

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Urologische Klinik und Poliklinik

des Klinikums rechts der Isar

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. E. Gschwend)

Operative Therapie des Benigenen Prostatasyndroms mittels
transurethraler Prostataresektion:
Prä- und Postoperative Erektile Funktion

Wiebke Regina Mannhardt

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. Priv.-Doz. Dr. K. Herkommer

2. Univ.-Prof. Dr. J. E. Gschwend

Die Dissertation wurde am 10.08.2012 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 08.05.2013 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
1.1. Fragestellung	11
2. Material und Methodik	13
2.1 Studienkonzept	13
2.2 Anamnese	13
2.2.1 Medikamentenanamnese	13
2.2.2 Body Mass Index	14
2.2.3 Voroperationen	14
2.3 Klinische Parameter	14
2.3.1 Alter bei Operation	14
2.3.2 Prostatavolumen	14
2.3.3 Prostataspezifisches Antigen	15
2.3.4 Maximale Harnflussrate und Restharn	15
2.4 Peri- und postoperative Parameter	15
2.4.1 Operationsbericht	15
2.4.2 Pathohistologischer Befund	16
2.4.3 Perioperative Parameter	16
2.5 Internationaler Prostata-Symptomen-Score	16
2.6 International Index of Erectile Function	19
2.7 12-Item Short Form Health Survey	22
2.8 Folgebefragung	25
2.9 Datenerfassung	25
2.10 Auswertung	25
2.11 Datenschutz	25
3. Ergebnisse	26
3.1 Kollektiv	26
3.2 Klinische Daten präoperativ	27

3.2.1 Prostatavolumen	27
3.2.2 Prostataspezifisches Antigen	28
3.2.3 Zustand nach präoperativer TUR-P	29
3.2.4 Maximale Harnflussrate und Restharn	29
3.2.5 Internationaler Prostata-Symptomen-Score und Lebensqualität	30
3.2.6 International Index of Erectile Function	31
3.2.7 Geschlechtsverkehr-Versuche	32
3.2.8 12-Item Short Form Health Survey	33
3.3 Klinische Daten peri- und postoperativ	34
3.3.1 Resektionsgewicht	34
3.3.2 Inzidentielles Prostatakarzinom	34
3.3.3 Operationszeit	35
3.3.4 Postoperative stationäre Komplikationen	35
3.3.5 Aufenthaltsdauer	36
3.3.6 Maximale Harnflussrate und Restharn	36
3.3.7 Internationaler Prostata-Symptomen-Score und Lebensqualität, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up	38
3.3.8 International Index of Erectile Function, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up	41
3.3.9 Geschlechtsverkehr-Versuche, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up	43
3.3.10 12-Item Short Form Health Survey, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up	45
4. Diskussion	47
5. Zusammenfassung	69
6. Literaturverzeichnis	72
7. Danksagung	76

Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body Mass Index
BOO	bladder outlet obstruction (Blasenauslassobstruktion)
BPE	benign prostatic enlargement (benigne Prostatavergrößerung)
BPH	benigne Prostatahyperplasie
BPO	benign prostatic obstruction (benigne Prostataobstruktion)
BPS	benignes Prostatasyndrom
cGMP	zyklisches Guanosinmonophosphat
DHT	Dihydrotestosteron
ED	erektile Dysfunktion
et al.	et alii, et aliae (und andere)
IIEF	International Index of Erectile Function
IPSS	Internationaler Prostata-Symptomen-Score
LUTS	lower urinary tract symptoms (Symptome des unteren Harntraktes)
NO	Stickstoffmonoxid
NPT	nocturnal penile tumescence
PSA	prostataspezifisches Antigen
Q max	maximale Harnflussrate
QoL	Quality of Life (Lebensqualität)
REM	Rapid Eye Movement
SF-12	12-Item Short Form Health Survey
TUR-P	transurethrale Resektion der Prostata

1. Einleitung

Die Prostata ist ein exokrines Organ und besteht aus ca. 40 tubuloalveolären Einzeldrüsen. Die Einzeldrüsen sind von fibromuskulärem Stroma umgeben. Aus klinischer Sicht wird die Prostata in drei Zonen untergliedert: die periurethrale Zone/ Transitionalzone umgibt einen Teil der Harnröhre, die Innenzone/ zentrale Zone umgibt die Ductuli ejaculatorii und die Außenzone/ periphere Zone, die den größten Teil des Drüsengewebes ausmacht. Der Sphincter vesicae internus wird aus zirkulär angeordneten glatten Muskelfasern im Bereich der Transitionalzone gebildet und kann nicht willkürlich gesteuert werden. Der Sphinkter verhindert eine retrograde Ejakulation in die Harnblase beim gesunden Mann und trägt nur sekundär zur Kontinenz bei.

Die derbe Capsula prostatica besteht aus Bindegewebe und umgibt die Prostata. Teile des Plexus hypogastricus inferior verlaufen an der dorsolateralen Seite der Prostata auf der Kapsel. Der Plexus stammt aus dem lumbalen Sympathikus und dem sacralen Parasympathikus, der unter anderem für die vegetative Innervation des Penis zuständig ist. Die Erektion des Penis wird durch sexuelle Stimuli hervorgerufen und in vegetativen Zentren des zentralen Nervensystems verarbeitet.

Das Prostatavolumen eines gesunden Mannes beträgt 20 bis 25 mL. Erhöhte Volumina treten bei der benignen Prostatahyperplasie (BPH) auf. Dabei handelt es sich um eine histologische Veränderung mit gutartigem Wachstum durch Zellvermehrung der Prostata. Stroma- und Drüsengewebszellen vermehren sich und vergrößern die Transitionalzone. Die Prävalenz der histologischen BPH steigt mit dem Alter an. Dies ergab eine Metaanalyse von Autopsiestudien mit 1075 Männern von Berry et al. [7]. Die Studie belegt eine BPH-Prävalenz von ca. 50 % bei den 51- bis 60-jährigen und von über 80 % bei den 81- bis 90-jährigen Männern.

Die Ätiopathogenese der BPH ist unklar. Unter anderem werden die Dihydrotestosteron (DHT)-Hypothese und Stroma-Epithel-Interaktionen diskutiert. Die Prostata benötigt zum Wachstum ausreichende Testosteronmengen. Das Gonadotropin-Releasing-Hormon wird pulsatil aus dem Hypothalamus freigesetzt und begünstigt die Freisetzung von luteinisierendem Hormon aus der Hypophyse. Das luteinisierende Hormon stimuliert direkt die Leydig-Zellen in den Hoden und

fördert die Testosteronfreisetzung. Über 95 % der Testosteronproduktion findet in den Hoden statt, der Rest wird in der Nebennierenrinde produziert. Nur 2 % des Testosterons zirkuliert frei im Plasma. 98 % ist an Proteine wie z.B. Albumin und Sexualhormon-bindendes Globulin gebunden. Das freie Testosteron diffundiert durch die Membran der Prostatazelle und wird durch das Enzym 5-Alpha-Reduktase, das in der Kernmembran sitzt, in Dihydrotestosteron (DHT) umgewandelt. DHT hat eine wesentlich höhere Affinität zum Androgenrezeptor im Zellkern als Testosteron und ist somit stärker wirksam. Die Bindung von DHT an die Androgenrezeptoren beeinflusst die Transkription der Desoxyribonukleinsäure und letztendlich findet eine Zellreplikation statt. Diese Wirkung von DHT bestätigt sich auch durch Beobachtungen an Kastraten, die niemals eine BPH entwickeln [18, 19].

Stromazellen können durch Hormonstimulation Wachstumsfaktoren bilden, die eine autokrine und auch parakrine Wirkung auf Epithelzellen haben. Als Wachstumsfaktoren wurden der epidermale Wachstumsfaktor, Fibroblasten-Wachstumsfaktor und der transformierende Wachstumsfaktor- β identifiziert. Durch diese Faktoren werden Epithelzellen zum Wachstum angeregt, was sich „epitheliales Reawakening“ nennt [19].

Des Weiteren werden Theorien zu Stammzellproliferation, gestörtem Östrogen-Testosteron-Gleichgewicht und vermindertem Zelltod diskutiert.

Durch die Vergrößerung der Prostata können eine Einengung der prostatistischen Harnröhre resultieren und Symptome des unteren Harntraktes (LUTS, lower urinary tract symptoms) auftreten. Mit diesen Symptomen konsultieren die betroffenen Männer einen Arzt. Früher nannte man dieses Krankheitsbild Prostatismus. Von diesem Begriff ist man allerdings wieder abgekommen, da LUTS durch vielfältige Ursachen entstehen können und nicht nur durch Veränderungen der Prostata. Diese Symptome können auch von der Harnblase oder den jeweils innervierenden Nerven ausgehen und somit im höheren Alter neben der BPH auch durch Veränderungen des Detrusors oder degenerative und neurogene Prozesse verursacht werden. Somit besteht auch keine Korrelation zwischen der Prostatagröße und LUTS. Die Symptome werden in zwei Komponenten untergliedert: Erstens die statisch obstruktive Komponente durch die Drüsenvergrößerung und zweitens die dynamisch irritative Komponente, die durch den Tonus der glatten Muskulatur beeinflusst wird. Die Symptome der

irritativen Komponente werden auch Blasenspeichersymptome genannt. Zu diesen zählen imperativer Harndrang, Pollakisurie, Nykturie und Dranginkontinenz. Die obstruktive Komponente führt zu Blasenentleerungssymptomen. Zu diesen gehören Startverzögerung, Harnstrahlabschwächung, Verwendung der Bauchpresse, verlängerte Miktion, unterbrochener Harnstrahl, kleine Miktionsvolumina, Nachträufeln, Restharngefühl, Harnverhalt und Überlaufinkontinenz.

