

Aus der Klinik für Urologie und Kinderurologie
(Direktor: Prof. Dr. K.-P. Jünemann)
Im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
An der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Funktionelle Ergebnisse nach Prostatavaporisation mittels KTP-Laser

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

JULIA SPALTEHOLZ

aus
Hamburg

Kiel 2009

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Peter Martin Braun

2. Berichterstatter: Priv.- Doz. Dr. med. Lutz Renders

Tag der mündlichen Prüfung: 12.02.2010

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 12.02.2010

**Gez.: Prof. Dr. med. Klaus-Peter Jünemann
(Vorsitzender der Prüfungskommission)**

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitung	1
I.1	<i>Epidemiologie</i>	1
I.2	<i>Ätiologie</i>	2
I.3	<i>Konservative Therapiemöglichkeiten</i>	3
I.3.1	Phytopharmaka	3
I.3.2	5 α - Reduktase-Hemmer (Antiandrogene Therapie)	3
I.3.3	Selektive α 1-Rezeptorblocker	3
I.4	<i>Operative/minimalinvasive Therapiemöglichkeiten</i>	4
I.4.1	Koagulierende Verfahren	4
I.4.2	Ablative Verfahren	4
I.4.2.1	Transurethrale Elektroresektion der Prostata (TURP)	5
I.4.2.2	Holmium Laserenukleation der Prostata (HoLEP)	5
I.4.2.3	Visuelle Laserablation der Prostata (VLAP)	6
I.4.2.4	Photoselektive Vaporisation der Prostata (PVP)	6
I.4.3	Offene Prostataadenomenukleation	6
I.4.4	Andere Verfahren	6
I.5	<i>Fragestellung der Arbeit</i>	6
II	Material und Methoden	7
II.1	<i>Studiendesign, Ein- und Ausschlusskriterien</i>	7
II.2	<i>Patientenprofil</i>	7
II.3	<i>Präoperative Diagnostik und Instrumentarium</i>	8
II.3.1	IPSS und Quality of Life- Index (QoL)	8
II.3.2	International Index of Erectile Function (IIEF 5)	9
II.3.3	Uroflowmetrie	9
II.3.4	Zystometrie	9
II.3.5	Transrektaler Ultraschall (TRUS)	11
II.3.6	Weitere Diagnostik	11
II.4	<i>Operatives Vorgehen und Instrumentarium</i>	11
II.5	<i>Postoperative Diagnostik</i>	12
II.6	<i>Nachuntersuchung</i>	12
II.7	<i>Statistik und Datenerfassung</i>	12
III	Ergebnisse	13
III.1	<i>Miktionsfrequenz tags und nachts</i>	13

<i>III.2</i>	<i>IPSS, Quality of Life-Index und IIEF</i>	<i>14</i>
<i>III.3</i>	<i>Prostatavolumen und PSA</i>	<i>16</i>
<i>III.4</i>	<i>Eingriff und Folgen</i>	<i>17</i>
III.4.1	Verlauf der PVP	17
III.4.2	Folgeerscheinungen	18
III.4.3	Klinisch relevante Laborparameter	18
<i>III.5</i>	<i>Urodynamische Untersuchungen</i>	<i>19</i>
III.5.1	Füllungsphase	19
III.5.1.1	Volumina	19
III.5.1.2	Detrusordruck	20
III.5.2	Miktionsphase	21
III.5.2.1	Miktionsvolumina und Miktionsdauer	21
III.5.2.2	Harnfluss	22
III.5.2.3	Restharn	23
III.5.2.4	Detrusordruck	24
III.5.3	Schäfer Obstruktionsgrad	25
III.5.4	Schäfer Kontraktilität	26
IV	Diskussion	27
V	Zusammenfassung	33
VI	Literaturverzeichnis	34
VII	Anlagen	37

I Einleitung

I.1 Epidemiologie

Die benigne Prostatahyperplasie (BPH) ist der häufigste gutartigste Tumor des alternden Mannes. Bei der BPH handelt es sich um eine mit knotigem Umbau einhergehende strukturelle Veränderung der Transitionalzone, die durch Zellvermehrung (Hyperplasie) hervorgerufen wird. Die Transitionalzone gehört zum präprostatistischem Gewebe der Prostata, welches den kleinsten Drüsenanteil darstellt und alleiniger Ausgangspunkt der BPH ist. Die durch die Zellvermehrung entstehenden Knoten können aus Stromagewebe (unreife mesenchymale, fibroblastische, leiomyomatöse, fibromuskuläre Hyperplasie) oder Drüsengewebe (glanduläre Hyperplasie) aufgebaut sein. In den meisten Fällen liegt jedoch eine kombinierte Hyperplasie beider Gewebetypen vor. Die knotige Hyperplasie kann sich im lateralen (Seitenlappenhyperplasie) und/oder dorsalen Bereich der Transitionalzone (Mittellappenhyperplasie) entwickeln. Die Zellvermehrung führt zur Größenzunahme der Transitionalzone und sekundär auch zur Größenzunahme der gesamten Prostata.

In Autopsiestudien konnte gezeigt werden, dass bei 50% der untersuchten Männer im Alter von 60 Jahren Anzeichen einer BPH nachweisbar waren, in der Altersgruppe der 80-85 Jährigen sogar bei nahezu 100% der Untersuchten [1]. Lediglich 50% der betroffenen Männer entwickeln eine klinisch signifikante Prostatavergrößerung. Diese wiederum führte bei bis zu 40% der europäischen Männer im Laufe ihres Lebens zu Beschwerden, es treten Symptome des unteren Harntraktes (lower urinary tract symptoms, LUTS) infolge einer subvesikalen Obstruktion (bladder outlet obstruction, BOO [1, 2]) auf.

Die Krankheit, die sich bei Männern mit BPH entwickelt, das sogenannte benigne Prostata Syndrom (BPS) ist durch die variable Ausprägung von Prostatavergrößerung (benign prostatic enlargement, BPE), Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS) und Blasenaustrittsobstruktion (BOO) gekennzeichnet.

Das Beschwerdebild wird durch Symptome geprägt, die sich einerseits auf dem Boden der bestehenden Obstruktion, andererseits aufgrund von Irritationen ergeben. Obstruktive Symptome (Entleerungssymptome) sind Nachträufeln, abgeschwächter Harnstrahl, unterbrochene Miktion und Restharnbildung infolge Folge des erhöhten Auslasswiderstandes. Irritative Symptome (Speichersymptome) stellen sich als imperativer Harndrang, Pollakisurie,

Nykturie oder Dranginkontinenz dar. Vor allem die irritativen Symptome sind verantwortlich für eine Beeinträchtigung der Lebensqualität.

Auch die oberen Harnwege werden von einer BPH betroffen, in Folge der prostatistischen Harnröhrenverengung kommt es zu einer infravesikale Druckerhöhung, mit einer Hypertrophie des Detrusors. Langfristig kommt es unbehandelt zu einer vollständigen Degeneration des Detrusors, Blaseentleerungsstörung und hohen Restharmengen, häufig in Verbindung mit rezidivierenden Harnwegsinfekten. Es kann zu Stauung und Dilatation der oberen Harnwege kommen. Eine progrediente obstruktive Hydronephrose (Harnstauungsniere) kann unbehandelt zu einer terminalen Niereninsuffizienz führen.

Bezüglich der Beschwerdetoleranz unterscheiden sich einzelne Patienten deutlich voneinander, wobei Faktoren wie Alter und kulturelle Zugehörigkeit eine Rolle spielen [3-6]. Generell verbleibt eine hohe Zahl an Männern trotz ausgeprägter Hyperplasie asymptomatisch, da die individuell empfundene Beeinträchtigung keinesfalls mit den morphologischen Veränderungen der Prostata korreliert [8]. Die Zahl der behandlungsbedürftigen Fälle steigt jedoch stetig und Schätzungen gehen davon aus, dass die Zahl der Behandlungen bis 2025 auf 2,8 Millionen anwachsen wird [5].

1.2 Ätiologie

Trotz fast 30-jähriger Forschung ist die Ätiopathogenese der subvesikalen Obstruktion weitgehend ungeklärt. Prinzipiell wird bei der Entstehung der BPH ein verändertes Zusammenspiel von Androgenen und Östrogenen angenommen.

Es werden im Wesentlichen drei Hypothesen diskutiert: Verschiebungen im Androgenstoffwechsel, das „embryonic reawakening“ (Veränderungen in der Interaktion zwischen Stroma und Epithel mittels Wachstumsfaktoren) und die Stammzelltheorie (Abnorme Proliferation von Stammzellen, was zu einer deutlichen Überproduktion differenzierter, stromaler und in der Folge epithelialer Zellen führt). Als gesichert gilt lediglich, dass zunehmendes Alter und das Vorhandensein von Androgenen die Entstehung der Krankheit begünstigen.

Zur weiteren Klärung eventueller pathophysiologischer Ursachen wurden Risikofaktoren wie Diabetes mellitus, Rauchen, Alkohol, desweiteren Übergewicht, soziokulturelle Einflüsse, Koronare Herzkrankheit, zerebral- vaskuläre Erkrankungen, Hypertonie und Leberzirrhose im Hinblick auf ihre prognostische Bedeutung für die Entwicklung einer BPH untersucht.

Die dabei festgestellten Zusammenhänge erwiesen sich als entweder nicht signifikant oder so schwach ausgeprägt, dass sich momentan keine praktischen Konsequenzen aus ihnen ergeben [9,10].

1.3 Konservative Therapiemöglichkeiten

Rezidivierender Harnverhalt, rezidivierende Harnwegsinfekte, rezidivierende Makrohämaturien, Harnblasensteine, große Blasendivertikel und postrenale Niereninsuffizienz bzw. Nierenversagen, als Folge einer BOO bei BPS stellen eine absolute Operationsindikation dar und schließen eine konservative Therapie aus. Besteht keine absolute Operationsindikation, besteht neben dem „kontrollierten Zuwarten“ grundsätzlich die Möglichkeit einer medikamentösen Therapie. Es stehen drei verschiedene Wirkstoffgruppen zur Verfügung: Phytopharmaka, 5 α - Reduktase- Hemmer sowie selektive α 1- Rezeptorblocker. Die Beurteilung des Therapieerfolges ist jedoch nur unter Beachtung des natürlichen Krankheitsverlaufs und der damit verbundenen Dynamik der Beschwerden möglich. Auch unbehandelt kommt es nicht zwingend zu einer Verschlimmerung des Leidens obwohl Longitudinalstudien grundsätzlich eine progrediente Entwicklung der Symptomatik erkennen lassen [11, 3].

1.3.1 Phytopharmaka

Pflanzliche Substrate, sie erfreuen sich aufgrund ihrer geringen Nebenwirkungsrate besonderer Beliebtheit wobei lediglich für β -Sitosterol eine positive Wirkung gegenüber Plazebo nachgewiesen wurde [12,13]. Obwohl der genaue Wirkmechanismus der Substanzen nicht zweifelsfrei belegt ist, werden hormonartige Effekte (oestrogenartig) diskutiert.

1.3.2 5 α - Reduktase-Hemmer (Antiandrogene Therapie)

Dieses synthetische Steroidanalogon senkt durch eine Hemmung des Enzyms *5 α -Reduktase* selektiv den intraprostatischen Dihydrotestosteronspiegel. Innerhalb eines Zeitraumes von 12 Monaten kommt es zu einer messbaren Volumenabnahme des Drüsengewebes. Hierbei wird die Besserung der Symptomatik direkt durch eine Verringerung der BOO bewirkt [13,14]. Beachtet werden sollte auch, dass es unter Langzeittherapie zu einer Senkung des PSA- Wertes kommt.

1.3.3 Selektive α 1-Rezeptorblocker

Durch selektive Blockade der adrenergen α 1- Rezeptoren hauptsächlich im Bereich des Blasenhalbes, der Prostatakapsel sowie des Adenomgewebes wird eine Relaxation der dort

befindlichen glatten Muskulatur bewirkt. Der gewünschte Effekt, eine Verminderung dysurischer Beschwerden und Verbesserung der Miktionsparameter, tritt im Vergleich zu den obengenannten 5 α -Reduktase-Hemmern bereits innerhalb weniger Tage ein. Das Volumen der Prostata und die damit verbundene BOO werden jedoch nicht beeinflusst [13,15].

I.4 Operative/minimalinvasive Therapiemöglichkeiten

Nach Ausschöpfung konservativer Maßnahmen sowie im Falle der eingangs erwähnten, absoluten Indikationen besteht die Notwendigkeit eines operativen Eingriffes. Dieser hat in erster Linie das Ziel durch Volumenreduktion die subvesikale Obstruktion zu beseitigen.

Neben den offen, operativen Therapiemöglichkeiten stehen endoskopische Verfahren zur Verfügung. Die Letzteren lassen sich in koagulierende und ablativ Verfahren unterteilen. Das Drüsenvolumen trägt entscheidend zur Indikationsstellung des geeigneten Verfahrens bei. Bei vergleichbarer Effektivität sollte aufgrund der geringeren Invasivität den endoskopischen Verfahren der Vorzug gegeben werden.

I.4.1 Koagulierende Verfahren

Die koagulierenden Verfahren erzielen durch Gewebeerhitzung eine sekundäre Schrumpfung, Abstoßung sowie Umbauvorgänge des Adenoms. Der Vorteil dieser Verfahren ist das geringe Blutungsrisiko, jedoch fehlt die Möglichkeit der Probenentnahme zur histologischen Begutachtung. Des Weiteren führt der Vorgang der Gewebeabstoßung und -reizung durch den Eingriff zu unangenehmen Operationsfolgen wie "Sloughing" (Ausscheidung von nekrotischem Gewebe über die Harnröhre) oder Harnverhalt durch Schwellungen der Urethra und eine dadurch notwendige Dauerkatheterisierung. Zum Einsatz kommen Radiofrequenzwellen (Transurethralen Nadelablation, TUNA), hoch fokussierter Ultraschall (HIFU), Mikrowellen (Transurethrale Mikrowellentherapie, TUMT), sowie Laserlicht (Interstitielle Laserkoagulation, ILK) [16, 17, 18, 27]

I.4.2 Ablative Verfahren

Im Gegensatz zu den koagulierenden, erzielen die ablativen Therapieverfahren eine Deobstruktion durch unmittelbaren Gewebeabtrag.

I.4.2.1 Transurethrale Elektroresektion der Prostata (TURP)

Die TURP ist ein weit verbreitetes, effektives und seit langer Zeit etabliertes Verfahren. Sie stellt als die derzeit weiterhin am häufigsten angewandte Methode das Referenzverfahren in der Therapie der BPH dar.

