagulation, TUIP transurethrale Inzision der Prostata, TUMT transurethrale Mikrowellenthermotherapie, VLAP visuelle Laserablation der Prostata, TVP transurethrale Elektrovaporisation der Prostata, HoLEP Holmiumlaserenukleation der Prostata, n.a. „not applicable“, keine Angabe.

Die hier angegebene Literatur kann vom Autor angefordert werden.

satz des Nd:YAG-Lasers dann erreicht wird, wenn die Laserstrahlung mit hoher Leistungsdichte (z. B. im Kontakt des Lichtleiters zum Gewebe) appliziert wird [15, 17, 18, 20]. Die Kontaktlaservaporisation erwies sich im randomisierten Vergleich zur TURP bei geringerer Komplikationsrate als nahezu ebenbürtig mit im 5-Jahres-Follow-up vergleichbarer Nachhaltigkeit, wurde aber quasi „über Nacht“

durch die technisch und bezüglich der Vaporisationswirkung fast identische, aber deutlich preiswertere und ohne Investitionen sofort verfügbare Elektrovaporisation abgelöst [3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 22]. Auch letzterer war nur eine kurze Popularität beschert, da der größere Zeitbedarf der Vaporisation gegenüber einer Resektion viele Operateure veranlasste, durch einen einfachen Wechsel der Vaporisations-

sondelektrode gegen die Schneideschlinge zur TURP zurückzukehren und außerhalb von Studien allenfalls eine Kombination durchzuführen.

In der zweiten Hälfte der 90er Jahre erlebte der Laser eine „Renaissance“ in Gestalt des Ho:YAG-Lasers. Seine gepulst abgegebene Strahlung vermag nur äußerst gering in das Medium Wasser einzudringen, erzeugt aber aufgrund der hohen

Pulsenergien sog. nicht-lineare Effekte. Am Gewebe führt dies je nach Applikationstechnik zu einer flächenhaften Ablation¹ (Holmiumlaserablation der Prostata, HoLAP) oder einer umschriebenen Wirkung im Sinne einer Inzision mit exzellenter simultaner Hämostase. Je nach chirurgischer Technik lassen sich die Inzisionen zu einer Blasenhal-/Prostatainzision, einer Resektion oder einer transurethralen „Enukleation“ kombinieren, die Verfahren werden dann als Holmiumlaserinzision, Holmiumlaserresektion der Prostata (HoLRP) oder Holmiumlasere nukleation (HoLEP) bezeichnet [3, 4, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22].

Wie bei der TURP ist für die quantitative Wirkung und die technische Ausführung eher der Operateur als sein Werkzeug verantwortlich, der Zeitbedarf richtet sich nach seiner Erfahrung. Probleme der HoLEP liegen in erster Linie in der völlig neuen Technik, die auch erfahrenen Operateuren eine längere Lernkurve abverlangt, sowie in der Resektion großer Gewebeanteile in einem Stück, die noch in situ oder in der Blase zerkleinert werden müssen, wobei nur der Einsatz eines Gewebezerkleinerers (Morcellator) sinnvoll erscheint. Die HoLEP muss aufgrund der Studienlage als etabliert gelten, die HoLAP und HoLRP wird (mit modifizierten Ho:YAG-Lasersystemen sowie anderen Lasersystemen) weiter untersucht [16, 18]. Zu nennen sind hier in erster Linie Laser, die – praktisch identisch mit der infraroten Wellenlänge des Ho:YAG-Lasers – nicht-gepulste kontinuierliche Strahlung emittieren. Erster Vertreter war der Th:YAG-Laser (Thulium), inzwischen wird herstellerseitig das Lasermedium anonymisiert und das System als 2-µm-cw-Laser bezeichnet [4].

Als weitere „Laser-Renaissance“ wurde Ende der 90er Jahre der KTP-Laser bzw. die „photospektive Laservaporisation der Prostata“ (PVP) in den Fokus des Interes-

ses gerückt. Dieser Laser emittiert sichtbares grünfarbendes Licht und wird deshalb auch als „Greenlight-Laser“ bezeichnet. Die gleiche Bezeichnung wird herstellerseitig auch für ein neueres System höherer Leistung verwendet („high power system“, HPS), bei der die grünfarbene Strahlung von Laserdioden erzeugt wird. Die qualitative Wirkungsäquivalenz der Systeme wird dabei vorausgesetzt.

