

Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Christian Stief

Vergleich transurethraler Operationsverfahren
zur Behandlung der benignen Prostatahyperplasie

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Eimo Wiard Martens
aus Aurich
2012

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

Berichterstatter: PD Dr. med. Michael Seitz

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Oliver Reich
Prof. Dr. med. Rolf Muschter
Prof. Dr. med. Albrecht Schilling

Dekan: Prof. Dr. med. Dr.h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Mai 2012

Inhalt

1. Einleitung.....	6
1.1 Epidemiologie der benignen Prostatahyperplasie	6
1.2 Ätiologie der BPH.....	8
1.3 Therapieoptionen	9
1.3.1 Medikamentöse Therapie	9
1.3.1.1 Antiadrenerge Therapie (α -Blocker).....	9
1.3.1.2 Therapie mit 5-alpha-Reduktase-Hemmern	9
1.3.1.3 Kombinationstherapie	10
1.3.1.4 Phytopharmaka.....	10
1.3.2 Operative Behandlungsmethoden	11
1.3.2.1 Transurethrale Operations-Verfahren	11
1.3.2.1.1 Transurethrale Elektroresektion der Prostata (TUR-P).....	11
1.3.2.1.2 Laserverfahren	12
1.3.2.1.2.1 Laservaporisation.....	14
1.3.2.1.2.2 Laservaporesektion und Laserenukleation	15
1.3.2.1.2.3 Interstitielle Laserkoagulationen.....	15
1.3.2.2 Offene OP-Verfahren	15
1.3.2.3 Alternative Techniken	15
1.3.2.3.1 Prostatastents	15
1.3.2.3.2 Transurethrale Inzision der Prostata (TUIP)	16
1.3.2.3.3 Transurethrale Mikrowellentherapie (TUMT)	16
1.3.2.3.4 Transurethrale Nadel Ablation der Prostata (TUNA)	16
1.3.2.3.5 Transurethrale Vaporisation der Prostata (TUVP)	17
1.4 Fragestellung der Arbeit.....	18
2. Material und Methoden.....	19
2.1 Studiendesign	19
2.1.1 Patientenkollektiv.....	19
2.1.2 Präoperative Diagnostik	19
2.1.3 Ein- beziehungsweise Ausschlusskriterien	20
2.2. Operationsverfahren	21
2.2.1 Monopolare transurethrale Elektroresektion der Prostata	21
2.2.2 Bipolare transurethrale Elektroresektion der Prostata	21
2.2.3 Greenlight-PV-Lasersystem.....	21
2.2.3.1 Instrumentarium	22
2.2.3.2 Laser-Faser.....	22
2.2.3.3 Lasergenerator.....	22
2.2.3.4 Operations-Technik.....	22
2.2.4 Greenlight-HPS-Lasersystem	23
2.2.4.1 Instrumentarium	23
2.2.4.2 Laser-Faser.....	23
2.2.4.3 Laser-Generator.....	23
2.2.4.4 Operations-Technik.....	24
2.3 Postoperative Kontrolluntersuchungen	24
2.4 Statistische Auswertung.....	25
3. Ergebnisse.....	26
3.1 Präoperative Daten	26
3.1.1 Verteilung der OP-Verfahren	26

3.1.2 Altersverteilung.....	26
3.1.2.1 Altersverteilung bei 120-W-HPS-Laseroperationen	27
3.1.2.2 Altersverteilung bei 80-W-KTP-Laseroperationen.....	28
3.1.2.3 Altersverteilung bei bipolaren Elektroresektionen	28
3.1.2.4 Altersverteilung bei der transurethralen Elektroresektion.....	29
3.1.3 Antikoagulation.....	30
3.1.4 Präoperativer Harnverhalt.....	30
3.1.5 Katheterisierung	30
3.1.6 Prostatavolumen.....	31
3.1.7 Prostatastanzbiopsie	31
3.1.8 Medikation	31
3.2 Intraoperative Daten.....	31
3.2.1 Dauer der Operation.....	31
3.2.2 Emissionsdauer (Lasersysteme)	32
3.2.3 Applizierte Energie (Lasersysteme).....	32
3.2.4 Verfahrenswechsel und adjuvante Maßnahmen.....	32
3.2.5 Resektionsgewicht (Elektroresektion).....	33
3.2.6 Harnröhrenmanipulation	33
3.2.7 Komplikationen.....	34
3.3 Postoperative Veränderungen	34
3.3.1 Dauer der Katheterisierung.....	34
3.3.2 Hospitalisierung.....	35
3.3.3 Postoperativer Harnstrahl.....	36
3.3.4 Restharn nach Miktion.....	37
3.3.5 Blutungskomplikationen.....	38
3.3.6 Komplikationen im Sinne eines TUR-Syndromes	40
3.3.7 Postoperative Infekte.....	41
3.4 Follow UP – vier Wochen, sechs und zwölf Monate.....	42
3.4.1 Relevante Komplikationen.....	42
3.4.2 Flow.....	45
3.4.3 Restharn.....	46
3.4.4 IPSS und QoL.....	47
3.4.5 PSA	49
3.4.6 Sexualfunktionen.....	49
3.4.7 Inkontinenz	50
3.4.8 Empfehlung / Patientenzufriedenheit.....	50
4. Diskussion	52
4.1 Vergleich im stationären Verlauf	53
4.1.1 OP-Dauer	53
4.1.2 Komplikationen.....	54
4.1.3 Dauer der Hospitalisierung	58
4.1.4 Veränderungen des Harnflusses	59
4.2 Postoperativer Verlauf (ein, sechs und zwölf Monate)	60
4.2.1 Komplikationen und Medikation.....	60
4.2.2 subjektive Einschränkungen.....	64
4.2.3 Prostataspezifisches Antigen.....	68
4.3 Schlussfolgerung.....	68
4.4 Einschränkungen	69
5. Zusammenfassung	71

6. Literatur	73
7. Anhang	79
7.1 Internationaler Prostata Symptom Score	80
7.2 Fragebogen zur sexuellen Gesundheit des Mannes	81
7.3 TUR-P / Laser Patientendaten	84
7.4 TUR-P / Laser OP-Protokoll	86
7.5 Follow-UP Anschreiben & Fragebogen (1,6,12,24 Monate).....	87
8. Danksagung	89
9. Erklärung	90

1. Einleitung

1.1 Epidemiologie der benignen Prostatahyperplasie

Die benigne Prostatahyperplasie (BPH) stellt den häufigsten benignen Tumor des alternden Mannes dar. Ab dem 30. Lebensjahr nimmt die Prävalenz der gutartigen Prostatavergrößerung stetig zu. In der histologischen Aufarbeitung wird bei über der Hälfte aller 60-Jährigen eine BPH festgestellt und bei den über 80-Jährigen sogar bei fast allen Patienten [1, 2]. Bei steigender Lebenserwartung und demografischem Wandel der mitteleuropäischen Bevölkerung nimmt auch der Kostenanteil der Behandlung der BPH immer weiter zu [3].

Die histologischen Veränderungen stehen in keinem direkten Verhältnis zum Beschwerdebild der Patienten. Nur etwa 25 Prozent (%) der Patienten mit histologisch gesicherter BPH oder makroskopisch vergrößerter Prostata entwickeln auch Beschwerden. Diese BPH-assoziierten Beschwerden lassen sich unter dem Begriff „Lower urinary tract symptoms“ (LUTS) zusammenfassen [4].

Unter LUTS versteht man Harnblasenentleerungsstörungen und Harnspeicherstörungen. Zu den Harnblasenentleerungsstörungen werden zum Beispiel Restharngefühl, Nachträufeln, Startverzögerung, verlängertes Wasserlassen, Bauchpresse und schwacher Harnstrahl gezählt. Harnspeicherstörungen fassen Polyurie, Nykturie sowie plötzlichen Harndrang (gegebenenfalls mit Inkontinenz) zusammen. Nicht alle Männer, die sich mit LUTS urologisch vorstellen, zeigen histologisch eine BPH. Als Ursache für LUTS muss nicht nur die BPH verantwortlich sein. Es bleiben noch weitere den Blasenauslass beeinträchtigende Faktoren wie Harnröhrenstrikturen, Blasenhalssklerose, Karzinome, Blasensteine oder eine Prostatitis. Zudem gibt es in einigen Fällen ebenfalls nicht-urologische Ursachen wie psychiatrische oder neurologische Störungen (z. B. M. Parkinson, Multiple Sklerose, etc.) sowie durch Herzinsuffizienz oder Medikamente induzierte Probleme [4-6].

Zur objektiven Differenzierung, ob eine Blasenauslassobstruktion (Bladder Outlet Obstruction, BOO) vorliegt, bedient man sich der urodynamischen Untersuchung, die in diesem Fall durch erhöhten Druck der Blasenmuskulatur und abgeschwächten Harnstrahl gekennzeichnet ist [7].

Eine Blasenauslassobstruktion kann ebenfalls durch eine überaktive Blase (Overactive Bladder, OAB) verursacht werden. Eine OAB zeichnet sich durch eine

Überaktivität der Blasenmuskulatur (Detrusorüberaktivität) mit Harnspeicherstörungen (mit oder ohne Dranginkontinenz) nach Ausschluss anderen Inkontinenzformen aus [8]. Eine OAB lässt sich bei Frauen etwas häufiger als bei Männern verzeichnen (12,8 % - 10,8 %). Bei Männern kann eine OAB durch eine BOO bei BPH verursacht werden [9].

Man geht davon aus, dass die BPH-assoziierten Beschwerden durch den Druck der hyperplastischen Prostata auf die Urethra verursacht werden. Zusätzlich zur infravesikalen Obstruktion durch diese Vergrößerung wird eine -adrenerge Konstriktion der glatten Muskulatur in der Prostata als Grund für die Einengung der Urethra vermutet [10].

Die Beschwerden und der Verlauf der Erkrankung sind interindividuell äußerst unterschiedlich. Es gibt viele verschiedene charakteristische Symptome, deren Ausprägung in keinem direkten Zusammenhang mit der Ausprägung der histologisch nachweisbaren BPH steht. Zudem ist die Toleranz der Patienten gegenüber verschiedenen Symptomen sehr unterschiedlich, es scheint dabei eine Abhängigkeit vom Alter und der Bevölkerungsgruppe zu geben [11].

Anhand der Ausprägung der Symptome bzw. der Folgen einer BPH lassen sich nach Alken drei Stadien unterscheiden: Das erste Stadium wird geprägt durch einen abgeschwächten Harnstrahl, häufiges Wasserlassen, nächtliches Wasserlassen, Startschwierigkeiten und die Bauchpresse beim Wasserlassen. Im Stadium II kommen Restharnbildung mit häufigen Harnwegsinfekten und evtl. Konkrementbildung hinzu. Komplikationen wie Harnstauungsniere mit Nierenversagen und eine Überlaufblase charakterisieren das Stadium III [12]. Eine weitere Einteilung nach Prof. Vahlensiek sieht ein weiteres Stadium vor, in dem der Patient keinerlei Beschwerden hat und die BPH nur histologisch nachweisbar ist. Die übrigen Stadien entsprechen denen von Prof. Alken, sind jedoch bezüglich Restharnmengen und Internationalem Prostata Symptom Score (IPSS) konkreter festgelegt [13].

Vor allem in Stadium II und III (nach Alken) sind Behandlungsindikationen gegeben. Insbesondere Restharn (mit mehr als 300 ml) und häufige Infekte können ein Risiko für chronisches oder akutes Nierenversagen sein. Gerade diese Patienten profitieren von einer operativen Sanierung der BPH. Neben einer konsequenten Harnableitung (mittels Katheter) ist nur die chirurgische Therapie in der Lage, eine chronische

Verschlechterung der Nierenfunktion aufzuhalten. Immer höhere Ansprüche in unserer Gesellschaft lassen aber auch mehr Männer mit leichten Beschwerden einen Arzt aufsuchen. Diese Patienten werden somit eher als früher einer entsprechenden Behandlung zugeführt [14, 15].

1.2 Ätiologie der BPH

Die Prostata lässt sich histologisch in vier verschiedene Zonen einteilen (siehe Abbildung 1). Es werden das anteriore fibromuskuläre Stroma, die periphere Zone, die zentrale Zone und die Transitionalzone (Übergangszone) unterschieden [16]. Eine strukturelle Veränderung der Übergangszone ist der alleinige Ausgangspunkt der BPH [17]. Es kommt im Lauf der Jahre zu einer knotigen Hyperplasie vor allem der paraurethralen Drüsenknospen und damit zu einer allmählichen Einengung der Urethra. Der progressive Verlauf der Erkrankung kann bis zum akuten Harnverhalt fortschreiten [18].

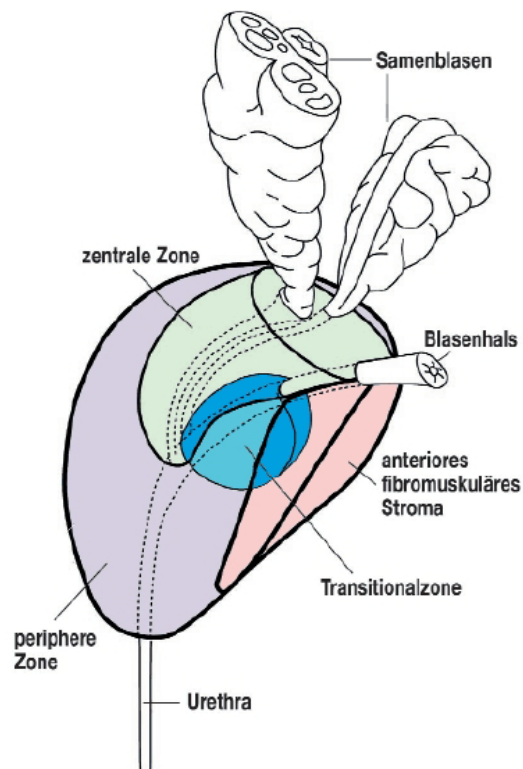


Abbildung 1: histologische Einteilung der Prostata [19]

Als auslösende Faktoren für das erneute postembryonale Wachstum der Transitionalzone werden verschiedene Faktoren diskutiert. Insgesamt geht man von einem multifaktoriellen Geschehen aus. Die exakte Ätiopathogenese bleibt jedoch trotz ausgiebiger Forschung auf diesem Gebiet bisher ungeklärt. In der Diskussion

stehen im Wesentlichen drei Hypothesen, die sich mit einer Verschiebung im Androgenstoffwechsel, der Stammzelltheorie (embrionic reawakening) und einer Proliferation der Stromazellen unter Einfluss von Wachstumsfaktoren beschäftigen [6, 18]. In verschiedenen Studien wurde das Vorhandensein von Risikofaktoren wie Rauchen, Diabetes melitus, Übergewicht, Hypertonie, Leberzirrhose, verschiedene Genmutationen für die BPH untersucht, ein klinisch relevanter Zusammenhang konnte jedoch bisher nicht nachgewiesen werden. Als sicherer Risikofaktor gilt lediglich das zunehmende Lebensalter des Mannes [11].

1.3 Therapieoptionen

Abhängig vom Beschwerdebild und klinischen Stadium lässt sich die BPH unterschiedlich therapieren. Neben dem „kontrollierten Zuwarten“ kann medikamentös oder operativ therapiert werden [11].

1.3.1 Medikamentöse Therapie

1.3.1.1 Antiadrenerge Therapie (α -Blocker)

Die hypertrophe Prostata verfügt besonders in der Adenom-Zone und dem Blasenhalss über eine hohe Anzahl an glatten Muskelzellen. Diese Muskelzellen sind durch eine hohe Expression von Adrenorezeptoren besonders sensibel für antiadrenerge Therapeutika. Die Blockade der Adrenorezeptoren bewirkt eine Relaxation der glatten Muskelzellen und somit eine schnelle Linderung der obstruktiven Symptomatik. Ein Fortschreiten der Hypertrophie wird damit jedoch nicht verhindert. Ob zudem eine messbare Verbesserung des Harnflusses durch die Urethra erfolgt, ist umstritten. Zur besseren Verträglichkeit werden α_1 -Blocker verwendet [11].

1.3.1.2 Therapie mit 5-alpha-Reduktase-Hemmern

Die 5 α -Reduktase wird zum Umbau von Testosteron in die wirksame Form Dihydrotestosteron (DHT) benötigt. Zur Hemmung des Enzyms sind in Deutschland zwei Präparate zugelassen, das Finasterid (hemmt nur das Isoenzym Typ II) und Dutasterid (hemmt beide Isoenzyme) [20]. Beide führen zu einem Absinken der DHT-Konzentration in der Prostata [11, 20-22]. Die wiederum führt dazu, dass langfristig das Drüsenvolumen verringert wird. Hierfür gibt es zwei anerkannte Gründe, zum einen die verminderte Sekretion der Drüsenzellen und zum anderen den Zelltod der Drüsenzellen aufgrund eines Androgenentzuges [21]. Der Effekt beider Präparate ist

ungefähr gleich und hat seine erste Wirkung zirka sechs Wochen nach Therapiebeginn. Die maximale Wirkung wird nach ungefähr zwölf Wochen erreicht [22]. Verschiedene Studien haben eine Senkung der BPH-assoziierten Komplikationen durch 5 α -Reduktase-Inhibitoren gezeigt. Über die Verkleinerung der Prostata hinaus konnte gezeigt werden, dass sich durch Finasterid die BPH-assoziierten Blutungen verringern lassen [20, 23-25]. Selbst peri- und postoperative Blutungen treten signifikant seltener auf [26].

Das Nebenwirkungsspektrum beschränkt sich hauptsächlich auf verringertes Ejakulatvolumen, Libidoabnahme und Potenzstörungen. Häufig nehmen die unerwünschten Wirkungen jedoch mit steigender Therapiedauer ab, sodass sich die Präparate gut zur Langzeittherapie eignen [27].

1.3.1.3 Kombinationstherapie

Neuere Studien haben gezeigt, dass die Kombination von α_1 -Rezeptorblockern und 5 α -Reduktase-Inhibitoren der Therapie mit den Präparaten jeweils einzeln überlegen ist. In Anbetracht der erhöhten Kosten einer Kombinationstherapie bleibt diese jedoch bisher hauptsächlich Risikogruppen vorbehalten, bei denen eine Progression wahrscheinlich ist. Ein erhöhtes Progressionsrisiko besteht vor allem bei signifikanter Symptomatik (IPSS <7), eingeschränkter Lebensqualität und großem Prostatavolumen [28].

1.3.1.4 Phytopharmaka

Präparate aus Pflanzenextrakten (= Phytopharmaka) gibt es in Deutschland aus Kürbissamen (*Curbita pepo*), Sägezahn-Palmfrucht (*Serena repens*, *Sabal serrulata*), Brennnesselwurzel (*Urtica dioica*), Roggenpollen (*Secale cereale*), *Hypoxis rooperi*, *Pinus* und *Picea*. Aus dieser Vielzahl an Pflanzen werden Präparate mit einem Extrakt oder auch mit kombinierten Extrakten in unterschiedlicher Stärke gewonnen. Da bisher kein wissenschaftlicher Nachweis der Wirksamkeit dieser Produkte erbracht werden konnte, werden sie nicht mehr von den Krankenkassen erstattet.

Eine Standardisierung der Dosierung oder der Kombinationen der verschiedenen Extrakte gibt es nicht, was die Einstellung der Patienten deutlich schwieriger macht [29].

1.3.2 Operative Behandlungsmethoden

Es stehen heute verschiedene operative Verfahren zur Behandlung der obstruktiven Symptomatik einer BPH zur Verfügung. Den Goldstandard stellt seit vielen Jahren die transurethrale Elektresektion der Prostata (TUR-P) dar. In den letzten Jahren konnten sich allerdings auch einige alternative Verfahren etablieren. Dazu gehören verschiedene Laserablationsverfahren sowie die Mikrowellentherapie oder die transurethrale Nadelablation und viele andere. Die offene Adenomenukleation bleibt heute nur noch Patienten mit großen Drüsen oder bei zusätzlich bestehenden Blasensteinen bzw. -divertikeln vorbehalten [11].

1.3.2.1 Transurethrale Operations-Verfahren

1.3.2.1.1 Transurethrale Elektresektion der Prostata (TUR-P)

In den 20er-Jahren des letzten Jahrhunderts wurde die TUR-P in den USA entwickelt. In den ersten Jahren nach der ersten transurethralen Elektresektion war diese mit einer hohen Mortalität und Morbidität vergesellschaftet, so dass sie nur den lebensbedrohlichen Komplikationen der BPH wie starken Blutungen, Harnverhalt, Harnstauungsniere und Sepsis vorbehalten blieb. Im Lauf der Jahre konnte die OP-Technik immer weiter verbessert werden [30].

Ein Risiko trotz verbesserter Technik bleibt das TUR-Syndrom. Das TUR-Syndrom ist eine hypotone Hyperhydratation mit kardialer Belastung bis zu akuter Rechtsherzinsuffizienz infolge einer Einschwemmung von hypotoner Spülflüssigkeit. Zu dieser Einschwemmung kann es durch die Eröffnung der venösen Gefäße der Prostata kommen. Da der Spüldruck oberhalb des zentralvenösen Druckes (ZVD) liegt, zeigt sich während der Prozedur keine Blutung aus den Venen, und somit ist der Operateur nicht aufgefordert, diese zu koagulieren [31]. Zur früheren Erkennung eines TUR-Syndromes kann der Spülflüssigkeit Ethanol (1-prozentig) beigemischt werden und der Ethanolgehalt in der Expirationsluft des Patienten gemessen werden. Übersteigt dieser einen Grenzwert, ist dies ein Zeichen für eine deutliche Hyperhydratation und die Operation sollte abgebrochen werden. Aufgrund von neuen Niederdruck-OP-Techniken ist das TUR-Syndrom heute seltener geworden [32, 33]. Neben der unmittelbaren Komplikation des TUR-Syndromes kann es zu Frühkomplikationen wie Nachblutungen oder Epididymitiden kommen. Spätkomplikationen wie Harnröhrenstrikturen oder Blasenhaliskontrakturen können

sich durch die Irritation der Urethra und das operative Vorgehen im postoperativen Verlauf entwickeln. Eine Verletzung des äußeren Sphinkters kann zu einer postoperativen Inkontinenz führen [31].

Die transurethrale Elektroresektion kann mit unipolarem oder bipolarem Resektoskop durchgeführt werden. Der Standard ist immer noch das unipolare System, bei dem eine Elektrode am Körper des Patienten angebracht wird und die andere Elektrode die Resektionsschlinge darstellt. Bipolare Systeme haben Resektions- und Neutralelektrode in einem Gerät vereint. Die Neutralelektrode befindet sich in der Nähe der Resektionsschlinge am Schaft des Resektoskopes. Dies soll starke Energiebelastungen des Umgebungsgewebes verhindern. Somit werden weniger Komplikationen wie erektile Dysfunktion (9 % vs. 7 % [34]), Makrohämaturie, Blasenhalssklerose, Harnröhrenstrikturen, Infekte, irritative Symptome, Harnverhalt und damit verbundenen Zweiteingriffe erwartet. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen der monopolaren TUR-P und der bipolaren Elektroresektion wurden bisher jedoch nicht belegt [34-37].

1.3.2.1.2 Laserverfahren

Bereits Ende der 70er-Jahre wurden Studien zur experimentellen und klinischen Anwendung von Lasern an der Prostata veröffentlicht. Im klinischen Alltag konnten sich die Lasersysteme allerdings erst in den 90er-Jahren etablieren [38].

Laser ist die Kurzform für „light amplifikation by stimulated emission of radiation“ und beschreibt eine Technik, bei der kohärentes Licht erzeugt wird. Dies bedeutet, dass Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Farbe des Lichtes immer gleich sind.

Physikalisch beruht das Laserlicht auf einem Prinzip, bei dem sich ein Medium in einer geschlossenen Kammer zwischen zwei Spiegeln befindet. Ein Spiegel ist ein vollständiger Spiegel und der andere zu einem minimalen Prozentsatz durchlässig. Das Medium wird nun von außen angeregt, hierzu nutzt man wiederum unterschiedliche Techniken (Licht, Stromdurchgang, chemische Reaktionen, radioaktive Strahlung oder Elektronenstrahlen) [38, 39]. Die extern zugeführte Energie regt die Atome im Medium zwischen den Spiegeln an, also werden Elektronen durch Absorption eines Photons in einen höheren Energiezustand versetzt. Fällt das Elektron nun wieder in seinen Urzustand zurück, gibt es dabei ein Photon ab. Das abgegebene Photon kann wegen der Verspiegelung nicht entweichen und regt weitere Elektronen an, die dadurch in ein höheres

Energieniveau gehoben werden, es entsteht eine Kettenreaktion. Werden die so angehobenen Elektronen nun durch zusätzliche Energie von außen bestrahlt, kommt es zu einer sogenannten stimulierten Emission. Dies führt wiederum zu einer Rückkehr der Elektronen in den Grundzustand, wobei gleichförmig Photonen abgegeben werden. Das dabei entstehende kohärente Licht kann durch den teildurchlässigen Spiegel entweichen und bildet den Laser-Strahl [38, 39].

In der Medizin haben bis heute viele verschiedene Lasersysteme ihre Anwendung gefunden (vgl. Tabelle 1), die Entwicklung auf diesem Gebiet ist zudem noch nicht abgeschlossen.