Mittels hochfrequenten Wechselstroms wird das Adenom unter Sicht zerschnitten und transurethral ausgespült. Als Spülflüssigkeit kommt aus Gründen der elektrischen Leitfähigkeit eine elektrolytfreie Sorbit- Mannit- Lösung zum Einsatz. Das Einschwemmen der Letzteren über den Plexus prostaticus in das Gefäßsystem kann zu einer hypotonen Hyperhydratation dem sog. TUR- Syndrom (11-14% aller Prostataresektionen) führen. Das Vollbild des TUR- Syndroms tritt jedoch nur in 1- 2% der Fälle auf und äußert sich in zentralnervösen Störungen, bedingt durch ein durch die Hypoosmolarität entstehendes Hirnödem, wie Unruhe, Übelkeit, Halluzinationen und zerebrale Krämpfe. Kardiale Symptome sind systolische und diastolische Hypertonie, primäre Tachykardie, Reflexbrachykardie und Zentralisation.

Durch steigenden zentralen Venendruck und Hyponatriämie kommt es zu Dyspnoe. Desweiteren können Gerinnungsstörungen wie Verdünnungsthombozytopenie und Aktivierung der plasmatischen Gerinnung durch Einschwemmung von Gewebsthrombokinase entstehen. Die Ausprägung des TUR- Syndroms ist abhängig vom Einschwemmungsvolumen, dem Druck der Spüllösung, dem intravasalen Druck, dem Ausmaß der Adenomresektion, der Resektionsdauer, dem Alter des Patienten sowie dem intravesikalen Druck [12, 19, 20]. Die Resektion des Gewebes verursacht Blutungen, welche mit Strom punktuell koaguliert werden müssen.

Die transurethrale Elektrovaporisation der Prostata (TVP) stellt eine Weiterentwicklung der TURP dar, bei der an Stelle der herkömmlichen Schlingen diverse Elektroden zum Einsatz kommen, welche das Gewebe bei Kontakt oberflächlich verdampfen. Vorteilhaft ist die verbesserte Koagulation die jedoch mit einer erhöhten thermischen Belastung des umliegenden Gewebes und dem Anstieg der applizierten Energiemenge erkauft wird [21, 22].

I.4.2.2 Holmium Laserenukleation der Prostata (HoLEP)

Der Hochleistungs-Holmiumlaser fungiert als Skalpell mit dem das Adenom aus der Prostatakapsel herausgeschnitten werden kann. Das Gewebe wird anschließend in der Blase so weit zerkleinert, dass eine Entfernung durch die Urethra möglich ist [24]. Die Vorteile des Verfahrens liegen in der Unabhängigkeit der zu behandelnden Adenomvolumina.

I.4.2.3 Visuelle Laserablation der Prostata (VLAP)

Ziel der VLAP ist es, unter Verwendung eines (Nd: YAG)-Lasers Prostatagewebe direkt zu verdampfen. Aufgrund einer zugleich tief reichenden Gewebeerwärmung durch das Laserlicht sind die Operationsfolgen mit denen von koagulierenden Verfahren vergleichbar [23].

I.4.2.4 Photoselektive Vaporisation der Prostata (PVP)

Bei der PVP wird das Adenomgewebe ebenfalls mittels (Kalium-Titayl- Phosphat, KTP) Laserenergie verdampft. Da das grüne KTP-Laserlicht aufgrund seiner Wellenlänge von 532 nm selektiv ein Absorptionsmaximum von Hämoglobin nutzt, ist die Gewebeabsorption sehr hoch. Die geringe Tiefenwirkung von ca. 1mm vermindert die thermische Belastungen des umliegenden Gewebes und gewährleistet eine gute Vaporisationsleistung. Hierdurch werden wesentlich weniger postoperative Komplikationen aufgrund von tiefer gehenden Gewebsnekrosen verursacht als bei älteren Laserverfahren, wie z.B. der Nd: YAG-Laserablation [25]. Durch die gleichzeitige hervorragende Koagulation während des Eingriffs ist dieses Verfahren auch für Hochrisikopatienten oder solche mit Blutungsneigung geeignet [26].

I.4.3 Offene Prostataadenomenukleation

Diese Behandlungsmaßnahme steht wegen Ihrer Invasivität am Ende des Spektrums der Interventionsmöglichkeiten und bleibt für große Drüsen (>60ml) oder relevante Begleitpathologien vorbehalten. Dabei wird über einen Bauchschnitt das Adenom aus der chirurgischen Kapsel geschält und entnommen.

I.4.4 Andere Verfahren

Prostatische Stentimplantationen, sowie die Katheter-Dauerversorgung sollten lediglich in Einzelfällen bei Patienten mit besonderem Operationsrisiko (American Society of Anesthesiologists), ASA > P3 in Betracht gezogen werden.

I.5 Fragestellung der Arbeit

Hinsichtlich der klinischen Symptomatik der benignen Prostatavergrößerung zeigen sich sowohl konservative als auch minimalinvasive und invasive Therapieverfahren wirksam. Jedoch korreliert die Symptomatik, wie eingangs erwähnt nicht zwingend mit einer parallel bestehenden Blasenaustrittsobstruktion, die durch ein operatives Verfahren wie der Laservapo-

risation behandelt wird. Bisher ist der objektive Nachweis einer deobstruierenden Wirkung trotz zahlreicher Studien zur klinischen Wirksamkeit der PVP, nicht erfolgt.

Die vorliegende Studie untersucht den deobstruierenden Effekt des Lasers über einen Zeitraum von 12 Monaten. Erhoben wurden urodynamisch messbarer Parameter vor und nach dem Eingriff, sowie OP-Folgen, LUTS-Symptomatik und Patientenzufriedenheit. Auswirkungen auf die erektile Funktion wurden anhand eines standardisierten Fragebogens (IIEF 5) erfasst.

II Material und Methoden

II.1 Studiendesign, Ein- und Ausschlusskriterien

Die Studie erfolgte prospektiv seit September 2005 und schloss Patienten ein, die sich aufgrund einer symptomatischen benignen Prostatahyperplasie und urodynamisch obstruktiver Miktionssituation einer photoselektiven Vaporisation der Prostata (PVP) in der urologischen Klinik des UK-SH, Campus Kiel unterzogen haben. Ausschlusskriterien waren anderweitige operative Eingriffe an Blase und ableitenden Harnwegen sowie nicht- urologische Zweiterkrankungen mit wahrscheinlich signifikantem Einfluss auf das operative Ergebnis. Die Lasertherapie erfolgte unabhängig von schwerwiegenden kardialen und pulmonalen Begleiterkrankungen. Insbesondere die Therapie mit Antikoagulantien galt ausdrücklich nicht als Ausschlusskriterium.

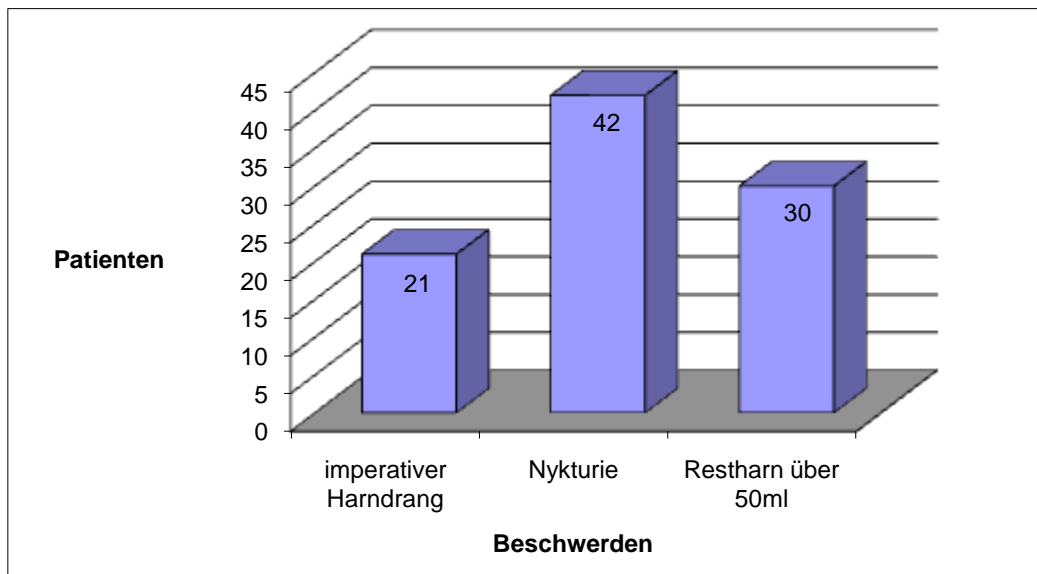
Zur Bewertung der funktionellen Ergebnisse erfolgten die Kontrolluntersuchung im Abstand von drei und 12 Monaten nach Laseranwendung, analog der präoperativen Diagnostik.

II.2 Patientenprofil

Im Zeitraum von September 2005 bis März 2006 stellten sich in der Urologischen Klinik 157 Patienten mit Blasenentleerungsstörungen aufgrund einer BPH vor und unterzogen sich einer KTP-Laser Vaporisation. Von diesen 157 Patienten erklärten sich 74 Patienten bereit an, der prospektiven Studie teilzunehmen und unterschrieben die Einverständniserklärung. 45 (62,5%) dieser Patienten nahmen an den folgenden Kontrolluntersuchungen nach drei und 12 Monaten teil und konnten in die statistische Auswertung einbezogen werden. Das Alter der Patienten lag zwischen 55-82 Jahren, was einem Durchschnittsalter von 67,2 Jahren

entsprach. Die Einweisung erfolgte durch die niedergelassenen Urologen aufgrund therapie-refraktärer Beschwerden. Sechs Patienten stellten sich initial mit bestehender Harnverhaltung vor.

Sämtliche Patienten litten unter therapie-refraktären Beschwerden. Hierzu gehörten Pollaki-surie mit imperativem Harndrang (21 Fälle), Nykturie (42 Fälle) und Restharngefühl.



II.3 Präoperative Diagnostik und Instrumentarium

Die präoperative Diagnostik schloss neben einer sorgfältigen klinischen Untersuchung, eine Uroflowmetrie, Zystomanometrie, eine sonographische, transrektale Prostatavolumetrie, ein Routinelabor, sowie eine Bestimmung des PSA- Wertes ein.

Neben der eingehenden klinischen Untersuchung wurde eine Miktionsanamnese erhoben und die Symptomatik anhand validierter Fragebögen IPSS, einschließlich Quality of Life-Index und IIEF 5 erfasst.

II.3.1 International- Prostate-Symptom-Score (IPSS) und Quality of Life-Index (QoL)

Von den in den letzten Dekaden entwickelten Möglichkeiten zur Einschätzung des Therapieerfolges aus Arzt- und Patientensicht gilt der aus dem „American Urological Association (AUA) Symptomenindex“ hervorgegangene IPSS seit 1991 als allgemein gültig und validiert. Der IPSS ist der am häufigsten verwendete Fragebogen. Die ersten 7 Fragen erfassen die Häufigkeit von Symptomen des unteren Harntraktes innerhalb der letzten 4 Wochen, die

achte Frage die mit der Symptomatik einhergehende Lebensqualitätseinschränkung. Die Symptomensumme wird durch Addition der Antworten 1 bis 7 gebildet, sodass eine Summe zwischen 0 und 35 erreicht werden kann. Anhand des Resultates wird die Symptomatik als mild (IPSS- Summe 0 bis 7), moderat (IPSS- Summe 8 bis 19) oder schwer (IPSS- Summe 20 bis 35) eingestuft. Die Frage zur Lebensqualität kann vom Patienten mit 0 bis 6 Punkten beantwortet werden, wobei 0 einem maximalen Grad an Zufriedenheit und 6 einem dementsprechenden Grad an Unzufriedenheit entspricht.

II.3.2 International Index of Erectile Function (IIEF 5)

Mit Hilfe des IIEF wird die erektile Funktion des Mannes beurteilt. Dieser validierte Fragebogen setzt sich aus 6 Fragen zusammen, die sich ebenfalls auf den letzten Monat bis zum Tag der Beantwortung des Fragebogens beziehen. Pro Frage sind maximal 5 Punkte zu vergeben. Die maximale Punktzahl beläuft sich also auf 30 Punkte. Bei einem Ergebnis von 6-10 Punkten liegt eine schwere erektile Dysfunktion (ED) vor, bei 11-16 Punkten eine mittelschwere ED, bei 17-21 Punkten eine leichte ED. Bei einem Punktwert von 26-30 liegt in der Regel keine ED vor.

II.3.3 Uroflowmetrie

Bei allen Patienten erfolgte zur quantitativen und qualitativen Analyse des Harnstrahls eine Uroflowmetrie, mit anschließender sonographischer Restharnbestimmung. Bei der Uroflowmetrie wird die Harnmenge (ml), die die Urethra pro Zeiteinheit (s) während einer Miktion verlässt, als Harnflussrate (ml/s) aufgezeichnet. Hierbei mussten die Patienten mit gefüllter Blase in einen Messtrichter urinieren, wobei Flussrate, Miktionszeit und Miktionsmenge im x- y- Plot registriert und der maximale sowie durchschnittliche Flow ermittelt wurde.

II.3.4 Zystometrie

Zur Quantifizierung einer mechanischen Obstruktion und zur Kontrolle der Effizienz neuer, noch nicht etablierter Verfahren zur Behandlung von mechanischen Obstruktionen eignet sich insbesondere die urodynamische Untersuchung. Die Füllungszystometrie stellt ein invasives Verfahren dar, bei dem die Druck- Volumen- Beziehung der Blase während der Füllphase gemessen wird. Es wird die Sensorik, Motorik und Dehnbarkeit des Detrusors erfasst. Mittels eines Blasenkatheters wird der intravesikale Druck (pves) und mittels einer Rektalsonde der Abdominaldruck (pabd) jeweils kontinuierlich aufgezeichnet. Der Detrusordruck (pdet) wird als Differenz aus intravesikalem und abdominalem Druck berechnet. Die Miktionszystometrie (Druck- Fluss- Messung) ist die einzige urodynamische Untersuchung, mit

der der urethrale Widerstand und die Detrusorkontraktilität quantifiziert werden können. Bei der Druck- Fluss- Messung werden Detrusordruck und Harnflussrate über die Miktionsdauer aufgezeichnet. Bei der Harnflussmessung werden die Flussrate, das Miktionsvolumen, die max. Flussrate (Q_{max}) und die Miktionszeit angegeben.

Hinzu kommen Angaben zu Miktionsdrücken selbst, wie Öffnungsdruck, Öffnungszeit bis zum Einsetzen des Harnflusses, Detrusordruck bei max. Harnflussrate (P_{det}/Q_{max}) und Verschlussdruck.