Durch diese LUTS kann die Lebensqualität der Betroffenen massiv eingeschränkt werden. In einer Studie von Berges et al. zur Epidemiologie von LUTS in Deutschland gaben 29,3 % der Männer im Alter zwischen 50 und 80 Jahren eine moderate bis schwere LUTS-Symptomatik an. Die Symptomatik wurde mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens, dem Internationalen Prostata-Symptomen-Score (IPSS), ermittelt. Laut Schätzungen von Berges et al. werden im Jahr 2025 4,3 Millionen Männer über 64 Jahren in Deutschland an behandlungsbedürftigen Symptomen leiden [6].

Da der Begriff der BPH auf einer rein histologischen Veränderung beruht und LUTS kein Krankheitsbild sondern Symptome beschreibt wurde der Begriff des benignen Prostatasyndroms (BPS) eingeführt. Als benignes Prostatasyndrom wird der Symptomenkomplex aus variablen Ausprägungen von Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS), klinisch diagnostizierter benigner Prostatavergrößerung (BPE, benign prostate enlargement) und Blasenauslassobstruktion (BOO, bladder outlet obstruction) bei Männern bezeichnet.

Eine Blasenauslassobstruktion entsteht durch mechanische Einengung der Harnröhre. Eine benigne Prostataobstruktion (BPO, benign prostate obstruction) ist eine Blasenauslassobstruktion, die durch eine klinisch vergrößerte Prostata (BPE) in der Transitionalzone verursacht wird. Somit kann diese von anderen Formen der Obstruktion, wie z.B. einer Harnröhrenstriktur, abgegrenzt werden [29].

Der Symptomenkomplex des BPS vereint diese einzelnen Komponenten und stellt dar, dass zwischen diesen keine sicheren Zusammenhänge bestehen müssen. Somit kann von einer klinisch diagnostizierten Prostatavergrößerung (BPE) nicht auf LUTS geschlossen werden oder von LUTS auf eine Vergrößerung der Prostata.

Männer, die an Symptomen des BPS leiden, unterliegen einer Krankheitsprogression, die individuell schwer vorhersagbar ist. Innerhalb einiger Jahre kann es zu Veränderungen im Harntrakt kommen, wie z.B. Blasensteinbildung, rezidivierende Harnwegsinfekte und Überlaufinkontinenz. Auch die symptomatische Progression im Sinne von LUTS-Zunahme und Harnverhalt treten auf. Aus diesen Gründen ist eine engmaschige Kontrolle wichtig. Hierbei unterscheiden die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Urologie eine Basisdiagnostik und eine fakultative Diagnostik [4]. Zu der Basisdiagnostik gehören eine allgemeine Anamnese, Miktionsanamnese und Medikamentenanamnese. So können Cholinergika eine Hyperkontraktilität des Detrusors bewirken und Anticholinergika, Psychopharmaka und Anti-Parkinsonmittel eine Detrusorhypokontraktilität hervorrufen. Des Weiteren gehört zur Basisdiagnostik die Quantifizierung von LUTS durch den Internationalen Prostata-Symptomen-Score (IPSS) Fragebogen [35], eine körperliche Untersuchung des Patienten inklusive einer digital rektalen Untersuchung um die Prostatagröße, Dolenz und Konsistenz zu untersuchen, eine Untersuchung des Urinstatus, eine Bestimmung des prostataspezifischen Antigen Wertes (PSA) im Serum, eine Uroflowmetrie mit Bestimmung der maximalen Harnflussrate (Q max) und eine sonographische Untersuchung der Blase, der Nieren und der Prostata. Die fakultative Diagnostik kann noch weiterführende Fragen zu Symptomen oder dem Krankheitsbild klären. Zu diesen Untersuchungen zählen ein Miktionsprotokoll, Druck-Fluss-Studien des Harntraktes, eine sonographische Messung der Blasenwand- und Detrusordicke, ein Urethrozystogramm und eine endoskopische Untersuchung der Blase und der Harnröhre [4].

Bei Patienten, die zusätzlich zu LUTS über Symptome einer erektilen Dysfunktion (ED) klagen, dient der International Index of Erectile Function (IIEF) Fragebogen [39] zur Beurteilung des Schweregrades. Studien belegen eine hohe Prävalenz von ED bei Patienten die über LUTS klagen [10, 17, 36, 47].

Die Therapieoptionen des benignen Prostatasyndroms (BPS) kann man in konservativ, medikamentös und instrumentell untergliedern.

Als konservativ gilt kontrolliertes Zuwarten und eine Verhaltenstherapie. Regulierung der Flüssigkeitszufuhr, Reduktion des Alkoholkonsums, Blasentraining und regelmäßige Kontrolluntersuchungen sind eine geeignete

Therapieoption für Patienten mit leichten Beschwerden und keinem bis leichtem Leidensdruck [5].

Medikamentöses Therapieziel ist die Reduktion der störenden Harntraktsymptome und die Hemmung der BPS-Progression.

Der Wirkmechanismus von Phytopharmaka ist bisher nicht geklärt, aber es kann zu einer Reduktion von LUTS kommen. Die in Deutschland am häufigsten angewendeten Phytopharmaka sind Kürbissamen, Südafrikanisches Stargras, Rinde des Afrikanischen Pflaumenbaums, Roggenpollen, Beeren der amerikanischen Zwergpalme und Brennnesselwurzeln [29].

Alpha-1-Adrenozeptorantagonisten (Alpha-Blocker) reduzieren die Symptome durch Senkung des Prostatatonus und Erschlaffung des Blasensphinkters. Zugelassene Wirkstoffe in Deutschland sind Alfuzosin, Doxazosin, Tamsulosin und Terazosin. Die maximale Wirkung tritt innerhalb weniger Tage ein und senkt den IPSS um 35 bis 40 % und steigert die maximale Harnflussrate (Q max) um 20 bis 25 % [29]. Diese Wirkungen sind unabhängig von der Prostatagröße und der initialen Höhe des IPSS. Alpha-Blocker verhindern nicht das Auftreten eines Harnverhaltes im Sinne einer BPS-Progression und haben keinen Einfluss auf eine Größenveränderung der Prostata. Mögliche Nebenwirkungen sind Abgeschlagenheit, Schwindel, Kopfschmerz, Diarrhoe, grippale Symptome und hypotone Dysregulation [5]. Zusätzlich kann es bei Einnahme von Tamsulosin zu abnormalen Ejakulationen kommen.

5-Alpha-Reduktase-Inhibitoren hemmen Progressionssymptome und Komplikationen. Durch eine Beeinflussung des Dihydrotestosteron-Spiegels in der Prostata kommt es vor allem bei großen Prostatavolumina (> 30 mL) zu einer Größenreduktion um 15 bis 25 % nach 6 bis 12 Monaten Einnahmedauer [29]. Mit einer Reduktion des Prostatavolumens kommt es zur Halbierung der PSA-Konzentration im Serum, was bei einer Prostatakarzinomdiagnostik bedacht werden muss [5]. Mögliche Nebenwirkungen sind Abnahme des Ejakulatvolumens, Libidoverlust, erektile Dysfunktion (ED) und Gynäkomastie [5]. Als Wirkstoffe sind in Deutschland Dutasterid und Finasterid zugelassen. Um die präventiven Effekte nach begonnener Therapie beizubehalten muss die Einnahme lebenslang fortgeführt werden [29].

Eine Kombinationsbehandlung von Alpha-Blockern und 5-Alpha-Reduktase-Inhibitoren ist zur BPS-Progressionshemmung geeignet und der Monotherapie überlegen [26].

Absolute Operationsindikationen, bei denen konservative oder medikamentöse Therapien nicht (mehr) indiziert sind, sind rezidivierender Harnverhalt, rezidivierende Harnwegsinfektionen, konservativ nicht beherrschbare rezidivierende Makrohämaturien, Blasensteine, Dilatation des oberen Harntraktes, eingeschränkte Nierenfunktion oder Niereninsuffizienz durch eine benigne Prostataobstruktion (BPO) [5]. Im Folgenden werden die beiden operativen Methoden mit denen das Patientenkollektiv dieser Studie behandelt wurde dargestellt. Die transurethrale Resektion der Prostata (TUR-P) gilt als Goldstandard der instrumentellen Therapie. Über eine Drahtschlinge, durch die unipolarer elektrischer Strom fließt, wird Prostatagewebe durch die Harnröhre reseziert. Somit wird eine vorhandene Obstruktion sofort und dauerhaft beseitigt. Komplikationen der TUR-P in Deutschland sind laut Qualitätsreport der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung mit Angabe der Häufigkeit folgende: TUR-Syndrom (1,1 %), Blutung (3,6 %), Operative Revision/ Nachkoagulation (5,4 %), Harnwegsinfektionen (3,7 %), Letalität (0,24 %) und Letalität im Zusammenhang mit TUR-P (0,09 %) [5]. Die zweite transurethrale Resektionsmethode mit der ein Teil des Kollektivs behandelt wurde ist der RevoLix® Laser. Es handelt sich um einen „continuous wave Thulium Laser“ mit einer Wellenlänge von 2 µm. Es findet eine effiziente Absorption dieser Wellenlänge durch Wasser statt, welches im Gewebe vorhanden ist. Laut dem Hersteller (LISA laser products, Katlenburg-Lindau) ergeben sich durch eine RevoLix®-Behandlung unter anderem folgende Vorteile: eine präzise Schnittführung ist möglich, der Laser hat eine geringe Eindringtiefe in das Gewebe, eine gute Blutstillung ist gewährleistet und es kommt zu wenig Blutverlust. Dadurch ist eine Behandlung mit dem RevoLix® Laser auch bei Patienten unter Antikoagulationstherapie einsetzbar. Mit dem RevoLix® Laser bestehen die Optionen der Vaporisation (Verdampfung), der Resektion und der Vaporesektion der Prostata [22].