Grünfarbene Laserstrahlung wird vom Medium Wasser kaum absorbiert, wohl aber von den chromophoren Anteilen des Gewebes, insbesondere dem roten Hämoglobin. Die Vaporisation ist daher in gut durchblutetem Gewebe effektiver, die Hämostase exzellent [4, 9, 11, 21]. Bei der Karbonisation (Schwärzung) der bestrahlten Oberfläche wird auch bei diesem Laser jedes konsekutiv eingestrahlte Laserlicht dort absorbiert (in diesem Fall ist die qualitative Wirkung nicht mehr von der Wellenlänge abhängig, infrarotes und grünes Licht wird von Kohle gleich absorbiert, die quantitative Wirkung hängt von der Leistungsdichte der Strahlung ab). Die aktuell hohe Akzeptanz der Vaporisation bringt derzeit auch die Rückkehr von Lasersystemen, die im infraroten Bereich emittieren, mit sich. Aufgrund der Entwicklung der Lasertechnik der letzten Jahre stehen heute Diodenlaser hoher Leistung zur Verfügung, die infrarote Laserstrahlung mit Wellenlängen von z. B. 940, 980 oder 1470 nm abgeben. Die vaporisierende Gewebewirkung ist bei vergleichbarer Wasser- und Chromophorenabsorption mit derjenigen des Nd:YAG-Lasers vergleichbar.

Ungeachtet der teils anspruchsvollen Nomenklatur (z. B. „Prostatektomie“ bei TULIP) lassen sich die mittels Laserstrahlung tatsächlich erzielten Gewebeeffekte qualitativ zu einer Koagulation, Vaporisation/Ablation (s. oben) oder Inzision bzw. Resektion des hyperplastischen Prostatagewebes zuordnen. Die Quantität der Effekte ist bei einigen Verfahren technisch bzw. biophysikalisch limitiert, hängt bei den meisten Verfahren in erster Linie aber vom Anwender ab. Wie oben beschrieben, sind selbst die qualitativen Effekte bei manchen Verfahren anwenderabhängig und im Einzelfall kaum kontrollierbar. So ist die Eindringtiefe der Strahlung des Nd:YAG-Lasers in das Prostatagewe-

be zwar im Labor mehrere Millimeter, bei entsprechend lang dauernder Bestrahlung ca. 1 cm. Bei geringem Abstand des Applikators zur bestrahlten Oberfläche (erst recht bei Kontakt) kommt es jedoch zu einer Karbonisation (Schwärzung) der Oberfläche, konsekutiv applizierte Laserstrahlung wird ausschließlich an der schwarzen Oberfläche absorbiert und führt zur weiteren Vaporisation, eine Tiefenwirkung unterbleibt jedoch. Unter klinischen Bedingungen kann die Schwärzung der Oberfläche bei den für die meisten Verfahren empfohlenen Laserleistungen von >40 W kaum kontrolliert werden, sodass der Operateur u. U. kaum einen Einfluss auf die tatsächlich erzielte Wirkung hat und dies oft nicht einmal bemerkt. Die klinischen Ergebnisse und die Rate der Komplikationen, erst recht die Rethapierten sind entsprechenden Variationen unterworfen, wie die Ergebnisse der zahlreichen Studien belegen [1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22].