Tabelle 1: Lasersysteme in der Urologie [38]

Medium	Wellenlänge (nm)		Anwendung
Alexandrit	755		Lithotripsie
Argon	488 / 515		selektive Koagulation
CO ₂	10600		Varporisation, Inzision
Dioden	800 – 1470		Koagulation, Inzision, Varporisation
Excimer (= excited dimer)	H ₂	123 / 116	nichtthermische Ablation
	Ar ₂	126	
	F ₂	157	
	Xe ₂	172	
	ArF	193	
	KrF	248	
	XeBr	282	
	XeCl	308	
	XeF	351	
Farbstoff (Blitzlampen gepumpt)	500 - 600		Lithotripsie
Farbstoff (Dauerstrich)	630 / 635		Photodynamische Therapie
Golddampf	628		Photodynamische Therapie
Helium-Neon	633		Biostimulation
Krypton	407 / 647		Fluoreszenzanregung

KTP (Kaliumtitanylphosphat)	532	Inzision, Vaporisation, Koagulation
Er:YAG	2980	Inzision, Ablation
Nd:YAG (Dauerstrich)	1064	Fusion, Koagulation, Inzision, Vaporisation, Ablation
Nd:YAG (gepulst)	1960	Inzision, Ablation
Ho:YAG	2120	Ablation, Inzision, Lithotripsie
Th:YAG	1960	Inzision, Ablation

Bei der Lasertherapie der BPH werden grundsätzlich vier Operationstechniken unterschieden. Zum einen kann das Prostatagewebe durch Vaporisation (Bsp. Greenlight-Laser, wie KTP- und LPO-Laser) oder im Sinne einer Vaporesektion (Bsp. Revolix, Thulium-Laser) direkt abgetragen werden. Eine andere Option stellt die transurethrale Enukleation der Prostata dar, die vornehmlich mit dem Holmium-Laser erfolgt (HoLEP). Diese Methoden haben gemein, dass sie nicht nur Gewebe unmittelbar abtragen, sondern auch unterschiedlich ausgeprägte Koagulationsnekrosen produzieren, die, wenn sie vom Körper abgestoßen werden, zu einer weiteren Desobstruktion führen. Von diesen Verfahren muss die sogenannte interstitielle Laserkoagulation (ILK) abgegrenzt werden, deren desobstruierende Wirkung lediglich auf das Abstoßen von Koagulationsnekrosen beruht [38].

1.3.2.1.2.1 Laservaporisation

Bei der Vaporisation der Prostata mittels Laser wird ohne direkten Kontakt zum Gewebe gearbeitet. Der Laserstrahl erhitzt aufgrund seines Absorptionsspektrums nur die Zellen und nicht die Spülflüssigkeit. Das prostatistische Gewebe wird dabei auf eine Temperatur von um die 300° C erhitzt, was zum sofortigen Zerplatzen der Zellen führt. Bei dieser Technik kommt es zu einer direkten Abtragung und somit zur sofortigen Beseitigung der Obstruktion. Unterhalb der vaporisierten Areale bildet sich eine Koagulationszone, da hier die Erhitzung des Gewebes nicht mehr so stark ist, dadurch wird ein guter Verschluss der Arterien und Venen erreicht und somit das Risiko für Nachblutungen oder die Einschwemmung von Spülflüssigkeit (TUR-

Syndrom) verhindert. Klinisch zur Laservaporisation eingesetzt werden zum Beispiel KTP-Laser (Greenlight-Laser) und Diodenlaser [38, 40].

1.3.2.1.2.2 Laservaporesektion und Laserenukleation

Die Laservaporesektion mittels Holmium-Laser (HoLEP) oder Thulium-Laser (beide nutzen die gleiche Wellenlänge) ermöglicht die Enukleation des zentralen Drüsenanteils und ähnelt der offenen Adenomenukleation. Die Inzidenz eines TUR-Syndroms ist gering. [38, 40].

1.3.2.1.2.3 Interstitielle Laserkoagulationen

Die interstitielle Technik arbeitet mit transurethral oder perineal in das Prostatagewebe eingebrachten Lichtleitern. Die Prostata wird dabei von innen her bestrahlt und es wird eine Koagulationsnekrose ausgelöst. Die Koagulation führt zur Schrumpfung und zur Abstoßung des nekrotischen Gewebes und somit zur Verringerung der Obstruktion. Bei diesem Verfahren finden insbesondere Nd:YAG oder Dioden-Laser Verwendung [38].

1.3.2.2 Offene OP-Verfahren

Die offene Adenomenukleation kann auf zwei Arten durchgeführt werden. Die Operationsmethode nach Freyer hat einen transvesikalen Zugang zum Prostataadenom, während beim OP-Verfahren nach Millin die Prostatakapsel im ventralen Bereich eröffnet wird. Insgesamt kommen die offenen Verfahren heute nur noch bei sehr großen Drüsen zum Einsatz oder wenn zusätzlich zur BPH noch andere Diagnosen eine offene Blasenoperation notwendig machen [41].

1.3.2.3 Alternative Techniken

1.3.2.3.1 Prostatastents

Transurethral in die Prostata eingebrachte Stents werden insgesamt heute zur Therapie der BPH kaum eingesetzt. Sie stellen eine Behandlungsalternative für multimorbide Hochrisiko-Patienten dar, die einer operativen Therapie nicht zugeführt werden können. Durch die Einlage eines Stents kann die Dauerkatheterisierung verhindert oder aufgeschoben werden, häufig kommt es jedoch zu irritativen Nebenwirkungen wie Nykturie, Polakisurie, Stressharninkontinenz, Urge und Fremdkörpergefühl [42].

1.3.2.3.2 Transurethrale Inzision der Prostata (TUIP)

Ähnlich der Blasenhalsskulptur wird bei der Prostatinzision die Prostata transurethral längs eingekerbt. Das Einschneiden der Prostata führt zur Durchtrennung der intraprostatischen Muskelzellen und so zu einer Entspannung der prostatistischen Urethra. Dies meist die antegrade Ejakulation erhaltenden und mit weniger Komplikationen als die TUR-P vergesellschaftete Verfahren findet seine Anwendung bei sehr kleinen beziehungsweise fibrösen Prostatadrüsen [41, 43].

1.3.2.3.3 Transurethrale Mikrowellentherapie (TUMT)

Bei der TUMT wird eine Mikrowellenantenne in der prostatistischen Harnröhre platziert und mittels Mikrowellenstrahlung die Prostata auf 70 - 80° C erwärmt. Um die schmerzempfindliche Harnröhre zu schonen, wird diese auf 9 - 20° C gekühlt und somit auch vor Beschädigungen durch die Strahlung geschützt. Durch die in der Prostata erzeugte Wärme entsteht eine Nekrose, die postinterventionell resorbiert wird und dadurch eine Desobstruktion bewirkt. Unmittelbar postoperativ kommt es zu einer reaktiven Schwellung der Prostata, sodass eine suprapubische Harnableitung für einige Tage nötig ist. Der Vorteil des Verfahrens liegt in der ambulanten Durchführbarkeit und im Erhalt der Harnröhre beziehungsweise der geringen Wahrscheinlichkeit, die Schließmuskulatur zu verletzen. Es kommt nicht zur retrograden Ejakulation, und damit bleibt die Sexualfunktion erhalten. Einsetzbar ist die Methode allerdings nur bei mittlerer Prostatagröße, vor allem ein großer, in die Blase hineinragender Mittellappen gilt als Kontraindikation, da dieser therapeutisch nicht erreicht werden kann [44, 45].

1.3.2.3.4 Transurethrale Nadel Ablation der Prostata (TUNA)

Die TUNA arbeitet ähnlich wie die TUMT mit Radiofrequenzwellen. Bei der TUNA wird nicht eine Sonde in der Harnröhre platziert, sondern es werden, je nach Größe der Prostata, Nadeln aus einem transurethral eingeführten Instrument in das Prostataadenom eingestochen. Die Nadeln erzeugen dann mittels Radiowellen eine Erhitzung des Adenoms auf zirka 100° C und bilden so ebenfalls eine Nekrose, die sekundär zur Desobstruktion führt. Ein Vorteil der Methode ist wie bei der TUMT die voraussichtliche Erhaltung der Fortpflanzungsfunktion [46, 47].

1.3.2.3.5 Transurethrale Vaporisation der Prostata (TUVP)

Bei der TUVP wird mittels einer Kugel- oder Rollerelektrode das Prostatagewebe einige Millimeter tief so stark erhitzt, dass es verdampft. Ähnlich der Laservaporisation kommt es zu einer Nekrose, die erst postoperativ abgestoßen wird. Der Vorteil dieses Vorgehens ist der geringe Blutverlust und das nahezu nicht vorhandene Risiko eines TUR-Syndroms. Aufgrund der sekundären Absonderung des Narbengewebes kann es jedoch postoperativ zum Harnverhalt kommen oder eine Nachblutung geben. Eine Gewinnung von histologisch verwertbarem Material ist nicht möglich [48].

1.4 Fragestellung der Arbeit

In der Literatur sind zahlreiche Arbeiten zu finden, die einen Vergleich anstellen zwischen alternativen interventionellen Techniken und historischen Daten der TUR-P. Prospektive Vergleichsstudien zu Komplikationen und funktionellem Outcome, die die monopolare TUR-P mit der bipolaren TUR-P und dem KTP-Laser (Greenlight PV mit 80 W, Greenlight HPS mit 120 W) vergleichen, existieren bis dato nicht.

Die Zielsetzung dieser prospektiven Studie an der Urologischen Klinik und Poliklinik des Klinikums der Universität München war es daher, diese vier an der Klinik angewandten Verfahren miteinander zu vergleichen. Klinische und ausgewählte ökonomische Gesichtspunkte sollen einander gegenübergestellt werden und den Stellenwert des jeweiligen Verfahrens gegenüber der monopolaren TUR-P darlegen.

2. Material und Methoden

2.1 Studiendesign

In der Zeit vom 02.11.2006 bis zum 21.05.2008 wurden an der Urologischen Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München – Campus Großhadern 401 Patienten in diese Studie eingeschlossen und mindestens bis Juni 2009 nachbeobachtet. Die Patienten stellten sich zur operativen Sanierung einer BPH vor, es wurden nur diejenigen eingeschlossen, die sich einer TUR-P, einer Greenlight-Lasertherapie mit 80 oder 120 W oder einer bipolaren Elektroresektion der Prostata unterziehen lassen wollten.

Die Auswahl des OP-Verfahrens erfolgte durch die behandelnden Fachärzte in Rücksprache mit den Patienten, um jedem Patienten eine individualisierte Therapieform anzubieten. Dabei flossen insbesondere das Alter, die Komorbiditäten und der Gerinnungsstatus ein. Eine Randomisierung der Patienten war daher aus ethischen Gründen nicht möglich. Zudem standen aus klinikinternen Gründen nicht alle Verfahren zeitgleich zur Verfügung.

Zur postoperativen Datenerhebung wurden die Patienten im Abstand von vier Wochen sowie sechs und zwölf Monaten untersucht und befragt. Dazu wurden die Patienten entweder in die Ambulanz des Klinikums der Universität München einbestellt oder die entsprechenden Daten von den niedergelassenen Urologen angefordert.

2.1.1 Patientenkollektiv

In die Studie eingeschlossen wurden nur Männer, die zum Zeitpunkt des Einschlusses in diese Studie mindestens 21 Jahre alt waren. Detailliertere Angaben zur Altersverteilung siehe 3.1.2.

2.1.2 Präoperative Diagnostik

Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung der Patienten erfolgte die Aufnahme in die Studie. Es wurden den jeweiligen Patienten Fragebögen für IPSS (siehe Anlage 7.1) und „modifizierten internationalen Index der Erektile Funktion“ (IIEF-5, siehe Anlage 7.2) ausgehändigt, um einen präoperativen Status zu erheben. Im Rahmen der körperlichen Untersuchung (inkl. digital rektaler Untersuchung) wurde das

präoperative Prostatavolumen mittels transrektalen Ultraschalls (TRUS) gemessen. Zusätzlich zur Miktionsanamnese wurden die Patienten über vorausgegangene Harnverhalte, Dauerkatheteranlagen oder suprapubische Zystostomien befragt. In der präoperativen Blutuntersuchung wurden Elektrolyte (Natrium, Kalium), das Blutbild (BB; Hämoglobin, Hämatokrit, Erythrozytenkonzentration, mittleres erythrozytäres Volumen, mittlere erythrozytärer Hämoglobinanteil, mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration, Leukozyten, Thrombozyten), Retentionsparameter (Harnstoff, Kreatinin) und C-reaktives Protein bestimmt. Bei nachgewiesenem Harnwegsinfekt in der ebenso durchgeführten Urinuntersuchung (Urin-Stix und Sediment-Mikroskopie) wurde eine erregerspezifische, antibiotische Therapie durchgeführt und der Patient erst nach erfolgreicher Sanierung einer operativen Therapie zugeführt.

Im Rahmen der Studie wurden bei den Patienten noch Werte für maximale Harnflussgeschwindigkeit (Uroflow) und Restharn nach Miktion erhoben. In ausgewählten Fällen wurde eine urodynamische Untersuchung zum Ausschluss anderer oben genannter Blasenentleerungsstörungen durchgeführt.

Bei 109 Patienten wurde aufgrund von erhöhten Werten des prostataspezifischen Antigens (PSA) oder eines suspekten Tastbefundes eine Stanzbiopsie der Prostata durchgeführt, um ein Karzinom auszuschließen.

Alle Parameter wurden auf einem standardisierten Patientenbogen (Anlage 7.3) erfasst.

2.1.3 Ein- beziehungsweise Ausschlusskriterien

Eingeschlossen in die Studie wurden alle Patienten, die sich im Studienzeitraum mit LUTS-Beschwerden bei BPH zur operativen Sanierung der Prostata vorstellten und mit einem der beobachteten Verfahren behandelt werden sollten.

Ausgeschlossen wurden Patienten mit einem Prostata- oder Blasenkarzinom sowie jeder anderen malignen Grunderkrankung. Männer, bei denen bereits zuvor an der Prostata operiert beziehungsweise manipuliert worden war, sind ebenfalls nicht aufgenommen worden.

Das Vorliegen von neurogenen Blasenentleerungsstörungen, einer Harnröhrenstriktur, nicht urologische Nebenerkrankungen, die den messbaren Behandlungserfolg beeinflussen können (zum Beispiel cerebrale

Durchblutungsstörungen oder Polyneuropathien), akuter Harnwegsinfekt und akute Prostatitis galten ebenfalls als Ausschlusskriterien.

Orale Antikoagulation mit Aspirin, Clopidogrel, Prasugel oder Marcumar stellte kein Ausschlusskriterium dar. Wenn aus internistischer Sicht möglich, wurden diese Stoffe jedoch 7 bis 10 Tage vor dem Eingriff durch den Hausarzt pausiert. Eine therapeutische Heparintherapie wurde perioperativ pausiert. Weitere Details zur Antikoagulation während der Prostatasanierung siehe 3.1.3.

2.2. Operationsverfahren

Die Operation erfolgt meist in Intubationsnarkose oder auf Wunsch des Patienten in Spinalanästhesie.

Ein standardisiertes Studien-OP-Protokoll (siehe Anlage 7.4) wird bei jedem Patienten vom Operateur ausgefüllt.

Generell wurde bei allen Verfahren physiologische Kochsalzlösung (Natriumchlorid 0,9 %) als Spüllösung verwendet.

2.2.1 Monopolare transurethrale Elektroresektion der Prostata

Bei der monopolaren TUR-P ist eine Nullelektrode am Bein des Patienten befestigt, sodass der über die Resektionsschlinge zugeführte elektrische Strom durch das Gewebe zur Neutralelektrode fließen muss. Der Operationsablauf ist standardisiert. Es wurde ein Resektoskop der Firma Storz (26 Charrière) unter Videoendoskopiebedingungen verwendet (Olympus, Schneidefunktion 140 W, Koagulation 60 W). Postoperativ wird ein Spülkatheter der Größe 22 Ch eingelegt.

2.2.2 Bipolare transurethrale Elektroresektion der Prostata

Der technische Ablauf der bipolaren Elektroresektion entspricht dem der monopolaren Resektion. Der entscheidende Unterschied ist die Platzierung der Neutralelektrode. Diese befindet sich beim bipolaren System an der Schaftspitze des Resizierinstrumentes (Plasmakinetic® Super-Loop®, Gyrus ACMI by Olympus, 240 W Schneidefunktion und 120 W Koagulation).

2.2.3 Greenlight-PV-Lasersystem

Das Greenlight-PV-Lasersystem besteht aus einem Nd:YAG Laser (Emissionswellenlänge $\lambda=1064$ nm, naher Infrarotbereich), welchem ein Kalium-Titanyl-Phosphat-Kristall (KTP) vorgeschaltet ist. Damit kommt es zu einer

Verdoppelung der Frequenz und zur Halbierung der Wellenlänge auf $\lambda=532$ nm. Damit befindet sich der KTP-Laser im sichtbaren grünen Spektralbereich. Bei einer Wellenlänge von 532 nm liegt ein Absorptionspeak für das Hämoglobin vor, und es entsteht beim Auftreffen des Laserlichtes bei 532 nm eine sehr hohe Energiedichte, so dass es zu einer unmittelbaren Vaporisation (Verdampfung) des Gewebes mit einer begrenzten Koagulationszone zwischen 1 - 2 mm kommt [49].

2.2.3.1 Instrumentarium

Zur Anwendung kam ein Lasercystoskop der Firma Storz (Laser-Urethrocystoskop, 23 Charrière) mit kontinuierlicher Spülung, Arbeitskanal (7,5 Charrière) und 30° Optik.

2.2.3.2 Laser-Faser

Benutzt wurden Laser-Fasern vom Typ ADDStat der Firma AMS/Laserscope (San Jose, USA). Es handelt sich um Side-Fire-Fasern für den Einmalgebrauch mit einem Laser-Kern-Durchmesser von 600 μm .

2.2.3.3 Lasergenerator

Im Rahmen dieser Studie kam ein Greenlight-PV-Lasersystem der Firma AMS (AMS Minnesota, USA) zum Einsatz. Das System hat eine Leistung von max. 80 Watt (W), die Leistung kann zwischen 30 und 80 W in 5-W-Schritten gewählt werden. Spezifikationen: 280 W Spitzenleistung, frequenzverdoppelter Festkörperlaser, Wellenlänge 532 nm, Zielstrahl rote Laserdiode (<5 mW verstellbar), 0,2-0,3° Streuung des Ausgangsstrahls, Wasserkühlung [50].

2.2.3.4 Operations-Technik

Zur Vaporisation der Prostata wird die Laserfaser 1 - 4 mm über dem Prostatagewebe geführt, die Laserfaser hat ihren Laserspot nach vorn seitlich abgewinkelt (Sidefiber), so dass die Vaporisationssteuerung durch Drehung der Faser möglich ist. Die Vaporisation der Prostata wird entweder am Blasenhalshals oder am Mittellappen begonnen und unter Schonung des Schließmuskels nach apikal ausgedehnt. Die Gewebeabtragung kann direkt kontrolliert werden. Postoperativ wird ein Spülkatheter eingelegt. Der Operateur ist während der ganzen Prozedur mittels Schutzbrille vor Augenverletzungen durch Laserstrahlung geschützt.

2.2.4 Greenlight-HPS-Lasersystem

Beim Greenlight-HPS-Lasersystem der Firma AMS (AMS Minnesota, USA) kommt im Gegensatz zum Greenlight-PV-Lasersystem der Firma AMS ein diodengepumpter Festkörperlaser zum Einsatz, der ebenfalls Licht der Wellenlänge 532 nm emittiert, dabei eine höhere Energie von 120 W leistet.

2.2.4.1 Instrumentarium

siehe 2.2.3.1

2.2.4.2 Laser-Faser

Benutzt wurden Laser-Fasern vom Typ 10-2090 der Firma AMS (siehe Abbildung 2). Spezifikationen: Laser-Kern-Durchmesser 600 μm , Länge der Faser 3,66 m, Side-Fire-Faser, für den Einmalgebrauch [51].



Abbildung 2: AMS Laser-Faser 10-2090 [51]

2.2.4.3 Laser-Generator

Als Generator wurde ein Greenlight®-HPS-Lasersystem verwendet (siehe Abbildung 3). Das Gerät stellt eine Energieapplikation von bis zu 120 W zur Verfügung. Die Applikationsenergie kann zwischen 20 und 120 W in Schritten von 10 W gewählt werden. Spezifikationen: frequenzdoppelter Festkörper-Laser, Wellenlänge 532 nm, Zielstrahl-Diodenlaser (rot, 635 nm, <5 mW einstellbar), Streuung des Ausgangsstrahls 0,05 - 0,15° bei halbem Maximum, Luftkühlung [52].



Abbildung 3: Greenlight®-HPS-Lasergenerator [53]

2.2.4.4 Operations-Technik

siehe 2.2.3.4

2.3 Postoperative Kontrolluntersuchungen

Der intraoperativ eingelegte Spülkatheter wurde am 1. bis 2. postoperativen Tag entfernt. Des Weiteren erfolgte eine Blutentnahme zu Bestimmung der Serumwerte und des Blutbildes (detaillierte Aufschlüsselung der Blutentnahme s. o.). Nach der ersten Spontanmiktion wurde bei den Patienten eine Uroflowmetrie durchgeführt. Im Anschluss wurde der Restharn bestimmt.

Alle eingeschlossenen Patienten wurden nach vier Wochen sowie sechs und zwölf Monaten nachuntersucht. Die Nachuntersuchung fand entweder in der Urologischen Poliklinik der Universität München statt oder wurde beim niedergelassenen Urologen vorgenommen. Erhoben wurden die maximale Harnflussrate im Uroflow, der IPSS, der IIEF-5, das Restharnvolumen und der aktuelle PSA-Wert. Die Patienten erhielten einen standardisierten nicht validierten Fragebogen zu postoperativen Komplikationen, Medikamenteneinnahme, Kontinenzproblemen oder Problemen der Sexualfunktion (siehe Anlage 7.5).

2.4 Statistische Auswertung

Die prä-, peri- und postoperativ mittels Patienten- und Op-Protokollen (Anlage 7.3, 7.4) erfassten Daten wurden in einer Datenbank (Microsoft Access 2003) aufgenommen. Einfache numerische Auswertungen sowie die grafischen Darstellungen der Ergebnisse wurden mit der Software Microsoft Excel 2003 erstellt. Die statistische Auswertung mittels T-Test, Chi-Quadrat-Test, Anova oder einfacher deskriptiver Berechnungen erfolgten mithilfe der Software SPSS PASW Statistics 16.0. Getestet wurde bis zum üblichen Signifikanzniveau von fünf Prozent ($p < 0,05$). Für die Datenbankerstellung und die Berechnungen wurde ein IBM Thinkpad R60 sowie eine IBM S20 Workstation genutzt unter Verwendung des Betriebssystems Microsoft Windows Vista Business.

3. Ergebnisse

3.1 Präoperative Daten

Zur Bestimmung des Patientenkollektives und zur präoperativen Statuserhebung wurden vor der Operation Parameter erhoben, die im Folgenden vorgestellt werden.

3.1.1 Verteilung der OP-Verfahren

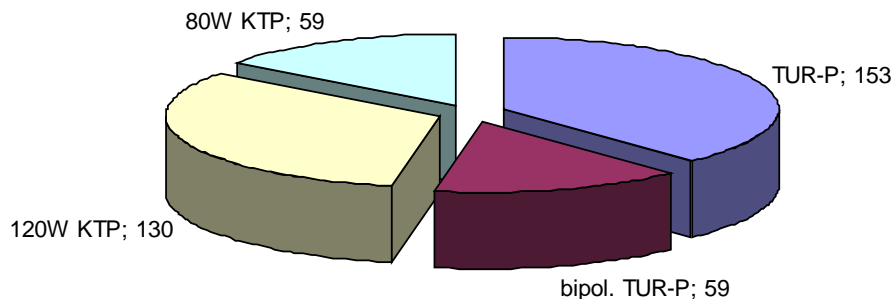


Abbildung 4: Verteilung auf die OP-Verfahren

Die Verteilung der Patienten auf die vier Operationsverfahren ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Von den insgesamt 401 beobachteten Patienten wurde bei 153 eine transurethrale Resektion der Prostata vorgenommen, bei 59 eine bipolare TUR-P, bei 59 eine Laservaporisation mittels 80-Watt-KTP-Laser und bei 130 Patienten eine Laservaporisation der Prostata mittels 120-Watt-KTP-Laser.

3.1.2 Altersverteilung

Die Altersverteilung der eingeschlossenen Patienten ist aus Abbildung 5 zu entnehmen. Der älteste Patient war am OP-Tag 92 Jahre alt und der jüngste 42 Jahre. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei 68,74 Jahren. Die Altersverteilung der unterschiedlichen Verfahren zeigt keinen signifikanten Unterschied ($p=0,001$).