Ein Zusammenhang zwischen operativer BPS-Therapie und postoperativer erektiler Dysfunktion (ED) der Patienten wird in der Literatur kontrovers diskutiert.

Die Inzidenz einer ED nach TUR-P wird von 8,3 % bis 33 % angegeben [8, 23, 30, 44, 45]. Auch in den Leitlinien der American Urological Association wird eine 10-prozentige Inzidenz beschrieben [35]. Als Risikofaktoren für eine postoperative ED werden bei Tscholl et al. erhöhtes Lebensalter > 65 Jahre und ein kleines Prostataadenom mit einer Resektionsmenge von weniger als 10 g genannt [45]. Auch Bieri et al. evaluierten ein signifikant erhöhtes Risiko für eine postoperative ED bei kleineren Adenomen [8]. Zudem gelten eine Kapselperforation, ein vorhandener Diabetes mellitus und ein präoperativer IIEF-5 Score < 21 als Risikofaktoren [8, 30, 44].

Es existieren allerdings auch Studien, die einen gegenteiligen Effekt belegen [11, 12, 24, 25]. So berichten Brookes et al. von einer Verbesserung der ED um 15 % nach TURP. Nicht nur die erektile Dysfunktion verbesserte sich bei den Patienten, sondern es kam auch zu einer Reduktion von Schmerzen und Missempfindungen bei der Ejakulation [12]. Des Weiteren wurde in diesen Studien das sexuelle Verlangen, Symptome des unteren Harntrakts (LUTS), das Alter der Patienten und das Vorhandensein von Blasensteinen in dem Zusammenhang mit einer ED untersucht [24, 25].

Da die erektile Funktion in diesen Studien durch unterschiedliche Fragebögen und Tests bestimmt und die Daten zu unterschiedlichen Zeitpunkten nach der operativen Therapie erhoben wurden ist die Vergleichbarkeit der ED-Raten sehr schwierig.

1.1 Fragestellung

In der vorliegenden prospektiven Studie wurden Männer, die an einem benignen Prostatasyndrom (BPS) leiden, zu ihren Symptomen und Beschwerden befragt. Die Männer wurden anhand der operativen Therapie in zwei Kollektive eingeteilt. Ein Patientenkollektiv wurde mit einer TUR-P mittels unipolarer Elektroschlinge und das andere Patientenkollektiv mit dem RevoLix® Laser behandelt. Alle Daten wurden vor der jeweiligen operativen BPS-Therapie und drei bzw. sechs Monate im Follow-Up erhoben. Für die Auswertung wurden klinische Parameter, wie das Patientenalter, das Prostatavolumen, der prostataspezifische Antigen-Wert, die maximale Harnflussrate, das Restharnvolumen, die Aufenthaltsdauer, das Resektionsgewicht und die Komplikationen ebenso berücksichtigt wie auch

Parameter zur Lebensqualität der Patienten und zu Symptomen, die Patienten mit BPS aufzeigen können. Zur Quantifizierung von Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS) wurde der international anerkannte und viel verwendete Internationale Prostata-Symptomen-Score (IPSS) von Barry et al. [3] verwendet. Zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurde der 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) Fragebogen von Ware et al. [49] verwendet. Der Schwerpunkt der Datenauswertung lag in der Erfassung der erektilen Funktion in beiden Patientenkollektiven und in der Beobachtung, ob es in einer Verlaufkontrolle nach drei bzw. sechs Monaten zu postoperativen Veränderungen der erektilen Funktion kommt. Zur möglichst objektiven Erfassung der erektilen Funktion wurde der validierte und standardisierte International Index of Erectile Function Fragebogen (5-item version of the International Index of Erectile Function, IIEF-5) von Rosen et al. [38] verwendet. Der IIEF-5 beinhaltet Fragen zur Rigidität, der Zuversicht eine Erektion zu bekommen und der Befriedigung durch den Geschlechtsverkehr.

Ziel der Studie war es den Einfluss einer Prostataresektion (TUR-P vs. RevoLix® Laser) auf die erektile Funktion bei BPS-Patienten zu ermitteln.

2. Material und Methodik

2.1 Studienkonzept

In dem Zeitraum von Februar 2008 bis November 2009 wurden in der Urologischen Klinik der Technischen Universität München im Klinikum rechts der Isar Patienten, die zu einer operativen transurethralen Prostataresektion mittels TUR-P oder RevoLix® Laser aufgrund eines benignen Prostatasyndroms (BPS) kamen, in die vorliegende Studie eingeschlossen. Die Studie wurde darauf ausgelegt die Patienten vor der operativen BPS-Therapie und in einem Follow-Up von drei und sechs Monaten zu ihren Beschwerden oder Beschwerderückgang zu befragen. Die prä- und perioperativen Daten wurden durch Anamnese, körperliche Untersuchung, weiterführende Diagnostik und Fragebögen zum selbständigen Ausfüllen durch die Patienten erhoben. Die postoperativen Daten wurden durch postalisch übersendete und rückfrankierte Fragebögen zum selbständigen Ausfüllen durch die Patienten erhoben. Alle erhobenen und berechneten Parameter wurden nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen

- TUR-P
- RevoLix® Laser

aufgeteilt.

2.2 Anamnese

Folgende Parameter, die aus dem Anamnesebogen entnommen wurden, wurden in die Studie miteinbezogen. Zusätzlich wurden einige Parameter durch ein persönliches Interview mit den Patienten komplettiert und zugleich wurde bei dem Ausfüllen der standardisierten Fragebögen bei Bedarf Hilfestellung angeboten.

2.2.1 Medikamentenanamnese

Für die vorliegende Studie wurden die Medikamente zur Behandlung des benignen Prostatasyndroms (BPS) miterhoben. Diese wurden in ihre drei Hauptwirkungsgruppen eingeteilt:

- Alpha-Blocker (Alfuzosin, Doxazosin, Tamsulosin, Terazosin)
- 5-Alpha-Reduktaseinhibitoren (Dutasterid, Finasterid)

- Phytotherapie

2.2.2 Body Mass Index (BMI)

Der BMI der Patienten wurde mittels der Formel $\text{BMI (in kg/m}^2\text{)} = \text{Körpermasse (in kg)} : \text{Körpergröße}^2 \text{ (in m}^2\text{)}$ errechnet und in die alterskorrelierten BMI-Bereiche der über 64-jährigen eingeteilt [20].

- „wünschenswerter“ BMI der über 64-jährigen: 24 kg/m² bis 29 kg/m²

Es wurde der Mittelwert in kg/m² der beiden Therapiegruppen angegeben.

2.2.3 Voroperationen

Die Patienten wurden präoperativ nach Voroperationen befragt und mit dem Schwerpunkt bei Zustand nach präoperativer TUR-P aufgeteilt nach

- Ja
- Nein

2.3 Klinische Parameter

2.3.1 Alter bei Operation

Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation wurde mittels Operationsdatum abzüglich Geburtsdatum errechnet und in Jahren als Mittelwert der beiden Therapiegruppen angegeben.

2.3.2 Prostatavolumen

Das präoperative Prostatavolumen wurde durch die Stationsärzte der Urologischen Klinik mittels transrektaler Sonographie bestimmt. Die Prostata wurde in Länge, Breite und Höhe ausgemessen und das Volumen mittels der Näherungsformel $\text{Volumen} = \text{Länge} \times \text{Breite} \times \text{Höhe} \times \pi/6$ errechnet und in mL angegeben. Die Einteilung erfolgte in

- < 20 mL
- $\geq 20 \text{ mL} < 40 \text{ mL}$
- $\geq 40 \text{ mL} < 60 \text{ mL}$
- $\geq 60 \text{ mL} < 80 \text{ mL}$
- $\geq 80 \text{ mL} < 100 \text{ mL}$
- $\geq 100 \text{ mL}$

- Mittelwert (Range)

2.3.3 Prostataspezifisches Antigen

Der prostataspezifische Antigen-Wert (PSA) wurde mittels venöser Blutabnahme durch das Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (Direktor: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier) bestimmt und in ng/mL angegeben. Die Einteilung erfolgte in die von der Deutschen Gesellschaft für Urologie e.V. [51] empfohlenen Kategorien

- < 4 ng/mL (= normal)
- ≥ 4 ng/mL (= suspekt)
- Mittelwert (Range)

2.3.4 Maximale Harnflussrate und Restharn

Die maximale Harnflussrate (Q max) der Patienten wurde mittels Uroflowmetrie bestimmt und in mL/s angegeben. Dabei wurde darauf geachtet, dass ein Miktionsvolumen > 150 mL vorlag. Die Einteilung erfolgte in

- < 10 mL/s
- ≥ 10 mL/s < 15 mL/s
- ≥ 15 mL/s (= normal)
- Mittelwert (Range)

Mittels transabdomineller Sonographie wurde die Harnblase nach Miktion in zwei Ebenen in Länge, Breite und Höhe vermessen und das Restharnvolumen mittels der Näherungsformel $\text{Volumen} = \text{Länge} \times \text{Breite} \times \text{Höhe} \times \pi/6$ errechnet und in mL als Mittelwert und Range angegeben.