Vor Beginn der Untersuchung wird der Patient aufgefordert seine Blase nach Möglichkeit vollständig zu entleeren. Nachdem der Patient auf dem Messstuhl Platz genommen hat werden Blasenkatheter und Rektalsonde eingelegt. Während der Füllungsphase wird die Blase mit auf 37°C erwärmter steriler Kochsalzlösung und einer Füllungsgeschwindigkeit von 20 ml/min gefüllt, wobei ein annähernd physiologischer Füllungsverlauf simuliert werden soll. Um die Sensitivität der Blase zu überprüfen, wird der Patient zuvor aufgefordert, während der Füllung der Blase den ersten Harndrang, einen normalen Harndrang, sowie einen starken Harndrang anzugeben. Um korrekte Ableitungen zu gewährleisten werden der korrekten Sitzes des Blasenkatheters und der Analsonde durch Provokationstests (Husten)geprüft.

Mit Erreichen der maximalen Blasenkapazität beginnt die Miktionsphase, in der der Patient aufgefordert wird, bei liegendem Katheter die Blase vollständig in einen unter ihm angebrachten Messtrichter zu entleeren.

Am Ende folgt eine Restharnbestimmung, sie errechnet sich aus der Differenz der zystometrischen Blasenkapazität und des Miktionsvolumens oder wird durch Katheterisierung bestimmt.

Während der gesamten Untersuchung werden die korrespondierenden Kurven von p_{ves} , p_{abd} und p_{det} und der Harnfluss gegen die Zeit als zweidimensionaler x-y-Plot abgebildet.

Zur Verwendung kam ein urodynamischer Messplatz der Firma Medtronic®.

Die Interpretation der Messergebnisse während der Miktionsphase erfolgte durch die Schäfer- und ICS Nomogramme. Hierbei wird der im x-y-Plot erfasste Maximalwert der Harnflussrate (gemessener Maximalwert der Flussrate in ml/s) dem entsprechenden Detrusordruck zugeordnet und in ein Nomogramm eingetragen.

Abhängig von der Position dieses Punktes (p_{det}/Q_{max}) ist es nun möglich, eine Aussage über den Grad der Obstruktion (Schäfer 0-6, mit 0-1 nicht obstruiert 2 grenzwertig, > 3 obstruiert; ICS: obstruiert – Grauzone – nicht obstruiert) zu treffen. Das Schäfer- Nomog-

ramm klassifiziert zusätzlich zur Obstruktion die Kontraktilität des Blasendetrusors (stark-normal- schwach).

II.3.5 Transrektaler Ultraschall (TRUS)

Zusätzlich fand eine transrektale Ultrasonographie zur genauen Beurteilung von Prostata und Samenblasen in Größe, Symmetrie und Textur statt.

Im Falle eines suspekten Befundes im TRUS oder einer Erhöhung des prostata- spezifischen Antigens (PSA) über 4ng/ml erfolgte obligat eine 12- fach Stanzbiopsie zur Abklärung der Dignität vor PVP.

II.3.6 Weitere Diagnostik

Neben der körperlichen Untersuchung wurde ein Urinstatus erhoben sowie eine Laborroutine abgenommen, einschließlich klinisch relevanter Laborparameter wie die Gerinnungswerte und die Bestimmung des prostata- spezifischen Antigens. Zusätzlich wurde eine Röntgen- thoraxaufnahme in zwei Ebenen angefertigt und ein EKG abgeleitet.

II.4 Operatives Vorgehen und Instrumentarium

Das Grundprinzip der PVP wurde bereits weiter oben erläutert. Die GreenLight PV ADDStat™-Laserfaser (ADD=“Angeled Delivery Device“, Laserscope®) wird über ein 22.5-Ch.-Laserzystoskop eingeführt. Der Laserstrahl wird an der Faserspitze in einem Winkel von 70° seitlich abgegeben. Zur kontinuierlichen Spülung und Absaugung kommt ein automatisches Saug- Pumpen- Spülsystem zum Einsatz, wobei isotone Kochsalzlösung als Spülflüssigkeit dient.

In den meisten Fällen wird die Prozedur in Spinalanästhesie durchgeführt, in Ausnahmefällen auf ausdrücklichen Wunsch hin ist jedoch auch eine Narkose möglich.

Es operierten zwei versierte Fachärzte.

Die Vaporisation des Prostatagewebes erfolgte nach Urethrozystoskopie und Identifizierung der Harnleiterostien unter direkter Sicht im side- fire, non- Kontakt- Verfahren. Die Bestrahlung wird von basal nach apikal zunächst im Bereich des Bla-

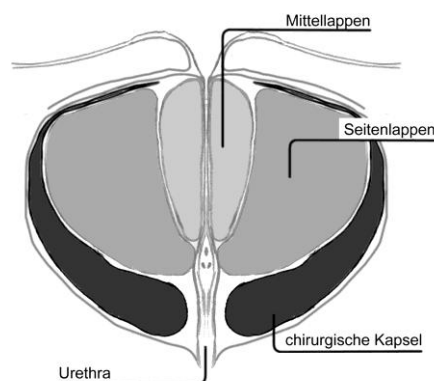


Abb. 1 - Prostataadenom, schematisch

senhales beziehungsweise Mittellappens, anschließend über die Seitenlappen durchgeführt. Dabei wird das Gewebe über eine pendelnde axiale Drehung der Laserfaser vaporisiert, wobei der optimale Faser- Gewebeabstand 1- 2mm beträgt („Painting“). Die Vaporisation (Verdampfung) des Gewebes ist anhand von Blasenbildung sichtbar und die erzielte Gewebereduktion unmittelbar beurteilbar. Mit zunehmendem Faser- Gewebeabstand nimmt die Energiedichte des Lasers ab, und es erhöht sich der koagulative Effekt des Lichtes.

Direkt im Anschluss an die Behandlung wurden die Patienten für weniger als 48 Stunden mit einem Dauerkatheter versorgt. Während der PVP Behandlung wurde mit einer intravenösen Antibiotikatherapie mit Ciprofloxacin begonnen, diese wurde postoperativ für 10 Tage oral mit Ciprofloxacin 250 mg weitergeführt. Eventuell bestehende dysurische Beschwerden wurden zusätzlich mit Emselex (Darifenacin) 7,5mg über zwei Wochen behandelt.

II.5 Postoperative Diagnostik

Während des stationären Aufenthaltes erfolgte eine Laborkontrolle der Elektrolyte und des Blutbildes. Erythrozytenkonzentrate wurden nur bedarfsweise, je nach klinischem Bild verordnet.

II.6 Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchungen im Abstand von drei und 12 Monaten nach Eingriff erfolgten analog zur präoperativen Verfahrensweise, inklusive einer Urodynamik. In einem nicht validierten Fragebogen (s. Anhang) wurde die Miktionssystematik sowie die tägliche und nächtliche Miktionsfrequenz detailliert erfasst.

Aus der OP-Dokumentation wurden folgende Daten entnommen:

- OP-Dauer
- Verbrauchte Laserenergie während des Eingriffs

II.7 Statistik und Datenerfassung

Die Datenerfassung erfolgte mittels einer MS- Access®- Datenbank. Die statistische Auswertung sowie die Erarbeitung von graphischen Darstellungen erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS- Excel® sowie der Zusatzsoftware Analyse-It® für Microsoft Excel. Getestet wurde die Nullhypothese ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) gegen die Alternativhypothese

($H_1: \mu_1 < \text{ bzw. } > \mu_2$) mit Hilfe des Wilcoxontests, gemäß den Prozeduren des Statistikprogramms Microsoft Excel zum üblichen Signifikanzniveau von 5%. Die Boxplots wurden mit SPSS® 11.0 für MS-Windows® erstellt und zeigen den Median, den Interquartilsabstand und das 2.5 %, bzw. 97,5 % Quantil für den entsprechenden Whisker. Ausreißer wurden durch einen Kreis, Extremwerte durch einen Stern gekennzeichnet.

III Ergebnisse

III.1 Miktionsfrequenz tags und nachts

Die Anzahl der Toilettengänge tagsüber sank von durchschnittlich 7,3 (4-15) präoperativ auf durchschnittlich 5,6 (3-10) drei Monate postoperativ und 5,5 (4-8) 12 Monate postoperativ ($p < 0,0001$).

Die nächtliche Anzahl der Toilettengänge sank von durchschnittlich 3,3 (0-8) präoperative auf durchschnittlich 1,4 (0-4) Toilettengänge drei Monate postoperativ und auf 1,3 (0-3) 12 Monate postoperativ ($p < 0,0001$) (vgl. Tabl.1 und 2).

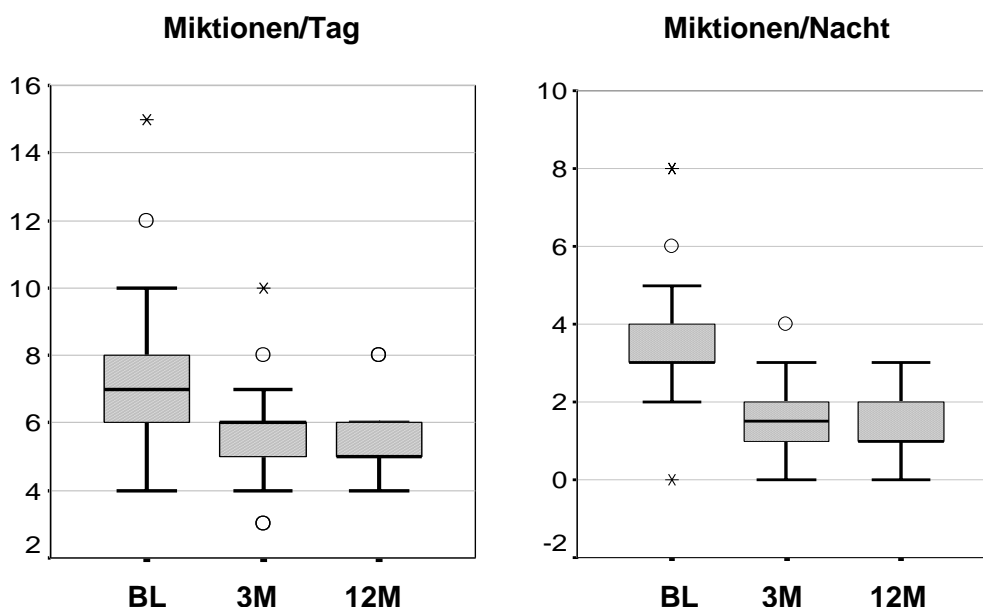


Abb. 3-4 - Graphische Darstellung der Verteilung der Anzahl der Miktionen tagsüber (Abb. 3, links), Anzahl der Miktionen nachts (Abb. 4, rechts) vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		3 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Mikt./Tag	7,2	4-15 (\pm 2,2)	5,6	3-10 (\pm 1,5)	<0,0001
Mikt./Nacht	3,3	0-8 (\pm 1,4)	1,4	0-4 (\pm 0,9)	<0,0001

SD, Standardabweichung; Mikt./Tag, Miktionen pro Tag; Mikt./Nacht, Miktionen pro Nacht; ns, nicht signifikant.

Tab. 1 –

Tab. 1 - Beurteilung von Miktionsgewohnheiten und Symptomen im Verlauf

	Präoperativ		12 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Mikt./Tag	7,2	4-15 (\pm 2,2)	5,5	4-8 (\pm 0,3)	<0,0001
Mikt./Nacht	3,3	0-8 (\pm 1,4)	1,3	0-3 (\pm 0,3)	<0,0001

SD, Standardabweichung; mikt./Tag, Miktionen pro Tag; mikt./Nacht, Miktionen pro Nacht; ns, nicht signifikant.

Tab. 2 - Beurteilung von Miktionsgewohnheiten und Symptomen im Verlauf

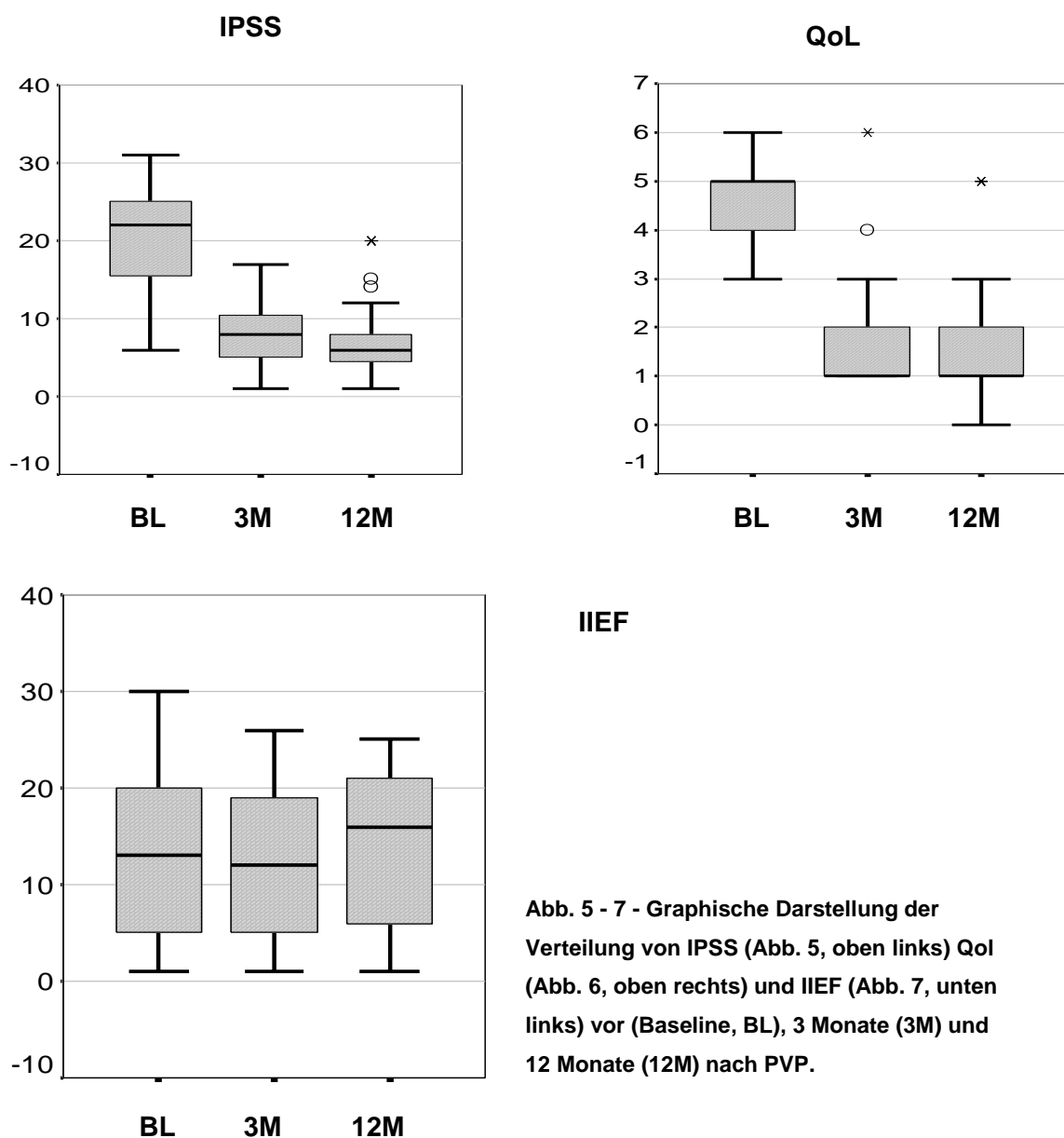
III.2 IPSS, Quality of Life-Index und IIEF

Die postoperativ durchgeführten Befragungen konnten eine signifikante Linderung der Symptomatik im Vergleich zum präoperativen Zustand nachweisen.