Im letzten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts wurde eine Vielzahl von Studien mit den koagulierenden Laserverfahren durchgeführt. Für jedes genannte Verfahren gibt es experimentelle Grundlagen, mono- und multizentrische Kohortenstudien, Subgruppenstudien, urodynamische Untersuchungen, Langzeitstudien und prospektiv randomisierte Studien gegen die TURP und für manche Verfahren auch untereinander (■ Tab. 4), [1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22]. Dennoch konnte sich langfristig keines der Verfahren etablieren. Die Gründe hierzu waren vielfältig und interpretierbar. Die Koagulationsverfahren wiesen einerseits eine schlechte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse auf, was wahrscheinlich daran lag, dass allgemein verkannt wurde, dass das Ergebnis der Behandlung weit mehr vom Operateur als vom Laser beeinflusst wurde und trotz der relativen Einfachheit der Anwendung eine Lernkurve notwendig war. Das Hauptproblem der Koagulation bestand jedoch im verzögerten Wirkungseintritt und dem deshalb durch irritative Symptome, Dysurie und Harnverhaltungen geprägten postoperativen Verlauf bzw. der Notwendigkeit einer mehr-tägigen/-wöchigen Katheterversorgung nebst konsekutiven Komplikationen [1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22]. Statt

¹ Laserablation bezeichnet einen athermischen, nicht-linearen Prozess, bei dem in erster Linie Kavitationseffekte zu einer eher mechanischen Abtragung von Material/Gewebe führt und ist nicht synonym zum in der Chirurgie eher umgangssprachlichen Begriff der Ablation im Sinne der Abtragung (Entfernung von Gewebe) die auch durch Resektion, Vaporisation o. ä. erfolgen kann.

Hier steht eine Anzeige.



die hitzebedingte Schwellung und koagulationsbedingte Verhärtung des Gewebes mit initialer/passagerer Zunahme der Obstruktion als methodisch unvermeidliche Begleiterscheinung der Koagulationsverfahren als Nachteil zu akzeptieren, wurde mehr oder weniger dogmatisch argumentiert, dass Modifikationen der Applikation, der Applikatoren oder der Bestrahlungsparameter o. ä. Abhilfe schaffen könnten. Tatsächlich ließen sich die nachteiligen Effekte bei entsprechender Verfahrensdurchführung verringern, mit geringerem Koagulationsvolumen war jedoch auch die deobstruierende Wirkung weniger ausgeprägt.

Aufgrund der zahlreichen Modifikationen von Lasersystemen, Applikatoren, Bestrahlungsparametern, Bestrahlungstechniken etc. und der häufig willkürlichen Namensgebung ist die Nomenklatur der Laserverfahren in der Literatur leider nicht immer einheitlich. In vielen Publikationen werden experimentelle Daten, beispielsweise die Eindringtiefe einer bestimmten Wellenlänge in Wasser dogmatisch ohne weitere Diskussion mit der Eindringtiefe in das Prostatagewebe unter klinischen Bedingungen gleichgesetzt. Alle Laserverfahren sind chirurgische Verfahren, bei denen durch die Variation des Lasers, der Behandlungsparameter und der Technik das Behandlungsergebnis qualitativ und quantitativ beeinflusst wird. Nur 3 Laserverfahren haben für die Therapie des BPS eine klinische Relevanz erreicht (interstitielle Laserkoagulation, Laserresektion/-enuklation der Prostata, Laservaporisation der Prostata), jedoch mit sehr unterschiedlicher Regionalität und Quantität.

Interstitielle Laserkoagulation (ILC)

Die ILC führt als thermisches Koagulationsverfahren zu einer sekundären Gewebeabtragung. Die klinische Wirksamkeit auf die Symptomatik und die BPO sowie eine relevante Volumenreduktion wurde in mehreren gegen die TURP prospektiv randomisierten Studien nachgewiesen, bleibt aber hinter derjenigen der TURP zurück (■ Tab. 4). Der Nachteil der ILC ist die für thermische Verfahren typische koagulationsbedingte initiale Zunahme der BPO mit der Notwendigkeit der Katheterableitung [3, 4, 9, 10, 11, 17, 18, 22].

Trotz möglicher ambulanter Anwendung hat die ILC keine weitgehende Verbreitung gefunden und wird aktuell fast ausschließlich in den USA eingesetzt.