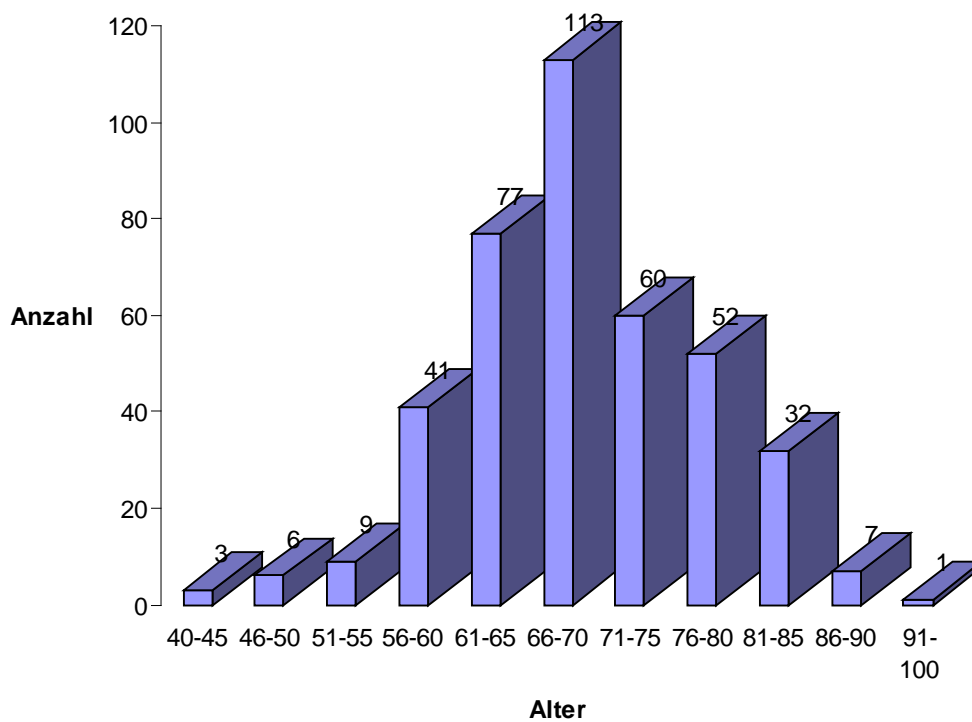


Abbildung 5: Altersverteilung Studienpatienten

3.1.2.1 Altersverteilung bei 120-W-HPS-Laseroperationen

Die Altersverteilung der HPS-Laserpatienten ist aus Abbildung 5 ersichtlich. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der OP lag bei 71,14 Jahren.

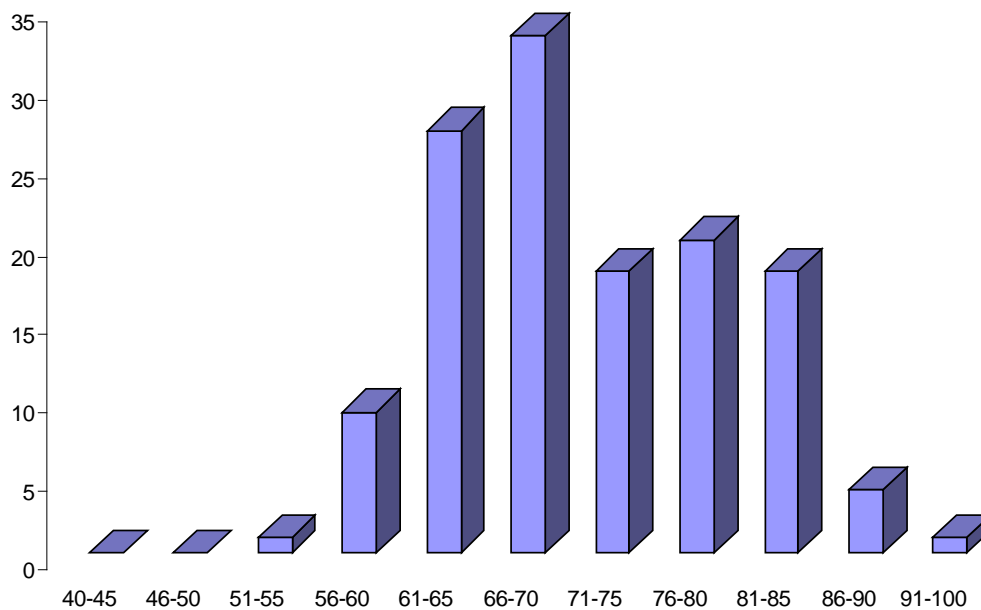


Abbildung 6: Altersverteilung – 120-W-HPS-Laser (x=Alter; y=Anzahl)

3.1.2.2 Altersverteilung bei 80-W-KTP-Laseroperationen

Die Altersverteilung ist für die 80-W-KTP-Laserpatienten aus Abbildung 7 zu entnehmen. Das durchschnittliche Alter lag am Tag der Operation bei 68,92 Jahren.

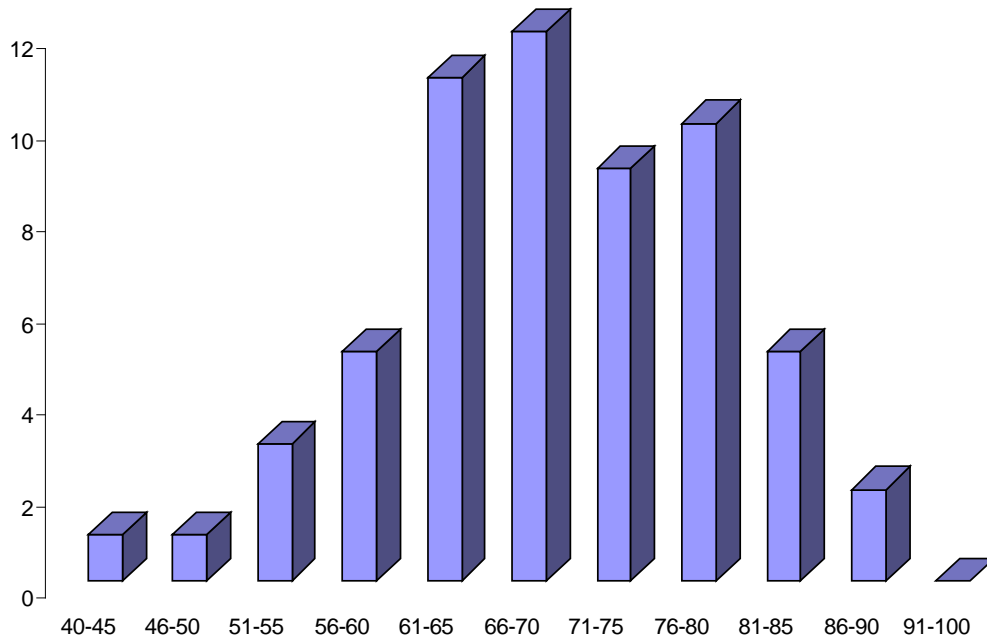


Abbildung 7: Altersverteilung - 80-W-KTP-Laser (x=Alter; y=Anzahl)

3.1.2.3 Altersverteilung bei bipolaren Elektroresektionen

Die Altersverteilung bei Patienten, die sich einer bipolaren Elektroresektion unterziehen ließen, ist aus Abbildung 8 ersichtlich. Das Durchschnittsalter bei der OP lag bei 68,93 Jahren.

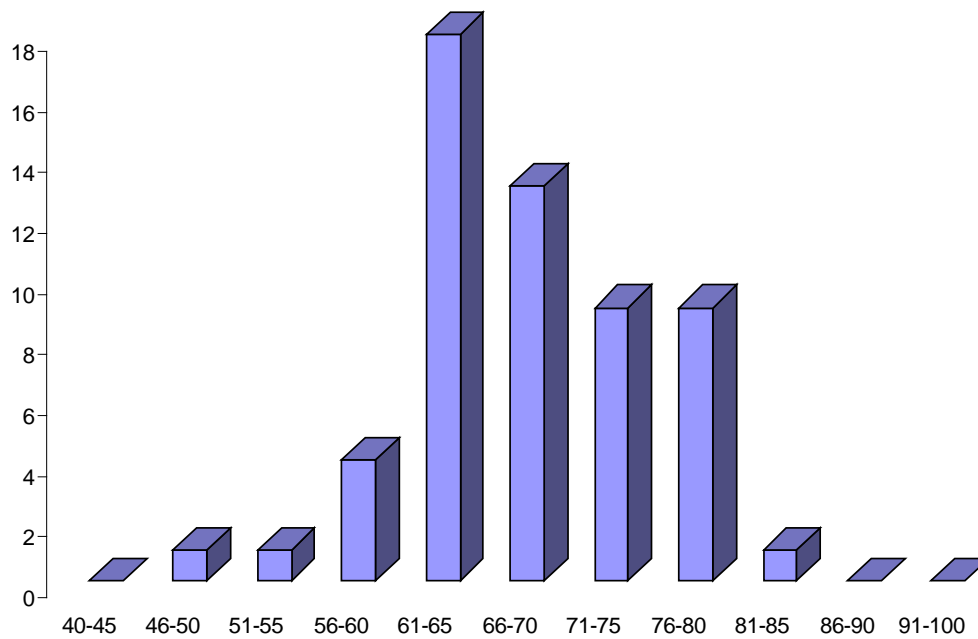


Abbildung 8: Altersverteilung - bipolare Elektroresektion (x=Alter; y=Anzahl)

3.1.2.4 Altersverteilung bei der transurethralen Elektroresektion

Die Altersverteilung der Patienten nach transurethraler Elektroresektion zeigt Abbildung 9. Das Durchschnittsalter bei der OP lag bei 66,49 Jahren.

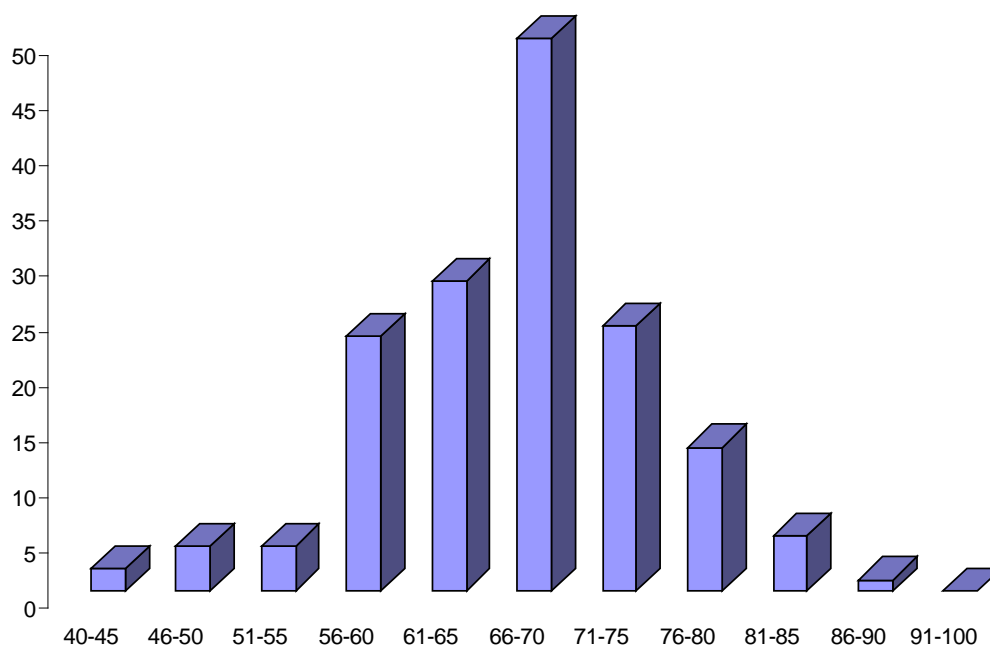


Abbildung 9: Altersverteilung - TUR-P (x=Alter; y=Anzahl)

3.1.3 Antikoagulation

Bei zwölf Patienten wurde die Operation unter Antikoagulation mit Aspirin, Marcumar oder Clopidogrel durchgeführt (siehe Abbildung 10), ein Patient wurde unter therapeutischer Heparinisierung operiert.

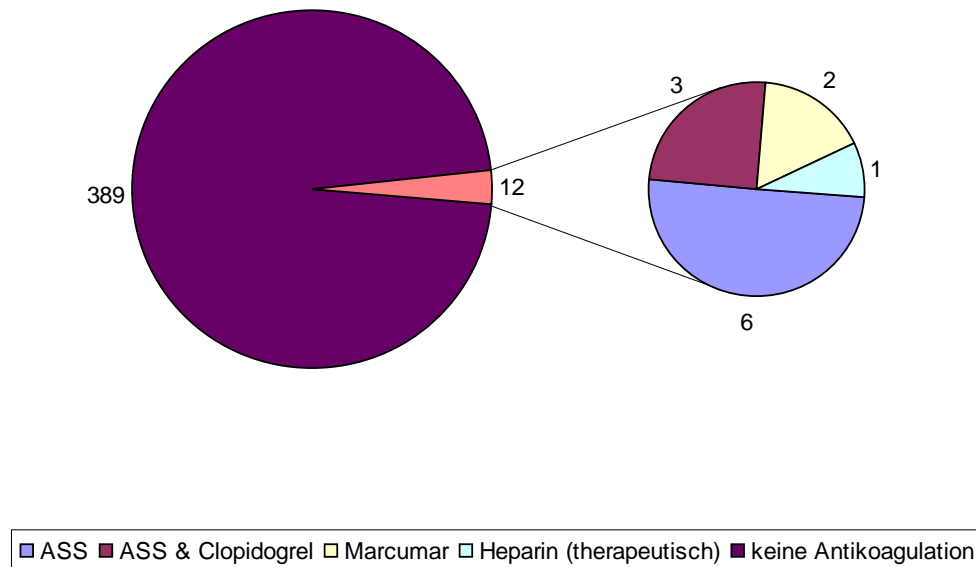


Abbildung 10: Verteilung der unter Antikoagulation stehenden Patienten

3.1.4 Präoperativer Harnverhalt

Insgesamt stellten sich 84 Patienten (20,9 %) mit akutem Harnverhalt zur operativen Sanierung der BPH vor. Die Verteilung des Patienten mit Harnverhalt unter den verschiedenen Verfahren unterscheidet sich nicht signifikant (siehe Tabelle 2). Alle anderen Patienten wurden fast vollständig von ihrem niedergelassenen Urologen wegen andauernder LUTS-Beschwerden zugewiesen. Der Anteil an Patienten mit akutem Harnverhalt vor der OP unterscheidet sich bei den vier getesteten Verfahren nicht signifikant voneinander ($p = 0,77$).

Tabelle 2: Harnverhalthäufigkeit prae OP nach OP-Verfahren

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
prae OP HV (Pat.)	29	12	28	15
= (%)	18,95	20,34	21,54	25,42

3.1.5 Katheterisierung

Es wurden 71 (17,7 %) Patienten nach einem Harnverhalt oder mit ausgeprägten dysurischen Beschwerden mit liegendem Dauerkatheter aufgenommen. Mit einem

suprapubischen Katheter versorgt, stellten sich 16 (4,0 %) Patienten zur operativen Sanierung ihrer BPH in der Klinik vor. Auch hier liegt eine gleichmäßige Verteilung vor und es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren ($p = 0,68$).

3.1.6 Prostatavolumen

Die insgesamt 401 erfassten Patienten hatten eine durchschnittliche Prostatagröße von $46,61 \text{ cm}^2$ (+/- 19,19), die kleinste Prostata insgesamt war $10,8 \text{ cm}^2$ groß und die größte maß 110 cm^2 . Die Prostatagrößen der einzelnen Untergruppen sind je nach OP-Verfahren in Tabelle 3 aufgelistet. Die Verteilung der Prostatavolumen ist trotz unterschiedlicher Mittelwerte nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,46$).

Tabelle 3: Prostatavolumen nach OP-Verfahren

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø Prostatavolumen (ccm)	46,95	51,56	45,42	43,22
größtes Prostatavolumen (ccm)	100,00	100,00	110,00	87,00
kleinstes Prostatavolumen (ccm)	10,80	16,00	15,00	16,00
Standardabweichung (+/-)	17,84	20,66	20,39	17,55

3.1.7 Prostatastanzbiopsie

Bei suspektem PSA-Wert oder suspekter digitaler rektaler Untersuchung (DRU) wurde präoperativ bei 111 Patienten (27,7 %) eine Prostatastanzbiopsie durchgeführt und ein Prostatakarzinom in den gesicherten Stanzzyllindern ausgeschlossen. Nur bei histologischem Ausschluss eines Prostatakarzinoms wurden die Patienten eingeschlossen. Die Patienten mit Prostatakarzinom in der Biopsie wurden in der Studiendatenbank nicht erfasst.

3.1.8 Medikation

Die medikamentöse Therapie der BPH wurde präoperativ bei 22 (5,5 %) Patienten mit 5α -Reduktase-Hemmern, bei 28 (7,0 %) Patienten mit α -Rezeptor-Blockern und bei drei Patienten mit einer Kombination aus beidem begonnen.

3.2 Intraoperative Daten

3.2.1 Dauer der Operation

In Tabelle 4 sind die Zeiten für die OP-Dauer der einzelnen Verfahren aufgelistet. Berücksichtigt wurde hierbei die „chirurgische Dauer“ der OP, also vom Einbringen des Werkzeuges (Schnitt) bis zur Kathetereinlage (Naht). Die Ein- bzw. Ausleitungszeiten wurden nicht berücksichtigt. Trotz unterschiedlicher Mittelwerte

ergibt sich bei der OP-Dauer der unterschiedlichen Verfahren kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Verfahren ($p=0,217-0,996$).

Tabelle 4: OP-Dauer nach Verfahren

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø OP-Dauer (min.)	70	74	66	65
Standardabweichung (+/-)	26	27	25	25
Minimale OP-Dauer (min.)	25	30	20	25
Maximale OP-Dauer (min.)	145	175	165	160

3.2.2 Emissionsdauer (Lasersysteme)

Die Dauer der Operation unterscheidet sich von der tatsächlichen Applikationsdauer der Energie. Das Greenlight-HPS-Lasersystem ist in der Lage, die tatsächliche Applikationsdauer am Ende der Operation auszugeben. Die durchschnittliche Dauer einer Laserung betrug 30 (+/-12) Minuten. Die kürzeste Laserbehandlung dauerte 10 Minuten und die längste 70 Minuten.

Die Erfassung der reinen Resektionsdauer bei den TUR-P-Systemen sowie der Applikationszeit beim Greenlight-PV-Lasersystem war technisch nicht möglich, es war somit nicht möglich, statistische Unterschiede der Energieapplikationsdauer der verschiedenen Verfahren zu berechnen.

3.2.3 Applizierte Energie (Lasersysteme)

Beide Lasersysteme lassen die Messung der intraoperativ applizierten Energie zu. Mit dem Greenlight-HPS-Lasersystem (max. 120 W) wurden durchschnittlich 178500 J (+/-79422) appliziert. Die geringste Applikationsenergie pro OP lag für dieses System bei 24000 J und die höchste Energieabgabe bei 650000 J.

Für das Greenlight-PV-Lasersystem (max. 80 W) liegt die durchschnittliche Applikationsenergie bei 146776 J (+/- 54993) pro operierter Prostata. Das Maximum wurde bei 305000 J erreicht und die minimale Energie wurde mit 65000 J abgegeben. Bei der Greenlight-PV-Lasertechnik (max. 80 W) wurde pro OP signifikant weniger Energie an das Gewebe abgegeben ($p=0,023$).

3.2.4 Verfahrenswechsel und adjuvante Maßnahmen

Im Rahmen der Laservaporisation gibt es Fälle, in denen sich aus speziellen Gründen die Prostata nicht vollständig vaporisieren ließ. Bei den 120-W-KTP-Laser-Behandlungen kam es signifikant häufiger zu einem Wechsel auf TUR-P ($p=0,032$). Die Gründe für den Wechsel unterscheiden sich jedoch nicht signifikant (s. Tabelle 5).

Tabelle 5: Wechsel auf adjuvante Elektroresektion

	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Wechsel auf TUR-P (Pat.)	22	5	0,032
<i>%-Anteil an mit jew. Laser operierten Patienten</i>	16,92	8,47	
Wechsel auf TUR-P - Ursachen			
Großer Mittellappen	7 (5,4%)	1 (1,7%)	0,298
Ungenügendes Resektionsergebnis	-	2 (3,4%)	0,097
Laserfaser oder Generator Defekt	3 (2,3%)	1 (1,7%)	0,678
Starke Blutung	6 (4,6%)	-	0,149
andere	6 (4,6%)	1 (1,7%)	0,389

3.2.5 Resektionsgewicht (Elektroresektion)

Die bei der transurethralen Elektroresektion gewonnenen Gewebespäne werden postoperativ zur feingeweblichen Untersuchung eingeschickt. Bei den Laserverfahren wird das Gewebe durch das Lasern varporisiert (verdampft), sodass kein Material zur Verfügung steht. Zum Vergleich der beiden Resektions-Verfahren (TUR-P und bipolare Elektroresektion) steht Tabelle 6 zur Verfügung. Das durchschnittliche Resektionsgewicht der beiden resezierenden Verfahren unterscheidet sich nicht signifikant ($p=0,724$).

Tabelle 6: Resektionsgewichte

	TUR-P	bipol. TUR-P	P=
Ø Resektionsgewicht (g)	23,67	26,23	0,724
maximales Resektionsgewicht(g)	100	60	
minimales Resektionsgewicht (g)	3	7	
Standardabweichung (+/-)	14,48	13,14	

3.2.6 Harnröhrenmanipulation

Zum Einbringen des Operationsinstrumentariums war es in einigen Fällen nötig, zu Beginn des Eingriffs eine Harnröhrenschlitzung nach Otis beziehungsweise Sachse durchzuführen. Die Häufigkeiten in Abhängigkeit vom jeweiligen Verfahren sind Tabelle 7 zu entnehmen. Fasst man die Harnröhrenschlitzungen nach Otis und Sachse als Manipulation der Harnröhre zusammen, ergibt sich ein signifikanter Unterschied zwischen 120-W-KTP-Laser und konventioneller TUR-P ($p=0,013$). Ein signifikanter Unterschied zwischen den andern Verfahren in diesem Punkt lässt sich nicht feststellen ($p=0,089 - 0,991$). Bezüglich der Harnröhrenbougieung ergibt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Elektroresektionen und dem 80-W-KTP-Laser ($p=0,004-0,024$). Bei 80-W-KTP-Laser und bipolarer Elektroresektion wurden signifikant weniger Bougieungen durchgeführt als bei der TUR-P.

Tabelle 7: Harnröhrenmanipulationen

	TUR-P		bipol. TUR-P		80-W-KTP		120-W-KTP	
	Pat.	%	Pat.	%	Pat.	%	Pat.	%
HR-Schlitzung nach Otis	8	5,23	7	11,86	-	-	2	1,54
HR-Schlitzung nach Sachse	3	1,96	1	1,69	2	3,39	1	0,77
Blasenhalsinzision Turner-Warwick	12	7,84	3	5,08	-	-	2	1,54
HR-Bougierung	4	2,61	-	-	-	-	3	2,31

3.2.7 Komplikationen

Intraoperative Komplikationen oder technische Probleme zu den verschiedenen OP-Verfahren listet Tabelle 8 auf. Trotz erkennbarer Tendenzen sind nur zwei Komplikationen bei den verschiedenen Verfahren signifikant unterschiedlich. Probleme mit den Laserfasern gab es signifikant häufiger beim 120-W-KTP-Lasersystem ($p=0,001$) als beim 80-W-System, und postoperative Nachkoagulationen gab es knapp signifikant häufiger bei der monopolaren TUR-P als bei allen anderen Verfahren ($p=0,043$).

Tabelle 8: perioperative Komplikationen

	TUR-P Pat.	bipol. TUR-P Pat.	80-W-KTP Pat.	120-W-KTP Pat.	p=
Generator Problem	-	-	-	1	0,166
Fasern defekt	-	-	5	14	0,001
Blutungen	8	3	1	8	0,633
Harnblasentamponade	2	-	-	1	0,962
Kapselperforation	2	-	-	1	0,962
Blasenperforation	1	-	1	-	0,072
Erektion	-	-	1	-	0,121
post OP Nachkoagulation	5	1	-	-	0,043
TUR-Syndrom	2	1	-	-	0,111

3.3 Postoperative Veränderungen

Alle in die Studie eingeschlossenen Patienten wurden vor der Entlassung der ersten Nachuntersuchung unterzogen. Zudem wurden die Daten über Katheterisierungsdauer und Hospitalisierung der Patienten erfasst. Eine Verlaufsbeobachtung der Patienten wurde mittels Fragebögen und Kontrolluntersuchungen in Abständen von vier Wochen, sechs Monaten und einem Jahr unternommen.

3.3.1 Dauer der Katheterisierung

Zwei Patienten wurden nach monopolarer TUR-P mit einem Dauerkatheter in die hausärztliche Versorgung entlassen. Es war ihnen trotz zystoskopisch freier Prostataloge keine Spontanmiktio möglich. Aus gleichen Gründen wurden drei

weitere Patienten nach TUR-P mit suprapubischen Katheter entlassen. Insgesamt fünf Patienten brauchten so trotz TUR-P einen Dauerkatheter, das ist signifikant mehr als bei den anderen Verfahren ($p=0,042$).

Bei einem Patienten entwickelte sich postoperativ eine Prostatitis, woraufhin er ebenfalls mit einem suprapubischem Katheter versorgt wurde. Dies unterscheidet sich nicht signifikant von den anderen Verfahren ($p=0,506$).