Die Beeinträchtigung durch die LUTS infolge der BOO wurde im IPSS deutlich.

Die Auswertung des IPSS zeigte eine Reduktion des Scores von 20,7 (6-31) Punkten präoperativ auf 8,0 (1-17) Punkte drei Monate nach Behandlung, das entspricht einer Reduktion der Beschwerden um -60,9% ($p < 0,0001$). 12 Monate nach Behandlung zeigte sich eine weitere Reduktion der Beschwerden auf 7,2 (1-20) Punkte entsprechend einer Reduktion um -65,2% ($p < 0,0001$).

Die deutliche Beschwerdebesserung gemessen im IPSS korreliert mit einer deutlich positiveren Beurteilung des Patienten über seine subjektive Lebensqualität. Der QoL-Index sank von durchschnittlich 4,5 (3-6) ($\pm 1,0$ SD) präoperativ auf 1,6 (1-6) ($\pm 1,2$ SD) ($p < 0,0001$) nach drei Monaten und weiter auf 1,5 (0-5) ($\pm 0,8$ SD) ($p < 0,0001$) nach 12 Monaten postoperativ (vgl. Tab. 3 und 4).



	Präoperativ		3 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
IPSS	20,7	6-31 (\pm 7,6)	8	1-17 (\pm 3,7)	<0,0001
IIEF	12,8	1-25 (\pm 9,2)	12,1	1-26 (\pm 8,7)	ns
QoL	4,5	3-6 (\pm 1,0)	1,6	1-6 (\pm 1,2)	<0,0001

SD, Standardabweichung; IPSS, International Prostate Symptom Score; IIEF, international Index of Erectile Function; QoL, quality of life; ns, nicht signifikant.

Tab. 3 - Beurteilung von Miktionsgewohnheiten und Symptomen im Verlauf

	Präoperativ		12 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
IPSS	20,7	6-31 (\pm 7,6)	7,2	1-20 (\pm 3,6)	<0,0001
IIEF	12,8	1-25 (\pm 9,2)	13,8	1-25 (\pm 8,0)	ns
QoL	4,5	3-6 (\pm 1,0)	1,5	0-5 (\pm 0,8)	<0,0001

SD, Standardabweichung; IPSS, International Prostate Symptom Score; IIEF, international Index of Erectile Function; QoL, quality of life; ns, nicht signifikant.

Tab. 4 - Beurteilung von Miktionsgewohnheiten und Symptomen im Verlauf

III.3 Prostataavolumen und PSA

Das Prostataavolumen, welches mit Hilfe der transrektalen Sonographie ermittelt wurde, lag präoperativ im Durchschnitt bei 47,63 (30-75) ml (\pm 13,90 SD).

Die ermittelten PSA-Werte lagen durchschnittlich präoperativ bei 3,52 (0,13-7,00) ng/ml. 13 PSA Werte lagen im Bereich oberhalb von 4ng/ml und bedurften einer stanziobiotischen Dignitätsbestimmung. Drei Monate postoperativ lagen die Werte durchschnittlich bei 2,31 (0,13-5,6) ng/ml (\pm 1,26 SD), dies entspricht einer respektablen Senkung von -34,2%.

12 Monate postoperativ lagen die Werte im Mittel bei 2,22 (0,5-5,6) ng/ml (\pm 1,17 SD), was einer Reduktion von -37,1% entspricht (vgl. Tab. 5).

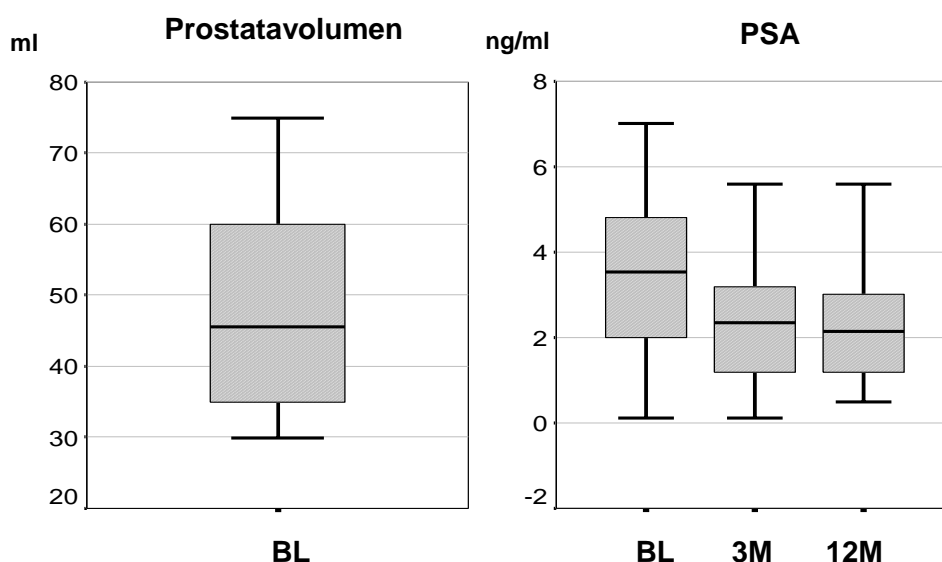


Abb. 8 - 9 - Graphische Darstellung der Verteilung von Prostataavolumen (Abb. 8, links) und Serum-PSA (Abb. 9, rechts) vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		Postoperativ		Red. (%)
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Prostata Vol. (ml)	47,36	30-75 (\pm 13,90)			
PSA (ng/ml)3M	3,25	0,13-7 (\pm 2,40)	2,31	0,13-5,6 (\pm 1,26)	-34,2
PSA (ng/ml)12M	131,8	0-460 (\pm 124,0)	2,22	0,5-5,6 (\pm 1,17)	-37,1

SD, Standardabweichung; Red. (%), Reduktion in Prozent; Prostata Vol., Prostatavolumen; PSA, prostataspezifisches Antigen; 3M, drei Monate postoperativ; 12M, 12 Monate postoperativ.

Tab. 5 - Prostatavolumen und PSA- Werte im Verlauf

III.4 Eingriff und Folgen

III.4.1 Verlauf der PVP

Die Patienten wurden im Durchschnitt 1,13 (1-5) Tage (\pm 1,38 SD) nach Aufnahme behandelt, die mittlere Aufenthaltsdauer nach PVP lag durchschnittlich bei 4,8 (1-5) Tagen (\pm 1,3 SD). Die verwendete Energie des Hochenergie- Greenlight- Laser lag durchschnittlich bei 151 (80-250) kJ. Die Behandlungsdauer während des operativen Eingriffes betrug durchschnittlich 47,8 (30-100) min. Bei fünf Patienten musste aufgrund von individuellen Problemen (n= 1 mit Blasensteinen, n= 1 mit Urethralstenose, in beiden Fällen wurde eine TURP durchgeführt, n= 2 mit perioperativen Blutungen, Koaguliert mit einer Kugel- Elektrode) vom herkömmlichen Prozedere abgewichen werden. Unter den Studienteilnehmern fanden sich n= 9 Patienten unter antikoagulativer Therapie, drei von Ihnen benötigten eine Transfusion. Ansonsten kam es intraoperativ zu keinen signifikanten Blutverlusten. Perforationen der Kapsel traten nicht auf, Reoperationen waren nicht erforderlich.

Die Entfernung des transurethralen Katheters erfolgte am zweiten postoperativen Tag (< 48 Std.). In allen Fällen war ein spontanes Wasserlassen möglich. Nach der Entfernung des Katheters konnte ein Anstieg von Qmax von durchschnittlich 8,7 (0-26) ml/s präoperativ auf 19,3 (8-56) ml/s ($p < 0,0001$) gemessen werden. Verglichen mit den präoperativen Werten stellt dies einen Anstieg von Qmax von durchschnittlich 120,4% da. Eine Rekatheterisierung aufgrund von persistierender Obstruktion oder Retention war in keinem Fall erforderlich. Restharnbestimmungen ergaben durchschnittlich 19,5 (0-100) ml ($p < 0,0001$), das entspricht einer Reduktion des Restharnvolumens um 84,5% (vgl. Tab. 6).

	Präoperativ		Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Qmax (ml/s)	8,7	0-18 (\pm 6,1)	19,3	8-56 (\pm 8,4)	<0,0001
Mikt. Vol.(ml)	244	0-649 (\pm 210,9)	249,4	99-649 (\pm 118,0)	ns
PVR (ml)	98	0-420 (\pm 345,2)	19,5	0-100 (\pm 23,2)	<0,0001

SD, Standardabweichung; Qmax, Maximaler Harnfluss; Mikt. Vol, Miktioniertes Volumen; PVR, Restharn

Tab. 6 - Uro- Flow Messungen kurz nach der Katheterentfernung

III.4.2 Folgeerscheinungen

Unabhängig der verbesserten Miktionsparameter beschrieben 40% der Patienten (n= 18) postoperativ vorübergehende Beschwerden beim Wasserlassen. Neun von Ihnen (20%) klagten über Schmerzen, „Brennen“ (Algurie). Die anderen neun Patienten klagten über vermehrten Harndrang. Diese Symptome zeigten sich jedoch nicht länger als 6 Wochen und konnten erfolgreich mit Anticholinergika und/ oder Antiphlogistika therapiert werden. Eine Stressinkontinenz trat bei keinem Patienten auf. Drei Monate postoperativ war bei keinem Patient mehr eine prostata- spezifische Therapie erforderlich.

Als weitere Symptome zeigten sich Hämaturie und Sloughing. Eine Hämaturie wurde von 22 Patienten in einem Zeitabschnitt von durchschnittlich 4,00 (1-15) (\pm 3,85 SD) Wochen nach erfolgter Therapie festgestellt. Sloughing, das transurethrale Ausscheiden von abgestoßenem nekrotischem Prostatagewebe, bemerkten 27 von 45 Patienten in einem Zeitraum von durchschnittlich 3,33 (1-10) (\pm 2,11SD) Wochen nach Behandlung.

III.4.3 Klinisch relevante Laborparameter

Um ein eventuell eingetretenes Einschwemmungssyndrom beurteilen zu können, wurde das Serum-Na, sowie der Hämatokrit und das Hämoglobin vor und nach der Behandlung erfasst. Die hierbei gemessenen Natriumspiegel waren statistisch nicht signifikant erniedrigt ($p = 0,1691$). Die gemessenen Werte korrelieren mit dem Bild des Patienten.

Zum Nachweis, dass es während der Operation zu keinem signifikanten Blutverlust gekommen ist wurde vor und nach der Operation das Hämoglobin (Hb) bestimmt. Postoperativ zeigte sich eine statistisch nicht signifikante Senkung des Hämoglobins von durchschnittlich 0,4 g/dl im Vergleich zu präoperativen Werten.

Der Hämatokrit sank signifikant, jedoch klinisch nicht relevant, im Mittel von 43,6 l/l auf 42,6 l/l ($p = 0,0257$) (vgl. Tab. 7).

	Präoperativ		Postoperativ	
	Mean	Range(\pm SD)	Mean	Range(\pm SD)
Natriumspiegel (mval/l)	140	129,0-144,0 (\pm 3,0)	139,2	133,0-146,0 (\pm 3,1)
Hämoglobin (g/dl)	15	12,1-17,6 (\pm 1,3)	14,5	11,7-16,9 (\pm 1,2)
Hämatokrit (%)	43,6	35,0-51,0 (\pm 3,7)	42,6	36,0-47,0 (\pm 3,3)
SD, Standardabweichung				

Tab. 7 - Laborparameter vor und nach dem Eingriff

III.5 Urodynamische Untersuchungen

III.5.1 Füllungsphase

Die Auswertung der urodynamischen Messungen während der Füllungsphase zeigt ein vermindertes Auftreten von Detrusorhyperaktivität. Präoperativ zeigten 10 Patienten (22,2%) eine Detrusorhyperaktivität, drei Monate nach Behandlung zeigte sich eine Detrusorhyperaktivität lediglich noch bei fünf Patienten (11,1%) und nach zwölf Monaten bei 4 Patienten (8,8%). Drei Monate postoperativ kam es bei zwei Patienten (4,4%) zu erstmalig auftretenden unwillkürlichen Blasenkontraktionen. Nach 12 Monaten wurde ein Neuaufreten unwillkürlicher Blasenkontraktionen lediglich noch bei einem Patienten (2,2%) festgestellt.

Die Compliance (Δ Volumen/ Δ Druck), als Maß für die Dehnbarkeit/ Elastizität der Blase in der Speicherphase, ist in der Relation zur funktionellen Blasenkapazität zu sehen und sagt aus, welche Druckzunahme durch welches Füllungsvolumen vorliegt. Unsere Daten zeigen keine signifikanten Veränderungen zum präoperativen Zustand (vgl. Tbl. 5 und 6).

III.5.1.1 Volumina

Die gemessenen Füllungsvolumina zeigten tendenziell steigende, jedoch nicht signifikante Erhöhungen.

Das Blasenvolumen bei erster Harndrang stieg von durchschnittlich 222,7 (70-512) ml präoperativ auf 241,5 (70-478) ml (+8,4%) ($p = ns$) nach drei Monaten und auf 276,4 (120-735) ml nach 12 Monaten (+24,1%) ($p = ns$). Ebenfalls zeigte sich ein Anstieg der funktionellen Blasenkapazität von 348,7 (91-580) ml präoperativ auf 352,1 (91-537) ml ($p = ns$) nach drei Monaten und 384,4 (203-805) ml ($p = ns$) nach 12 Monaten (vgl. Tabelle 8 und 9).