Holmiumlaserenuklation der Prostata (HoLEP)

Die Laserenuklation wirkt primär ablativ mit deutlicher Verringerung der BPO. Unter Ausnutzung des mit guter Hämostase einhergehenden schneidenden Effekts wird das hyperplastische Prostatagewebe transurethral reseziert bzw. bei entsprechender chirurgischer Technik analog der offenen Operation enukleiert. Die resultierenden großen Gewebeteile müssen anschließend in der Blase zerkleinert werden, damit sie über den Gerätschaft abgesaugt werden können, hierzu ist ein Gewebezerkleinerer (Morcellator) erforderlich.

Randomisierte Studien der HoLEP im Vergleich zur TURP und zur offenen Operation zeigen äquieffektive Ergebnisse bei geringerer Morbidität (z. B. Blutung, Katheterverweilzeit, Hospitalisierungszeit, ■ Tab. 4), [3, 4, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22]. Trotz dieser positiven Daten blieb die Anwendung der HoLEP bisher begrenzt.

Greenlight-Laservaporisation der Prostata

Die Greenlight-Laservaporisation ist primär ablativ. Die aktuelle Datenlage erlaubt keine abschließende Bewertung, es liegen überwiegend Daten aus nicht-randomisierten Studien vor. Eine gegen die TURP randomisierte Studie zeigte bei 6 Monaten Nachbeobachtungszeit nahezu eine Wirkungsäquivalenz zur TURP bei geringerer Morbidität. Auch Hochrisikopatienten und Patienten mit Gerinnungsstörungen/Antikoagulation können mit diesem Operationsverfahren behandelt werden. Die Greenlight-Laservaporisation ist operatorsabhängig und besitzt eine zwar relevante Lernkurve, die jedoch deutlich unter der der HoLEP liegt [4, 9, 11, 21, 22]. Trotz noch fehlender Langzeitdaten und damit fehlender Evidenz bezüglich der Nachhaltigkeit der Ergebnisse hat die Greenlight-Laservaporisation bereits eine breite Anwendung gefunden.

Prostatastents

Stents sind Metall- oder Kunststoffimplantate verschiedenster Formen, die temporär oder permanent in der prostatistischen Harnröhre platziert werden. Temporäre Stents sind Alternativen zum transurethralen oder suprapubischen Blasenkathe- ter, Wechsel müssen in regelmäßigen Abständen erfolgen. Permanente Stents epithelialisieren im Regelfall, ein Wechsel ist nicht erforderlich. Aufgrund der starken Asymmetrie der prostatistischen Harnröhre sind Stents u. a. bei großen Mittellappen kontraindiziert.

Stents führen ohne echte Gewebeablation zu einer deutlichen Verringerung der BPO mit TURP-ähnlicher Verbesserung des Harnstrahls. Irritative Miktionsbeschwerden können in der Phase der Epithelialisierung für mehrere Wochen auftreten bzw. persistieren. Komplikationen (u. a. primäre Fehlanpassung, sekundäre Dislokation, Inkrustation, persistierende Drangsymptomatik/-inkontinenz, sekundäre Miktions- und Symptomverschlechterung) sind häufig und erzwingen in ca. 20% der Patienten innerhalb eines Jahres und in bis zu 50% innerhalb von 10 Jahren die Entfernung des Stents. Diese kommen daher nur bei gut selektionierten Patienten mit erheblicher Begleitmorbidität und begrenzter Lebenserwartung (z. B. bei erheblicher BPO bzw. Harnverhaltung) in Betracht [1, 3, 10, 11, 12, 22].

Diskussion

Für die Therapie des BPS stehen verschiedene Verfahren mit verschiedenen Wirkungsprinzipien und daraus resultierenden spezifischen Vor- und Nachteilen zur Verfügung [3, 4, 9, 11, 21, 22]. Das Hauptproblem für den Anwender, der sich im Spannungsfeld zwischen Evidenz und medizinischer Anforderung, vorhandener bzw. nicht vorhandener Kostenerstattung und Patientenwunsch befindet, stößt in erster Linie auf das Problem der kaum möglichen spezifischen Indikationsstellung für ein bestimmtes Verfahren. Dies liegt in erster Linie daran, dass im Design der überwiegenden Anzahl der Studien die Patienten mit BPS als relativ homogene Gruppe begriffen wurden. Lediglich der Zustand der Harnverhaltung und

bestimmte Formen der Prostataarchitektur (z. B. große Mittellappen, selten verschiedene Prostatavolumina) wurden als separate Gruppen untersucht oder im Studiendesign speziell ein- oder ausgeschlossen. Die Begleitmorbidität findet gelegentlich Beachtung, z. B. die noch bestehende antikoagulative Behandlung oder allgemein der Status „Hochrisikopatient“.