In Tabelle 9 sind die unterschiedlichen Katheterisierungsdauern für die jeweiligen Verfahren aufgeführt. Trotz deutlicher Tendenz besteht zwischen den Untergruppen kein signifikanter Unterschied ($p=0,106-1,000$).

Tabelle 9: postoperative Katheterisierungsdauer

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø DK in situ (h)	66 (+/-34)	67 (+/-31)	40 (+/-24)	44 (+/-50)
DK in situ min (h)	24	24	24	24
DK in situ max. (h)	264	168	144	288

3.3.2 Hospitalisierung

In Tabelle 10 wird die Liegedauer der Patienten in Abhängigkeit vom OP-Verfahren gegenübergestellt. Die postoperative Verweildauer der Patienten unterscheidet sich zwischen den Verfahren signifikant. Eine genaue Aufschlüsselung der statistischen Unterschiede zwischen den Verfahren gibt Tabelle 11 wieder.

Tabelle 10: Dauer der Hospitalisierung post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø Verweild. post OP (d)	4 (+/-2)	4 (+/-4)	2 (+/-1)	3 (+/-2)
min. Verweildauer (d)	2	1	1	1
max. Verweildauer (d)	17	34	12	13

Tabelle 11: post OP Verweildauer - statistische Signifikanzen der Untergruppen

Verfahren	im Vergleich zu	p=.
120-W-KTP (120-W-KTP besser als TUR-P und bipol TUR-P)	80-W-KTP	0,929
	TUR-P	0,001
	bipol. TUR-P	0,001
80-W-KTP (80-W-KTP besser als bipol. TUR-P)	120-W-KTP	0,929
	TUR-P	0,064
	bipol. TUR-P	0,006
TUR-P (TUR-P schlechter als 120-W-KTP)	120-W-KTP	0,001
	80-W-KTP	0,064
	bipol. TUR-P	0,446
bipol. TUR-P (bipol TUR-P schlechter als beide Laser)	120-W-KTP	0,001
	80-W-KTP	0,006
	TUR-P	0,446

3.3.3 Postoperativer Harnstrahl

Eine Auflistung des postoperativen funktionellen Ergebnisses ist Tabelle 12 zu entnehmen. Eine grafische Gegenüberstellung in Abbildung 11 zeigt die präoperative Flowmessung (blau) und die jeweilige postoperative Flowmessung (rot), gezeigt sind die durchschnittlichen Werte je Operationsverfahren. Alle Verfahren erbringen eine signifikante Verbesserung des Harnflusses (siehe Abbildung 11).

Präoperativ unterscheiden sich die durchschnittlichen Flowraten der einzelnen Gruppen nicht signifikant ($p=0,234$). Postoperativ unterscheiden sich nur TUR-P und 120-W-KTP-Laser signifikant voneinander. Bei der TUR-P gibt es direkt postoperativ einen signifikant besseren Flow ($p=0,004$). Die statistische Auswertung der post OP Uroflowmessungen der Untergruppen ist in Abbildung 13 dargestellt.

Tabelle 12: Uroflow post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø Flow prae OP (ml/sec)	10,59	10,47	9,60	10,29
min. Flow prae OP (ml/sec)	2	3	2	5
max. Flow prae OP (ml/sec)	25	26	25	18
Ø Flow post OP (ml/sec)	19,66	16,82	15,54	15,60
min. Flow post OP (ml/sec)	5	8	4	1
max. Flow post OP (ml/sec)	80	39	46	36

Tabelle 13: post OP Uroflow - statistische Signifikanzen der Untergruppen

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP <i>(120-W-KTP schlechter als TUR-P)</i>	80-W-KTP 0,952 TUR-P 0,004 bipol. TUR-P 0,962
80-W-KTP	120-W-KTP 0,952 TUR-P 0,226 bipol. TUR-P 1,000
TUR-P <i>(120-W-KTP besser als TUR-P)</i>	120-W-KTP 0,004 80-W-KTP 0,226 bipol. TUR-P 0,111
bipol. TUR-P	120-W-KTP 0,962 80-W-KTP 1,000 TUR-P 0,111

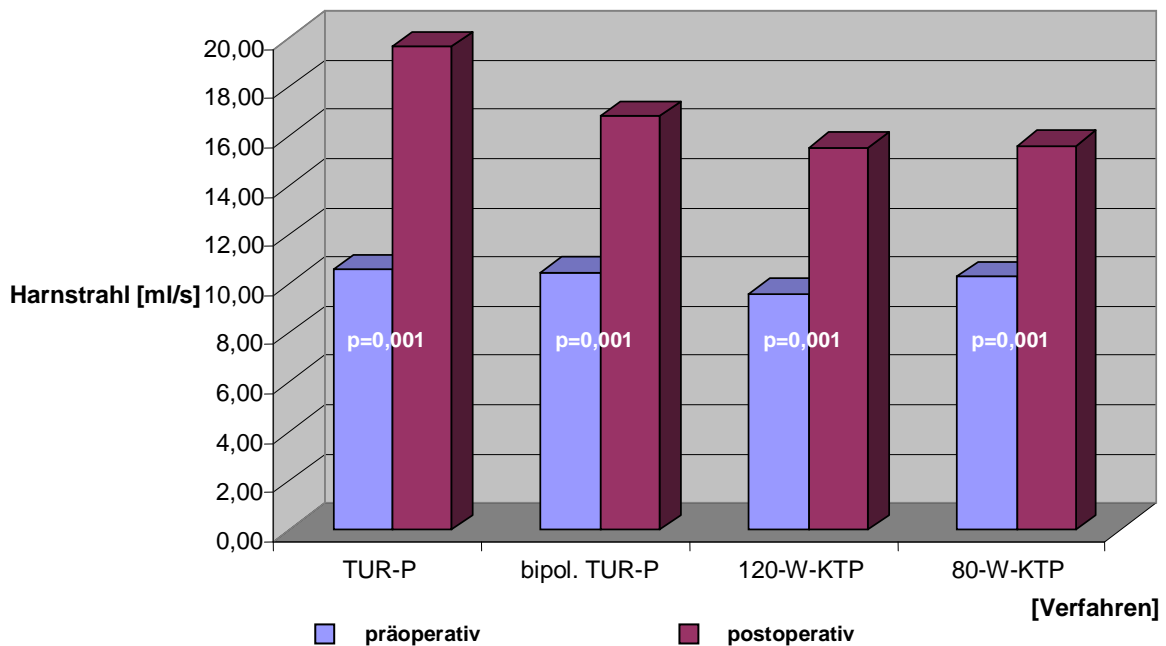


Abbildung 11: Veränderung Uroflow post OP

3.3.4 Restharn nach Miktion

Die Ergebnisse bezüglich des prä- und postoperativen Restharns je nach OP-Verfahren spiegelt Abbildung 12 wider. Hier sind blau die präoperativen Werte und rot die postoperativen Werte für die Restharnmenge dargestellt. In allen Gruppen kommt es zu einer signifikanten Verbesserung der Restharnmenge nach Miktion (siehe Abbildung 12). Trotz unterschiedlicher Verbesserungen der Restharmengen nach Operation mit den unterschiedlichen Verfahren lässt sich kein signifikanter Unterschied der Verbesserung der Restharnmenge zwischen den einzelnen Verfahren feststellen. Die genaue Aufschlüsselung der statistischen Unterschiede zeigt Tabelle 15.

Tabelle 14: prä- und postoperative Restharmengen

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø Restharn prae OP (ml)	163,04	195,80	158,31	108,25
min. RH prae OP (ml)	0	0	20	0
max. RH prae OP (ml)	1000	1500	1400	520
Ø Restharn post OP (ml)	50,72	92,89	72,11	75,30
min. RH post OP (ml)	0	0	0	0
max. RH post OP (ml)	250	700	300	250

Tabelle 15: postoperativer Restharn - statistische Signifikanzen der Untergruppen im Vergleich zu p=.

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP	80-W-KTP 0,998 TUR-P 0,621 bipol. TUR-P 0,450
80-W-KTP	120-W-KTP 0,998 TUR-P 0,691 bipol. TUR-P 0,714
TUR-P	120-W-KTP 0,621 80-W-KTP 0,691 bipol. TUR-P 0,061
bipol. TUR-P	120-W-KTP 0,450 80-W-KTP 0,714 TUR-P 0,061

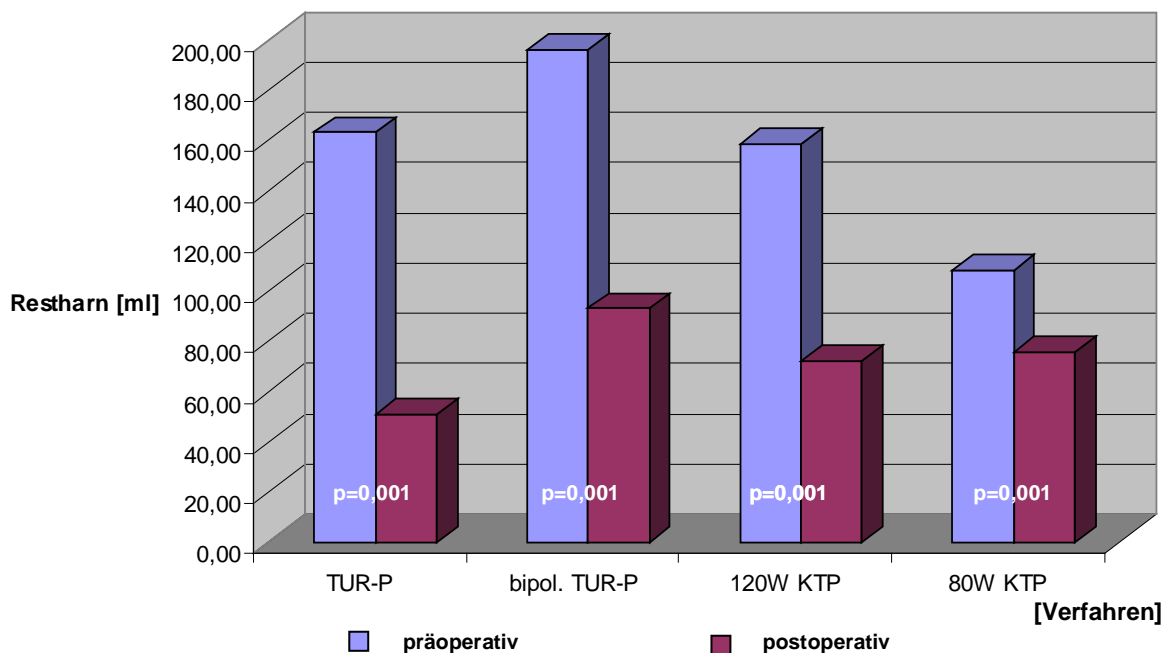


Abbildung 12: Restharn prä- und postoperativ

3.3.5 Blutungskomplikationen

Bei 15 Patienten kam es zu relevanten perioperativen Blutungen. Tabelle 16 zeigt die erforderlich gewordenen Zweiteingriffe, um eine Blutungskomplikation zu beherrschen. Gleichzeitig können die perioperativen Hämoglobinveränderungen als Marker für den Blutverlust durch die Operation entnommen werden.

Von den 15 Patienten, die erneut operativ wegen einer Nachblutung versorgt werden mussten, stand kein Patient unter antikoagulierender Medikation.

Tabelle 16: Hb-Veränderungen & Blutungen

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
erneute Eingriffe wg. Blutung	8,00	2,00	4,00	1,00
Ø Hb Änderung (g/dl)	-1,30	-1,26	-0,46	-0,02
max. Hb Änderung (g/dl)	-5,9	-4,4	-2,80	-1,50
min. Hb Änderung (g/dl)	0,00	0,00	0,00	0,00
Ø Hb prae OP (g/dl)	14,65	14,49	14,43	14,14
min. Hb prae OP (g/dl)	11,2	10,4	10,9	9,2
max. Hb prae OP (g/dl)	17,2	16,8	18	17
Ø Hb post OP (g/dl)	13,35	13,23	13,97	14,12
min. Hb post OP (g/dl)	7,3	9,2	10,6	9,7
max. Hb post OP (g/dl)	17	17,1	17,1	16,4

Abbildung 13 zeigt die Häufigkeit von erneuten Eingriffen wegen relevanter Nachblutungen (blau) je Verfahren. Es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied der Nachblutungen bei den unterschiedlichen Verfahren ($p=0,614$).

Der peri- und postoperative Abfall des Hämoglobins als Marker für Blutverlust unterscheidet sich unter den Verfahren. Abbildung 13 zeigt ebenfalls den durchschnittlichen peri- und postoperativen Hb-Abfall (rot). In Tabelle 17 sind die statistischen Signifikanzen der unterschiedlichen Verfahren bezüglich des perioperativen Hb-Abfalls dargestellt. Die beiden Laserverfahren unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p=0,367$). Ebenso unterscheiden sich die Elektroresektionsverfahren nicht signifikant voneinander ($p=0,683$). Es gibt jedoch zwischen den Laserverfahren und den Elektroresektionen einen signifikanten Unterschied ($p=<0,001$).

Tabelle 17: Vergleich des peri- und post OP Hb-Abfalls

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP	80-W-KTP 0,367 TUR-P 0,001 bipol. TUR-P 0,001
80-W-KTP	120-W-KTP 0,367 TUR-P 0,001 bipol. TUR-P 0,001
TUR-P	120-W-KTP 0,001 80-W-KTP 0,001 bipol. TUR-P 0,683
bipol. TUR-P	120-W-KTP 0,001 80-W-KTP 0,001 TUR-P 0,683

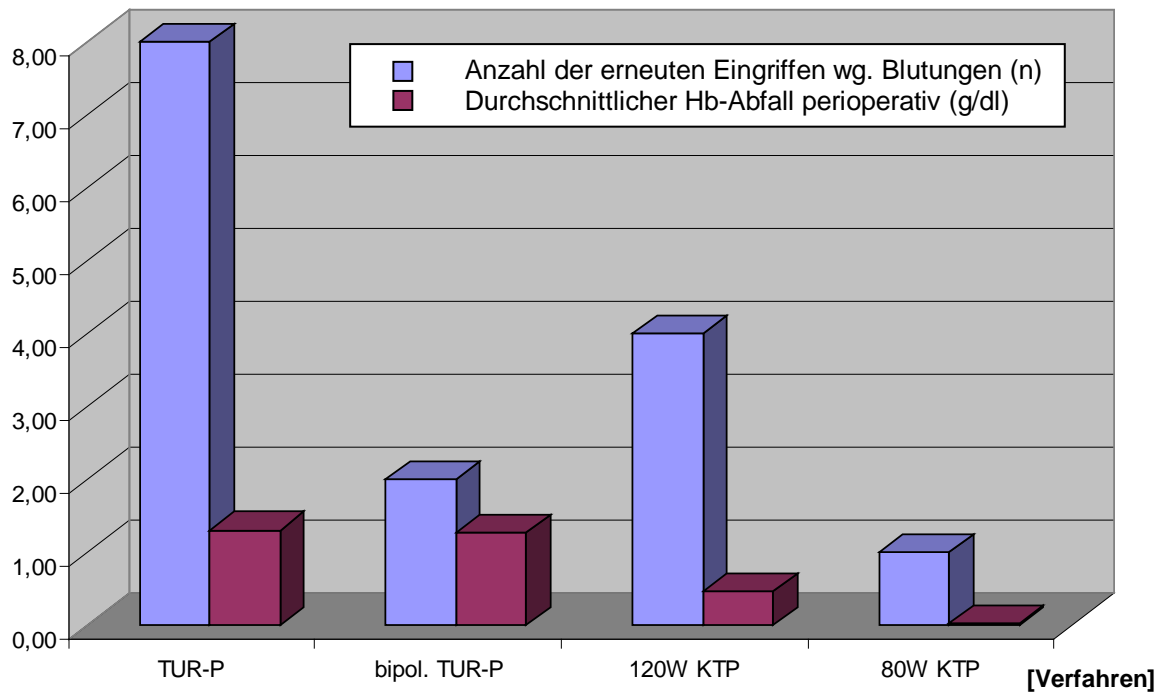


Abbildung 13: Blutungskomplikationen & Hb-Veränderungen

3.3.6 Komplikationen im Sinne eines TUR-Syndromes

Bei drei Patienten trat im Verlauf der OP ein TUR-Syndrom auf, zwei davon wurden mit der konventionellen TUR-P behandelt und einer mit der bipolaren Resektionsmethode. Die Operationen wurden bei allen abgebrochen. Ein Patient aus der TUR-P-Gruppe wurde vorübergehend wegen eines TUR-Syndroms auf einer Überwachungsstation behandelt. Die Häufigkeit eines TUR-Syndroms unterscheidet sich aus statistischer Sicht unter den Gruppen nicht ($p=0,427$).

Tabelle 18: Verdünnungseffekte

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø K Änderung (mmol/l)	+0,14	+0,09	+0,11	+0,05
Ø Na Änderung (mmol/l)	+0,47	+0,37	+0,72	-0,62

Eine Tendenz über den Verdünnungseffekt der intraoperativen Spülung soll in Tabelle 18 mit der Veränderung der Natrium- und Kaliumkonzentration gezeigt werden. Bis auf einen Natrium-Abfall bei den 80-W-KTP-Laserpatienten kann kein Verdünnungseffekt nachgewiesen werden. Bezüglich der perioperativen Serumkaliumabsenkung gibt es zudem keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p=0,377-0,901$; siehe Tabelle 19). Ein signifikanter perioperativer Verdünnungseffekt lässt sich anhand der Serumnatriumkonzentration aus Tabelle 20 erkennen. Bei der 80-W-KTP-Lasertechnik kommt es zu einem

statistisch signifikanten ($p=0,001-0,047$) Natrium-Abfall von durchschnittlich 0,62 mmol/l. Alle anderen Verfahren unterscheiden sich bei perioperativ eher steigenden Na-Werten nicht signifikant voneinander ($p=0,726-0,990$).

Tabelle 19: perioperativer Kaliumabfall - statistische Signifikanzen

Verfahren	im Vergleich zu	p=.
120-W-KTP	80-W-KTP	0,666
	TUR-P	0,928
	bipol. TUR-P	0,879
80-W-KTP	120-W-KTP	0,666
	TUR-P	0,901
	bipol. TUR-P	0,377
TUR-P	120-W-KTP	0,928
	80-W-KTP	0,901
	bipol. TUR-P	0,603
bipol. TUR-P	120-W-KTP	0,879
	80-W-KTP	0,377
	TUR-P	0,603

Tabelle 20: perioperative Natriumveränderung - statistische Signifikanzen

Verfahren	im Vergleich zu	p=.
120-W-KTP	80-W-KTP	0,001
	TUR-P	0,761
	bipol. TUR-P	0,726
80-W-KTP	120-W-KTP	0,001
	TUR-P	0,004
	bipol. TUR-P	0,047
TUR-P	120-W-KTP	0,761
	80-W-KTP	0,004
	bipol. TUR-P	0,990
bipol. TUR-P	120-W-KTP	0,726
	80-W-KTP	0,047
	TUR-P	0,990

3.3.7 Postoperative Infekte

Aus dem gesamten Patientenkollektiv entwickelten zwei Patienten einen postoperativen Harnwegsinfekt, der eine weitere stationäre Behandlung erforderlich machte: ein Patient nach konventioneller TUR-P und einer nach bipolarer TUR-P. Hieraus ergibt sich kein signifikanter Unterschied zur Normalverteilung ($p=0,436$). Tabelle 21 stellt die postoperativen Änderungen des C-reaktiven Proteins (CRP) in

den einzelnen untersuchten Gruppen dar. Es besteht kein signifikanter Unterschied bei der Veränderung des CRP zwischen den Gruppen ($p=0,587-0,999$).

Tabelle 21: CRP Werte prä- & post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø CRP prae OP	<0,5	<0,5	<0,5	0,6
Ø CRP post OP	1,3	1,6	1	0,7
Ø CRP Änderung	0,8	1,1	0,5	0,1

3.4 Follow UP – vier Wochen, sechs und zwölf Monate

3.4.1 Relevante Komplikationen

Tabelle 22 zeigt die in den ersten vier Wochen nach der Operation aufgetretenen Komplikationen für die jeweiligen Verfahren. Angegeben sind Prozentanteile der pro Verfahren auswertbaren Patienten. Die Untergruppen zeigen bezüglich der Komplikationen keinen statistischen Unterschied vier Wochen postoperativ (vergl. Tabelle 22).

Über 50 % der Patienten sind nach vier Wochen in allen Gruppen beschwerdefrei. Eine statistische Auswertung der statistischen Signifikanzen bezüglich der Beschwerdefreiheit zeigt Tabelle 23.

Tabelle 22: Komplikationen 4 Wochen post OP

	TUR-P	bip. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
auswertbare Patienten (n)	81	32	71	27	
Pat. ohne Beschw. (%)	56,79	50,00	60,56	81,48	s.u.
Harnwegsinfekte (%)	19,75	18,75	19,72	7,41	0,405-0,996
Nachbltg./Makrohämaturie (%)	8,64	12,50	15,49	7,41	0,550-0,998
davon antikoaguliert (%)	0,00	0,00	1,41	0,00	-
erneuter oper. Eingriff (%)	6,17	3,13	4,23	7,41	0,884-0,996
Katheterisierung (%)	6,17	6,25	5,63	3,70	0,983-1,000
Inkontinenzprobleme (%)	4,94	9,38	5,63	3,70	0,788-0,998
Epididymitis (%)	1,23	0,00	1,41	0,00	0,920-1,000
Harnröhrenstriktur (%)	2,47	3,13	0,00	0,00	0,577-1,000
weiterhin LUTS (%)	3,70	0,00	0,00	0,00	0,219-1,000

Tabelle 23: Signifikanzen Beschwerdefreiheit nach vier Wochen

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP (120-W-KTP weniger Beschwerden als TUR-P)	80-W-KTP 0,143 TUR-P 0,002 bipol. TUR-P 0,659
80-W-KTP (80-W-KTP weniger Beschwerden als bip. TUR-P)	120-W-KTP 0,143 TUR-P 0,955 bipol. TUR-P 0,029
TUR-P (TUR-P mehr Beschwerden als 120-W-KTP, jedoch weniger als bipol. TUR-P)	120-W-KTP 0,002 80-W-KTP 0,955 bipol. TUR-P 0,001
bipol. TUR-P (bipol. TUR-P mehr Beschwerden als TUR-P und 80-W-KTP)	120-W-KTP 0,659 80-W-KTP 0,029 TUR-P 0,001

Nach sechs und zwölf Monaten konnten Fragebögen von insgesamt 80 Patienten bezüglich neu aufgetretener Komplikationen ausgewertet werden. Die statistischen Unterschiede in Bezug auf subjektive Beschwerdefreiheit nach sechs und zwölf Monaten lassen sich aus Tabelle 25 und Tabelle 26 ersehen. Zu den unterschiedlichen Beschwerden lassen sich keine signifikanten Unterschiede zeigen. Als Anhaltspunkt sind die p-Wert-Bereiche in Tabelle 24 aufgeführt. Herauszuheben bleibt die Häufigkeit von Harnverhalten in den ersten zwölf Monaten nach einer bipolaren Elektroresektion, es gibt einen signifikanten Unterschied zu allen anderen Verfahren ($p < 0,001$).

Tabelle 24: Komplikationen sechs und zwölf Monate

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
beschw.frei 6 Mo. (%)	82,76	100,00	92,86	92,31	s.u.
Inkontinenz (%)			3,57		0,592-1,000
Nykturie (%)	3,45		3,57	7,69	0,791-0,999
LUTS (%)	3,45				0,630-0,998
HR-Striktur (%)	3,45				0,630-0,998
sexuelle Probleme (%)	6,90				0,139-0,997
beschw.frei 12 Mo (%)	75,86	83,33	89,29	92,31	s.u.
LUTS (%)	3,45		3,57		0,906-1,000
Inkontinenz (%)	3,45		3,57		0,906-1,000
Nykturie (%)			3,57	7,69	0,317-1,000
Harnverhalt (%)		16,67			0,001 -1,000
re-OP (%)	6,90				0,139-0,997
sexuelle Probleme (%)	3,45				0,630-0,998

Tabelle 25: Beschwerdefreiheit 6 Monate post OP-Signifikanzen

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP (120-W-KTP besser als TUR-P)	80-W-KTP 0,990 TUR-P 0,055 bipol. TUR-P 0,782
80-W-KTP	120-W-KTP 0,990 TUR-P 0,133 bipol. TUR-P 0,958
TUR-P (TUR-P schlechter als bipol. TUR-P und 120-W-KTP)	120-W-KTP 0,055 80-W-KTP 0,133 bipol. TUR-P 0,019
bipol. TUR-P (bipol. TUR-P besser als TUR-P)	120-W-KTP 0,782 80-W-KTP 0,958 TUR-P 0,019

Tabelle 26: Beschwerdefreiheit nach 12 Monaten - Signifikanzen

Verfahren	im Vergleich zu p=.
120-W-KTP (120-W-KTP besser als TUR-P)	80-W-KTP 0,872 TUR-P 0,056 bipol. TUR-P 0,874
80-W-KTP (80-W-KTP besser als TUR-P)	120-W-KTP 0,872 TUR-P 0,044 bipol. TUR-P 0,581
TUR-P (TUR-P schlechter als beide Laser)	120-W-KTP 0,056 80-W-KTP 0,044 bipol. TUR-P 0,620
bipol. TUR-P	120-W-KTP 0,874 80-W-KTP 0,581 TUR-P 0,620

Von 80 bezüglich der Prostatamedikation auswertbaren Follow-UP-Fragebögen benötigen nach vier Wochen noch 15 Patienten eine Medikation wegen fortbestehender LUTS oder Inkontinenz-Probleme (siehe Tabelle 27). Es bestehen unter den jeweiligen Gruppen – trotz scheinbarer Unterschiede – zu allen drei Zeiträumen keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p=0,782-0,909$).