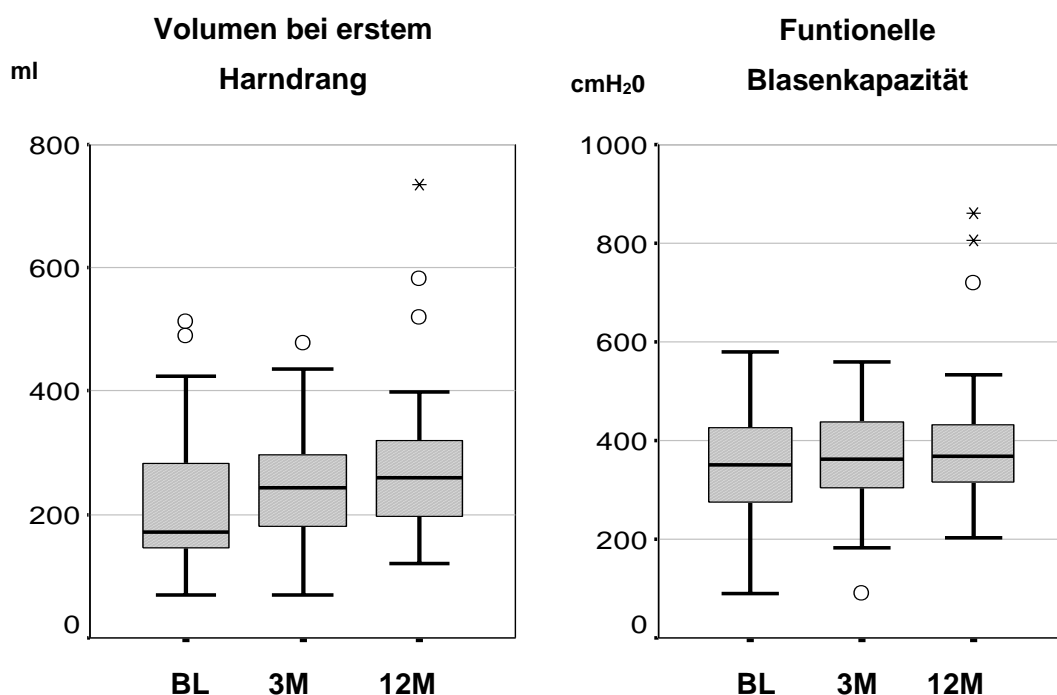


Abb. 10 - 11 - Graphische Darstellung der Verteilung des Volumens bei erstem Harndrang (Abb. 10, links) und Funktioneller Blasenkapazität (Abb. 11, rechts) vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		3 Mon. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
1. BS (ml)	222,7	70-512 (\pm 116,1)	241,5	70-478 (\pm 82,0)	ns
MCC (ml)	351	91-580 (\pm 114,1)	360,4	203-860 (\pm 103,8)	ns
Compl. (ml/cm H ₂ O)	41,9	5 - ∞	50,5	5 - ∞	ns

SD, Standardabweichung; 1. BS, Volumen des 1. Füllungsgefühles der Blase; MCC, max. cystometrische Kapazität; Compl., Detrusor Compliance; ns, nicht signifikant.

Tab. 8 - Urodynamische Parameter während der Blasenfüllung nach drei Monaten

	Präoperativ		12 Mon. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
1. BS (ml)	222,7	70-512 (\pm 116,1)	276,4	120-735 (\pm 99,2)	ns
MCC (ml)	351	91-580 (\pm 114,1)	392,7	203-860 (\pm 116,2)	ns
Compl. (ml/cm H ₂ O)	41,9	5 - ∞	41,1	20 - ∞	ns

SD, Standardabweichung; 1. BS, Volumen des 1. Füllungsgefühles der Blase; MCC, max. cystometrische Kapazität; Compl., Detrusor Compliance; ns, nicht signifikant.

Tab. 9 - Urodynamische Parameter während der Blasenfüllung nach 12 Monaten

III.5.2 Miktionsphase

III.5.2.1 Miktionsvolumina und Miktionsdauer

Die urodynamischen Messungen ergaben eine signifikante Verbesserung der Druck- Fluss-Verhältnisse während der Miktion.

Die hierbei ermittelten Daten zeigten eine hoch signifikante Zunahme des Miktionsvolumens von durchschnittlich 224,0 (0-571) ml präoperativ auf 314,4 (71-530) ml drei Monate postoperativ ($p < 0,0002$) und 364,3 (122-680) ml 12 Monate postoperativ ($p < 0,0001$).

Die Miktionsdauer sank tendenziell, allerdings nicht signifikant von durchschnittlich 66,4 (0-285) s präoperativ auf 44,5 (10-104) s drei Monate postoperativ ($p = 0,0084$). 12 Monate nach Behandlung zeigte sich ein Wiederanstieg auf 62,6 (27-164) s ($p = ns$) (vgl. Tab. 10 und 11).

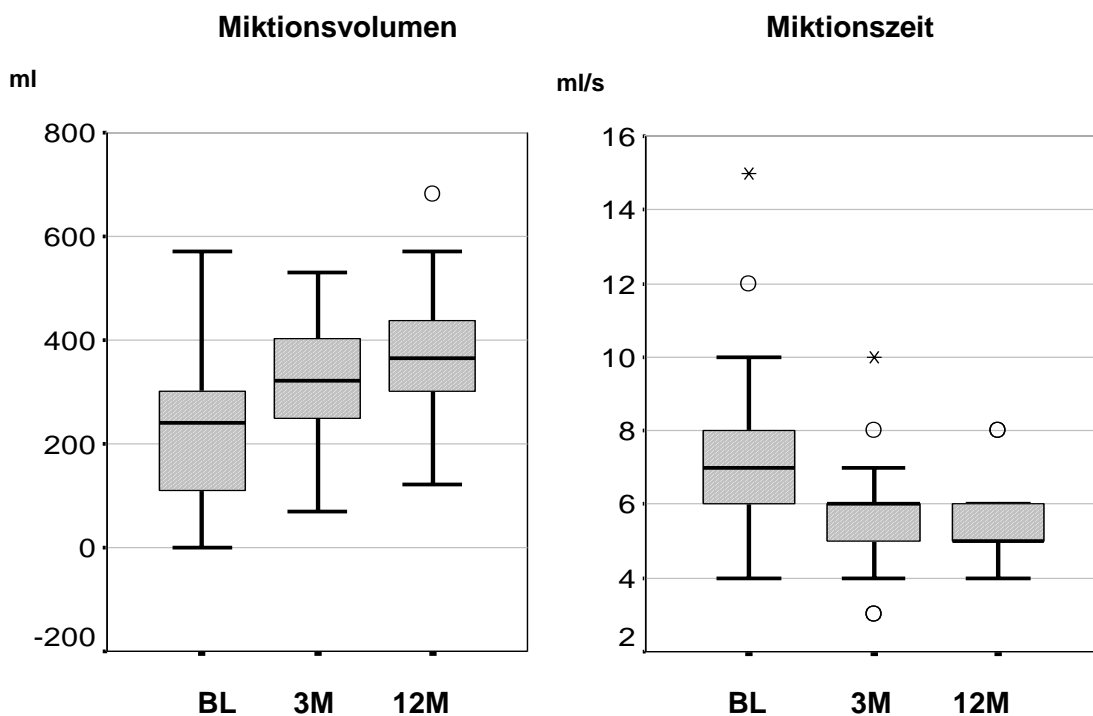


Abb. 12 - 13 - Graphische Darstellung der Verteilung des Miktionsvolumens (Abb. 12, links) und der Miktionszeit (Abb. 13, rechts) vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		3 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (±SD)	Mean	Range (±SD)	
Mikt.Vol. (ml)	232,2	0-571 (±154,3)	324,5	1-530 (±101,9)	<0,0002
Mikt.Zeit (s)	66,4	0-285 (±55,0)	44,5	10-104 (±18,1)	0,0084

SD, Standardabweichung; Mikt.Vol., Miktionsvolumen; Mikt.Zeit, Miktioniertes Volumen pro Zeit; ns, nicht signifikant.

Tab. 10 - Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach drei Monaten

	Präoperativ		12 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (±SD)	Mean	Range (±SD)	
Mikt.Vol. (ml)	232,2	0-571 (±154,3)	370,1	122-680 (±105,1)	<0,001
Mikt.Zeit (s)	66,4	0-285 (±55,0)	62,6	27-164 (±30,0)	ns

SD, Standardabweichung; Mikt.Vol., Miktionsvolumen; Mikt.Zeit, Miktioniertes Volumen pro Zeit; ns, nicht signifikant.

Tab. 11 - Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach 12 Monaten

III.5.2.2 Harnfluss

Die Auswertung der Daten ergab eine hochsignifikante Erhöhung des maximalen Harnflusses Q_{max}.

Präoperativ lag Q_{max}. durchschnittlich bei 7,9 (0-25) ml/s und stieg drei Monate postoperativ deutlich auf durchschnittlich 18,1 (5-32) ml/s ($p < 0,0001$).

Nach 12 Monaten lag Q_{max}. bei durchschnittlich 18,6 (11-31) ml/s ($p < 0,0001$) (vgl. Tab. 12 und 13).

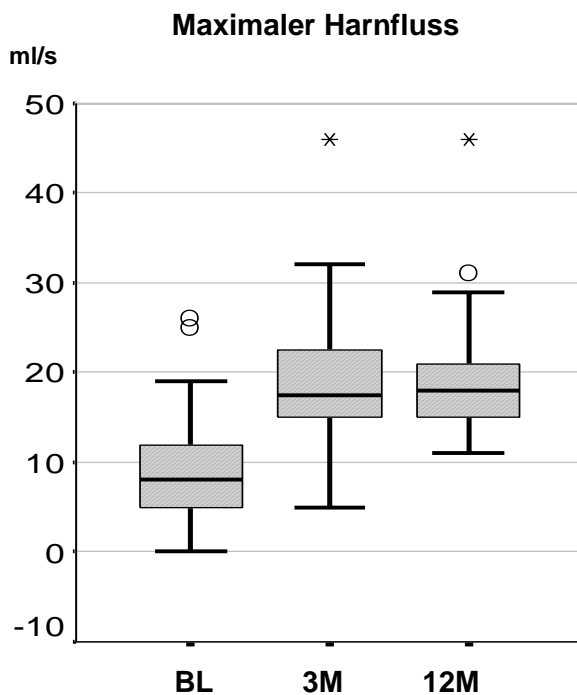


Abb. 14 - Graphische Darstellung der Verteilung des max. Harnflusses vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

III.5.2.3 Restharn

Bei der präoperativen Restharnbestimmung zeigten 30 Patienten > 50 ml Restharn, 15 Patienten >15ml und 6 Patienten >300 ml. Der höchste Wert lag bei 460ml.

Drei Monate nach erfolgter Laserbehandlung kann eine hochsignifikante ($p < 0,0001$) Senkung der Restharnbildung von durchschnittlich 125,9 (0-460) ml präoperativ auf durchschnittlich 40,67 (0-195) ml festgestellt werden.

12 Monate postoperativ fand eine weitere Senkung des Restharns auf durchschnittlich 30,5 (0-240) ml statt ($p < 0,0001$) (vgl. Tab.12 und 13).

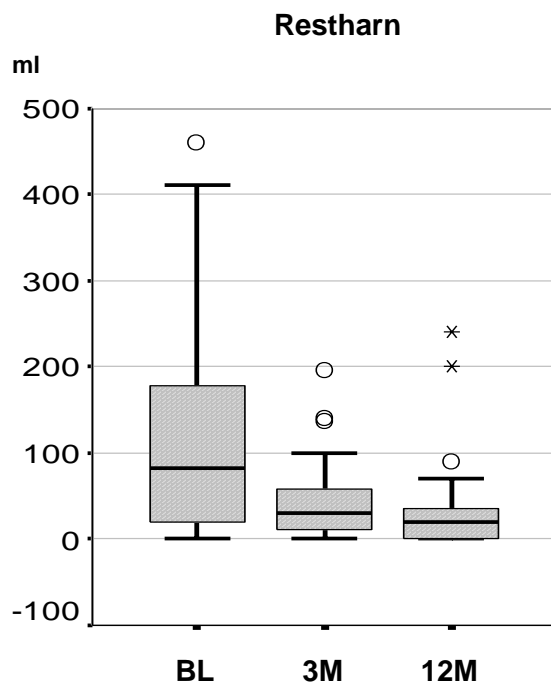


Abb. 15 - Graphische Darstellung der Verteilung des Restharnvolumens vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		3 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Qmax (ml/s)	7,9	0-25 (\pm 5,2)	18,6	5-32 (\pm 6,2)	<0,0001
PVR (ml)	131,8	0-460 (\pm 124,0)	40,6	0-195 (\pm 41,9)	0,0001

SD, Standardabweichung; Qmax, maximaler Harnfluss; PVR, Restharnvolumen; ns, nicht signifikant.

Tab. 12 - Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach 3 Monaten

	Präoperativ		12 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (±SD)	Mean	Range (±SD)	
Qmax (ml/s)	7,9	0-25 (±5,2)	19	11-31 (±6,2)	<0,0001
PVR (ml)	131,8	0-460 (±124,0)	27	0-140 (±40,2)	<0,0001

SD, Standardabweichung; Qmax, maximaler Harnfluss; PVR, Restharnvolumen; ns, nicht signifikant.

Tab. 13- Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach 12 Monaten

III.5.2.4 Detrusordruck

Sowohl der urethrale Öffnungsdruck (Pdet.open) als auch der Detrusordruck bei maximalem Harnfluss (Pdet./Qmax.) zeigten eine hoch signifikante Senkung. Pdet.open lag präoperativ bei 76,2 (39-140) cmH₂O. Drei Monate nach Behandlung sank Pdet.open auf 37,7 (6-89) cmH₂O (p < 0,0001) nach 12 Monaten lag Pdet.open bei 37,4 (19-69) cmH₂O (p < 0,0001). Ausgehend von Pdet./Qmax. präoperativ von 75,0 (3-150) cmH₂O sank Pdet./Qmax. drei Monate postoperativ auf 33,7 (4-60) cmH₂O (p < 0,0001) und 12 Monate postoperativ auf 36,6 (19-60) cmH₂O (p < 0,0001) (vgl. Tab. 14 und 15).