2.4 Peri- und postoperative Parameter

2.4.1 Operationsbericht

Mittels Operationsbericht wurden die beiden Operationsmethoden eingeteilt in

- TUR-P
- RevoLix® Laser

und die vermerkte Operationszeit wurde eingeteilt in

- < 60 min
- ≥ 60 < 90 min

- ≥ 90 min
- Mittelwert (Range)

2.4.2 Pathohistologischer Befund

Die Gewebeanalyse mittels dem pathohistologischen Befund wurde durch das Institut für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie der Technischen Universität München (Direktor: Univ.-Prof. Dr. H. Höfler) erfasst und auf folgende Schwerpunkte hin ausgewertet:

- Resektionsgewicht in g (Mittelwert und Range)
- Inzidentielles Prostatakarzinom (Anzahl der Fälle)

2.4.3 Perioperative Parameter

Aufgetretene stationäre Komplikationen wurden nach Anzahl der Fälle eingeteilt in

- Blutung
- Harnverhalt
- Infektion
- Operative Revision
- Hypotone Hyperhydratation

Die stationäre Aufenthaltsdauer wurde mittels Entlassdatum abzüglich Aufnahmedatum errechnet und in Tagen im Mittelwert und Range angegeben.

2.5 Internationaler Prostata-Symptomen-Score

Der Internationale Prostata-Symptomen-Score (IPSS) ist die deutsche Übersetzung des American Urological Association Symptom Index mit sieben Fragen. Dieser wiederum entstand aus dem original American Urological Association Symptom Index aus dem Jahre 1992 von Barry et al. [3] und etablierte sich schnell für die Anwendung zur Erfassung von Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS) bei Patienten mit BPS. Der IPSS aus dem Jahre 1994 [14] enthält sieben Fragen zum selbständigen Ausfüllen durch den Patienten und ist somit unabhängig vom Untersucher. Es wird eine Test-Retest-Reliabilität von 0,92 angegeben und der IPSS ist zuverlässig, spricht auf eine Behandlung an und gilt als gut und valide für Untersuchungen in Studien [40]. Die Fragen beziehen sich auf folgende Symptome:

- unvollständige Blasenentleerung
- Pollakisurie
- unterbrochene Miktion
- Urge (Harndrang)
- abgeschwächter Harnstrahl
- Startprobleme bei der Miktion
- Nykturie

Jede Frage hat sechs Antwortmöglichkeiten mit Punktwerten von 0 bis 5, wobei 0 Punkte der Antwort „niemals“ und 5 Punkte der Antwort „fast immer“ entspricht bzw. zur Frage der Nykturie die Häufigkeit der nächtlichen Miktion von 0 bis ≥ 5 Mal pro Nacht angibt. Somit ergibt sich bei sieben Fragen ein minimaler Wert von 0 Punkten und ein maximaler Wert von 35 Punkten. Je niedriger der Punktwert ist, desto asymptomatischer ist der Patient und je höher der Punktwert ist, desto mehr Beschwerden hat der Patient. Die American Urological Association gibt folgende Einteilung zur Beurteilung der Symptomschwere vor:

- 0 bis 7 Punkte: milde oder gar keine Symptome
- 8 bis 19 Punkte: moderate Symptome
- 20 bis 35 Punkte: schwere Symptome
- Mittelwert (Range)

Der IPSS ist vor allem in der Verlaufskontrolle von großer Bedeutung und beurteilt die Symptomveränderungen.

Als achte Frage ist dem IPSS eine Zusatzfrage zur Erfassung der miktionsbezogenen Lebensqualität angehängt. Diese Frage soll dem Arzt-Patienten-Gespräch für die Bedeutung der Lebensqualität des Patienten als eine Ausgangsbasis dienen, da ein BPS die Lebensqualität enorm beeinflussen kann. Auf diese Frage gibt es die Antwortmöglichkeiten

- 0 = ausgezeichnet
- 1 = zufrieden
- 2 = überwiegend zufrieden
- 3 = gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden
- 4 = überwiegend unzufrieden
- 5 = unglücklich
- 6 = sehr schlecht

Es wurde der Mittelwert und Range errechnet und angegeben.

Internationaler Prostata-Symptomen-Score (IPSS)

	niemals	seltener als in einem von 5 Fällen	seltener als in der Hälfte der Fälle	ungefähr in der Hälfte aller Fälle	in mehr als der Hälfte der Fälle	fast immer
1. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie in weniger als 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie mehrmals aufhören und wieder neu beginnen beim Wasserlassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7. Wie oft sind Sie während des letzten Monats im Durchschnitt nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen? Maßgebend ist der Zeitraum vom Zubettgehen bis zum Aufstehen am Morgen	0x pro Nacht	1x pro Nacht	2x pro Nacht	3x pro Nacht	4x pro Nacht	mehr als 5x pro Nacht

8. Wie würden Sie sich fühlen, wenn sich Ihre jetzigen Symptome beim Wasserlassen in Ihrem weiteren Leben nicht mehr ändern würden?

ausgezeichnet	zufrieden	überwiegend zufrieden	gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden	überwiegend unzufrieden	unglücklich	sehr schlecht
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

2.6 International Index of Erectile Function

Der International Index of Erectile Function (IIEF) wurde 1997 durch Rosen et al. entwickelt um einen kurzen und zuverlässigen Fragebogen zur Erfassung einer erektilen Dysfunktion (ED) zu erhalten [39]. Dieser Fragebogen sollte sich im klinischen Gebrauch bewähren und für die Patienten nur eine minimale Belastung darstellen. Mittlerweile gilt der IIEF als Fragebogen der ersten Wahl wenn es in klinischen Studien um die Erfassung einer ED geht [37]. Der IIEF (IIEF-15) umfasst 15 Fragen zu folgenden fünf Bereichen:

- Erektionsfähigkeit
- Orgasmusfähigkeit
- Sexuelles Verlangen
- Zufriedenheit mit dem Geschlechtsverkehr
- Zufriedenheit allgemein

Die Fragen zur Erektionsfähigkeit stellen dabei die Schlüsselkomponenten zur Erfassung einer ED dar.

Die 5-Item Version des IIEF (IIEF-5), die wir in der vorliegenden Studie verwenden, ist eine verkürzte Version des IIEF-15 und gilt als Standarddiagnostik zur Erfassung einer ED im klinischen Alltag [37]. Der IIEF-5 beinhaltet fünf Fragen, wobei vier Fragen aus dem Bereich der Erektionsfähigkeit und eine Frage aus dem Bereich der Zufriedenheit mit dem Geschlechtsverkehr stammen. Dass eine Frage aus dem Bereich der Zufriedenheit mit dem Geschlechtsverkehr kommt ist wegen der Definition der ED durch das National Institutes of Health von Bedeutung. Die Definition einer ED besagt danach die Unfähigkeit eine Erektion zu erreichen oder aufrechtzuerhalten, die für einen befriedigenden Geschlechtsverkehr ausreichend ist. Die vier Fragen aus dem Bereich der Erektionsfähigkeit unterscheiden am Besten zwischen Männern mit und ohne ED. Bis auf die erste Frage im IIEF-5 hat jede Frage sechs Antwortmöglichkeiten von „keine sexuelle Aktivität“ bzw. „kein Versuch“ (0 Punkte) bis „fast immer/ immer“ (5 Punkte). Die erste Frage hat nur fünf Antwortmöglichkeiten von „sehr gering“ (1 Punkt) bis „sehr stark“ (5 Punkte). Somit ergibt sich bei den fünf Punktevergaben von 0 bis 5 Punkten bzw. 1 bis 5 Punkten ein Gesamtscore von 1 bis maximal 25 Punkten. Als optimalen Cut-off Wert geben Rosen et al. 21 Punkte an. Patienten mit einem Gesamtscore von > 21 Punkten haben demnach keine ED und

Patienten mit einem Score von ≤ 21 Punkten leiden an einer ED. Die Klassifizierung des Schweregrades einer ED richtet sich nach folgender Einteilung:

- ≤ 7 Punkte: schwere Erektionsstörung
- 8 bis 11 Punkte: moderate Erektionsstörung
- 12 bis 16 Punkte: leichte bis moderate Erektionsstörung
- 17 bis 21 Punkte: leichte Erektionsstörung
- 22 bis 25 Punkte: keine Erektionsstörung
- Mittelwert (Range)

Der IIEF-5 hat eine Sensitivität von 0,98 und eine Spezifität von 0,88 um Patienten mit einer ED von Patienten ohne eine ED zu unterscheiden [38].

International Index of Erectile Function (IIEF) - IIEF 5

Diese Fragen beziehen sich auf die Auswirkungen, die Ihre Erektion auf Ihr Sexualleben während der letzten 4 Wochen hatten. Bitte beantworten Sie diese Fragen so offen und eindeutig wie möglich. Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie ein Kästchen mit einem Häkchen [x] kennzeichnen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie antworten sollen, geben Sie bitte die bestmögliche Antwort.

Bei der Beantwortung dieser 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).
- *** Sexuelle Stimulation beinhaltet Situationen wie Liebesspiele mit der Partnerin, Betrachten erotischer Bilder usw.