Auch bei urodynamisch untersuchten Patienten wurde in kaum einer Studie der unterschiedliche Obstruktionsgrad als Kriterium für eine Gruppenstratifizierung verwendet. Daher ist es derzeit nahezu unmöglich, bei dem in prospektiv durchgeführten Studien meist identischen Indikationsbereich für die TURP und das jeweilig dagegen getestete Verfahren retrospektiv unterschiedliche, sich nicht vollständig überlappende Indikationsbereiche zu definieren.

Eher vom Standpunkt der Expertenmeinung bzw. aufgrund der tatsächlich erzielbaren Gewebewirkung haben die verschiedenen Expertengruppen versucht, gewisse Abgrenzungen der Indikationsbereiche unterschiedlicher Verfahren vorzunehmen [1, 2, 10, 11, 12, 17, 22]. Als mögliche Trendaussage darf dabei gelten, dass die deobstruierende Wirkung eines Verfahrens umso größer ist, je mehr oder zumindest je gleichmäßiger Gewebe primär oder sekundär ablatiert wird. Weiterhin erscheint die Folgerung gerechtfertigt, dass bezüglich der Volumenreduktion und meist auch der Deobstruktion primär abladierende Resektionsverfahren den primär abladierenden Vaporisationsverfahren und diese den sekundär abladierenden Koagulationsverfahren überlegen sind. Diese Verallgemeinerung ist allerdings problematisch, da speziell die Reduktion des Volumens in erster Linie operateursabhängig ist und ausreichende „Geduld“ offensichtlich bei der Anwendung des jeweiligen Verfahrens ein wichtiger Faktor zu sein scheint als die Auswahl des Verfahrens selbst. Dies wird erkennbar in den wenigen Studien, die mit sekundär abladierenden Verfahren unter Berücksichtigung des Koagulationsvolumens durchgeführt wurden. Speziell bei der interstitiellen Laserkoagulation und der LE- vs. HE-TUMT konnte dies deutlich gezeigt werden [3, 18].

Nachteil der sekundär abladierenden Verfahren ist grundsätzlich der verzögerte Wirkungseintritt und die Notwendigkeit der passageren Harnableitung, wobei die diesbezüglich angegebenen Zeiten zwischen verschiedenen Autoren variieren und offensichtlich ebenfalls innerhalb bestimmter Grenzen beeinflusst werden können, allerdings in Korrelation zum Koagulationsvolumen bzw. deobstruierenden Effekt. Vorteil dieser Verfahren ist die grundsätzlich ambulante Durchführbarkeit und die Option der ausschließlichen bzw. mit Sedoanalgesie kombinierten Lokalanästhesie [1, 2, 10, 11, 12, 17, 22].

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. R. Muschter

Klinik für Urologie und Kinderurologie
Diakoniekrankenhaus Rotenburg/W.
Akademisches Lehrkrankenhaus der
Universität Göttingen
Elise-Averdieck-Straße 17, 27356 Rotenburg
muschter@diako-online.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Gelegentliche Vortragstätigkeit für Argomed, GlaxoSmithKline, WaveLight, AstraZeneca, Takeda, ProstaLund, AMS, Medtronic, Bayer, Galil Medical, Misonix, Indigo-Medical.