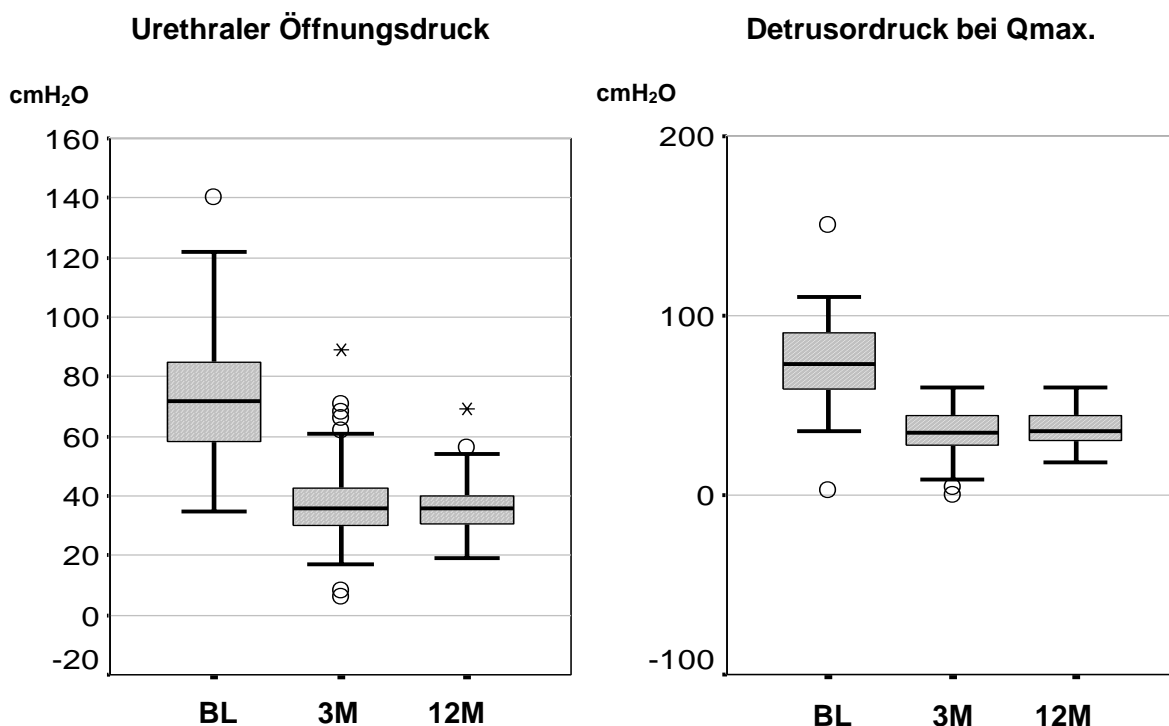


Abb. 16 - 17 - Graphische Darstellung der Verteilung des urethralen Öffnungsdruckes (Abb. 16, links) und des Detrusordruckes bei max. Harnfluss (Abb. 17, rechts) vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

III.5.3 Schäfer Obstruktionsgrad

Die Obstruktions- Analyse durch das Schäfer- Nomogramm zeigte eine hoch signifikante Reduktion des Obstruktionsgrades von präoperativ 3,6 (2-6) auf 0,9 (0-2) drei Monate postoperativ ($p < 0,0001$) und 1,1 (0-3) 12 Monate postoperativ ($p < 0,0001$) (vgl.Tab.14 und 15).

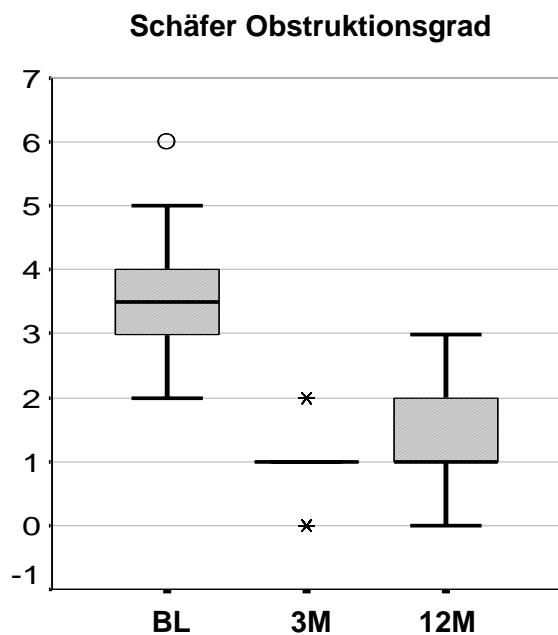


Abb. 18 - Graphische Darstellung der Verteilung des Schäfer Obstruktionsgrades vor (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) nach PVP.

	Präoperativ		3 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Pdet/Qmax	75	3-150 (\pm 26,2)	33,7	4-60 (\pm 11,6)	0,0001
Pdet.offen	76,2	39-140 (\pm 22,4)	37,7	6-89 (\pm 16,4)	<0,0001
Schäfer Obstr.	3,6	2-6 (\pm 1,0)	0,89	0-2 (\pm 0,5)	<0,0001

SD, Standardabweichung; Pdet/Qmax, Detrusordruck bei max. Harnfluss; Pdet.offen, urethraler Öffnungsdruck; Schäfer Obstr., Schäfer Obstruktions Grad; ns, nicht signifikant.

Tab. 14 - Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach drei Monaten

	Präoperativ		12 Mo. Postoperativ		p
	Mean	Range (\pm SD)	Mean	Range (\pm SD)	
Pdet/Qmax	75	3-150 (\pm 26,2)	36,6	19-60 (\pm 9,4)	<0,0001
Pdet.offen	76,2	39-140 (\pm 22,4)	37,4	19-69 (\pm 10,0)	<0,0001
Schäfer Obstr.	3,6	2-6 (\pm 1,0)	1,1	0-3 (\pm 0,7)	<0,0001

SD, Standardabweichung; Pdet/Qmax, Detrusordruck bei max. Harnfluss; Pdet.offen, urethraler Öffnungsdruck; schäfer Obstr., schäfer Obstruktions Grad; ns, nicht signifikant.

Tab. 15 - Urodynamische Parameter während der Miktionsphase nach 12 Monaten

III.5.4 Schäfer Kontraktilität

Bezüglich der Detrusorkontraktilität konnte bei etwa der Hälfte der Patienten eine Steigerung um eine Stufe festgestellt werden. In den übrigen Fällen war wiederum bei der Hälfte eine Abnahme um eine Stufe festzustellen, während der Rest keine relevante Veränderung der Kontraktilität erfuhr. Veränderungen um mehr als eine Stufe kommen nicht vor. Sämtliche Veränderungen waren nicht signifikant.

IV Diskussion

Gegenwärtig wird die Indikation der operativen Therapie der benignen Prostatahyperplasie in erster Linie aus Symptomenscores und klinischen Parametern wie Prostatagröße, Restharmenge und Harnstrahlstärke abgeleitet analog der von Hald [30] definierten klinischen Hauptaspekte der hyperplastischen Prostata: Symptomatik, Volumenzunahme, subvesikale Obstruktion. Zahlreiche klinische Studien konnten jedoch belegen, dass die beschriebenen Parameter als voneinander unabhängig zu sehen sind, und damit weder einzeln noch in Kombination zweifelsfrei eine Indikationsstellung oder Bewertung der Effektivität eines Verfahrens zulassen [31-34].

Vielmehr treten Miktionsbeschwerden tritt mit zunehmendem Alter gehäuft in Erscheinung und können als Bestandteil des physiologischen Alterungsprozesses gesehen werden. Sowohl Männer als auch Frauen gleichen Alters geben in etwa mit der gleichen Häufigkeit Miktionsbeschwerden an [27, 28]. Dies zeigte Chute et al [29] in einer 1993 durchgeführten Studie, in der er bei Männern und Frauen anhand des IPSS Miktionsbeschwerden wie Nykturie, Harnstrahlabschwächung, Harnstrahlunterbrechung, imperativen Harndrang und Restharngefühl beurteilte. Bei beiden Geschlechtern zeigte sich altersabhängig eine signifikante Zunahme von oben genannten Miktionsbeschwerden [27, 28]. Unter besonderer Betrachtung der Gruppe der Männer, zeigen die Ergebnisse, dass die BPH nicht als alleinige Ursache für dysurische Beschwerden verantwortlich zu machen ist.

Anhand klinischer Symptome lässt sich nicht sicher differenzieren, ob die Beschwerden aufgrund einer BPH und /oder Detrusorhyperaktivität beziehungsweise Detrusorinsuffizienz bestehen.

Zur möglichst objektiven Bewertung einer Methode ist es daher unerlässlich, Symptomenscores und klinische Parameter durch urodynamische Parameter zu ergänzen. Die vorliegende Studie ist nach unserem Wissen die erste Studie, die zusätzlich zu klinischen Parametern und Symptomenscores urodynamisch objektiv messbare Parameter der BOO vor und nach einer Behandlung mit PVP über einen Zeitraum von 12 Monaten erhebt. Einer derartig differenzierten Betrachtung der Wirkweise wurde die Elektroresektion der Prostata (TURP) aufgrund ihrer historisch einzigartigen/isolierten Stellung bisher nicht unterzogen. Ein rasch erkennbarer Therapieerfolg in Verbindung mit sehr guten Langzeitergebnissen sowie klare Vorteile bei der Differentialdiagnostik maligne versus benigne aufgrund der Möglichkeit zur Gewebegewinnung zeichnet die TURP aus. Inwiefern diese Effektivität jedoch mit dem Risiko einer nicht unerheblichen Morbidität von 16-18% aufgrund Blutungs- und Ein-

schwemmungskomplikationen verknüpft sein muss, ist Gegenstand der Forschung und bietet eine breite Angriffsfläche für konkurrierende Techniken [35-37].

Die PVP durch den KTP- Laser stellt ein modernes und sicheres ablatives da. Der Anteil von intraoperativen und postoperativen Komplikationen ist vergleichsweise gering. Insbesondere das Risiko operationsbedingter Blutungen, sowie das Auftreten postoperativer Einschwemmungssymptomaten wird wie Bachmann et al zeigen konnte wirkungsvoll minimiert [25].

Die guten hämostatischen Eigenschaften des KTP- Lasers zeigen sich in dieser Studie anhand der stabilen Hb- Werte prä- und postinterventionell. Dies ermöglicht selbst bei multimorbiden Patienten unter antikoagulatorischer Therapie einen komplikationsarmen Eingriff [40, 41]. Unter den Studienteilnehmern der vorliegenden Studie fanden sich n= 9 Patienten unter antikoagulatorischer Therapie, lediglich drei von Ihnen benötigten Transfusionen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die individuelle Pathogenese ein Auftreten von Blutungskomplikationen begünstigte.

Der Abfall des Hämatokrits postoperativ ist außerdem auf die perioperative Infusionstherapie zurückzuführen, wobei man sich anfänglich hinsichtlich der Flüssigkeitssubstitution an Erfahrungen orientierte, die bei der TURP gewonnenen wurden. Eine deutliche Verbesserung der klinischen Parameter ist mittlerweile in zahlreichen Studien belegt [25, 26, 38, 40, 42-45].

Die unmittelbare visuelle Kontrolle des abgetragenen Gewebes ermöglicht die sichere Schonung anatomischer Leitstrukturen. Durch die effektive Gewebeentfernung kommt es zu einer direkten Verbesserung der Symptome einer Blasenentleerungsstörung [26]. Das Verfahren zeigte sich auch in der vorliegenden Studie als ausgereift und sicher durchführbar.

Obwohl unsere Studie keine postoperative Bestimmung des Prostatavolumens beinhaltet, kann der Abfall des PSA-Wertes näherungsweise als Indikator für eine Ablation des Prostatagewebes und somit einer Volumenreduktion angesehen werden. PSA-Wert Messungen 12 Monate postoperativ zeigten eine Senkung des PSA- Wertes um 30%. Dies erscheint bei erster Betrachtung als niedrig. Ergebnisse aus Langzeitstudien über mehr als 30 Monate zeigen jedoch stabile deobstruierende Ergebnisse mit einer signifikanten Verbesserung der Miktionsparameter wie Uroflow, PVR und Miktionshäufigkeit [26, 38] nach PVP- Behandlung [39].

Bedingt durch den Gewebeabtrag, geringer postoperativer Blutungen, kann in den überwiegenden Fällen auf eine Dauerspülung der Blase zur Vermeidung von

Tamponadenbildung verzichtet werden. Dies spiegelt sich in kurzen Katheterverweilzeiten wieder.

Im Literaturvergleich zeigen sich gemessen an unseren Ergebnissen nochmals deutlich kürzere Verweilzeiten der Katheter, bis hin zu einem vollständigen Verzicht auf eine Harnableitung postoperativ. Diese Unterschiede sind jedoch in erster Linie auf die hauseigene Politik im Zusammenhang mit der Implementierung eines neuen Verfahrens zu sehen. Dennoch zeigen sich im Vergleich zur TUR- P eine generell deutlich verkürzte und klinisch unkompliziertere stationäre Liegezeit der Patienten. [26,46]. Ferner ist davon auszugehen, dass die Dauer der Katheterisierung und des stationären Aufenthaltes des Patienten keinen Einfluss auf die objektiven Ergebnisse der funktionellen Effekte der Behandlung haben.

Die Bewertung funktioneller Ergebnisse der PVP anhand urodynamischer Messungen fehlt derzeit in der Literatur. Die essentielle Zielsetzung dieser Studie ist demnach, die deobstruierende Wirkung der PVP anhand urodynamischer Parameter zu beweisen und somit die schon bestehenden umfangreichen Ergebnisse klinischer Parameter und Symptomenscores zu ergänzen.

LUTS sind in den meisten Fällen sekundäre Erscheinungsformen einer BPH. Besonders die auftretenden Speichersymptome wie gesteigerte Miktionshäufigkeit und vermehrter Harn- drang beeinflussen essentiell den Alltag der Patienten und setzen deren Lebensqualität deutlich herab [48].

In unserer Studie wurden mit Hilfe des IPSS einschließlich QoL die Symptome der Speicher- phase und die auf die Krankheit bezogene Lebensqualität sowie mittels eines detaillierten Fragebogens die Miktionshäufigkeit pro Tage und in der Nacht erfasst. Übereinstimmend mit den vorhandenen Daten in der Literatur [25, 26, 38, 40, 42-45] ergab sich eine deutliche Ver- besserung sämtlicher Parameter. Speichersymptome nehmen Einfluss auf das Ergebnis des IPSS. Diese Beschwerden zeigte sich urodynamisch als erniedrigtes Blasenvolumen beim ersten Harndrang, sowie eine erniedrigte funktionelle Blasenkapazität (vgl. Abb.1). Die postoperative Linderung der Speichersymptome korreliert mit einer sukzessiven tendenziel- len Vergrößerung der funktionellen Blasenkapazität und des Blasenvolumens bei erstem Harndrang. Allerdings zeigte nur das Blasenvolumen bei erstem Harndrang urodynamisch eine schwach signifikante Erhöhung, die weiteren urodynamischen Änderungen der Spei- cherphase erreichten kein signifikantes Niveau. Die Anzahl der täglichen und nächtlichen

Toilettengänge sank jedoch drei und 12 Monaten postoperativ signifikant im Verhältnis zum präoperativen Zustand.

Studien zeigen, dass bei urodynamischen Messungen in der Speicherphase bei Patienten mit Blasenentleerungsstörungen gelegentlich unwillkürliche Detrusorkontraktionen auftreten [49]. In der vorliegenden Studie zeigte sich drei Monate und 12 Monate nach PVP-Behandlung ein signifikanter Rückgang von urodynamisch aufgezeichneten unwillkürlichen Detrusorkontraktionen in der Speicherphase. In seltenen Fällen kam es zu neu auftretenden, persistierenden Detrusorkontraktionen, jedoch konnten diese nicht mit dem Eingriff selbst oder perioperativen Faktoren in Verbindung gebracht werden.

Die urodynamischen Veränderungen während der Miktionsphase sind sehr ausgeprägt und korrelieren ebenfalls mit einer deutlichen Verbesserung der Symptome im IPSS.