1. Wie würden Sie während der letzten 4 Wochen Ihre Zuversicht einschätzen, eine Erektion zu bekommen und zu halten?
 - Sehr gering
 - Gering
 - Mäßig
 - Stark
 - Sehr stark
2. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen bei sexueller Stimulation*** Erektionen hatten, wie oft waren Ihre Erektionen hart genug für eine Penetration?
 - Keine sexuelle Aktivität
 - Fast nie/nie
 - Gelegentlich (weniger als 50%)
 - Öfter (etwa 50%)
 - Meist (deutlich öfter als 50%)
 - Fast immer/immer

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

3. Wie oft waren Sie während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr* in der Lage, Ihre Erektion aufrechtzuerhalten, nachdem Sie Ihre Partnerin penetriert hatten (in sie eingedrungen waren)?
 - Keine sexuelle Aktivität
 - Fast nie/nie
 - Gelegentlich (weniger als 50%)
 - Öfter (etwa 50%)
 - Meist (deutlich öfter als 50%)
 - Fast immer/immer
4. Wie schwierig war es während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr* Ihre Erektion bis zur Vollendung des Geschlechtsverkehrs aufrechtzuerhalten?
 - Kein Versuch
 - Extrem schwierig
 - Sehr schwierig
 - Schwierig
 - Nicht sehr schwierig
 - Kein Problem
5. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen versuchten, Geschlechtsverkehr* zu haben, wie oft war er befriedigend?
 - Kein Verlangen
 - Fast nie/nie
 - Gelegentlich (weniger als 50%)
 - Öfter (etwa 50%)
 - Meist (deutlich öfter als 50%)
 - Fast immer/immer

Zusätzlich zum IIEF-5 ergänzten wir die sechste Frage aus dem IIEF-15, welche die Anzahl der Versuche an Geschlechtsverkehr in den letzten vier Wochen erfragt. Diese Frage bezieht sich auf den Bereich der Zufriedenheit mit dem Geschlechtsverkehr. Eingeteilt wurden die Antworten in

- keine Versuche
- 1 – 2 Versuche
- 3 – 4 Versuche
- 5 – 6 Versuche
- 7 – 10 Versuche
- mehr als 10 Versuche

und zusätzlich ausgewertet in den Kategorien

- Ja
- Nein

6. Frage aus dem IIEF-15:

Bei der Beantwortung dieser Frage gilt folgende Definition:

* Geschlechtsverkehr ist definiert als vaginale Penetration der Partnerin (Eindringen in die Partnerin).

Wie oft haben Sie während der letzten 4 Wochen versucht, Geschlechtsverkehr* zu haben?

- Keine Versuche
- 1-2 Versuche
- 3-4 Versuche
- 5-6 Versuche
- 7-10 Versuche
- mehr als 10 Versuche

2.7 12-Item Short Form Health Survey

Der 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) ist eine kurze Alternative des 36-Item Short Form Health Survey, der von Ware et al. als standardisierter Fragebogen konzipiert wurde um ein praktisches Umsetzen der Erfassung des subjektiven Gesundheitszustandes und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität zu ermöglichen [49, 50]. Der Short Form Health Survey gilt als Standardinstrument zur krankheitsübergreifenden Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität [13] und umfasst folgende acht Subskalen:

- Körperliche Funktionen
- Rollenfunktion in körperlicher Hinsicht
- Rollenfunktion in emotionaler Hinsicht
- Soziale Funktionsfähigkeit
- Schmerz
- Psychisches Wohlbefinden
- Vitalität
- Allgemeine Gesundheitswahrnehmung

Der SF-12 besteht aus zwölf Fragen mit je einer Frage aus jeder Subskala und jeweils einer zweiten Frage aus den Bereichen Körperliche Funktionen, Rollenfunktion in körperlicher Hinsicht, Rollenfunktion in emotionaler Hinsicht und psychisches Wohlbefinden. Jede Frage hat zwei bis sechs vorgegebene Antwortmöglichkeiten, denen ein Zahlenwert von eins bis maximal sechs zugeordnet ist. Es wurde ein physiologischer und ein psychologischer Summenscore berechnet. Dafür wurden zuerst für fast alle Antwortmöglichkeiten einer jeden Frage Indikatorvariablen („1“/„0“) erstellt. Der Wert „1“ wurde vergeben, wenn die Antwortmöglichkeit vom Befragten ausgewählt wurde, der

Wert „0“, wenn sie nicht ausgewählt wurde. Allerdings wurde für die Antwortmöglichkeit, die den besten Gesundheitszustand beschreibt, keine Indikatorvariable gebildet. Somit ergaben sich für die insgesamt 47 möglichen Antworten des SF-12 nur 35 Indikatorvariablen. Danach wurden die Indikatorvariablen unter Verwendung der Regressionskoeffizienten aus der amerikanischen Normstichprobe (ursprünglich aus der Entwicklung des 36-Item Short Form Health Survey erfasst) gewichtet und die Scores der physiologischen und psychologischen Summenskalen berechnet. Dabei wurden als Regressionskoeffizienten die zwei Gewichte für den physiologischen und den psychologischen Faktor verwendet. Jede Indikatorvariable wurde sowohl mit ihrem entsprechenden physiologischen, als auch mit dem entsprechenden psychologischen Regressionskoeffizienten multipliziert und die Produkte addiert. Der minimal mögliche Score der physiologischen und der psychologischen Summenskalen liegt bei 0, der maximal mögliche Score bei 100. Ein niedriger Wert entspricht einem schlechten und ein hoher Wert einem guten Befinden des Patienten. Der physiologische Summenscore schließt die Subskalen Körperliche Funktionen, Rollenfunktion in körperlicher Hinsicht, Schmerz und Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ein und der psychologische Summenscore die Subskalen Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion in emotionaler Hinsicht und Psychisches Wohlbefinden. Die jeweiligen Ergebnisse der Summenscores werden mit den Normstichproben, die als vergleichende Referenzwerte dienen, verglichen [16]. Diese Referenzwerte gibt es für zehn Länder (unter anderem für Deutschland) und werden auch nach Altersgruppen eingeteilt. Für unsere vorliegende Studie sind nur die Referenzwerte der 65- bis 74-jährigen relevant. Diese Einteilung nach Nationalität und Alter wurde durchgeführt, da die gesundheitsbezogene Lebensqualität in diesen Bereichen variiert.

SF 12

Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten das Kästchen ankreuzen, welches am besten auf Sie zutrifft.

1. Wie würden Sie Ihren momentanen Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

ausgezeichnet <input type="checkbox"/>	sehr gut <input type="checkbox"/>	gut <input type="checkbox"/>	weniger gut <input type="checkbox"/>	schlecht <input type="checkbox"/>
--	---	--	--	---

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.

Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
2. mittelschwere Tätigkeiten z.B.: einen Tisch verschieben, Staubsaugen, kegeln, Golf spielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. mehrere Treppenabsätze steigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hatten Sie vergangene Woche aufgrund Ihrer **körperlichen** Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

4. Ich habe weniger geschafft , als ich wollte	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>

Hatten Sie vergangene Woche aufgrund **seelischer** Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

6. Ich habe weniger geschafft , als ich wollte	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
7. Ich konnte nicht so sorgfältig arbeiten wie üblich	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in der vergangenen Woche bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?

überhaupt nicht <input type="checkbox"/>	ein bisschen <input type="checkbox"/>	mäßig <input type="checkbox"/>	ziemlich <input type="checkbox"/>	sehr <input type="checkbox"/>
--	---	--	---	---

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in der vergangenen Woche gegangen ist. Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche...

	immer	meistens	ziemlich oft	manchmal	selten	nie
9. ...ruhig und gelassen?	<input type="checkbox"/>					
10. ...voller Energie?	<input type="checkbox"/>					
11. ...entmutigt und traurig?	<input type="checkbox"/>					

12. Wie oft haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in der vergangenen Woche Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

immer <input type="checkbox"/>	meistens <input type="checkbox"/>	manchmal <input type="checkbox"/>	selten <input type="checkbox"/>	nie <input type="checkbox"/>
--	---	---	---	--

2.8 Folgebefragung

Drei und sechs Monate nach der transurethralen Prostataresektion wurde bei beiden Therapiegruppen ein Fragebogenkatalog postalisch zugesandt, deren Beantwortung sich auf die aktuelle Situation bezog. Drei und sechs Monate postoperativ wurden somit folgende Daten und Parameter erhoben

- IPSS
- IIEF-5
- sechste Frage aus dem IIEF-15
- SF-12

2.9 Datenerfassung

Die erhobenen Daten wurden in anonymisierter Form in einer eigens für die vorliegende Studie angelegten relationalen Access Datenbank eingegeben und in regelmäßigen Abständen aktualisiert und ergänzt.

2.10 Auswertung

Die deskriptive statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels Mittelwert und Range (Minimum und Maximum).

2.11 Datenschutz

Alle Studienteilnehmer erklärten sich mit der computergestützten Erfassung, Verarbeitung und Speicherung der angegebenen Daten einverstanden und wurden über die statistische Auswertung in anonymisierter Form aufgeklärt. Die Teilnahme an der vorliegenden Studie erfolgte freiwillig und die Daten wurden gelöscht, wenn ein Studienteilnehmer nicht mehr mitwirken wollte.

3. Ergebnisse

3.1 Kollektiv

In dem Zeitraum von Februar 2008 bis November 2009 nahmen in der Urologischen Klinik der Technischen Universität München im Klinikums rechts der Isar 116 Patienten, die an einem benignen Prostatasyndrom (BPS) mit Symptomen des unteren Harntrakts (LUTS) litten, an vorliegender Studie zur Erfassung der erektilen Funktion nach operativer transurethraler Prostataresektion teil. Von diesen 116 Patienten wurden 97 mittels einer TUR-P behandelt und 19 unterzogen sich einer RevoLix® Laser Behandlung. Unter Beachtung der Einschlusskriterien, welche eine vollständig erhobene Anamnese und vollständig ausgefüllte IPSS und IIEF-5 Fragebögen präoperativ und drei bzw. sechs Monate im Follow-Up sind, konnten 49 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Von diesen wurden 39 Patienten mit einer TUR-P und 10 Patienten mit dem RevoLix® Laser behandelt.