Tabelle 27: urol. Medikation 4 Wo., 6 und 12 Monate post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
4 Wochen				
5 α -Reduktase-Hemmer (%)	1,23	0,00	1,41	0,00
Anticholinergika (%)	3,70	6,25	5,63	0,00
α -Blocker (%)	1,23	6,25	0,00	3,70
6 Monate				
Anticholinergika (%)	3,45	16,67	3,85	0,00
α -Blocker (%)	0,00	0,00	0,00	7,69
12 Monate				
5 α -Reduktase-Hemmer (%)	3,45	0,00	3,57	7,69
Anticholinergika (%)	3,45	0,00	3,57	7,69
α -Blocker (%)	0,00	0,00	0,00	7,69

Im Verlauf benötigten nur noch acht Patienten nach sechs Monaten und vier Patienten nach zwölf Monaten eine entsprechende Medikation. Alle Angaben in Tabelle 27 sind prozentuale Anteile von den auswertbaren Fragebögen.

3.4.2 Flow

Bei insgesamt 69 Patienten ließ sich nach vier Wochen der postoperative Flow bestimmen. Tabelle 28 gibt einen Anhalt über die Veränderungen im Bezug auf den am Entlassungstag bestimmten Uroflow. Aus Tabelle 29 lässt sich die Veränderung des Uroflows im Verlauf sowie deren statistische Signifikanz entnehmen. Die postoperativ aufgefallenen signifikanten Unterschiede (vgl. Tabelle 12) lassen sich im Verlauf von vier Wochen bis zwölf Monaten trotz erkennbarer Tendenzen nicht mehr nachweisen.

Tabelle 28: Flow 4 Wochen post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Ø Flowveränderung (ml/s)	-0,26	4,625	2,07	22
max. Veränderung (ml/s)	32	17	50	31
min. Veränderung (ml/s)	-20	-7	-34	17

Tabelle 29: Uroflow Veränderungen 1, 6, 12 Monate

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Ø Flow Entlassung (ml/s)	19,15	15,42	14,44	15,60	s. Tabelle 12
Ø Flow 4 Wochen (ml/s)	19,13	17,90	19,93	28,57	0,077-0,988
Ø Flow 6 Monate (ml/s)	18,82	22,63	21,25	23,25	0,681-0,984
Ø Flow 12 Monate (ml/s)	18,07	24,25	20,00	28,00	0,658-0,964

In Abbildung 14 sind die durchschnittlichen Flow-Raten pro Verfahren im Follow-Up-Verlauf.

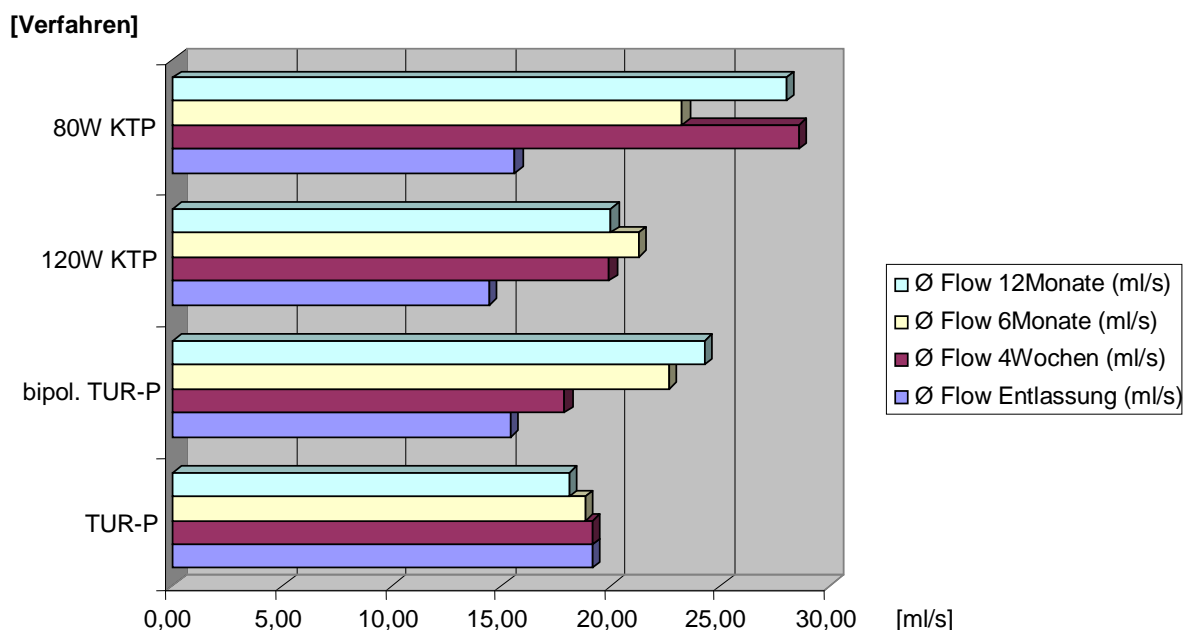


Abbildung 14: Uroflow-Veränderungen im Follow-UP

3.4.3 Restharn

Von 211 auswertbaren Restharnbestimmungen nach Miktion im Abstand von vier Wochen nach der OP, haben sich im Gegensatz zur Restharnmessung vor der Entlassung aus stationärer Behandlung folgende Veränderungen ergeben:

Tabelle 30: Restharnveränderung 4 Wochen post OP

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP
Patienten ohne Restharn (%)	20,26	25,42	22,31	25,42
Ø Restharnveränderung (ml)	5,95	-20,91	-5,83	-17,66

Im weiteren Verlauf aufgetretene Veränderungen der Restharmengen werden in Tabelle 30 und Abbildung 15 zusammengefasst. Es zeigt sich im postoperativen Verlauf kein signifikanter Unterschied bzgl. der Restharmenge unter den verschiedenen Verfahren (vgl. Tabelle 30).

Tabelle 31: Restharnverlauf 4Wo-12Mo

(ml)	TUR-P	bip. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Ø Restharn Entlassungstag	22,18	49,08	32,59	35,02	0,061-0,998
Ø Restharn nach 4 Wochen	36,70	34,94	27,19	14,17	0,448-0,999
Ø Restharn nach 6 Mo.	34,00	42,27	26,61	14,50	0,552-0,963
Ø Restharn nach 1 Jahr	14,48	25,00	26,92	9,14	0,432-0,999

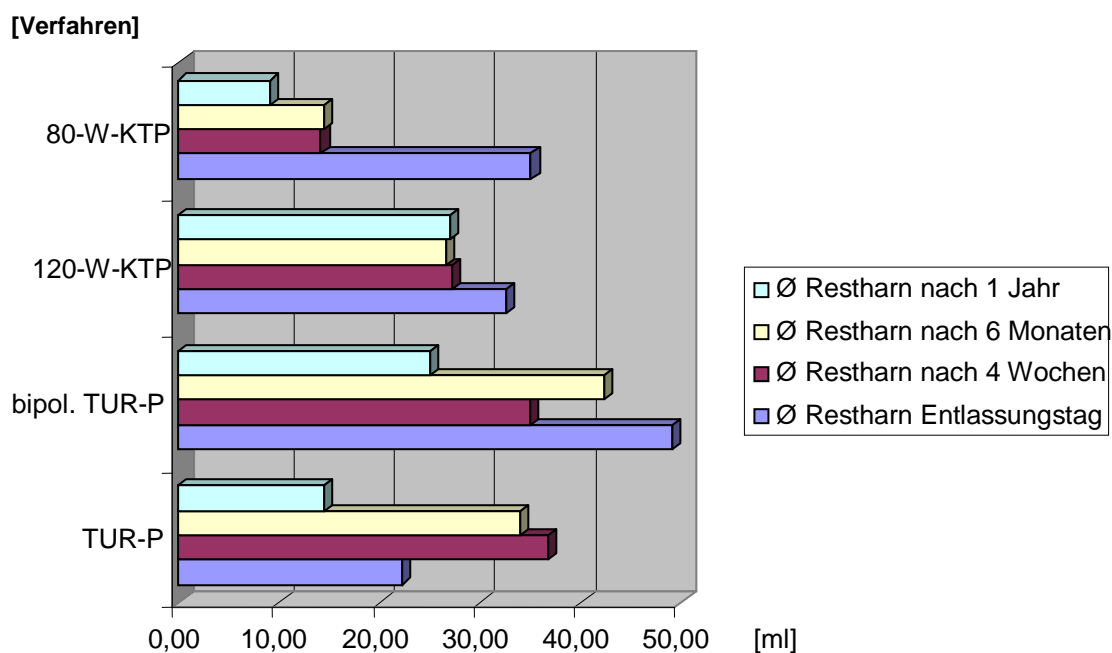


Abbildung 15: Restharmengen im Verlauf

3.4.4 IPSS und QoL

Der IPSS objektiviert die subjektiven Symptome eines Patienten mit einer BPH und lässt sich daher zum Vergleich der prä- und postoperativen Situation heranziehen. Aus Tabelle 32 und Tabelle 33 lassen sich die Veränderungen der Parameter und deren statistische Wertigkeit im Verlauf von einem, sechs und zwölf Monaten ablesen. Es ergibt sich im gesamten Verlauf kein statistischer Unterschied für QoL oder IPSS (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33).

Tabelle 32: IPSS und QoLVeränderungen 4 Wochen

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Ø IPSS prä OP	11,76	11,76	12,34	14,53	0,373-1,000
Ø QoL prä OP	2,07	2,20	2,10	2,49	0,861-1,000
Ø IPSS post OP	10,10	11,33	10,25	8,10	0,436-0,996
Ø QoL pos OP	2,23	2,87	2,34	1,80	0,225-1,000

Tabelle 33: IPSS und QoL im Verlauf

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Ø IPSS 6Mo.	7,11	7,75	9,20	6,40	0,267-0,979
Ø QoL 6Mo.	1,52	2,95	1,79	1,30	0,099-0,985
Ø IPSS 12Mo.	7,94	9,57	8,62	8,18	0,931-0,999
Ø QoL 12Mo.	2,03	2,29	2,38	1,47	0,823-1,000

Bei fehlender Signifikanz zeigen Abbildung 16 und Abbildung 17 IPSS und QoL im postoperativen Verlauf zur besseren Verdeutlichung der Trends.

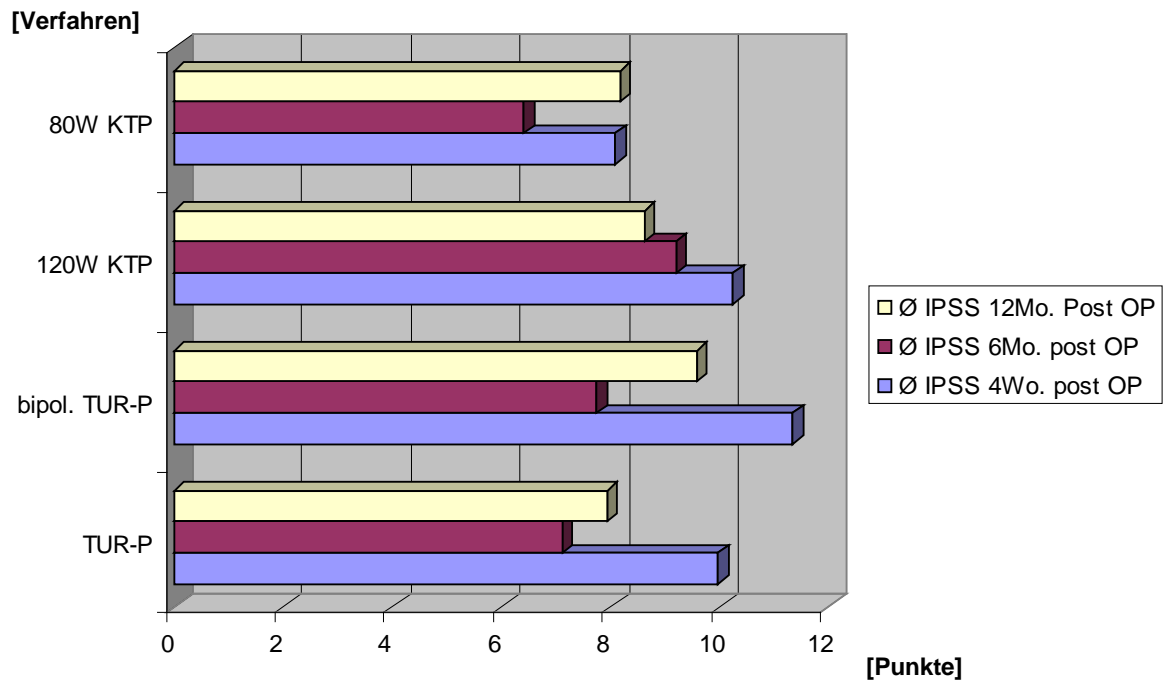


Abbildung 16: IPSS im Verlauf

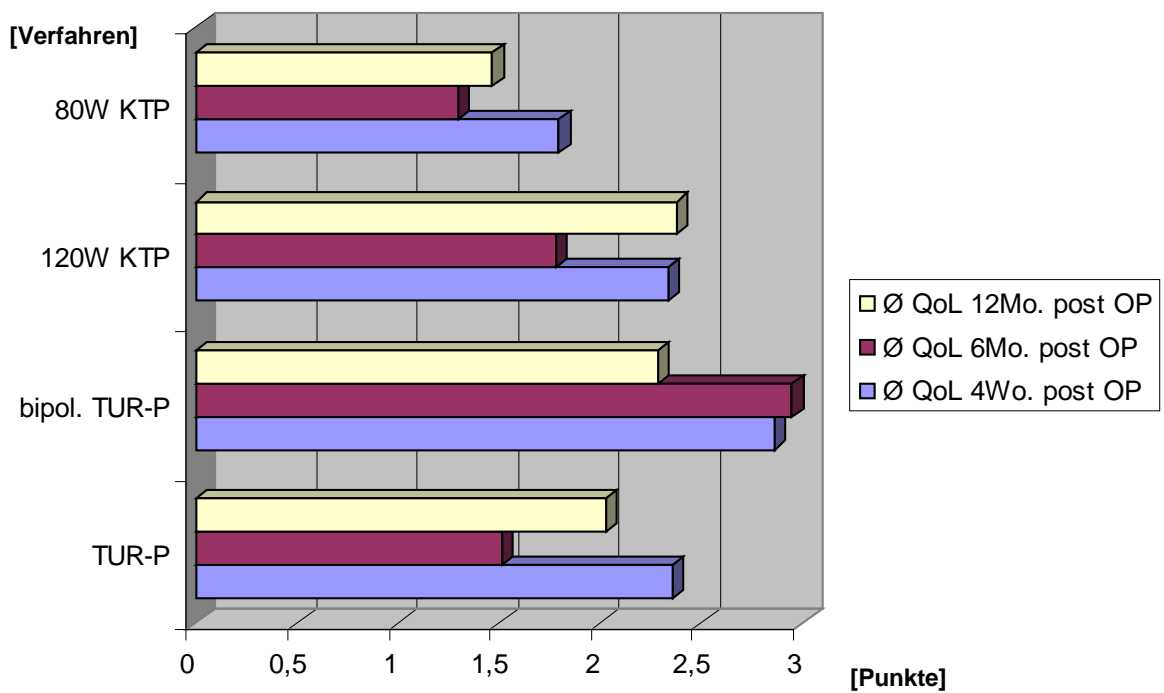


Abbildung 17: QoL im Verlauf

3.4.5 PSA

Die PSA-Werte im Verlauf der Untersuchung sind in Tabelle 34 abgebildet. Berücksichtigt wurden nur Patienten ohne 5 α -Reduktase-Medikation bei Bestimmung des Serum-PSA-Wertes. Der durchschnittliche präoperative PSA-Wert lag bei 3,79 (+/- 4,92). Patienten nach 80-W-KTP-Behandlung haben nach 6 Monaten einen signifikant höheren PSA-Wert als die Patienten nach konventioneller TUR-P. Alle anderen Verfahren unterscheiden sich zu keinem Zeitpunkt signifikant.

Tabelle 34: PSA Werte im Verlauf

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
PSA bei Aufnahmen	3,71	4,51	3,78	3,29	0,538-0,998
PSA 4 Wo. post OP	1,73	1,98	2,75	3,36	0,203-0,985
PSA 6 Mo. post OP	1,74	2,10	2,45	4,01	0,020-0,971
PSA 1 Jahr post OP	2,11	4,03	2,40	2,82	0,327-0,958

3.4.6 Sexualfunktionen

In Tabelle 35 sind die Patienten mit verschlechterter Erektion in Prozent angegeben. Zudem zeigt die Tabelle die statistischen Signifikanzen der unterschiedlichen Verfahren. Einen signifikanten Unterschied gibt es nach 6 und 12 Monaten zwischen den Patienten nach bipolarer Elektroresektion und 80-W-KTP-Laser-Eingriff. Patienten nach bipolarer TUR-P haben signifikant weniger Erektionsprobleme nach 6 ($p=0,037$) und 12 Monaten ($p=0,045$) als nach 80-W-KTP-Laseroperation. Zwischen den anderen Verfahren gibt es keine statistisch signifikanten Unterschiede (vgl. Tabelle 35).

Tabelle 35: Erektionsveränderungen im Verlauf

(%)	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Erektion verschl. 4 Wo	29,63	14,81	25,93	33,70	0,114-1,000
Erektion verschl. 6 Mo.	29,63	16,67	31,94	33,33	0,037-0,998
Erektion verschl. 12 Mo.	16,05	13,51	27,03	35,14	0,045-0,985

Um die sexuellen Probleme im Vergleich zum Zeitpunkt vor der OP zu objektivieren, wurden alle Patienten mittels modifiziertem IIEF-Fragebogen (IIEF-5, siehe Anlage 7.2) zu ihrer Sexualfunktion befragt. Die Ergebnisse können Tabelle 36 entnommen werden. Einschränkend muss erwähnt werden, dass nicht alle Patienten die Fragebögen zur Sexualfunktion beantwortet haben.

Zusätzlich gibt Tabelle 37 Aufschluss über die Häufigkeit der retrograden Ejakulation (Prozentangaben der auswertbaren Fragebögen) nach der Prostataoperation. Weder

in Bezug auf den IIEF-Fragebogen noch in der Häufigkeit der retrograden Ejakulation unterscheiden sich die Verfahren trotz deutlicher Tendenzen signifikant (vgl. Tabelle 36, Tabelle 37).

Tabelle 36: IIEF-5 und QoL im Verlauf

	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
IIEF-5 Aufnahme	15,44	16,14	14,45	-	0,327-0,990
QoL Aufnahme	-	2,00	4,00	-	0,861-1,000
IIEF-5 4Wo	15,26	11,38	12,15	16,83	0,427-0,989
QoL 4Wo	2,72	2,00	2,31	3,31	0,147-0,998
IIEF-5 6Mo	14,88	13,21	15,00	18,75	0,831-0,997
QoL 6Mo	2,78	2,22	2,61	3,44	0,367-0,997
IIEF-5 12Mo	17,35	9,20	16,31	13,77	0,806-1,000
QoL 12 Mo	2,82	2,00	2,36	3,14	0,634-0,993

Tabelle 37: retrograde Ejakulation

(%)	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
retrogr. Ejakulation 4 Wo.	60,5	53,1	54,9	40,7	0,284-0,998
retrogr. Ejakulation 6 M.	62,5	66,7	56,1	45,4	0,497-0,986
retrogr. Ejakulation 12 M.	54,5	85,7	46,9	54,5	0,246-0,983

3.4.7 Inkontinenz

Während der Operation sollte der Harnröhrensphinkter geschont werden, es kann jedoch trotzdem nach einer Prostata-Operation zu einer passageren oder persistierenden Inkontinenz kommen. Tabelle 38 zeigt die Häufigkeiten im postoperativen Verlauf für die jeweiligen OP-Verfahren. Aufgrund der komplizierten Erhebbarkeit wurde nicht zwischen den unterschiedlichen Inkontinenz-Varianten unterschieden. Es gibt keinen signifikanten Unterschied unter den Verfahren, was die Häufigkeit einer postoperativen Inkontinenz betrifft (vgl. Tabelle 38).

Tabelle 38: postoperative Inkontinenz

(%)	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Inkontinenz 4Wo.	18,52	11,11	23,46	3,70	0,339-0,999
Inkontinenz 6Mo.	6,17	4,17	16,67	6,94	0,085-0,959
Inkontinenz 12Mo.	2,47	2,70	8,11	5,41	0,826-0,969

3.4.8 Empfehlung / Patientenzufriedenheit

In den postoperativ verschickten Fragebögen wurden die Patienten befragt, ob sie das bei ihnen angewandte Verfahren weiterempfehlen würden, dieser Parameter spiegelt die individuelle, subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis wider.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 39 und Abbildung 18 zusammengefasst. Es gibt im Verlauf von einem bis zwölf Monaten keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich der Zufriedenheit mit der Operation (vgl. Tabelle 39).

Tabelle 39: postoperative Zufriedenheit

(%)	TUR-P	bipol. TUR-P	120-W-KTP	80-W-KTP	p=
Zufrieden 4 Wo.	67,90	24,69	64,20	23,46	0,699-0,993
Zufrieden 6 Mo.	67,90	19,44	62,50	76,39	0,708-1,000
Zufrieden 12 Mo.	35,80	18,92	67,57	78,38	0,431-1,000

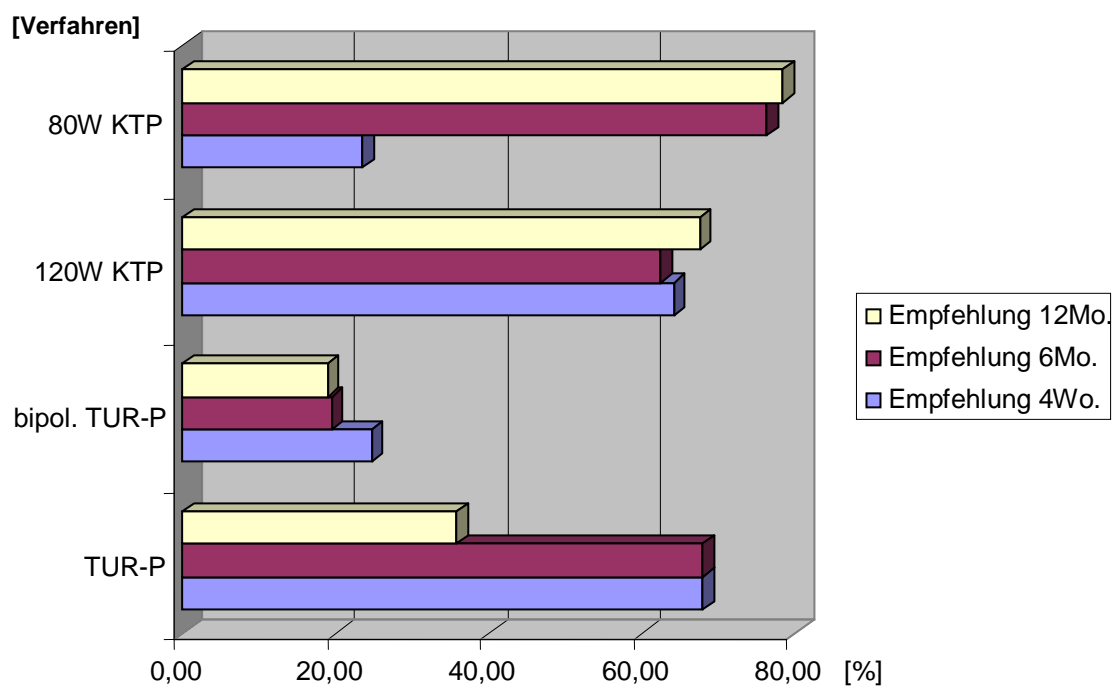


Abbildung 18: Patientenzufriedenheit im Verlauf

4. Diskussion

Die benigne Prostatahyperplasie ist ein häufiges Krankheitsbild des alternden Mannes. Die transurethrale Technik zur Operation der Prostata ist ein Verfahren, das seit den 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts seine Anwendung findet. Trotz der nicht unerheblichen Morbidität und Komplikation des Eingriffes, die im Laufe der Jahre deutlich reduziert werden konnten, stellt die TUR-P immer noch den Goldstandard in der operativen Behandlung des BPS dar [41]. Aufgrund des Nebenwirkungsspektrums wurden alternative interventionelle Verfahren vorgestellt und eingesetzt, die die Komplikationen bei gleichem funktionellem Ergebnis erheblich reduzieren sollen. Bereits in den 90er-Jahren wurde der Laser als minimal-invasives Verfahren durch Hofstetter bei der Behandlung der BPH eingeführt. Die damals durchgeführte transurethrale, interstitielle Laserkoagulation mit dem Nd:YAG- und Dioden-Lasern zeigte bereits eine Morbiditätsreduktion bei allerdings verlängerter postoperativer Katheterisierungsdauer [38]. Schließlich führte Malek mit dem KTP-Laser ein System ein, welches unmittelbar eine Gewebeentfernung durch Vaporisation erreicht. Dies verkürzt die Katheterverweildauer und ermöglicht eine frühe suffiziente Miktion [54]. Alternativ entwickelte sich in den 90er-Jahren die Holium-Laserenukleation der Prostata (HoLEP), auch hier wurden bereits äquivalente Resektionsergebnisse zur TUR-P bei niedrigerer Morbidität nachgewiesen [55]. Parallel zu der Laserentwicklung kam es zur Weiterentwicklung der elektroresezierenden Verfahren in Form der bipolaren Resektion (vgl. 1.3.2.1.1 und 2.2.2).