In der Miktionsphase zeigte die Druck- Fluss- Messung einen deutlichen Abfall des subvesikalen Gesamtwiderstandes anhand reduzierter urethraler Öffnungsdrücke ($P_{det.open}$) und reduzierter Detrusordrücke bei maximalem Harnfluss ($P_{det/Qmax}$), wodurch wieder eine Spontanmiktion mit signifikant gesunkenen Restharmengen ermöglicht wurde. Bei signifikant gesteigener maximaler Harnstrahlstärke (Q_{max}) verdeutlicht sich, gemessen am Schäfer- Obstruktionsgrad, klar die deobstruierende Wirkung der Behandlung in den Kontrolluntersuchungen drei und 12 Monate postoperativ.

Diese Effekte ermöglichten eine Veränderung des Miktionsvolumens in Bereiche nahe der maximalen zystometrischen Kapazität (s. Abb. 1).

Im Bezug auf die Blasenkontraktilität zeigten die urodynamischen Ergebnisse eine tendenzielle jedoch nicht signifikante Verbesserung zum präoperativen Zustand. Auch bezüglich der Detrusorcompliance wurde keine Veränderung beobachtet.

Für eine Korrelation zwischen erniedrigter Compliance und einer bestehenden Blasenauslassobstruktion gibt es in der Literatur Nachweise [50], jedoch war in unserem Patientengut bei normwertigem Ausgangsbefund der Compliance eine Besserung nach erfolgter Deobstruktion nicht zu erwarten.

Irritative Nachwirkungen des Eingriffs, wie das häufige Auftreten von Miktionsbeschwerden während der ersten postoperativen Tage, werden durch thermische Irritationen oder intraprostatische Ödeme hervorgerufen [42].

Eine Korrelation mit operativen oder perioperativen Parametern wie Prostatagröße, Laserenergie oder Länge der Katheterisierung konnte anhand unserer Daten nicht nachgewiesen werden. Unter anticholinerger bzw. antiphlogistischer Therapie zeigten sich die Symptome

als gut beherrschbar und sind nicht mit dem Ausmaß der beschriebenen postoperativen Beschwerden nach alternativen koagulierenden Laserverfahren, wie der ILC oder der Nd: YAG-Laserbehandlung vergleichbar. Bei diesen treten Beschwerden hauptsächlich aufgrund thermischer Irritationen des umliegenden Gewebes auf, wobei ein hitzebedingtes Ödem die subvesikale Obstruktion noch weiter verstärkt [51]. Da bei der PVP oberflächliche Gewebeablation im Vordergrund steht, wird dem intraprostatischen Ödem und der damit verbundenen Druckerhöhung als Grundlage der Beschwerden (postuliert von Bachmann [42]) weitgehend entgegengewirkt. Zudem werden tief reichende Koagulationsnekrosen und eine Beeinflussung der neurovaskulären Bündel durch die geringe Eindringtiefe des KTP- Lasers von ca. 0,9 mm vermieden [40, 52]. Somit kann man eine Reizung oder Beschädigung von umliegenden Strukturen weitgehend ausschließen.

Trotz der geringen Wahrscheinlichkeit einer Läsion oder Irritation des Gefäß- Nervenbündels zeigte sich im IIEF jedoch bei n= 2 Patienten eine deutliche Reduktion des Scores um sieben und um 15 Punkte. Diese Ergebnisse liegen im Rahmen der zu erwartenden natürlichen Schwankungen bei Beantwortung eines Fragebogens und hat wahrscheinlich nicht unmittelbar mit dem Eingriff zu tun.

In einer 2000 durchgeführten Studie fanden Chahal et al. bei vergleichbaren Fällen eine deutliche Korrelation zu reduzierten postoperativen Miktionswerten [53].

Aufgrund des geringen Umfanges der Studienpopulation war in der vorliegenden Studie diesbezüglich keine Analyse möglich. Die Gesamtwerte für den IIEF blieben im Studienverlauf konstant.

Nach unserem Wissen ist dies die erste Studie, die die funktionellen Ergebnisse der PVP anhand urodynamischer Daten untersucht.

Die vorliegenden Ergebnisse bescheinigen dem Verfahren eine hohe Effizienz in der Beseitigung der infravesikalen Obstruktion, wobei diese (wie auch bei der klassischen TURP) unmittelbar durch Gewebeabtragung erfolgt. Somit tritt eine Beschwerdebesserung nicht allein aufgrund einer symptomatischen Wirksamkeit der Behandlung ein.

Schon anhand der Kurzzeitergebnisse drei Monate postoperativ ließ sich eine hochsignifikante Senkung der pathologisch erhöhten Miktionsdrücke, eine hochsignifikante Zunahme des maximalen Harnflusses und somit eine erhebliche Verbesserung der Miktionsparameter, sowie eine subjektive Verbesserung der Beschwerden zweifelsfrei nachweisen.

In der Kontrolluntersuchung 12 Monate postoperativ zeigten sich sowohl die urodynamischen Parameter als auch die subjektive Verbesserung der Beschwerden als beständig. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Laserbehandlung nicht nur effizient die Symptome

verbessert, sondern auch die infravesikale Obstruktion dauerhaft behebt. Das Verfahren ist im Hinblick auf die geringe peri- und postoperative Morbidität und nicht zuletzt wegen der hervorragenden intraoperativen Hämostase eine viel versprechende Methode in der Therapie der benignen Prostatahyperplasie.

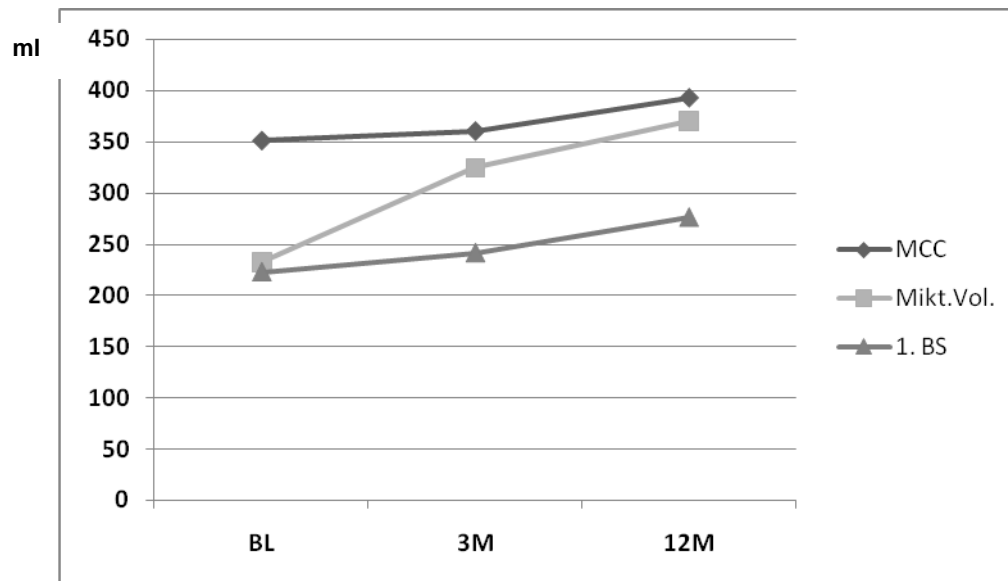


Abb. 19 - Graphische Darstellung der Entwicklung des Blasenvolumens bei erstem Harndrang (1. BS) und der maximalen Blasenkapazität (MCC) im Verhältnis zum Miktionsvolumen (Mikt. Vol.) präoperativ (Baseline, BL), 3 Monate (3M) und 12 Monate (12M) postoperativ

V Zusammenfassung

Ziel dieser prospektiven Studie war, erstmalig anhand objektiver urodynamischer Parameter die deobstruierende Wirkung durch die Behandlung mittels KTP- Greenlight- Laser über einen Zeitraum von 12 Monaten bei symptomatischer BPH nachzuweisen. Es wurden 45 Patienten mit klinisch symptomatischer BPH und urodynamisch nachgewiesener subvesikaler Obstruktion in die Studie eingeschlossen. Alle Patienten erhielten eine PVP mittels 80- Watt- KTP- Laser. Präoperativ sowie drei und 12 Monate nach der Behandlung wurden Symptome des unteren Harntraktes und die auf die Krankheit bezogene Lebensqualität sowie die erektile Funktion anhand des IPSS inkl. QoI und dem IIEF erfasst. Urodynamisch wurden in der Entleerungsphase die Obstruktion und die Detrusorkontraktilität ausgewertet. Postoperativ war eine niedrige Komplikationsrate zu verzeichnen. Sowohl nach drei Monaten als auch nach 12 Monaten ergaben sich eine deutliche Verbesserung der Symptome sowie der subjektiven Lebensqualität, während die erektile Funktion konstant blieb. Gleichzeitig kam es bei beiden Verlaufskontrollen zu einer signifikanten Verbesserung des maximalen Harnfluss sowie einer Senkung des Detrusordrucks bei max. Harnfluss und somit zu einer hochsignifikanten Abnahme des subvesikalen Gesamtwiderstandes bei konstanter Detrusorkontraktilität. Dies spiegelte sich auch in einer Reduktion der Restharmengen wieder. Die Behandlung mit PVP ist somit ein effektives und zugleich sehr schonendes Verfahren zur Beseitigung einer subvesikalen Obstruktion bei BPH, mit konstanten oder sich verbessernden Ergebnissen in den Folgeuntersuchungen auch nach 12 Monaten.

VI Literaturverzeichnis

1. Berry, S.J., et al., *The development of human benign prostatic hyperplasia with age*. J Urol, 1984. **132**: p. 474-479.
2. Fong, Y.K., S. Milani, and B. Djavan, *Natural history and clinical predictors of clinical progression in benign prostatic hyperplasia*. Curr Opin Urol, 2005. **15**(1): p. 35-38.
3. Arrighi, H.M., et al., *Natural history of benign prostatic hyperplasia and risk of prostatectomy: The Baltimore Longitudinal Study of Aging*. Urology, 1991. **38 [Suppl 1]**: p. 4-8.
4. Lepor, H., *The pathophysiology of lower urinary tract symptoms in the ageing male population*. Br J Urol, 1998. **81 [Suppl 1]**: p. 29-33.
5. Berges, R.R. and L. Pientka, *Management of the benign prostatic hyperplasia syndrome in Germany: who is treated and how?* Eur Urol, 1999. **36 [Suppl 3]**: p. 21-27.
6. Haidinger, G., et al., *The prevalence of lower urinary tract symptoms in Austrian males and associations with sociodemographic variables*. Eur J Epidemiol, 1999. **15**(8): p. 717-722.
7. Sagnier, P.P., et al., *International comparison on the community prevalence of symptoms of prostatism in four countries*. Eur Urol, 1996. **29**(1): p. 15-20.
8. Bosch, J.L., et al., *The International Prostate Symptom Score in a community-based sample of men between 55 and 74 years of age: prevalence and correlation of symptoms with age, prostate volume, flow rate and residual urine volume*. Br J Urol, 1995. **75**: p. 622-630.
9. Morrison, A.S., *Risk factors for surgery for prostatic hypertrophy*. Am J Epidemiol, 1992. **135**: p. 974-980.
10. Glynn, R.J., et al., *The development of benign prostatic hyperplasia among volunteers in the normative aging study*. Am J Epidemiol, 1985. **121**: p. 71-90.
11. Pientka, L., *Benigne Prostatahyperplasie*, in *Benigne Prostatahyperplasie*, K. Höfner, C.G. Stief, and U. Jonas, Editors. 2000, Springer: Berlin. p. 3-24.
12. Urologie, D.G.f., *Leitlinie der Deutschen Urologen zur Therapie des BPH-Syndroms*. Urologe [A], 1999. **38**: p. 529-533.
13. Chapple, C.R., *Medical therapy and quality of life*. Eur Urol, 1998. **34 [Suppl 2]**: p. 10-17.
14. Wirth, M.P., C. Helke, and S.E. Froschmaier, *Die Bedeutung der 5 α -Reduktasehemmer in der Therapie der benignen Prostatahyperplasie mit milden bis moderaten Symptomen*. Urologe [A], 1997. **36**: p. 35-39.
15. Narayan, P. and A. Tewari, *Overview of alpha- blocker therapy for benign prostatic hyperplasia*. Urology, 1998. **51 [Suppl 4A]**: p. 39-45.
16. Zumberg, J., et al., *Die transurethrale Nadelablation (TUNA) der Prostata- ein alternatives, minimal- invasives Behandlungskonzept der benignen Prostatahyperplasie*. Akt Urol, 1998. **29**: p. 62-66.
17. Watkin, N.A., et al., *The urological applications of focused ultrasound surgery*. Br J Urol, 1995. **75 Suppl 1**: p. 1-8.
18. Höfner, K. and U. Jonas, *Transurethrale Mikrowellentherapie*, in *Benigne Prostatahyperplasie*, K. Höfner, C.G. Stief, and U. Jonas, Editors. 2000, Springer: Berlin. p. 323-353.
19. Leyh, H. and R. Hartung, *Transurethrale Elektroresektion der Prostata*, in *Benigne Prostatahyperplasie*, K. Höfner, C.G. Stief, and U. Jonas, Editors. 2000, Springer: Berlin. p. 476-493.
20. Goel, C.M., et al., *Transurethral resection syndrome. A prospective study*. Eur Urol, 1992. **21**(1): p. 15-7.