Zum Zeitpunkt der Operation betrug das mittlere Lebensalter der Patienten mit TUR-P Behandlung 71,2 Jahre und der Patienten mit RevoLix® Behandlung 67,1 Jahre.

Der Body Mass Index (BMI) lag bei den mittels TUR-P behandelten Patienten im Mittel bei 25,9 kg/m² und bei der Therapiegruppe mit dem RevoLix® bei 27,3 kg/m². Die Werte beider Therapiegruppen sind somit nur geringfügig verschieden und liegen beide im „wünschenswerten“ BMI-Bereich der über 64-jährigen, der von 24 kg/m² bis 29 kg/m² festgelegt ist [20]. Nur 5 Patienten der TUR-P Therapiegruppe und 3 Patienten der RevoLix® Therapiegruppe hatten zum Zeitpunkt der Operation einen BMI von ≥ 30 kg/m².

Da eine operative Prostataresektion in der Regel nicht der erste Therapieschritt im Rahmen einer BPS-Behandlung ist, wurden die Patienten der beiden Behandlungsgruppen zu ihrer präoperativen Medikamenteneinnahme befragt. In der TUR-P Therapiegruppe nahmen 24 Patienten Alpha-Blocker (Alfuzosin, Doxazosin, Tamsulosin, Terazosin) ein, 7 Patienten nahmen 5-Alpha-Reduktaseinhibitoren (Dutasterid, Finasterid) ein, 1 Patient wurde mittels Phytotherapie behandelt und 15 Patienten nahmen zum Zeitpunkt vor der Operation keine Medikamente zur Behandlung des BPS ein. In der RevoLix®

Therapiegruppe nahmen 5 Patienten Alpha-Blocker ein, 1 Patient nahm ein Phytotherapeutikum und 5 Patienten nahmen keine Medikamente. Eine Mehrfachnennung ist aufgrund von Kombinationstherapien möglich.

In beiden Gruppen gaben mehr als 20 % der Patienten an, im Zeitraum vor der operativen Prostataresektion schon einmal an einem Harnverhalt gelitten zu haben (TUR-P: 23,5 %; RevoLix®: 22,2 %). In beiden Therapiegruppen liegt in diesem Punkt somit ein sehr ähnliches und vergleichbares Kollektiv vor.

3.2 Klinische Daten präoperativ

3.2.1 Prostatavolumen

Das präoperativ bestimmte mittlere Prostatavolumen lag im TUR-P Kollektiv bei 51,2 mL und im RevoLix® Kollektiv bei 44,1 mL (Tab. 1). In beiden Therapiegruppen liegt somit ein deutlich vergrößertes Volumen vor, wenn man es mit dem Prostatavolumen eines gesunden Mannes von 20 bis 25 mL vergleicht. Die Beschwerden der Patienten sind somit auf eine benigne Prostatavergrößerung (BPE) zurückzuführen, allerdings muss man bedenken, dass das vergrößerte Prostatavolumen nicht mit den Beschwerden gleichzusetzen ist. Die Symptome können individuell sehr verschieden ausgeprägt sein und auch Männer mit einer normal großen Prostata können Symptome des unteren Harntraktes aufweisen.

Tab. 1: Präoperatives Prostatavolumen mittels transrektalem Ultraschall bestimmt, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (< 20 mL, ≥ 20 mL < 40 mL, ≥ 40 mL < 60 mL, ≥ 60 mL < 80 mL, ≥ 80 mL < 100 mL, ≥ 100 mL, Mittelwert und Range)

Prostatavolumen	TUR-P	RevoLix®
	n (%)	n (%)
< 20 mL	0	0
≥ 20 mL < 40 mL	10 (28,6)	4 (40,0)
≥ 40 mL < 60 mL	14 (40,0)	3 (30,0)
≥ 60 mL < 80 mL	7 (20,0)	3 (30,0)
≥ 80 mL < 100 mL	3 (8,6)	0
≥ 100 mL	1 (2,8)	0
Mittelwert (Range)	51,2 mL (20 - 100)	44,1 mL (21,9 – 65)

3.2.2 Prostataspezifisches Antigen

Das präoperative Gesamt-prostataspezifische Antigen (PSA) wurde bei den Patienten zu einem differentialdiagnostischem Ausschluss eines Prostatakarzinoms bestimmt. Ein Wert von ≥ 4 ng/mL wird nach den S3-Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Urologie e.V. [51] als verdächtig für ein Prostatakarzinom angesehen (Schwellenwert) und das Gewebe wird mittels einer Prostatabiopsie weiter untersucht. Das PSA kann bei BPS auch als Abschätzungsparameter für das Prostatavolumen dienen, wobei berücksichtigt werden muss, dass bei Einnahme von 5-Alpha-Reduktaseinhibitoren durch Reduktion des Prostatavolumens es innerhalb eines Jahres zur Halbierung des Serum-PSA Wertes kommt.

In der TUR-P Therapiegruppe lag der Mittelwert des PSA bei 3,3 ng/mL und in der RevoLix® Therapiegruppe bei 1,9 ng/mL. Da auch das mittlere Prostatavolumen in der TUR-P Therapiegruppe größer war, war mit einem höheren mittleren PSA ebenfalls zu rechnen (Tab. 2).

Tab. 2: Präoperativer Gesamt-PSA^a Wert, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (< und ≥ 4 ng/mL, Mittelwert und Range)

PSA^a	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
< 4 ng/mL	30 (78,9)	10 (100,0)
≥ 4 ng/mL	8 (21,1)	0
Mittelwert (Range)	3,3 ng/mL (0,0 – 15,5)	1,9 ng/mL (0,5 – 3,64)

^a Prostataspezifisches Antigen

3.2.3 Zustand nach präoperativer TUR-P

29,0 % aller Patienten in der TUR-P Therapiegruppe und 22,2 % aller Patienten in der RevoLix® Therapiegruppe gaben bereits eine vorausgegangene operative Behandlung mittels TUR-P an.

3.2.4 Maximale Harnflussrate und Restharn

Die mittels Uroflowmetrie bestimmte maximale Harnflussrate (Q max) dient als klinisch wichtigster Einzelwert des Screeningverfahrens und gibt einen Hinweis auf eine eventuell vorhandene Blasenentleerungsstörung (Blasenauslassobstruktion, BOO). Werte < 10 mL/s, die in beiden Therapiegruppen im Mittel vorliegen (TUR-P: 8,4 mL/s, RevoLix® Laser: 7,7 mL/s), deuten auf eine sehr wahrscheinliche Obstruktion hin (Tab. 3). Allerdings muss auch mitberücksichtigt werden, dass eine eingeschränkte maximale Harnflussrate nicht zwischen einer Blasenentleerungsstörung und einem hypokontraktilen Detrusor unterscheiden kann. Reynard et al. [34] geben für einen Grenzwert von 10 mL/s für den Nachweis einer Blasenentleerungsstörung (BOO) jedoch eine Spezifität von 70 % und eine Sensitivität von 47 % an.

Tab. 3: Präoperative maximale Harnflussrate (Q max), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (< 10 mL/s, ≥ 10 mL/s < 15 mL/s, ≥ 15 mL/s, Mittelwert und Range)

Q max	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
< 10 mL/s	18 (66,7)	4 (80,0)
≥ 10 mL/s < 15 mL/s	7 (25,9)	1 (20,0)
≥ 15 mL/s	2 (7,4)	0
Mittelwert (Range)	8,4 mL/s (2 - 16)	7,7 mL/s (6 – 10,6)

Das präoperativ bestimmte Restharnvolumen war mit durchschnittlich 173,3 mL (Range von 0 bis 990) in der TUR-P Therapiegruppe sehr viel höher als der Mittelwert in der RevoLix® Therapiegruppe mit 70,6 mL (Range von 25 bis 115).

3.2.5 Internationaler Prostata-Symptomen-Score und Lebensqualität

Der präoperative Internationale Prostata-Symptomen-Score (IPSS) Mittelwert liegt bei der TUR-P Therapiegruppe bei 17,1 Punkten, was im Bereich der moderaten Symptome (8 bis 19 Punkte) im oberen Drittel angesiedelt ist. In der RevoLix® Therapiegruppe liegt der präoperative IPSS sogar bei 20,9 Punkten, was schwere Symptome widerspiegelt (Tab. 4). Diese starke Beeinträchtigung des Alltags durch ausgeprägte Symptome des unteren Harntraktes zeigt sich auch in den Angaben zur miktionsbezogenen Lebensqualität. Beide Therapiegruppen geben auf der Skala von 0 (ausgezeichnet) bis 6 (sehr schlecht) einen hohen Wert an, was eine eingeschränkte Lebensqualität zum aktuellen Zeitpunkt darstellt. Die TUR-P Therapiegruppe gibt einen Mittelwert von 3,9 (überwiegend unzufrieden) an und die RevoLix® Therapiegruppe gibt einen Mittelwert von 4,7 (unglücklich) an (Tab. 5).