Die in dieser Arbeit vorgestellten Verfahren sind Alternativverfahren zur konventionellen TUR-P. Sie stellen allesamt inzwischen etablierte Verfahren dar, die allerdings bisher in der Weltliteratur nie im Rahmen einer prospektiven Studie bezüglich ihres funktionellen Outcomes miteinander verglichen wurden.

Zum Vergleich der Verfahren wurden insgesamt 401 Männer im Alter von 42 bis 92 Jahren mit LUTS eingeschlossen. Die Altersverteilung der Verfahren unterschied sich nicht signifikant (vgl. 3.1.2). Im Rahmen der peri- und postoperativen prospektiven Datenerhebung an den Patienten mit LUTS auf der Grundlage einer subvesikalen Obstruktion zeigte sich aufgrund des nicht-randomisierten Designs eine ungleiche Verteilung der einzelnen Operationsverfahren. Während bei der bipolaren TUR-P und beim 80-W-KTP-Laser lediglich jeweils 59 Patienten eingeschlossen wurden, lag diese Verteilung bei der monopolaren TUR-P bei 153 Patienten und beim 120-W-

Greenlight-Laser bei 130 Patienten. Eine vollständige Randomisierung war nicht möglich, da eine Umstellung des 80-Watt-KTP-Lasers auf das 120-Watt-Greenlight-Lasersystem klinikintern erfolgte und beide Systeme zeitgleich nicht zur Verfügung standen. Ähnlich sah es bei der Verwendung des bipolaren Systems aus, welches zeitlich verzögert in der Urologischen Klinik am Klinikum Großhadern eingeführt wurde. Ein weiterer Grund für den Verzicht der Randomisierung lag in der Tatsache begründet, dass bei der operativen Sanierung des BPS in der Urologischen Klinik eine individualisierte Therapie des Patienten angestrebt wird und somit aus ethischen Gründen kein Spielraum entsteht. Beispielsweise erscheint bei jüngeren Patienten eine Laserung der Prostata ungünstig, da kein Gewebe zur histologischen Untersuchung (zum Ausschluss eines Prostatakarzinoms) gewonnen werden kann. Beim alten und herzkranken Patienten wird der Laser bevorzugt, da ein TUR-Syndrom vermieden werden kann und die Diagnosestellung eines Prostatakarzinoms zunehmend in den Hintergrund tritt. Zudem stehen diese Patienten oft unter Thrombozytenaggregationshemmung und werden mit dem Laser einem eher geringeren Blutungsrisiko ausgesetzt.

Trotz der fehlenden Randomisierung zeigte sich eine homogene Patientenverteilung auf die jeweiligen Operationsverfahren (vgl. 3.1). Bei der präoperativen Größenbestimmung zeigte sich für alle vier Gruppen ein nicht signifikanter Größenunterschied der Prostata (vgl. Tabelle 3). Auch Alter (vgl. 3.1.2), Serum PSA-Wert (vgl. Tabelle 34) sowie IPSS (vgl. Tabelle 30) waren vergleichbar.

Die prä- und postoperativ erhobenen Daten lassen sich aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, auf der einen Seite aus Sicht des Patienten, der schnell eine hohe bzw. bessere Lebensqualität wiedererlangen möchte, und aus der Sicht der Kostenträger bzw. Kliniken, die bestrebt sind, Abläufe zu optimieren und bei gleicher Qualität kostengünstige Lösungen zu etablieren. Anhand dieser Vorgaben lassen sich die unten stehenden Punkte überprüfen.

4.1 Vergleich im stationären Verlauf

4.1.1 OP-Dauer

In Bezug auf die Dauer der OP gibt es Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren. Tendenziell – aber nicht signifikant ($p > 0,217$) – scheinen die Laserverfahren eine kürzere Operationszeit aufzuweisen, als die Elektroresektionen

(monopolare oder bipolare TURP). Im statistischen Test ergibt sich auch kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) aller Verfahren untereinander. Beim Greenlight-HPS-Lasersystem ist die Erfassung der reinen Laser-Zeit (nicht OP-Zeit) möglich. Dabei zeigte sich, dass die reine Laserbehandlung an der Gesamt-Operationszeit lediglich 51,1 % beträgt, und es ergibt sich daraus ein nicht unerhebliches Potenzial zur Verkürzung der Operationszeit, z. B. durch die Erfahrung des Operateurs. Dieser Sachverhalt wurde im Rahmen dieser Studie für die monopolare und bipolare TUR-P nicht erhoben, man weiß aber aus entsprechenden vorangegangenen Untersuchungen (z. Bsp. Norby et al oder Tsui et al [56, 57]), dass die Koagulation von Blutgefäßen und das Ausspülen von Gewebsspänen auch einen erheblichen Anteil an der Gesamtoperationszeit haben und als Einsparpotential bezüglich der Operationszeit angesehen werden können. Für die bipolare Resektion konnte bisher in anderen Studien kein Vorteil bezüglich der OP-Zeit nachgewiesen werden [58]. Grundsätzlich kann aber festgehalten werden, dass bei vergleichbaren Operations- und Narkosezeiten sich kein Vorteil für das eine oder andere Verfahren ausarbeiten lässt, sich in diesem Punkt also weder für den Patienten noch für die Kostenträger ein Vorteil ergibt. In der Literatur gibt es vergleichbare Ergebnisse, Al-Ansari et al. fanden sogar signifikant kürzere OP-Zeiten für 120-W-Laser-Behandlungen im Vergleich zur TUR-P [59]. Für die 80-W-Greenlight Lasertechnik gibt es bisher keine Daten zum Vergleich der OP-Dauer mit konventionellen Verfahren.

4.1.2 Komplikationen

Im Allgemeinen unterscheidet man perioperative Komplikationen von postoperativen Früh- und Spätkomplikationen.

Die perioperativ simultan bestehende Harnröhrenenge- oder -striktur stellt eine zusätzliche Operationsindikation dar. Bei beiden Lasersystemen war es jeweils in zirka drei Prozent der Fälle (80 W = 3,39%; 120 W = 2,31%) nötig, eine Harnröhrenschlitzung nach Sachse oder Otis vorzunehmen. Bei der konventionellen TUR-P wurden bereits in 7,19 % der Fälle Harnröhrenschlitzungen vorgenommen und bei der bipolaren Resektion bei 13,55 % der operierten Patienten. Statistisch lässt sich ein relevanter Unterschied zwischen TUR-P und 120-W-Lasersystem ($p=0,013$) nachweisen. Neben der Schlitzung wurden auch Bougierungen der Harnröhre vorgenommen, das jedoch nur bei der TUR-P (2,61 %) und dem 120-W-KTP-Laser (2,31 %), daraus ergibt sich eine statistische Überlegenheit für die

bipolare Elektroresektion sowie den 80-W-KTP-Laser gegenüber der TUR-P. Hier ergibt sich kein statistischer Unterschied zum 120-W-Laser. Zusammenfassend kann man sagen, dass die simultane manipulativen Harnröhren-Verfahren signifikant häufiger bei der konventionellen TUR-P im Vergleich zu den Laserverfahren oder der bipolaren Elektroresektion zur Anwendung kamen (vgl. Tabelle 7). Entscheidend für die Interpretation dieser Häufigkeiten ist das postoperative Auftreten von Harnröhrenstrikturen, das im Zusammenhang mit anderen postoperativen Parametern weiter unten diskutiert wird.

Ein weiterer Punkt, der eher die Verlängerung der OP-Zeit als zusätzliche Komplikationen für den Patienten bedeutet, ist der Wechsel auf eine konventionelle TUR-P bei beiden Laserverfahren. Der Wechsel des Verfahrens ist aus verschiedenen Gründen nötig gewesen. Anzuführen sind hier große Mittellappen, schlechtes Vaporisationsergebnis des Lasers, Defekt der Laserfaser oder des Generators sowie intraoperative Blutungen. Ein Wechsel des Verfahrens war insgesamt bei nur wenigen Patienten nötig. Bei den Greenlight-PV-Laser Patienten wurde bei 8,5 % der Patienten eine simultane TUR-P durchgeführt, bei den mit dem Greenlight-HPS-Lasersystem operierten Patienten wurde signifikant häufiger (16,9% der Fälle; $p=0,032$) ein Wechsel des Verfahrens nötig. Dies lag insbesondere an den signifikant häufigeren Faserdefekten des 120-W-Lasers.

Ein anderer Grund für den Wechsel auf die simultane TUR-P stellt eine mittels Laser unstillbare Blutung dar. In dieser Arbeit sind zusätzlich noch weitere Komplikationen der verschiedenen Verfahren erfasst worden. Tabelle 8 zeigt die verschiedenen Komplikationen nach Verfahren geordnet. Die verschiedenen Komplikationen treten unterschiedlich häufig in den verschiedenen Gruppen auf. Insgesamt sind bei 58 Patienten Komplikationen aufgetreten, das sind 14,46 % aller eingeschlossenen Patienten. Bei der konventionellen TUR-P traten in 13,1 % der Fälle Komplikationen auf, bei den bipolaren Eingriffen in 8,5 % der Fälle, bei Operationen mit dem 80-W-KTP-Lasersystem gab es 13,6 % komplizierte OPs und beim 120-W-KTP-Lasersystem stellten sich in 19,2 % der Fälle Komplikationen ein.

Die Komplikationen lassen sich in verschiedene Bereiche aufgliedern. Technische Schwierigkeiten stellen dabei einen Bereich dar. Sie sind jedoch weniger ein Problem für den Patienten, sondern eher ein Kostenfaktor. Lange OP-Zeiten sind die Folge. Bei den Elektroresektions-Verfahren gab es im Rahmen dieser Studie keine

technischen Probleme. Die Lasersysteme weisen hauptsächlich Schwächen bei den Laser-Fasern auf. Entweder sind sie völlig ohne Funktion oder verlieren ihre Funktion intraoperativ. Bei den 80-W-KTP-Patienten kam dies in fünf Fällen (8,5 %) vor. Bei den 120-W-KTP-Lasersystemen kam ein kompletter Faserdefekt in 14 Fällen (10,8 %) vor. Das HPS-System musste einmal wegen eines Softwarefehlers gegen ein konventionelles TUR-System ausgetauscht werden. Bei dem 120-W-KTP-Lasersystem kam es zu signifikant mehr kompletten Laserfaser-Defekten ($p = 0,001$) als beim 80-W-KTP-Lasersystem.

Relevante Komplikationen treten bei allen Verfahren auf. Das bekannte TUR-Syndrom (vgl. 3.3.6) konnte im Rahmen dieser Studie glücklicherweise nur bei Elektroresektionsverfahren beobachtet werden, bei der konventionellen TUR-P gab es zwei (1,31 %) Patienten, die wegen einer solchen Komplikation weiterbehandelt werden mussten und bei der bipolaren Resektion einen (1,69 %). Eine Signifikanzberechnung dieses Unterschiedes ist bei kleiner Fallzahl und weniger als fünf Patienten mit einem TUR-Syndrom nur schlecht verwertbar, statistisch besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren ($p=0,111$). Der Trend, dass das TUR-Syndrom bei den Laser-Verfahren seltener auftritt, lässt sich an diesen Daten ebenfalls erkennen.

Zur genaueren Beurteilung der perioperativen Verdünnungseffekte im Sinne eines TUR-Syndromes wurden die prä- und postoperativen Blutentnahmen herangezogen. Anhand der Elektrolytbestimmungen konnten Verdünnungseffekte demaskiert werden. In unserer Untersuchung konnte keine signifikante Veränderung der Kalium-Konzentration nachgewiesen werden. Bei der postoperativen Natriumkonzentration zeigte sich ein unerwarteter Effekt. Mit statistischer Signifikanz traten bei den 80-W-KTP-Laserpatienten häufiger Natriumabfälle im Verhältnis zu allen anderen Verfahren auf. Bei dem Abfall handelte es sich durchschnittlich um 0,62 mmol/l, was in diesem Maß sicher keine klinische Relevanz hat, jedoch eine Tendenz zur Verdünnungsreaktion auch bei dem 80-W-KTP-Laser zeigt. Aufgrund der Verdünnungseffekte perioperativer Infusionen, dem frühzeitigen Eingreifen der Anästhesie bei drohendem TUR-Syndrom und der schnellen postoperativen Gegenregulation sind diese Blutentnahmen nur schwer verwertbar und stellen lediglich eine Tendenz dar.

In der Literatur (z. Bsp. Engeler, Norby oder Al-Ansari) hat sich bei größeren Patientenkollektiven gezeigt, dass die Laserverfahren und auch die bipolare Elektroresektion bzgl. des TUR-Syndromes einen Vorteil gegenüber der konventionellen TUR-P bringen [58-60].

Neben dem TUR-Syndrom können Patienten Blutungskomplikationen erleiden. Relevante Blutungen kamen bei insgesamt 20 Patienten vor, wobei sich die Häufigkeiten (vgl. Tabelle 16 und Abbildung 13) zwischen den Verfahren nicht signifikant unterscheiden ($p=0,614$). Ausgeprägte Harnblasentamponaden traten nur bei konventioneller TUR-P (1,31 %) und 120-W-KTP-Laser-Operationen (0,77 %) in je einem Fall auf, hier besteht kein signifikanter Unterschied ($p=0,962$). Bei mittels 120-W-KTP-Laserbehandlungen musste in sechs Fällen eine konventionelle TUR-P wegen starker Blutungen durchgeführt werden, hier zeigt sich kein signifikanter Unterschied zu den 80-W-KTP-Laserpatienten ($p=0,149$).

Erneute Eingriffe beziehungsweise Nachkoagulationen wurden nur bei den Elektroresektionen beobachtet. Fünf Patienten (3,27 %) mussten nach einer konventionellen TUR-P erneut koaguliert werden und einer (1,69 %) nach bipolarer Resektion. Dies ist signifikant häufiger bei der TUR-P als bei den Laser-Verfahren und der bipolaren TUR-P ($p=0,043$).

Um den perioperativen Blutverlust beurteilen zu können, wurde der Hämoglobin (Hb)-Spiegel im Blut der Patienten prä- und postoperativ herangezogen (vgl. Tabelle 16). Daraus wird deutlich, dass der durchschnittliche Hb-Abfall bei den Laserverfahren signifikant niedriger ist, als bei den Elektroresektionsverfahren ($p=<0,001$). Zwischen den Lasermethoden und den Elektroresektionsverfahren besteht untereinander jeweils kein signifikanter Unterschied (vgl. Tabelle 17). Der perioperative Hb-Abfall dieser Verfahren korreliert allerdings nicht mit der Blutungshäufigkeit intraoperativ. Unser Ergebnis, dass die Laserverfahren einen geringeren Hb-Abfall als die Elektroresektionen zeigen, lässt sich in der Literatur für Untersuchungen mit 120-W- und 80-W-KTP-Lasern bestätigen [59, 60], im Gegensatz zu unserer Untersuchung wurde dieser Vorteil auch für die bipolare Elektroresektion in anderen Untersuchungen nachgewiesen [35, 61].

Neben den Blutungen bleibt noch eine seltene Gruppe von Komplikationen, die der Perforationen. Kapselperforationen traten nur bei der konventionellen TUR-P (1,31%)

und dem 120-W-Lasersystem (0,77 %) auf. Eine Blasenruptur beziehungsweise -perforation trat in je einem Fall bei TUR-P und 80-W-KTP-Laseroperation auf. In Fall der TUR-P musste nach der Blasenruptur eine offene OP angeschlossen werden [62]. Ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Blasenperforation lässt sich bei kleiner Fallzahl nicht sinnvoll errechnen.

In anderen Studienpopulationen werden postoperative Harnwegsinfekte quantifiziert. Im Rahmen dieser Studie wurden alle Patienten peri- und mindestens drei Tage postoperativ antibiotisch (z. Bsp. Ciprofloxacin, Dosis je nach Kreatininklearance) behandelt. Unter dieser prophylaktischen Therapie traten bei nur zwei Patienten postoperativ (während des stationären Aufenthaltes) Harnwegsinfekte auf ($p=0,436$). Einer der Patienten wurde mit konventioneller Technik und einer mit bipolarer Resektionstechnik operiert. Ansonsten waren alle Urinbefunde bei der Entlassung ohne Anhalt für einen Harnwegsinfekt. Zur Objektivierung der Infektsituation wurden bei allen Patienten Werte für das C-reaktive Protein (CRP) prä- und postoperativ bestimmt. Die durchschnittlichen Ausgangswerte präoperativ liegen im gleichen Bereich (vgl. Tabelle 21) und unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($p=0,643$). Nach der Operation gibt es eine CRP-Veränderung. Beide Laserverfahren zeigen hier durchschnittlich nur gering veränderte Werte. Die beiden Elektroresektionsverfahren zeigen insgesamt etwas stärkere Veränderungen, jedoch tritt bei keinem Verfahren eine statistisch signifikante ($p=0,587-0,999$) Erhöhung der Entzündungsparameter auf. Das Auftreten von Harnwegsinfekten im längeren postoperativen Verlauf nach Beendigung der Antibiotikaprophylaxe wird weiter unten erläutert.

4.1.3 Dauer der Hospitalisierung

Für Institution und Patient ist die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus ein wichtiger Faktor. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Studienpatienten je nach OP-Verfahren kann

Tabelle 10 entnommen werden. Patienten nach 120-W-KTP-Laserbehandlung bleiben mit durchschnittlich 2 Tagen signifikant kürzer in der Urologischen Klinik des Klinikums der Universität München als bei den Elektroresektionsverfahren. Auch nach 80-W-KTP-Laserung bleiben die Patienten nur drei Tage, das unterscheidet sich signifikant von der bipolaren TUR-P. Die Elektroresektionsverfahren

(Verweildauer durchschnittlich vier Tage) unterscheiden sich bzgl. der Aufenthaltsdauer post OP nicht voneinander. Die Laserverfahren zeigen also insgesamt eine kürzere Hospitalisierungsdauer als die Elektroresektionen

Die Dauer der Hospitalisierung ist eng mit der Dauer der Katheterpflichtigkeit der Patienten verknüpft. Normalerweise bleiben die Patienten stationär in der Klinik, solange sie einen perioperativ eingelegten Harnblasenkatheter benötigen. Nur in Ausnahmefällen werden Patienten mit liegendem Dauerkatheter (DK) nach Hause entlassen.

Aus Tabelle 9 kann die durchschnittliche Katheterisierungsdauer für das jeweilige Verfahren entnommen werden. Hieraus bildet sich ein Trend ab, der eine kürzere Liegedauer der Spülkatheter bei den Laserverfahren erkennen lässt (120-W-KTP ~40h (+/- 24); 80-W-KTP ~44h (+/- 50)). Die Patienten nach einer konventionellen TUR-P und bipolarer TUR-P wurden durchschnittlich für 66 und 67 Stunden mit einem Spülblasenkatheter (SBK) versorgt. Ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht nicht ($p=0,106-1,000$).

In diesem Punkt unterscheiden sich demnach nur die beiden verschiedenen Techniken voneinander, dabei spielt es keine Rolle, welches Laserverfahren oder welches Elektroresektionsverfahren angewendet wird. Schlussendlich bleibt der Greenlight-HPS-Laser in Bezug auf die Dauer der Hospitalisierung führend im Vergleich zum Goldstandard TUR-P und der bipolaren Elektroresektion. In der Literatur ist die postoperative Aufenthaltsdauer in der Klinik kaum untersucht. Es konnten jedoch auch in anderen Arbeiten bereits Vorteile für die 120-W- und 80-W-KTP-Lasertechnik nachgewiesen werden [59, 63].

4.1.4 Veränderungen des Harnflusses

Zur Beurteilung des funktionellen Operationserfolges kann die Harnstrahlmessung sowie die Restharmenge herangezogen werden. Präoperativ zeigen die Patienten der vier Untergruppen keinen signifikanten Unterschied des maximalen Harnflusses ($p=0,234$). Bei allen Verfahren kommt es zu einer signifikanten Verbesserung der Harnstrahlgeschwindigkeit (vgl. Abbildung 11). Aus Tabelle 12 können die prä- und postoperativ erhobenen Harnstrahlmesswerte entnommen werden. Es zeigt sich ein Trend zum Vorteil der Elektroresektionsverfahren mit besseren durchschnittlichen Uro-Flow-Messwerten. Ein statistisch signifikanter Unterschied ergibt sich nur

zwischen 120-W-KTP-Laser und konventioneller TUR-P ($p=0,004$) zugunsten der TUR-P, alle anderen Verfahren unterscheiden sich nicht signifikant (vgl. Tabelle 13). Beide Laserverfahren zeigen direkt postoperativ schlechtere Uro-Flow-Werte, als die Elektroresektionsverfahren. Dies entspricht der Erwartung aus der Literatur, da die Koagulationsschichten nach der Laserung erst später postoperativ nekrotisieren und abgetragen werden [38, 63]. Zur Beurteilung des funktionellen Erfolges und dessen Vergleich sollte demnach der mittel- oder langfristige Verlauf herangezogen werden (s. u.).

Die Restharmenge nach Miktion wurde im Rahmen dieser Studie bei allen Patienten am Entlassungstag und im postoperativen Verlauf bestimmt. Bei allen Verfahren kommt es zu einer signifikanten Verbesserung der Restharmenge (vgl. Abbildung 12). Die Messung der Restharmenge gibt ein ähnliches Ergebnis wieder, das bereits bei der Flow-Messung beobachtet wurde. Die Laserverfahren liegen ungefähr gleichauf, die konventionelle TUR-P liefert das beste Ergebnis. Im Gegensatz zur Harnstrahlmessung kann bei der Restharmenge ein Trend zugunsten der bipolaren Elektroresektion mit der stärksten Verbesserung der Restharmenge (bei starker Streuung) abgelesen werden. Statistisch ergibt sich weder prä- ($p=0,244-0,995$) noch postoperativ ein signifikanter Unterschied der Restharmengen zwischen den Verfahren. Wie aus der Literatur bekannt, sollte hier auf den Langzeitverlauf der Laserverfahren geachtet werden [59, 63].

4.2 Postoperativer Verlauf (ein, sechs und zwölf Monate)

4.2.1 Komplikationen und Medikation

Für die Beurteilung des langfristigen Operationsergebnisses sind neben den direkt postoperativ erhobenen Daten vor allem die Daten im postoperativen Verlauf wichtig. Zur Beurteilung dieses Verlaufes wurden die Patienten im Abstand von vier Wochen, sechs Monaten und zwölf Monaten erneut untersucht bzw. befragt.

Im Vordergrund stehen auch hier die Komplikationen, erneute Eingriffe und Parameter des Harnabflusses.

Insgesamt lassen sich vier Wochen nach der Operation 211 Nachuntersuchungen auswerten. Der größte Teil (>50%) der Patienten hat keine Beschwerden nach der Operation. Hier gibt es allerdings statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren (vgl. Tabelle 22 und Tabelle 23). Die geringsten Beschwerden haben die

Patienten nach 80-W-KTP-Laserbehandlung, hier sind 81,5 % der Patienten beschwerdefrei. Bei der 120-W-KTP-Laseroperation bleiben 60,6 % beschwerdefrei. Bei den Elektroresektionsverfahren traten bei der konventionellen TUR-P noch etwas weniger Komplikationen auf als bei der bipolaren Resektion (vgl. Tabelle 22). Bei allen Verfahren treten Harnwegsinfekte als häufigste Komplikation auf. In diesem Punkt unterscheiden sich TUR-P, bipolare Resektion und 120-W-KTP-Laser kaum (vgl. Tabelle 22), nur die Patienten nach einer 80-W-KTP-Laseroperation zeigen deutlich weniger Harnwegsinfekte (7,41 %). Es ergibt sich jedoch keine statistische Signifikanz, und somit lässt sich nur ein Trend ablesen (vgl. Tabelle 22).

Ein weiteres wichtiges Kriterium bei den Komplikationen sind postoperative Nachblutungen in Form von Makrohämaturie. Der 120-W-KTP-Laser hat insgesamt das höchste Nachblutungsrisiko (15,5%), bei 12,5 % der bipolar elektroresezierten Patienten traten ebenfalls Nachblutungen auf. Die konventionelle TUR-P und der 80-W-KTP-Laser wiesen die geringsten Blutungskomplikationen auf (vgl. Tabelle 22). Trotz unterschiedlichen Anteils an Patienten mit Makrohämaturie in den ersten vier Wochen ergab sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Eine blutungsbedingte Nachkoagulation wurde in den ersten vier Wochen nur bei einem Patienten nach 120-W-Lasertherapie notwendig.