21. Köhrmann, K., M. Michel, and P. Alken, *Loop, Rollerball or Vaportrode: an experimental comparison*. J Endourol, 1995. **9**: p. 54.
22. Te, A.E. and S.A. Kaplan, *Transurethral electrovaporization of the prostate*. Mayo Clin Proc, 1998. **73**(7): p. 691-5.
23. Shanberg, A.M., et al., *Depth of penetration of the neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser in the human prostate at various dosimetry*. Urology, 1994. **43**(6): p. 809-12.
24. Gilling, P.J., et al., *Holmium laser resection of the prostate: preliminary results of a new method for the treatment of benign prostatic hyperplasia*. Urology, 1996. **47**(1): p. 48-51.
25. Reich, O., et al., *High power (80 W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients*. J Urol, 2005. **173**(1): p. 158-60.
26. Bachmann, A., et al., *Photoselective vaporization of the prostate: the basel experience after 108 procedures*. Eur Urol, 2005. **47**(6): p. 798-804.
27. Homma, Y., et al., *Urinary symptoms and urodynamics in a normal elderly population*. Scand J Urol Nephrol Suppl, 1994. **157**: p. 27-30.
28. Samuelsson, E., L. Mansson, and I. Milsom, *Incontinence aids in Sweden: users and costs*. BJU Int, 2001. **88**(9): p. 893-8.
29. Chute, C.G., et al., *The prevalence of prostatism: a population-based survey of urinary symptoms*. J Urol, 1993. **150**(1): p. 85-9.
30. Hald, T., *Urodynamics in benign prostatic hyperplasia: a survey*. Prostate Suppl, 1989. **2**: p. 69-77.
31. Abrams, P.H. and D.J. Griffiths, *The assessment of prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine*. Br J Urol, 1979. **51**(2): p. 129-34.
32. Jensen, K.M., R.C. Bruskewitz, and P.O. Madsen, *Urodynamic findings in elderly males without prostatic complaints*. Urology, 1984. **24**(2): p. 211-3.
33. Nitti, V.W., Y. Kim, and A.J. Combs, *Correlation of the AUA symptom index with urodynamics in patients with suspected benign prostatic hyperplasia*. Neurourol Urodyn, 1994. **13**(5): p. 521-7; discussion 527-9.
34. Rosier, P.F. and J.J. de la Rosette, *Is there a correlation between prostate size and bladder-outlet obstruction?* World J Urol, 1995. **13**(1): p. 9-13.
35. Mebust, W.K., et al., *Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. Cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients*. J Urol, 141: 243-247, 1989. J Urol, 2002. **167**(1): p. 5-9.
36. Alschibaja, M., et al., *[Transurethral resection for benign prostatic hyperplasia. current developments]*. Urologe A, 2005. **44**(5): p. 499-504.
37. Zwergel, U., et al., *Long-term results following transurethral resection of the prostate*. Eur Urol, 1998. **33**(5): p. 476-80.
38. de la Rosette, J. and G. Alivizatos, *Lasers for the treatment of bladder outlet obstruction: are they challenging conventional treatment modalities?* Eur Urol, 2006. **50**(3): p. 418-20.
39. Ruzat, R., et al., *GreenLight Laser Vaporization of the Prostate: Single-Center Experience and Long-Term Results After 500 Procedures*. Eur Urol, 2008.
40. Reich, O., et al., *Experimental comparison of high power (80 W) potassium titanyl phosphate laser vaporization and transurethral resection of the prostate*. J Urol, 2004. **171**(6 Pt 1): p. 2502-4.
41. Ruzat, R., et al., *Safety and effectiveness of photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients on ongoing oral anticoagulation*. Eur Urol, 2007. **51**(4): p. 1031-8; discussion 1038-41.
42. Bachmann, A., et al., *Photoselective vaporization (PVP) versus transurethral resection of the prostate (TURP): a prospective bi-centre study of perioperative*

- morbidity and early functional outcome.* Eur Urol, 2005. **48**(6): p. 965-71; discussion 972.
43. Hai, M.A. and R.S. Malek, *Photoselective vaporization of the prostate: initial experience with a new 80 W KTP laser for the treatment of benign prostatic hyperplasia.* J Endourol, 2003. **17**(2): p. 93-6.
 44. Ruszat, R., et al., *[Photoselective vaporization of the prostate : Experience with prostate adenomas >80 cm(3)].* Urologe A, 2006. **45**(7): p. 858-864.
 45. Te, A.E., et al., *Photoselective vaporization of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: 12-month results from the first United States multicenter prospective trial.* J Urol, 2004. **172**(4 Pt 1): p. 1404-8.
 46. Heinrich, E., F. Schiefelbein, and G. Schoen, *Technique and short-term outcome of green light laser (KTP, 80W) vaporisation of the prostate.* Eur Urol, 2007. **52**(6): p. 1632-7.
 47. Madersbacher, S., et al., *Long-term outcome of transrectal high- intensity focused ultrasound therapy for benign prostatic hyperplasia.* Eur Urol, 2000. **37**(6): p. 687-94.
 48. Peters, T.J., et al., *The International Continence Society "Benign Prostatic Hyperplasia" Study: the bothersomeness of urinary symptoms.* J Urol, 1997. **157**(3): p. 885-9.
 49. Knutson, T., et al., *Can urodynamic assessment of outflow obstruction predict outcome from watchful waiting?--A four-year follow-up study.* Scand J Urol Nephrol, 2001. **35**(6): p. 463-9.
 50. Madersbacher, S., et al., *Interrelationships of bladder compliance with age, detrusor instability, and obstruction in elderly men with lower urinary tract symptoms.* Neurourol Urodyn, 1999. **18**(1): p. 3-15.
 51. Reek, C., et al., *[Side-fire laser coagulation of the prostate with the neodymium:YAG-laser. Long-term outcome].* Urologe A, 2001. **40**(2): p. 127-32.
 52. Tan, A.H. and P.J. Gilling, *Lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia: an update.* Curr Opin Urol, 2005. **15**(1): p. 55-8.
 53. Chahal, R., S.K. Sundaram, and N.K. Gogoi, *Assessment of voiding outcome, sexual function and quality of life two years following KTP/YAG hybrid laser prostatectomy.* Urol Int, 2000. **65**(3): p. 125-9.

VII Anlagen

Benachrichtigung an die Patienten:

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein Campus Kiel

KLINIK FÜR UROLOGIE UND KINDERUROLOGIE

Direktor: Prof. Dr. med. Klaus-Peter Jünemann



A. D. 1665

Klinik für Urologie UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein
Arnold-Heller-Straße 7, D-24105 Kiel

24105 Kiel, den

21.01.2007

Arnold-Heller-Str. 7

Telefon: (04 31) 597-4412

Telefax: (04 31) 597-1957

Sprechstunden:

Prof. Dr. med. K.-P. Jünemann:

Mo. 9.00 - 15.00 Uhr

Di. 12.00 - 15.00 Uhr

und nach Vereinbarung (Telefon 597-4411)

Allg. Poliklinik Mo.-Fr. 08.00 - 14.00 Uhr

Andrologie Di. 12.00 - 15.00 Uhr

Kinderurologie Mo. u. Mi. 12.00 - 15.30 Uhr

Prostatadiagnostik Di. u. Do. 08.00 - 12.00 Uhr

Urodynamik Di. u. Do. 08.00 - 14.00 Uhr

Neurourologie Do. 13.00 - 14.30 Uhr

Bitte telefonische Anmeldung unter Nr. 597 - 44 20

Sehr geehrter Herr

Aufgrund ihrer Beschwerden beim Wasserlassen haben Sie sich unlängst in unserer Abteilung vorgestellt und einer Laserbehandlung der Prostata unterzogen (KTP-Laservaporisation der Prostata). Wir hoffen Ihnen mit diesem Eingriff geholfen und zu einer Besserung ihres Befindens beigetragen zu haben.

Als universitäre Einrichtung ist uns im Besonderen daran gelegen, die Wirksamkeit der jeweiligen Behandlung auch in ihrem eigenen Interesse zu überprüfen, um weiterhin den bestmöglichen Standard der Therapie bieten bzw. definieren zu können.

Leider konnten wir den Erfolg unseres Eingriffs nur im Verlauf der wenigen Tage Ihres Aufenthaltes in der Klinik mitverfolgen. Wir sind jedoch sehr daran interessiert, die Wirksamkeit der Methode über einen längeren Zeitraum hinweg beurteilen zu können. Dabei sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen.

Ihr Einverständnis vorausgesetzt, möchten wir Sie daher bitten, in der kommenden Woche den angefügten Fragebogen auszufüllen und anschließend an unsere Abteilung zurückzusenden. Selbstverständlich werden Ihre Angaben vertraulich behandelt und rein statistisch, also nicht in Zusammenhang mit Ihrem Namen, verwendet.

Für Ihre Hilfe bedanken wir uns im Voraus und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Fragebögen: IPSS, IIEF, Verlaufsfragebogen

	niemals	seltener als in einem von fünf Fällen	seltener als in der Hälfte der Fälle	ungefähr in der Hälfte der Fälle	in mehr als der Hälfte der Fälle	fast immer	
Wie oft während des Monats vor der OP hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	0	1	2	3	4	5	
Wie oft während des Monats vor der OP mussten Sie in weniger als 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?	0	1	2	3	4	5	
Wie oft während des Monats vor der OP mussten Sie mehrmals aufhören und wieder neu beginnen beim Wasserlassen?	0	1	2	3	4	5	
Wie oft während des Monats vor der OP hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	0	1	2	3	4	5	
Wie oft während des Monats vor der OP hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	0	1	2	3	4	5	
Wie oft während des Monats vor der OP mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?	0	1	2	3	4	5	
	niemals	einmal	zweimal	dreimal	viermal	fünfmal oder mehr	
Wie oft sind Sie während des Monats vor der OP im Durchschnitt nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen? Maßgebend ist der Zeitraum vom Zubetgehen bis zum Aufstehen am Morgen.	0	1	2	3	4	5	
	aus- gezeichnet	zufrieden	über- wiegend zufrieden	gemischt, teils zufrieden teils unzu- frieden	über- wiegen unzu- frieden	unzu- frieden	sehr schlecht
Wie hätten Sie sich gefühlt, wenn sich Ihre damaligen Symptome beim Wasserlassen in Ihrem weiteren Leben nicht mehr geändert hätten?	0	1	2	3	4	5	6

1. Wie oft waren Sie während der letzten 4 Wochen in der Lage, während sexueller Aktivitäten eine Erektion zu bekommen?

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| • keine sexuelle Aktivität | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Fast immer oder immer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Manchmal (etwa die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fast nie oder nie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen bei sexueller Stimulation Erektionen hatten, wie oft waren Ihre Erektionen hart genug für eine Penetration?

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| • Keine sexuelle Stimulation | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Fast immer oder immer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Manchmal (etwa die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fast nie oder nie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Die nächsten 3 Fragen beziehen sich auf die Erektionen, die Sie möglicherweise während des Geschlechtsverkehrs gehabt haben.

3. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen versuchten, Geschlechtsverkehr zu haben, wie oft waren Sie in der Lage, ihre Partnerin zu penetrieren (in sie einzudringen)?

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| • Ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Fast immer oder immer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Manchmal (etwa die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fast nie oder nie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4. Wie oft waren Sie während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr in der Lage, Ihre Erektion aufrecht zu erhalten, nachdem Sie Ihre Partnerin penetriert hatten (in sie eingedrungen waren)?

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| • Ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Fast immer oder immer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Manchmal (etwa die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fast nie oder nie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. Wie schwierig war es während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr Ihre Erektion bis zur Vollendung des Geschlechtsverkehrs aufrecht zu erhalten?

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| • Ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Äußerst schwierig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Sehr schwierig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Schwierig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Ein bißchen schwierig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Nicht schwierig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Wie würden Sie während der letzten 4 Wochen Ihre Zuversicht einschätzen, eine Erektion zu bekommen und zu halten?

- | | | |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| • Sehr hoch | <input type="checkbox"/> vor OP | <input type="checkbox"/> nach OP |
| • Hoch | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Mittelmäßig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Niedrig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Sehr niedrig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

1. Wie häufig müssen sie durchschnittlich tagsüber Wasser lassen?

vor der Behandlung ___mal, seit der Behandlung ___mal

2. Verlieren Sie Urin, wenn Sie husten, oder niesen?

ja nein

3. Verlieren Sie Urin, bevor Sie das WC erreichen?

ja nein

4. Hatten Sie in der Zeit nach Entlassung Schmerzen beim Wasserlassen?

nein ja, bis etwa _ Wochen nach Entlassung

5. Haben Sie in der Zeit nach Entlassung beim Wasserlassen Gewebe mit ausgeschieden?

nein ja, bis etwa _ Wochen nach Entlassung

6. Haben Sie in der Zeit nach Entlassung Blut im Urin bemerkt?

nein ja, bis etwa _ Wochen nach Entlassung

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Persönliche Anmerkungen:

Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anesthesiologists
BOO	Bladder outlet obstruction (subvesikale Obstruktion)
BPE	Benign prostatic enlargement
BPH	Benigne Prostatahyperplasie
BPS	Benignes Prostatasyndrom
Hb	Hämoglobin
HIFU	Hochfokussierter Ultraschall
HoLEP	Holmium Laserenukleation der Prostata
IIEF	International Index of Erectile Function
ILC	Interstitielle laserinduzierte Koagulation
IPSS	International-Prostate-Symptom-Score
KTP- Laser	Kalium- Titanyl- Phosphat- Laser
LUTS	Lower urinary tract symptoms (Beschwerden des unteren Harntraktes)
Nd: YAG- Laser	Neodymium-Yttrium-Aluminium-Granat-Laser
Qmax	Maximaler Harnfluss
Pdet.open	Urethraler Öffnungsdruck
Pdet/Qmax	Detrusordruck bei maximalem Harnfluss
PSA	Prostata-spezifisches Antigen
PVP	Photoselektive Vaporisation der Prostata
PVR	Post void residual (Restharnvolumen)
QoL	Quality of Life-Index
TRUS	Transrektaler Ultraschall
SD	Standardabweichung
TUNA	Transurethrale Nadelablation
TUMT	Transurethrale Mikrowellentherapie
TURP	Transurethrale Elektroresektion der Prostata
TVP	Transurethrale Elektrovaporisation der Prostata
VCM	Zystometrie
VLAP	Visuelle Laserablation der Prostata

Meinen ganz besonderen Dank möchte ich an
meinen Doktorvater Prof. Dr. Peter Braun richten,
der mich mit dieser Arbeit betraut und unterstützt hat.

Ebenso sehr möchte ich
meinem Betreuer Dr. Moritz Hamann,
Sönke Boy,
sowie dem Direktor der Klinik für Urologie und Kinderurologie,
Prof. Dr. K.-P. Jünemann
für Ihre Hilfe, Mühe und Zeit danken.

Auch möchte ich an dieser Stelle
meinen Eltern und meinem Bruder
für das große Glück danken
eine Familie zu haben,
die mich in all meinen Entscheidungen und Unternehmungen
in meinem Leben stets unterstützt und immer hinter mir gestanden haben.

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name, Vorname:	Spalteholz, Julia
Geburtsdatum:	16. 06. 1978
Geburtsort:	Hamburg
Familienstand:	Ledig
Nationalität:	Deutsch

Berufsausbildung

Dez. 2009	Staatsexamen nach neuer AO
Apr. 2009 - Aug. 2009	internistisches PJ- Tertial am KKH Eckernförde
Dez. 2008 - Apr. 2009	PJ- Wahltertial im Fach Urologie am UKSH Campus Kiel
Aug. 2008 - Dez. 2008	chirurgisches PJ- Tertial am Kantonspital Winterthur; Schweiz
Juli 2005	ärztliche Vorprüfung
Okt. 2003	Beginn des Medizinstudiums an der Christian-Albrechts- Universität zu Kiel
Aug. 1999 - Aug. 2002	Ausbildung und Abschluss zur Pharmazeutisch- technischen- Angestellten; Hamburg

Schulbildung

1999	Abitur; Gymnasium Ohlstedt; Hamburg
------	-------------------------------------

Tätigkeiten

März 2007 - Dez. 2009	Betreuung wissenschaftlicher Studien im Institut für Urologie UKSH Campus Kiel zum Thema: Behandlung der neurogenic OAB und BPH mit Botox.
Feb. 2006 – April 2008	Famulatur im Bereich Anästhesiologie und Intensivmedizin, der Hand- u. Fusschirurgie, der Inneren Medizin, der Orthopädie und der Urologie