Tab. 4: Präoperativer Internationaler Prostata-Symptomen-Score, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (0 – 7 Punkte, 8 – 19 Punkte, 20 – 35 Punkte, Mittelwert und Range)

IPSS^a	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
0 – 7 ^b	3 (9,7)	0
8 – 19 ^c	19 (61,3)	5 (55,6)
20 – 35 ^d	9 (29,0)	4 (44,4)
Mittelwert (Range)	17,1 (6 - 35)	20,9 (10 – 34)

^a Internationaler Prostata-Symptomen-Score

^b milde oder gar keine Symptome

^c moderate Symptome

^d schwere Symptome

Tab. 5: Präoperativer Lebensqualitätsindex, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Mittelwert und Range)

Lebensqualitäts-Index	TUR-P (n = 33)	RevoLix® (n = 10)
Mittelwert (Range)	3,9 (2 - 6)	4,7 (3 - 6)

0 = ausgezeichnet

1 = zufrieden

2 = überwiegend zufrieden

3 = gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden

4 = überwiegend unzufrieden

5 = unglücklich

6 = sehr schlecht

3.2.6 International Index of Erectile Function

Die präoperativen Mittelwerte im International Index of Erectile Function (5-Item Version, IIEF-5) ergaben in der TUR-P Therapiegruppe einen Wert von 7,1, was schwere Erektionsstörungen darstellt, und in der RevoLix® Therapiegruppe einen Wert von 12,5, was leichten bis moderaten Erektionsstörungen entspricht (Tab. 6). Der Mittelwert der RevoLix® Therapiegruppe liegt vom Zahlenwert aber auch schon sehr nah an der nächsten Einteilungsstufe zu moderaten Erektionsstörungen (11 bis 8 Punkte im IIEF). Nur zwei Patienten in der TUR-P

Therapiegruppe und ein Patient in der RevoLix® Therapiegruppe gaben an, an keiner Erektionsstörung präoperativ zu leiden.

Tab. 6: Präoperativer International Index of Erectile Function (5-Item Version; IIEF-5), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (25 – 22, 21 – 17, 16 – 12, 11 – 8, ≤ 7, Mittelwert und Range)

IIEF-5 ^a	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
22 – 25 ^b	2 (7,4)	1 (12,5)
17 – 21 ^c	4 (14,8)	1 (12,5)
12 – 16 ^d	2 (7,4)	2 (25)
8 – 11 ^e	1 (3,7)	2 (25)
≤ 7 ^f	18 (66,7)	2 (25)
Mittelwert (Range)	7,1 (1 – 24)	12,5 (3 – 22)

^a International Index of Erectile Function

^b keine Erektionsstörung

^c leichte Erektionsstörung

^d leichte bis moderate Erektionsstörung

^e moderate Erektionsstörung

^f schwere Erektionsstörung

3.2.7 Geschlechtsverkehr-Versuche

In der TUR-P Therapiegruppe gaben nur 31,3 % aller Patienten an in den letzten vier Wochen vor der Operation Geschlechtsverkehr-Versuche vollzogen zu haben. In der RevoLix® Therapiegruppe gaben dagegen 66,7 % aller Patienten an Geschlechtsverkehr-Versuche vollzogen zu haben (Tab. 7).

Tab. 7: Präoperative Anzahl der Geschlechtsverkehr-Versuche in den letzten 4 Wochen (Angaben aus dem IIEF-15; Frage 6), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (keine Versuche, 1 – 2 Versuche, 3 – 4 Versuche, 5 – 6 Versuche, 7 – 10 Versuche und > 10 Versuche)

Geschlechtsverkehr- Versuche in den letzten 4 Wochen	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
Keine Versuche	22 (68,7)	3 (33,4)
1 – 2 Versuche	3 (9,4)	2 (22,2)
3 – 4 Versuche	4 (12,5)	2 (22,2)
5 – 6 Versuche	3 (9,4)	1 (11,1)
7 – 10 Versuche	0	1 (11,1)
> 10 Versuche	0	0

3.2.8 12-Item Short Form Health Survey

Die mittels des 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) erhobenen präoperativen gesundheitsbezogenen Lebensqualitätsparameter der Patienten ist in beiden Therapiegruppen sehr ähnlich. Der Mittelwert des physiologischen Summenscores lag, bei einem möglichen minimalen Wert von 0 und einem maximalen Wert von 100, bei dem TUR-P Kollektiv bei 49,0 und bei dem RevoLix® Kollektiv bei 46,3. Der psychologische Summenscore lag bei 51,9 bzw. 52,7 (Tab. 8).

Tab. 8: Präoperative Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mittels dem 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) in den physiologischen und psychologischen Summenscore, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Mittelwert und Range)

SF-12	TUR-P (n = 24)	RevoLix® (n = 7)
Physiologischer Summenscore	49,0 (26,2 – 56,2)	46,3 (34,2 – 53,8)
Mittelwert (Range)		
Psychologischer Summenscore	51,9 (30,1 – 61,3)	52,7 (32,9 – 59,3)
Mittelwert (Range)		

3.3 Klinische Daten peri- und postoperativ

3.3.1 Resektionsgewicht

Die intraoperativ resezierte Gewebemenge der Prostata, welche zur histologischen Untersuchung in die Pathologie gesendet wurde, belief sich in der TUR-P Therapiegruppe im Mittel auf 34,1 g und in der RevoLix® Therapiegruppe auf 16,4 g (Tab. 9).

Tab. 9: Prostata-Resektionsgewicht während der OP, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Mittelwert und Range)

Resektionsgewicht	TUR-P (n = 39)	RevoLix® (n = 10)
Mittelwert (Range)	34,1 g (2 - 100)	16,4 g (10 - 30)

3.3.2 Inzidentielles Prostatakarzinom

In drei Fällen (7,7 %) wurde in den Resektionsspänen der TUR-P Therapiegruppe im histologischen Befund ein inzidentielles Prostatakarzinom festgestellt. In der RevoLix® Therapiegruppe wurde in keinem Fall ein inzidentielles Prostatakarzinom entdeckt.

3.3.3 Operationszeit

Die mittlere Operationszeit belief sich in der TUR-P Therapiegruppe auf 76,1 Minuten. In 40,6 % aller transurethralen Resektionen mittels unipolarer Resektionsschlinge wurde eine Operationszeit von weniger als 60 Minuten eingehalten. Die mittlere Operationszeit mittels RevoLix® Laser belief sich auf 130,5 Minuten. In 75 % der Fälle dauerte die Laserresektion über 90 Minuten (Tab. 10).

Tab. 10: Operationszeitdauer, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (< 60 min, ≥ 60 < 90 min, ≥ 90 min, Mittelwert und Range)

Operationszeit	TUR-P	RevoLix®
	n (%)	n (%)
< 60 min	15 (40,6)	0
≥ 60 < 90 min	13 (35,1)	2 (25,0)
≥ 90 min	9 (24,3)	6 (75,0)
Mittelwert (Range)	76,1 min (29 – 167)	130,5 min (65 - 213)

3.3.4 Postoperative stationäre Komplikationen

In 17,1 % der Fälle nach TUR-P und in 44,4 % der Fälle nach Resektion mittels RevoLix® Laser kam es im Verlauf des postoperativen stationären Aufenthaltes zu nennenswerten Blutungen. Keine der Blutungen war jedoch transfusionspflichtig. 17,1 % der Patienten nach TUR-P entwickelten einen Harnverhalt während des stationären Aufenthaltes. In der RevoLix® Therapiegruppe entwickelte nur ein Patient einen postoperativen Harnverhalt. Eine postoperative Infektion (Harnwegsinfekt, Zystitis, Epididymitis, Prostatitis) entwickelten 8,8 % der mittels TUR-P behandelten Patienten und kein Patient in der RevoLix® Therapiegruppe. In 17,9 % der Fälle nach TUR-P, bzw. 20 % nach Resektion mittels RevoLix® Laser, musste eine operative Revision bzw. Nachkoagulation mittels einer konventionellen TUR-P durchgeführt werden. In dem TUR-P Kollektiv entwickelte kein Patient eine hypotone Hyperhydratation durch Einschwemmung von Spülflüssigkeit in eröffnete Venen (TUR-Syndrom) (Tab. 11).

Tab. 11: Anzahl von postoperativen stationären Komplikationen, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Blutung, Harnverhalt, Infektion, operative Revision und hypotone Hyperhydratation)

Frühkomplikationen	TUR-P % (n)	RevoLix® % (n)
Blutung	17,1 (6/35)	44,4 (4/9)
Harnverhalt	17,1 (6/35)	10,0 (1/10)
Infektion	8,8 (3/34)	0
Operative Revision	17,9 (7/39)	20,0 (2/10)
Hypotone Hyperhydratation	0	-

3.3.5 Aufenthaltsdauer

Die mittlere stationäre Aufenthaltsdauer belief sich in der TUR-P Therapiegruppe auf 4,3 Tage (Range von 3 bis 12) und in der RevoLix® Therapiegruppe auf 5,2 Tage (Range von 2 bis 14).

3.3.6 Maximale Harnflussrate und Restharn

Die postoperative maximale Harnflussrate (Q max) vor der Entlassung aus dem stationären Aufenthalt verbesserte sich in der TUR-P Therapiegruppe auf 16,3 mL/s und in der RevoLix® Therapiegruppe auf 14,4 mL/s im Mittelwert. Nur 35,7 % in der TUR-P Therapiegruppe und 33,3 % in der RevoLix® Therapiegruppe hatten noch eine Q max von < 10 mL/s, was auf eine wahrscheinliche Blasenauslassobstruktion (BOO) hindeutet (Tab. 12).