Erneute Operationen (z. Bsp. re-TUR-P; vgl. Tabelle 22) aufgrund wieder aufgetretener LUTS oder eines Harnverhaltes waren bei allen Verfahren zu gewissen Anteilen nötig. In diesem Punkt zeigten sich die wenigsten Eingriffe bei der bipolaren Elektroresektion (3,2%), gefolgt von der 120-W-Laser-OP (4,2%), der konventionellen TUR-P (6,2%) und der 80-W-Laservaporisation (7,4%). Auch hier ergibt sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren (vgl. Tabelle 22).

Eine vorübergehende Katheterisierung bei Harnverhalt oder Blutungen stellt ein weiteres Einschränkungskriterium für die Lebensqualität der Patienten dar. Bezüglich der erneuten Katheterisierung liegen TUR-P, bipolare TUR-P und 120-W-KTP-Laser in etwa auf gleichem Niveau. Die 80-W-KTP-Laser-Gruppe hingegen zeigt mit 3,7% erneuten Katheterisierungen das geringste Ergebnis, es lässt sich jedoch auch in diesem Punkt kein signifikanter Unterschied feststellen.

Inkontinenz-Probleme stellen einen zusätzlich beeinträchtigenden Faktor dar. Sie traten bei allen Verfahren in nicht signifikant unterschiedlicher Häufigkeit auf. Vereinzelt traten postoperativ Epididymitiden auf, da es jedoch bei der

konventionellen TUR-P und beim 120-W-KTP-Laser jeweils nur einen Patienten betraf, ist eine Hochrechnung auf die Gesamtpopulation schwierig und so statistisch nicht signifikant.

Trotz signifikant unterschiedlicher Häufigkeit von perioperativen Harnröhrenschlitzungen (vgl. 3.2.6) treten die Harnröhrenstrikturen mit nicht signifikant unterschiedlicher Häufigkeit auf (vgl. Tabelle 22). Auffallend ist jedoch, dass es bei den Laserverfahren in keinem Fall zu einer postoperativen Harnröhrenstriktur kommt (vgl. Tabelle 22). Das Auftreten von Harnröhrenstrikturen hängt von dem Ausmaß und die Dauer der Manipulation intraoperativ ab [64]. Bei den Laserverfahren wird insgesamt mit kleineren Endoskopen (s.o.) gearbeitet, und das Harnröhrenepithel wird somit weniger irritiert. Darüber hinaus benötigt man bei dem Lasereingriffen weniger Hebelbewegungen, so dass hier von einem geringeren mechanischem Trauma durch geringere Scherkräfte intraoperativ für die Harnröhre auszugehen ist.

Bei einigen Patienten bestanden nach TUR-P weiterhin LUTS (3,7 %), obwohl diese Symptome bei den anderen Verfahren nicht auftreten (vgl. Tabelle 22), ergibt sich auch hier kein signifikanter Unterschied ($p=0,219-1,000$).

Im Verlauf von sechs und zwölf Monaten klingen die oben genannten Beschwerden insgesamt ab. Nach sechs Monaten ist die Zahl der Patienten, die keine Beschwerden mehr haben, deutlich höher (vgl. Tabelle 24) und unterscheidet sich nach sechs Monaten zwischen TUR-P, 120-W-Laser sowie bipolarer TUR-P statistisch signifikant (vgl. Tabelle 25). Keiner der bipolar elektroresezierten Patienten hat Beschwerden nach sechs Monaten. Die Lasersysteme haben beide eine Beschwerdefreiheit von gut 92 %, und die TUR-P weist immerhin bei 82,8 % keine Probleme auf. Im Vordergrund stehen Probleme wie LUTS-Beschwerden, Harnröhren (HR)-Strikturen, Inkontinenz und sexuelle Probleme wie Erektionsstörungen, hierauf wird noch gesondert eingegangen. Nach sechs Monaten gibt es vor allem Schwierigkeiten bei der konventionellen TUR-P (Nykturie, LUTS, Strikturen, sexuelle Probleme, vgl. Tabelle 24), bei den Laserverfahren haben einige Patienten Probleme mit erneuter Nykturie und beim 120-W-Laser gibt es geringe Inkontinenz-Probleme. Im Verlauf von sechs Monaten kann kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren bezüglich der Häufigkeit der verschiedenen Komplikationen nachgewiesen werden (vgl. Tabelle 24).

Nach zwölf Monaten waren 101 Patientenuntersuchungen auswertbar. Es ergaben sich weiterhin die geringsten Komplikationen bei den 80-W-KTP-Laser-Patienten, gefolgt von den 120-W-Laserungen. Die mit dem Bipolargerät operierten Patienten liegen nach einem Jahr bei 83,3 % Beschwerdefreiheit und die konventionelle TUR-P-Gruppe hat 75,9 % beschwerdefreie Patienten. Nach 12 Monaten unterscheiden sich TUR-P und beide Lasersysteme im Punkt der Beschwerdefreiheit statistisch signifikant (vgl. Tabelle 26). Die Probleme verteilen sich auf LUTS; Inkontinenz, Nykturie und Harnverhaltungen. Zudem mussten 6,9 % der TUR-P-Patienten erneut operiert werden. 16,7 % der bipolar elektroresezierten Patienten erlitten einen Harnverhalt, dies ist signifikant ($p=0,001$) häufiger als bei den anderen Verfahren ein Jahr postoperativ. Sexuelle Probleme traten nur vereinzelt bei der TUR-P auf. Hierauf wird weiter unten noch detailliert eingegangen. Zwischen den Verfahren besteht bezüglich der Komplikationen – ausgenommen Harnverhaltungen – nach 12 Monaten kein signifikanter Unterschied (vgl. Tabelle 24).

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass im gesamten Verlauf von vier Wochen bis 12 Monaten postoperativ sich die Anzahl der beschwerdefreien Patienten unter den Verfahren immer wieder zugunsten des einen oder anderen Verfahrens inkongruent verändert. Ebenso sind die signifikanten Unterschiede im Verlauf unterschiedlich (vgl. Tabelle 22 - Tabelle 26). Kein Verfahren lässt sich als das komplikationsärmste herausfiltern. Dies konnten auch andere Untersuchungen in den letzten Jahren nachweisen, Mamoulakis et al fand ebenfalls keine Unterschiede für TUR-P und bipolare TUR-P [65]. Auch für das 80-W-Laserverfahren konnten bereits Vorteile im Bezug auf geringere Komplikationszahlen im Gegensatz zur TUR-P nachgewiesen werden [66]. Tendenziell schneiden in dieser Untersuchung die Laserverfahren nach vier Wochen und 12 Monaten besser ab als die Elektroresektionen, wenngleich die bipolare TUR-P nach 6 Monaten 100 % beschwerdefreie Patienten aufweist. Generell ist aber der Langzeitverlauf für eine Beurteilung des wirklichen Erfolges der einzelnen Verfahren wichtig zu beobachten.

Ein zusätzliches Beurteilungskriterium für Inkontinenz und LUTS-Beschwerden ist die Medikation, die die Patienten im Follow-Up konsumieren. Es erhalten nur acht Patienten nach sechs Monaten und vier Patienten nach zwölf Monaten ein adjuvante medikamentöse Therapie. Den größten Teil der Medikation nehmen Anticholinergika ein zur Behandlung der Urgesymptomatik bzw. -inkontinenz (vgl. Tabelle 27). Zu

allen drei Follow-Up-Zeiträumen ergibt sich kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Medikation zwischen den Verfahren.

4.2.2 subjektive Einschränkungen

Der Internationale Prostata Symptom Score, der Lebensqualität-Index und der IIEF-5 lassen eine vergleichbar Auswertung der subjektiven Beschwerden zu.

Es zeigt sich weder präoperativ noch im postoperativen Verlauf zu einem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied der IPS-Scores zwischen den Verfahren (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33) Es lässt sich jedoch im Verlauf ein Trend zugunsten des 80-W-Lasersystems erkennen. Die Verbesserung des Symptom-Score zeigt sich nach vier Wochen besonders ausgeprägt bei den Patienten nach 80-W-KTP-Laserbehandlung, bei ihnen hat sich der Score durchschnittlich um 6,4 Punkte verbessert. Die 120-W-KTP-Gruppe verzeichnet eine Verbesserung von 2,1 Punkten. TUR-P 1,7 Punkte und bipolare Resektion nur 0,4 Punkte, jedoch auch die Verbesserung des Scores zeigt keine Signifikanz.

Alle vier Verfahren haben gemeinsam, dass sich der IPSS im Lauf von sechs Monaten weiter verbessert. Betrachtet man allerdings den Verlauf über zwölf Monate, kommt es wieder zu einer Verschlechterung des IPSS. Nur bei den Patienten, die einer Greenlight-HPS-Lasertherapie zugeführt wurden, fällt der IPSS dauerhaft. Bei allen anderen Verfahren verschlechtern sich die Parameter für IPSS wieder (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33).

Die Werte für die subjektiv empfundene Lebens Einschränkung durch die LUTS wird mit dem Quality of Live Index (QoL) beschrieben. Der QoL Index verschlechtert sich interessanterweise binnen der ersten vier Wochen bei allen drei Gruppen, bis auf die Patienten nach einer 80-W-KTP-Laser-OP. Es scheint also bei den drei Verfahren eine objektivierte Verbesserung der Symptome bei Verschlechterung der subjektiven Lebensqualität vorzuliegen. Im Verlauf von sechs und zwölf Monaten zeigen sich unterschiedliche Verläufe des QoL (vgl. Tabelle 32 und Tabelle 33). Nach sechs Monaten hat sich der QoL in allen Verfahren bis auf die bipolare TUR-P verbessert, nach einem Jahr nur noch bei TUR-P und 80-W-Lasersystem. Ein statistischer Unterschied zwischen den Verfahren besteht zu keinem Zeitpunkt der Untersuchung. Vergleichbare Ergebnisse für die Laserbehandlung mit 120-W-Lasern konnten ebenfalls Al-Ansari et al. zeigen [59]. Auch Bouchier-Hayes et al. konnte gleiches zeigen [60].

Eine weitere Objektivierung des Langzeit-Erfolges der Operation wird mittels Harnfluss- und Restharmessung durchgeführt. Wie oben beschrieben, gibt es direkt postoperativ verschiedene Änderungen je Verfahren. Im Verlauf von einem, sechs und zwölf Monaten stellt sich für den Harnfluss bei der TUR-P eine in etwa gleichbleibende Geschwindigkeit ein. Wie erwartet, zeigen die Laserverfahren ihre maximale Verbesserung erst im Verlauf (vgl. Abbildung 14). Ebenso verhält sich die bipolare TUR-P-Gruppe, auch hier gibt es eine zunehmende Verbesserung im Verlauf. Insgesamt die besten Werte für den postoperativen Flow im Verlauf liefert die 80-W-KTP-Lasertechnik. Nach sechs Monaten ist hier zwar eine Verschlechterung zu verzeichnen, es halten sich jedoch durchweg gute Ergebnisse. Dies zeigt einen Trend, welcher für die 80-W-KTP-Lasertechnik spricht, statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Verfahren gibt es jedoch nicht (vgl. Tabelle 29).

Insgesamt kann man bei allen Nachuntersuchungen feststellen, dass alle Patienten einen durchschnittlichen Harnstrahl von >15ml/sec aufweisen. Dies sollte mit subjektiver Beschwerdefreiheit vergesellschaftet sein [13] und ist vergleichbar mit ähnlichen Untersuchungen mit teilweise kürzerer Beobachtungsphase [65, 66].

Die Laserverfahren zeigen eine Verbesserung der Restharmenge erst im Verlauf. Bei der konventionellen TUR-P kommt es vorerst zu einem Anstieg, jedoch im Verlauf von zwölf Monaten dann zu einem Abfall der Restharmenge. Bei der bipolaren Resektion gibt es nach sechs Monaten noch mal einen Anstieg, jedoch im Verlauf einen Abfall. Zusammenfassend zeigen die Patienten nach einer 80-W-KTP-Laserbehandlung die niedrigsten Werte für den Restharn nach Miktion, es besteht jedoch zu keinem Beobachtungszeitraum ein signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren (vgl. Tabelle 31). Bezüglich der Restharmengen wurden in anderen Studien unterschiedliche, teils signifikante Unterschiede im Verlauf festgestellt [58, 59, 66], jedoch stehen auch hier vergleichende Langzeitergebnisse noch aus.

Eine Verschlechterung der Erektion tritt nach 6 bis 12 Monaten signifikant seltener bei den Patienten nach bipolarer Elektroresektion auf (13 – 16 %, vgl. Tabelle 35; $p=0,037-0,045$), als bei den anderen drei Verfahren. Nach vier Wochen scheint die bipolare TUR-P ebenfalls das beste Ergebnis zu liefern, jedoch ohne Signifikanz. Die anderen Verfahren unterscheiden sich im gesamten Verlauf nicht signifikant voneinander. (vgl. 3.4.5). Bei den Patienten nach HPS-Laserbehandlung haben zu

25 - 30 % im gesamten Verlauf Erektionsbeschwerden. Die konventionelle TUR-P bringt zirka bei einem Drittel der Patienten eine Erektionsverschlechterung nach einem bis sechs Monaten. Nach einem Jahr klagen sogar nur noch 16 % über eine schlechte Erektion.

Da die sexuelle Gesundheit des Mannes ein mit Tabus besetztes Thema ist, müssen die Ergebnisse einer solchen Befragung kritisch betrachtet werden. Es bleibt unklar, wie wahrheitsgemäß die Patienten geantwortet haben und inwieweit das ohnehin ältere Patientenkollektiv noch sexuell aktiv ist. Da dieses Problem aber alle befragten Gruppen betrifft, kann aus den Ergebnissen eine Tendenz abgelesen und die Aussage getroffen werden, dass die Erektion bei der bipolaren Elektroresektion am geringsten beeinträchtigt wird. Vergleicht man dies mit anderen Studien zu diesem Thema, konnten Spaliviero et al. keine signifikante Verschlechterung der Sexuafunktionen nach 120-W-Laseroperation nachweisen [67]. Harmann et al. konnten ebenfalls keine signifikante Verschlechterung des IIEF nach Laserbehandlung der Prostata feststellen [68, 69]. Für die bipolare Elektroresektion stehen Untersuchungen zum Outcome der Sexualfähigkeiten derzeit noch aus.

In dieser Nachuntersuchung zeigt sich, dass von einer retrograden Ejakulation nicht alle Patienten betroffen sind. Auch hier gilt, dass die Patientenangaben aufgrund des Tabuthemas vermutlich nur eingeschränkt zu verwerten sind. Dennoch liefern die Ergebnisse eine Tendenz. Im Follow-up nach einem Monat zeigen sich bei der 80-W-KTP-Laserung am wenigsten retrograde Ejakulation, am häufigsten bei der TUR-P (vgl. Tabelle 37). Nach sechs Monaten stellt sich ein ähnliches Bild dar, jedoch ist der Anteil jetzt bei den bipolar Resezierten noch etwas höher. Nach einem Jahr haben 85 % der bipolar Resezierten eine retrograde Ejakulation, jedoch nur noch 47 % der 120-W-KTP-Laser-Patienten. Ein statistisch signifikanter Unterschied unter den Verfahren ergibt sich zu keinem Beobachtungszeitpunkt (vgl. Tabelle 37). In der Literatur werden deutlich geringere Häufigkeiten für die retrograde Ejakulation nach Prostata-Laser-Behandlung angegeben, Spaliviero et al. verzeichneten nur in 30 % der Fälle eine Verschlechterung [67]. Dabei bleibt zu bedenken, dass es für den Patienten schwer zu unterscheiden ist, wie groß der Anteil der retrograden Ejakulation ist, wenn noch eine antegrade Ejakulation vorhanden ist. Für die bipolare Resektion stehen auch in diesem Punkt entsprechende Untersuchungen noch aus.

Ein stark beeinträchtigender Faktor der Patientenzufriedenheit ist das Vorhandensein einer Inkontinenz-Problematik. Eine postoperative Inkontinenz tritt insgesamt bei nur

wenigen Patienten auf. Signifikante Unterschiede sind zwischen den Gruppen nicht nachzuweisen (vgl. Tabelle 38). In der direkt postoperativen Phase bis zu vier Wochen treten die wenigsten Probleme mit unwillkürlichem Harnverlust bei Patienten nach 80-W-KTP-Lasertherapie auf. Die meisten Patienten mit einer postoperativen Inkontinenz finden sich bei der 120-W-KTP-Lasertherapie, wobei sich dies im Verlauf deutlich bessert. Ebenso bessert sich die Inkontinenzproblematik bei Patienten nach konventioneller und bipolarer TUR-P. Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass bei den Elektroresektionsverfahren im Langzeitverlauf die geringste Inkontinenzrate besteht, etwas mehr bei den 80-W-KTP-Lasern und am häufigsten bei den 120-W-KTP-Lasern. Im Rahmen dieser Studie ergibt sich kein Verfahren, welches signifikant günstigere Ergebnisse bei der postoperativen Inkontinenz liefert. Diese Ergebnisse spiegeln sich für die Laser-Behandlungen ähnlich in der Literatur wieder [36, 59]. Für die bipolare Resektion gibt es zwar erste Untersuchungen, aber noch keine klaren Daten bezüglich der Inkontinenz [58].

Als abschließender subjektiver Parameter wurde die Patientenzufriedenheit erfasst. Hierfür wurde mittels Fragebogen abgefragt, ob die Patienten das an ihnen verwendete Verfahren weiterempfehlen würden.

Im Kurzzeitverlauf nach 4 Wochen schneidet die monopolare Resektion am günstigsten ab, wohingegen der 80-W-Greenlight-Laser die größte Patientenunzufriedenheit aufweist. Gründe hierfür sind schwer zu eruieren. Möglicherweise liegt es an der Erwartungshaltung der Greenlight-Patienten, die häufig durch Selbststudium im Internet von einem sehr schonenden OP-Verfahren ausgehen. Zum anderen werden in der Literatur gerade im frühen postoperativen Verlauf häufig dysurische Beschwerden angegeben [66], die zu dieser Unzufriedenheit führen könnten. Auf der anderen Seite widerspricht der QoL Index innerhalb der ersten vier Wochen (s. o.) der subjektiven Zufriedenheit. Im Langzeitverlauf zeigt sich für die 80-W-Greenlight-Laser-Patienten nach 12 Monaten die höchste Patientenzufriedenheit, was sich mit dem QoL-Index 12 Monate postoperativ deckt, mit der Einschränkung, dass keine signifikanten Ergebnisse vorliegen (vgl. Tabelle 39).

4.2.3 Prostataspezifisches Antigen

Beim Prostataspezifische Antigen (PSA) als indirektes Maß für die Prostatagröße bestand in unserem Patientenkollektiv präoperativ kein signifikanter Unterschied. Postoperativ kam es im Langzeitverlauf über 12 Monate zu einem unterschiedlichen, dennoch nicht signifikanten Abfall der PSA-Werte (vgl. 3.4.4). Vergleichbare Untersuchungen in der Literatur stehen aus.

4.3 Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle drei neben der monopolaren TUR untersuchten Verfahren gleichwertige Verfahren bezüglich der peri- und postoperativen Komplikationen sowie des subjektiven Operationserfolgs darstellen. Diese Untersuchung zeigt insgesamt gleichwertige oder bessere Ergebnisse für die jeweiligen Verfahren. Dies spiegelt sich auch in der Literatur wieder [35, 58-60, 65, 66], allerdings wurden bisher nur die jeweiligen Verfahren für sich im Vergleich mit der konventionellen TUR-P beurteilt.

Für die Laserverfahren – insbesondere für das 120-W-KTP-Lasersystem – spricht die kurze Hospitalisierung sowie die kurze Katheterisierungsdauer. Zudem werden weniger zusätzliche intraoperative Manipulationen an der Harnröhre nötig, die könnte sich im Langzeit-Verlauf (>12 Monate) positiv auswirken. Perioperativ kommt es bei den Lasern signifikant seltener zum Hb-Abfall, was diese Verfahren für blutungsgefährdete Patienten – zum Beispiel mit Thrombozytenaggregationshemmung – auszeichnet. Im Verlauf zeigen die Laserverfahren durchweg mindestens vergleichbare oder teilweise bessere (nicht signifikant) Ergebnisse in Bezug auf die Beschwerdefreiheit oder Komplikationen. Nachteile der Lasersysteme sind sicher hohe Anschaffungs- und Verbrauchskosten. Zudem zeigten sich bei 120-W-Lasern deutlich mehr Faserdefekte und mehr Wechsel auf adjuvante TUR-P als beim 80-W-System, was mit höheren Kosten durch das Material wie auch durch längere OP-Dauer vergesellschaftet ist.

Für die bipolare Resektion spricht der signifikant bessere Erhalt der Sexualfunktion (besonders der Erektion) im gesamten Verlauf (vgl. 3.4.5), was bisher in der Literatur noch nicht untersucht wurde.

Bezüglich der postoperativen Beschwerdefreiheit (keine LUTS-Beschwerden, Komplikationen etc.) zeigen sich in dieser Untersuchung vergleichbare oder bessere Ergebnisse als bei der monopolaren TUR-P. Zudem werden signifikant weniger Nachkoagulationen als bei der monopolaren TUR-P nötig. Nachteilig für die bipolare Resektion sind die signifikant häufigeren Harnverhaltungen im Verlauf von 12 Monaten, allerdings bleibt dies bei geringer Fallzahl im Verlauf zu überprüfen. Ansonsten sind die monopolare und bipolare TUR-P vergleichbar.

Alle Verfahren zeigen vergleichbare oder bessere Ergebnisse, als die monopolare TUR. Je nach Verfügbarkeit sollte die Indikation vom Patientenkollektiv abhängig gemacht werden. Bei multimorbiden Patienten mit Blutungsrisiko zeigen die Laserverfahren ihre Vorteile. Ist ein bipolares TUR-System verfügbar, zeigt dies insgesamt gleiche oder etwas bessere Ergebnisse als die monopolare TUR.

4.4 Einschränkungen

Aus obigen Ausführungen lässt sich nur eine Aussage über einen „Langzeitverlauf“ von 12 Monaten ableiten. Generell werden international Nachbeobachtungszeiten zwischen mindestens 3 bis 5 Jahren gefordert. Dazu wäre eine feste Einbindung der zuweisenden Urologen nötig, da die Rücklaufquote der Nachuntersuchungen im zeitlichen Verlauf drastisch abnimmt. Dies lässt sich aber aufgrund der teilweise überregionalen Zuweisungen nicht umsetzen. Dennoch lassen sich anhand dieser Arbeit Tendenzen ablesen, die mit Sicherheit das klinische Arbeiten und die Entscheidungen in der urologischen Routine beeinflussen. Hier sind wichtige Themen zu nennen, wie bestmöglicher Erhalt der erektilen Funktion oder Hospitalisierungsdauer.

Bei dem Studiendesign handelt es sich zwar um eine prospektive, aber nicht um eine randomisierte Studie. Beim Umsetzen der Studie bedeutet das, dass Patienten die explizit nach dem Greenlight-Laserverfahren gefragt haben, dieses auch erhalten haben. Gleichzeitig bedeutet dies aber auch, dass gerade kardial vorbelastete und komorbide Patienten ebenfalls den Laserverfahren zugeführt wurden. Inwieweit es dabei zu Unschärfen bei den Ergebnissen kommt, kann nicht genau ermittelt werden. Weiterhin kann trotz der relativ hohen Patientenzahlen nicht der Einfluss des Operateurs auf das Outcome bestimmt werden.

Zum wirtschaftlichen Vergleich fehlen in dieser Arbeit die entsprechenden Daten, da die Kostenerstattung bei den gesetzlichen Krankenkassen sich stetig ändern und zum anderen die Kosten der Laserfasern und der Einmal-Resektionsschlingen (bipolare TURP) Verhandlungssache sind.

5. Zusammenfassung

Die gutartige Prostatavergrößerung stellt die häufigste Erkrankung des alternden Mannes dar und lässt sich medikamentös wie auch operativ behandeln. Es stehen verschiedene offene und transurethrale Operationsmöglichkeiten zur Verfügung, von denen in dieser Arbeit drei transurethrale Verfahren mit dem Goldstandard der monopolaren TUR-P verglichen wurden. Die Patienten wurden prospektiv, nicht randomisiert in die Gruppen konventionelle TUR-P, bipolare Elektroresektion, Greenlight-PV-Laser und Greenlight-HPS-Laser verteilt.

In der Zeit von November 2006 bis Mai 2009 wurden insgesamt 401 Patienten einer transurethralen Prostataresektion zugeführt und in die Studie aufgenommen. Urologische Voroperationen oder maligne Erkrankungen waren Ausschlusskriterien. Von den Patienten wurden Daten prä-, peri- und postoperativ erhoben. Zudem wurden alle Patienten mittels Fragebogen zu ihrem Befinden im Verlauf nach der OP im Abstand von einem, sechs und zwölf Monaten befragt.