Literatur

- Altwein J, Aumüller G, Berges R et al. (1999) Leitlinie der Deutschen Urologen zur Therapie des BPH-Syndroms. *Urologe A* 38: 529–536
- Berges R, Dreikorn K, Höfner K et al. (2003) Leitlinien der Deutschen Urologen zur Diagnostik des benignen Prostatasyndroms. *Urologe A* 42: 584–590
- Berges R, Dreikorn K, Höfner K et al. (2003) Leitlinie der Deutschen Urologen zur Therapie des benignen Prostatasyndroms. *Urologe A* 42: 722–738
- Berges R, Muschter R, Höfner K (2007) Alternative, minimalinvasive Therapien beim benignen Prostatasyndrom. *Dtsch Arztebl* 104: A2501–A2510, B2209–B2218
- Boyle P, Robertson C, Vaughan ED, Fitzpatrick JM (2004) A meta-analysis of trials of transurethral needle ablation for treating symptomatic benign prostatic hyperplasia. *BJU Int* 94: 83–88
- Bruskewitz RC (2003) Minimally invasive therapies for benign prostatic hyperplasia: transurethral microwave thermotherapy and needle ablation, 2nd edn. In: Bruskewitz RG (ed) Chapter 4: Atlas of the prostate. Current Medicine, Philadelphia, pp 41–59
- Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (2002) Qualitätsreport, Kap. 13: Prostataresektion. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, Düsseldorf, S 138–149
- Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (2003) Qualitätsreport, Kap. 27: Prostataresektion. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH, Düsseldorf, S 301–316

- Chandrasekera S, Muir G (2005) Surgical therapy for symptomatic benign prostatic hyperplasia. In: Dawson C, Muir G (eds) The evidence for urology, Chap. 12. tfm Publishing Ltd, Harley, pp 97–105
- De la Rosette J, Alivizatos G, Madersbacher S et al. (2002) Guidelines on benign prostatic hyperplasia. European Association of Urology. Update February 2002, pp 1–54
- De la Rosette J, Baba S, Badlani G et al. (2006) New minimally invasive and surgical developments in the management of BPO. In: McConnell J, Abrams P, Denis L et al. (eds) Chapter 6: Male lower urinary tract dysfunction. 21st edn. 6th International Consultation on New Developments in Prostate Cancer and Prostate Diseases, Paris, pp 195–233
- Debruyne FMJ, Djavan B, De la Rosette J et al. (2001) Interventional Therapy for Benign Prostatic Hyperplasia. In: Chatelain C, Denis L, Foo KT et al. (eds) Benign prostatic hyperplasia, 5th edn. 5th International Consultation on Benign Prostatic Hyperplasia (BPH), Plymbridge Distributors Ltd, Plymouth, pp 397–421
- Hoffman RM, MacDonald R, Monga M, Wilt TJ (2004) Transurethral microwave thermotherapy vs transurethral resection for treating benign prostatic hyperplasia: a systematic review. *BJU Int* 94: 1031–1036
- Höfner K, Tunn UW, Reich O, Rübber H (2007) Operative Therapie des benignen Prostatasyndroms. *Dtsch Arztebl* 104: B2142–B2147
- Kabalin JN (2003) Laser prostatectomy. In: Bruskewitz RG (ed) Atlas of the prostate, Chap. 5, 2nd edn. Current Medicine, Philadelphia, pp 61–70
- Kuntz RM (2006) Current role of lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 49: 961–969
- Muschter R (2000) Therapie der BPH-Erkrankung. Uni-Med Verlag, Bremen
- Muschter R (2001) Current status of laser treatment of BPH. *Med Laser Appl* 16: 5–14
- Muschter R (2003) Transurethral resection and incision of the prostate, and open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia. In: Bruskewitz RG (ed) Atlas of the prostate, Chap. 6, 2nd edn. Current Medicine, Philadelphia, pp 71–83
- Muschter R, Gilling P (2001) Lasers for median lobe hyperplasia. *Curr Urol Rep* 2: 306–310
- Reich O, Gratzke C, Stief CG (2006) Techniques and long-term results of surgical procedures for BPH. *Eur Urol* 49: 970–978
- Roehrborn CG, McConnell JD, Barry MJ et al. (2003) Guideline on the management of benign prostatic hyperplasia (BPH). American Urological Association Education and Research 2003, Chap. 3, pp 1–56, <http://www.auanet.org/guidelines/bph.cfm>