Aus den peri- und direkt postoperativen Daten lässt sich schlussfolgern, dass die drei - neben dem Goldstandard der monopolaren TUR-P - getesteten Verfahren vom Outcome grundsätzlich mindestens ein ebenso gutes Ergebnis liefern. Es zeigen sich Unterschiede bei den Laserverfahren in Bezug auf signifikant kürzere Hospitalisierungszeiten und geringere Blutungskomplikationen. Jedoch gibt es mehr technische Probleme bei den Laserverfahren. Alle anderen Komplikationen zeigen sich nicht signifikant unterschiedlich.

Bei der bipolaren Elektroresektion zeigen sich insbesondere signifikant weniger Erektionsprobleme. Bei den Komplikationen zeigt sich ein gering erhöhtes Risiko für Harnverhalte zwischen 6 Monaten und einem Jahr, ansonsten sind die Komplikationen nicht unterschiedlich zu den anderen Verfahren.

Alle drei untersuchten Verfahren stellen eine relevante Alternative zur TUR-P dar. und die Laserverfahren haben ihre Stärken bei blutungsgefährdeten und multimorbiden Patienten. Die bipolare Resektionstechnik zeigt ihre Vorteile bei dem Erhalt der Sexualfunktion und eignet sich besonders für junge und sexuell aktive Patienten.

Als Ausblick bleibt zu untersuchen, wie stark die Erfolge der einzelnen Verfahren vom Operateur abhängig sind und wie das langfristige Outcome (drei bis fünf Jahre) der verschiedenen Techniken sich darstellt.

6. Literatur

1. Swen-Olof Andersson, et al., Prevalence of lower urinary tract symptoms in men aged 45-79 years: a population-based study of 40000 Swedish men. *BJU International*, 2004. 94(3): p. 327-331.
2. Berry, S.J., et al., The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol*, 1984. 132(3): p. 474-9.
3. Lourenco, T., et al., Systematic review and economic modelling of effectiveness and cost utility of surgical treatments for men with benign prostatic enlargement. *Health Technol Assess*, 2008. 12(35): p. iii, ix-x, 1-146, 169-515.
4. Burnett, A.L. and A.J. Wein, Benign prostatic hyperplasia in primary care: what you need to know. *J Urol*, 2006. 175(3 Pt 2): p. S19-24.
5. Lepor, H., Pathophysiology, epidemiology, and natural history of benign prostatic hyperplasia. *Rev Urol*, 2004. 6 Suppl 9: p. S3-S10.
6. Roehrborn, C.G., Pathology of benign prostatic hyperplasia. *International Journal of Impotence Research*, 2008. 20(S3): p. S11-S18.
7. Chapple, C.R. and C.G. Roehrborn, A shifted paradigm for the further understanding, evaluation, and treatment of lower urinary tract symptoms in men: focus on the bladder. *Eur Urol*, 2006. 49(4): p. 651-8.
8. Abrams, P., In support of pressure-flow studies for evaluating men with lower urinary tract symptoms. *Urology*, 1994. 44(2): p. 153-5.
9. Irwin, D.E., et al., Population-based survey of urinary incontinence, overactive bladder, and other lower urinary tract symptoms in five countries: results of the EPIC study. *Eur Urol*, 2006. 50(6): p. 1306-14; discussion 1314-5.
10. McNeal, J., Normal anatomy of the prostate and changes in benign prostatic hypertrophy and carcinoma. *Seminars in ultrasound, CT and MR*, 1988. 9(5).
11. Hautmann, R., T. Bach, and M.S. Michel, Benignes Prostatasyndrom (BPS), in *Urologie*. 2006, Springer Berlin Heidelberg: Heidelberg. p. 177-187.
12. Alken, C., *Leitfaden der Urologie*. 1955, Stuttgart: Thieme-Verlag.
13. Eichenauer, R.H., *Klinikleitfaden Urologie*, in *Klinikleitfaden Urologie*, J.S. Rolf H. Eichenauer, Harald Vanherpe, Editor. 2003, Elsevier, Urban&Fischer Verlag.

14. Boyle, P., P. Maisonneuve, and A. Steg, Decrease in mortality from benign prostatic hyperplasia: a major unheralded health triumph. *J Urol*, 1996. 155(1): p. 176-80.
15. Rule, A.D., M.M. Lieber, and S.J. Jacobsen, Is benign prostatic hyperplasia a risk factor for chronic renal failure? *J Urol*, 2005. 173(3): p. 691-6.
16. McNeal, J., Normal histology of the prostate. *American journal of surgical pathology*, 1988. 12(8).
17. Bonkhoff, H. and K. Remberger, Morphogenese der benignen Prostatahyperplasie und des Prostatakarzinoms. *Der Pathologe*, 1998. 19(1): p. 12-20.
18. Foster, C.S., Pathology of benign prostatic hyperplasia. *Prostate Suppl*, 2000. 9: p. 4-14.
19. Oelke, M., et al., Terminologie und Diagnostik des benignen Prostatasyndroms: Teil 1 der Serie zum benignen Prostatasyndrom. *Dtsch Arztebl*, 2007. 104(33): p. 2261-.
20. Jeong, Y.B., et al., Effect of Discontinuation of 5[alpha]-Reductase Inhibitors on Prostate Volume and Symptoms in Men With BPH: A Prospective Study. *Urology*, 2009. 73(4): p. 802-806.
21. Aktories, K., et al., Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 2008, Elsevier, Urban & Fischer. p. 683-716.
22. Rittmaster, R.S., 5alpha-reductase inhibitors in benign prostatic hyperplasia and prostate cancer risk reduction. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2008. 22(2): p. 389-402.
23. Haggstrom, S., et al., Effects of finasteride on vascular endothelial growth factor. *Scand J Urol Nephrol*, 2002. 36(3): p. 182-7.
24. Foley, S.J., et al., A prospective study of the natural history of hematuria associated with benign prostatic hyperplasia and the effect of finasteride. *J Urol*, 2000. 163(2): p. 496-8.
25. Perimenis, P., et al., Effects of finasteride and cyproterone acetate on hematuria associated with benign prostatic hyperplasia: a prospective, randomized, controlled study. *Urology*, 2002. 59(3): p. 373-7.
26. Kravchick, S., et al., Effect of short-term dutasteride therapy on prostate vascularity in patients with benign prostatic hyperplasia: a pilot study. *Urology*, 2009. 73(6): p. 1274-8.

27. Issa, M.M. and K.H. Kraft, 5alpha-reductase inhibition for men with enlarged prostate. *J Am Acad Nurse Pract*, 2007. 19(8): p. 398-407.
28. Greco, K.A. and K.T. McVary, The role of combination medical therapy in benign prostatic hyperplasia. *Int J Impot Res*, 2008. 20 Suppl 3: p. S33-43.
29. Dreikorn, K., et al., Phytotherapie bei BPH Aktuelle evidenzbasierte Bewertung. *Der Urologe A*, 2002. 41(5): p. 447-451.
30. Sökeland, J., Entwicklungen der transurethralen Technik. *Der Urologe B*, 1997. 37(6): p. 568-567.
31. Rassweiler, J., et al., Complications of Transurethral Resection of the Prostate (TURP)--Incidence, Management, and Prevention. *European Urology*, 2006. 50(5): p. 969-980.
32. Hahn, R.G., Early detection of the TUR syndrome by marking the irrigating fluid with 1% ethanol. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1989. 33(2): p. 146-51.
33. Hahn, R.G., Prevention of TUR syndrome by detection of trace ethanol in the expired breath. *Anaesthesia*, 1990. 45(7): p. 577-81.
34. AUA guideline on management of benign prostatic hyperplasia (2003). Chapter 1: Diagnosis and treatment recommendations. *J Urol*, 2003. 170(2 Pt 1): p. 530-47.
35. Mamoulakis, C., M. Trompeter, and J. de la Rosette, Bipolar transurethral resection of the prostate: the 'golden standard' reclaims its leading position. *Current Opinion in Urology*, 2009. 19(1): p. 26-32
10.1097/MOU.0b013e328320a61a.
36. Martis, G., et al., Transurethral resection of prostate: technical progress and clinical experience using the bipolar Gyrus plasmakinetic tissue management system. *Surgical Endoscopy*, 2008. 22(9): p. 2078-2083.
37. de Sio, M., et al., Gyrus bipolar versus standard monopolar transurethral resection of the prostate: A randomized prospective trial. *Urology*, 2006. 67(1): p. 69-72.
38. Hofstetter, A.G., *Lasergestützte Operationsverfahren in der Urologie*. Vol. 1. 2003, Stuttgart: Thieme Verlag. 109.
39. Hofstetter, A., *Laser-Anwendung in der Urologie (physikalische und biophysikalische Grundlagen)*, in *Endoskopische Urologie*. 2005. p. 85-90.
40. Gross, A.J. and T. Bach, *Lasergestützte Resektionstechniken bei benigner Prostatahyperplasie*. *Der Urologe A*, 2008. 47(4): p. 455-460.

41. Muschter, R. and O. Reich, Operative und instrumentelle Therapie bei BPH/BPS. *Der Urologe A*, 2008. 47(2): p. 155-165.
42. Armitage, J.N., et al., Epithelializing Stent for Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review of the Literature. *The Journal of Urology*, 2007. 177(5): p. 1619-1624.
43. Jahnsen, et al., Transurethral incision versus resection of the prostate for small to medium benign prostatic hyperplasia. *British Journal of Urology*, 1998. 81(2): p. 276-281.
44. de la Rosette, J.J.M.C.H., S. Gravas, and J.M. Fitzpatrick, Minimally Invasive Treatment of Male Lower Urinary Tract Symptoms. *Urologic Clinics of North America*, 2008. 35(3): p. 505-518.
45. Ramsey, E.W., P.D. Miller, and K. Parsons, A Novel Transurethral Microwave Thermal Ablation System to Treat Benign Prostatic Hyperplasia: Results of a Prospective Multicenter Clinical Trial. *The Journal of Urology*, 1997. 158(1): p. 112-119.
46. Tubaro, A., C. De Nunzio, and R. Miano, Transurethral needle ablation of the prostate. *Curr Opin Urol*, 2007. 17(1): p. 7-11.
47. Braun, M., et al., Treatment of benign prostatic hyperplasia through transurethral needle ablation (TUNA). Review of the literature and six years of clinical experience. *Urol Int*, 2004. 72(1): p. 32-9.
48. Nuhoglu, B., et al., Transurethral electrovaporization of the prostate: is it any better than standard transurethral prostatectomy? 5-year follow-up. *J Endourol*, 2005. 19(1): p. 79-82.
49. Sulser, T., et al., Photoselective KTP Laser Vaporization of the Prostate: First Experiences with 65 Procedures. *Journal of Endourology*, 2004. 18(10): p. 976-981.
50. AMS, Greenlight PV Laser Operator's Manual, A.R. Corp, Editor. 2006: San Jose.
51. AMS, Laser Fiber 10-2090. 2009, American Medical Systems.
52. AMS, Greenlight HPS Laser Operator's Manual, A.R. Corp, Editor. 2007: San Jose.
53. AMS, Greenlight HPS Lasersystem. 2009, American Medical Systems.

54. Malek, R.S., D.M. Barrett, and R.S. Kuntzman, High-power potassium-titanyl-phosphate (KTP/532) laser vaporization prostatectomy: 24 hours later. *Urology*, 1998. 51(2): p. 254-6.
55. Gilling, P., Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP). *BJU Int*, 2008. 101(1): p. 131-42.
56. Tsui, K.H., et al., Interstitial laser photocoagulation for treatment of benign prostatic hypertrophy: outcomes and cost effectiveness. *Chang Gung Med J*, 2003. 26(11): p. 799-806.
57. Norby, B., H.V. Nielsen, and P.C. Frimodt-Moller, Cost-effectiveness of new treatments for benign prostatic hyperplasia: results of a randomized trial comparing the short-term cost-effectiveness of transurethral interstitial laser coagulation of the prostate, transurethral microwave thermotherapy and standard transurethral resection or incision of the prostate. *Scand J Urol Nephrol*, 2002. 36(4): p. 286-95.
58. Engeler, D.S., et al., Bipolar versus monopolar TURP: a prospective controlled study at two urology centers. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2010. 13(3): p. 285-91.
59. Al-Ansari, A., et al., GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: a randomized clinical trial with midterm follow-up. *Eur Urol*, 2010. 58(3): p. 349-55.
60. Bouchier-Hayes, D.M., et al., A randomized trial of photoselective vaporization of the prostate using the 80-W potassium-titanyl-phosphate laser vs transurethral prostatectomy, with a 1-year follow-up. *BJU Int*, 2010. 105(7): p. 964-9.
61. Fagerstrom, T., C.R. Nyman, and R.G. Hahn, Bipolar transurethral resection of the prostate causes less bleeding than the monopolar technique: a single-centre randomized trial of 202 patients. *BJU Int*, 2010. 105(11): p. 1560-4.
62. Seitz, M., et al., Explosive gas formation during transurethral resection of the prostate (TURP). *Eur J Med Res*, 2008. 13(8): p. 399-400.
63. Ruszat, R., et al., Comparison of potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate: update of a prospective non-randomized two-centre study. *BJU Int*, 2008. 102(10): p. 1432-8; discussion 1438-9.

64. Lumen, N., et al., Etiology of Urethral Stricture Disease in the 21st Century. *J Urol*, 2009.
65. Mamoulakis, C., D.T. Ubbink, and J.J. de la Rosette, Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Urol*, 2009. 56(5): p. 798-809.
66. Skriapas, K., et al., Green light laser (KTP, 80 W) for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Minerva Urol Nefrol*, 2010. 62(2): p. 151-6.
67. Spaliviero, M., et al., Does Greenlight HPS() laser photoselective vaporization prostatectomy affect sexual function? *J Endourol*, 2010. 24(12): p. 2051-7.
68. Hamann, M.F., et al., [Functional outcome after laser vaporisation of the prostate with the KTP laser]. *Urologe A*, 2007. 46(5): p. 521-4, 526-7.
69. Hamann, M.F., et al., Funktionelle Ergebnisse nach Laservaporisation der Prostata mit dem KTP-Laser. *Der Urologe A*, 2007. 46(5): p. 521-527.

7. Anhang

7.1 Internationaler Prostata Symptom Score

Wie oft während der letzten 4 Wochen ...	niemals	seltener als in 1 von 5 Fällen	seltener als in der Hälfte der Fälle	ungefähr in der Hälfte der Fälle	in mehr als in der Hälfte der Fälle	immer
... hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	0	1	2	3	4	5
... mussten Sie innerhalb von 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?	0	1	2	3	4	5
... haben Sie bemerkt, dass der Harnstrahl während des Wasserlassens mehrmals unterbrochen wurde?	0	1	2	3	4	5
... hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	0	1	2	3	4	5
... hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	0	1	2	3	4	5
... mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?	0	1	2	3	4	5
	gar nicht	1x	2x	3x	4x	5x und mehr
Wie oft sind Sie im Durchschnitt nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen?	0	1	2	3	4	5

Gesamt-Score IPSS = _____

Beeinträchtigung der Lebensqualität durch Harntraktsymptome	ausgezeichnet	Zufrieden	Überwiegend zufrieden	Gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden	Überwiegend unzufrieden	Unglücklich	Sehr schlecht
Wie würden Sie sich fühlen, wenn sich Ihre jetzigen Symptome beim Wasserlassen in Ihrem weiteren Leben nicht mehr ändern würden?	0	1	3	3	4	5	6



Urologische Klinik und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. med. Christian G. Stief



Patientenetikett

7.2 Fragebogen zur sexuellen Gesundheit des Mannes

Internationaler Index der Erektile Funktion (IIEF-5)

Die Sexualität ist ein wichtiger Teil des gesamten körperlichen und seelischen Wohlbefindens. Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr Sexualleben **während der letzten 4 Wochen**. Bitte beantworten Sie diese Fragen so offen und eindeutig wie möglich. Bitte beantworten Sie jede Frage. Wenn Sie nicht sicher sind, wie Sie antworten sollen, geben Sie bitte die bestmögliche Antwort.

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

- (0) keine sexuellen Aktivitäten
- (1) fast nie oder nie
- (2) selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit)
- (3) manchmal (etwa die Hälfte der Zeit)
- (4) meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit)
- (5) fast immer oder immer

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

- (0) keine sexuelle Stimulation
- (1) fast nie oder nie
- (2) selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit)
- (3) manchmal (etwa die Hälfte der Zeit)
- (4) meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit)
- (5) fast immer oder immer

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)?

- (0) ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht
- (1) fast nie oder nie
- (2) selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit)
- (3) manchmal (etwa die Hälfte der Zeit)
- (4) meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit)
- (5) fast immer oder immer

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?

- (0) ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht
- (1) fast nie oder nie
- (2) selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit)
- (3) manchmal (etwa die Hälfte der Zeit)
- (4) meistens (viel mehr als die Hälfte der Zeit)
- (5) fast immer oder immer

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

- (0) ich habe keinen Geschlechtsverkehr versucht
- (1) äußerst schwierig
- (2) sehr schwierig
- (3) schwierig
- (4) ein bisschen schwierig
- (5) nicht schwierig

Ergebnis: (0 – 25 Punkte)

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

- (1) sehr niedrig
- (2) niedrig
- (3) mittelmäßig
- (4) hoch
- (5) sehr hoch

Bei der Beantwortung der Fragen gelten folgende Definitionen:

*	Geschlechtsverkehr: ist definiert als vaginale Penetration der Partnerin (Eindringen in die Partnerin)
**	Sexuelle Aktivität: beinhaltet Geschlechtsverkehr, Zärtlichkeiten, Vorspiel und Masturbation (Selbstbefriedigung)
***	Samenerguss: ist definiert als der Ausstoß von Samen aus dem Penis (oder die Empfindung dessen)
****	Sexuelle Stimulation: beinhaltet Situationen wie Liebesspiele mit der Partnerin, Betrachten erotischer Bilder usw.





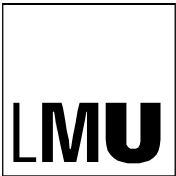


7.3 TUR-P / Laser Patientendaten

Patientenaufkleber

Antikoagulation (ASS / Marcumar / Clopidogrel)				<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
IPSS:		QoL:		IIEF-5:		Zv.:	
Prostatavolumen							
PSA [ng/ml]							
Praeoperativer Q_{max} [ml/s]							
Praeoperativer Restharn [ml]							
Stanzbiopsie durchgeführt				<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
Z. n. akutem Harnverhalt				<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
Liegender DK				<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
Liegende Pufi				<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
Postoperativer Q_{max} [ml/s]							
Postoperativer Restharn [ml]							
DK entfernt am							
Entlassung							

Laborwerte		
	prae OP	post OP
Hb		
Na		
K		
CRP		



7.4 TUR-P / Laser OP-Protokoll

Patientenaufkleber	<input type="checkbox"/>	120-W-HPS	<input type="checkbox"/>	80-W-KTP				
	<input type="checkbox"/>	TUR-P	<input type="checkbox"/>	Gyrus				
OP-Datum								
Beginn OP								
Ende OP								
Emissionsdauer (Gerät)								
Applizierte Energie								
Resektionsgewicht bei TUR-P in g								
Pufi vorhanden	<input type="checkbox"/>	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein				
Pufi Neuanlage	<input type="checkbox"/>	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein				
Adjuvante Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Sachse	<input type="checkbox"/>	Otis	<input type="checkbox"/>	Otis+Sachse
Wechsel auf / adjuvante TUR-P	<input type="checkbox"/>	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein				
Komplikationen (Falls „Ja“, bitte auf der Rückseite angeben)	<input type="checkbox"/>	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein				
Bemerkungen:								



7.5 Follow-UP Anschreiben & Fragebogen (1,6,12,24 Monate)

PD Dr. med. O. Reich · Klinikum der Universität München
Urologische Klinik und Poliklinik · Marchioninstr. 15 · 81377 München

OA PD Dr. med. O. Reich
OA Dr. med. M. Seitz
E. Martens

Telefon +49 (0)89 7095 - 2961
Telefax +49 (0)89 7095 - 8890
eimo.martens@med.uni-muenchen.de

www.klinikum.uni-muenchen.de

Postanschrift:
Marchioninstr. 15
D-81377 München

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen:

München,

Betreff: Umfrage Prostata-Laserung

Sehr geehrter Herr ,

am wurde bei Ihnen an unserer Klinik eine Laserbehandlung der Prostata durchgeführt.

Um den Erfolg dieser Methode auch längerfristig zu beurteilen, möchten wir Sie bitten, die beiliegenden Fragebögen zu beantworten.

Zusätzlich bitten wir Sie, wie während Ihres Aufenthalts bei uns besprochen, uns nach vier Wochen, sechs und zwölf Monaten und dann jährlich nach Ihrer Operation Angaben über

**Stärke des Harnstrahls (Uroflow),
Symptomenscore (so genannter IPSS Score),
Restharnvolumen und
aktuellen PSA-Wert**

mitzuteilen. Berichten Sie uns bitte auch über etwaige Probleme, Komplikationen oder Nachoperationen.

Sie bekommen die entsprechenden Fragebögen zum jeweiligen Zeitpunkt von uns zugesandt.

Liegen Ihnen diese Angaben, die von Ihrer Urologin/Ihrem Urologen erhoben werden, nicht vor, so würden wir Sie bitten, unter der Telefonnummer (0 89) 70 95 – 2960 einen Kontrolltermin in unserer Spezialsprechstunde (Prostata-sprechstunde, Oberarzt Dr. Seitz) im Klinikum Großhadern zu vereinbaren. Dieses Angebot gilt auch, falls Sie spezifische Fragen oder Probleme bezüglich der Operation haben. Vermutlich kann Ihnen aber Ihr Urologe bei der Beantwortung der Fragen ebenfalls behilflich sein.

Nur durch Ihre Mitarbeit können wir auch für zukünftige Patienten den langfristigen Erfolg der Methode beurteilen und die Technik laufend verbessern. Wir danken Ihnen im Voraus für Ihre Mitarbeit.

Bitte benutzen Sie für Ihre Antwort die beiliegenden frankierten Umschläge.

PD Dr. med. Oliver Reich
Oberarzt der Klinik

Dr. med. Michael Seitz
Oberarzt der Klinik

Name: _____
 Geburtsdatum: _____

Operationsdatum: _____ Fall-Nr.: _____

vier Wochen nach der Laserbehandlung der Prostata

Aspirineinnahme: ja nein (bitte ankreuzen)
 Marcumareinnahme: ja nein
 Iscover-/Plavixeeinnahme: ja nein

Wenn Medikamenteneinnahme, seit wann? _____

Harnstrahl _____ ml/s
 IPS-Score (s. beil. Muster) _____ Punkte
 Lebensqualität-Score (s. beil. Muster) _____ Punkte
 Restharnvolumen _____ ml
 PSA-Wert _____ ng/ml

Probleme _____
 (Infekte, Harnsperre, _____
 Harnröhrenenge, _____
 erneutes Kathetersetzen, erneute _____
 Operation, Blutungen, o.ä.) _____

Hat sich seit der Operation Ihre Erektionsfähigkeit (Gliedsteife) gegenüber dem Zeitpunkt vor der Operation verschlechtert?

ja nein

Bitte füllen Sie auch den beiliegenden Fragebogen zur sexuellen Gesundheit des Mannes (Internationaler Index der Erektile Funktion (IIEF-5)) aus.

Haben Sie nach der Operation einen verzögerten, abgeschwächten oder fehlenden (nicht sichtbaren) Samenerguss bemerkt?

ja nein

Mussten Sie im Zusammenhang mit der Laserbehandlung der Prostata erneut operiert werden (z.B. wegen Harnröhrenverengung, Blasenhalenge, Nachblutung)?

ja nein

Wenn ja, welche Operation? _____

Haben Sie seit der Laserbehandlung der Prostata neu aufgetretene Probleme mit dem Wasserhalten (Inkontinenz)?

ja nein

Müssen Sie derzeit Medikamente (auch pflanzliche bzw. homöopathische Mittel) für eine bessere Miktion (besseres Wasserlassen) einnehmen?

ja nein

Wenn ja, welche Medikamente? _____

Würden Sie das Verfahren zum jetzigen Zeitpunkt einem Bekannten empfehlen, bzw. sich selbst erneut für diese Methode entscheiden?

ja nein

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Menschen, die mich im Laufe dieser Arbeit begleitet und unterstützt haben, herzlich bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Christian Stief als Direktor der Urologischen Klinik und Poliklinik am Klinikum München - Großhadern für seine persönliche Unterstützung.

Für die besondere Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit, die vielen Anregungen wie auch Diskussionen möchte ich Herrn PD Dr. med. Michael Seitz herzlich danken. Ohne ihn wäre die Umsetzung dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Meinen Eltern, Magret und Wiard Martens, möchte ich für die uneingeschränkte Unterstützung während der gesamten Zeit des Studiums und dieser Arbeit – für die vielen Stunden des Zuhörens und Beratens – von ganzem Herzen danken.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Frau Marlene und Herrn Dr. Dirk Ippen für die überragende Unterstützung in der Zeit meines Studiums und während dieser Arbeit.

9. Erklärung

„Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Universität München zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Vergleich transurethraler Operationsverfahren zur Behandlung der benignen Prostatahyperplasie“ an der Urologischen Klinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.“

Ort, Datum

Unterschrift