Tab. 12: Postoperative maximale Harnflussrate (Q max), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (< 10 mL/s, ≥ 10 mL/s < 15 mL/s, ≥ 15 mL/s, Mittelwert und Range)

Q max	TUR-P n (%)	RevoLix® n (%)
< 10 mL/s	10 (35,7)	2 (33,3)
≥ 10 mL/s < 15 mL/s	3 (10,7)	2 (33,3)
≥ 15 mL/s	15 (53,6)	2 (33,3)
Mittelwert (Range)	16,3 mL/s (1 – 48,2)	14,4 mL/s (8 – 23,5)

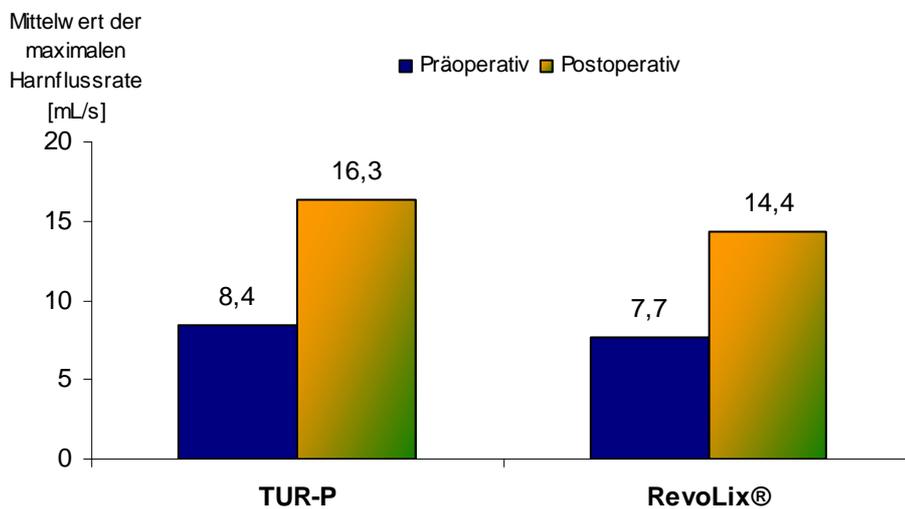


Abb. 1: Mittelwert der maximalen Harnflussrate (Q max) in mL/s prä- und postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

Das mittels abdomineller Sonographie errechnete Restharnvolumen verringerte sich postoperativ auf Mittelwerte von 51,0 mL (Range von 0 bis 190) in der TUR-P Therapiegruppe und auf 32,0 mL (Range von 0 bis 89) in der RevoLix® Therapiegruppe (Abb. 2).

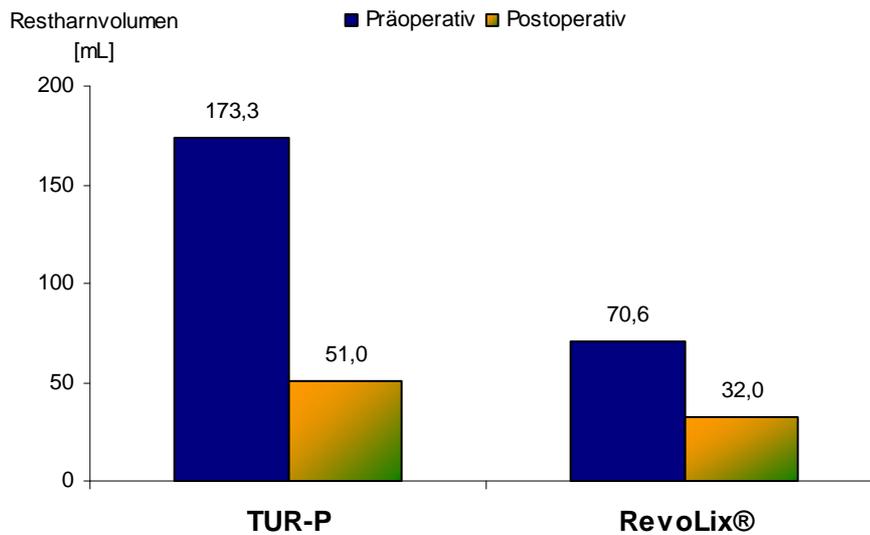


Abb. 2: Mittelwert des Restharnvolumens (in mL) prä- und postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

3.3.7 Internationaler Prostata-Symptomen-Score und Lebensqualität, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up

Der postoperative Internationale Prostata-Symptomen-Score (IPSS) Mittelwert sank in der TUR-P Therapiegruppe nach drei Monaten auf 8,7 Punkte, was moderaten Symptomen entspricht, und nach sechs Monaten auf 8,0 Punkte, was ebenfalls moderaten Symptomen entspricht, aber genau an der Grenze der Einteilungsskala nach der American Urological Association [35] liegt. In der RevoLix® Therapiegruppe sank der IPSS Mittelwert auf 13,6 Punkte bzw. 9,7 Punkte im Follow-Up ab. Somit geben die Patienten in der RevoLix® Therapiegruppe im Mittel eine Verbesserung der Symptome des unteren Harntraktes von präoperativ schwer (20,9 Punkte) auf postoperativ moderat (9,7 Punkte) an (Tab. 13).

Tab. 13: Postoperativer Internationaler Prostata-Symptomen-Score, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (0 – 7 Punkte, 8 – 19 Punkte, 20 – 35 Punkte, Mittelwert und Range)

IPSS ^a	TUR-P		RevoLix®	
	3 Monate	6 Monate	3 Monate	6 Monate
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0 – 7 ^b	20 (55,6)	24 (61,5)	5 (50,0)	5 (50,0)
8 – 19 ^c	11 (30,6)	11 (28,2)	2 (20,0)	4 (40,0)
20 – 35 ^d	5 (13,8)	4 (10,3)	3 (30,0)	1 (10,0)
Mittelwert (Range)	8,7 (1 - 33)	8,0 (1 - 33)	13,6 (2 - 32)	9,7 (3 - 20)

^a Internationaler Prostata-Symptomen-Score

^b milde oder gar keine Symptome

^c moderate Symptome

^d schwere Symptome

In der Abb. 3 sind von beiden Therapiegruppen die Anzahl der Patienten (in %) mit moderaten bis schweren Symptomen präoperativ und im Follow-Up dargestellt. Hierbei erkennt man eindrucksvoll, dass der Therapieerfolg, bezogen auf die Reduktion von Symptomen des unteren Harntraktes, lang anhaltende Wirkung zeigt.

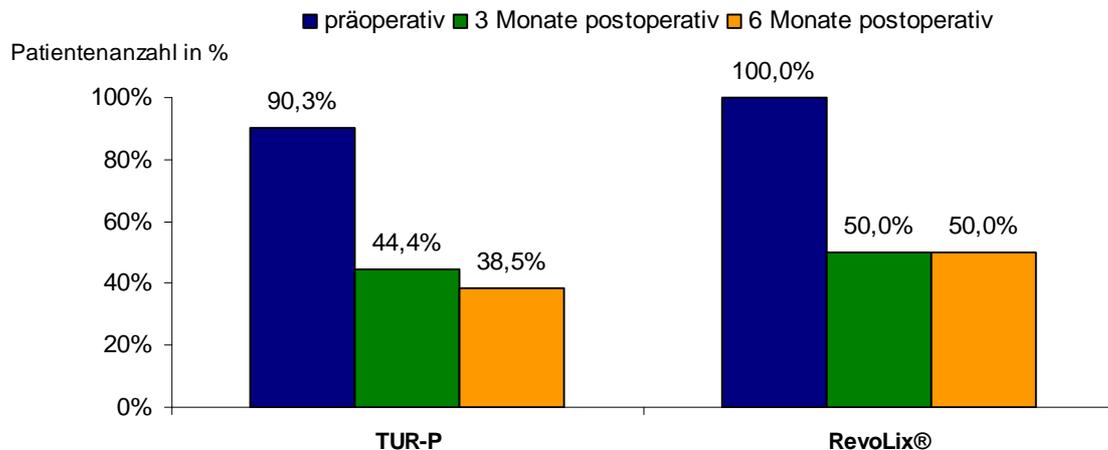


Abb. 3: Anzahl der Patienten (in %) mit moderaten bis schweren Symptomen des unteren Harntraktes (8 bis 35 Punkte im Internationalen Prostata-Symptomen-Score) präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

Der Lebensqualitäts-Index lag in der TUR-P Therapiegruppe drei Monate postoperativ bei einem Mittelwert von 2,5 (gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden) und sechs Monate postoperativ bei 1,8 (überwiegend zufrieden). In der RevoLix® Therapiegruppe lag der Lebensqualitäts-Index drei Monate postoperativ bei 2,6 (gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden) und sechs Monate postoperativ bei 2,2 (überwiegend zufrieden) im Mittel (Tab. 14). Beide Therapiegruppen sind somit beim Follow-Up des Lebensqualitäts-Index vergleichbar und keine Operationsmethode sticht mit besseren Ergebnissen bei dem Lebensqualität Langzeitfollow-Up von sechs Monaten heraus (Abb. 4).

Tab.14: Postoperativer Lebensqualitätsindex, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Mittelwert und Range)

Lebensqualitäts-Index	TUR-P		RevoLix®	
	3 Monate n = 35	6 Monate n = 39	3 Monate n = 10	6 Monate n = 10
Mittelwert (Range)	2,5 (0 - 6)	1,8 (0 - 6)	2,6 (3 - 6)	2,2 (1 - 5)

0 = ausgezeichnet

1 = zufrieden

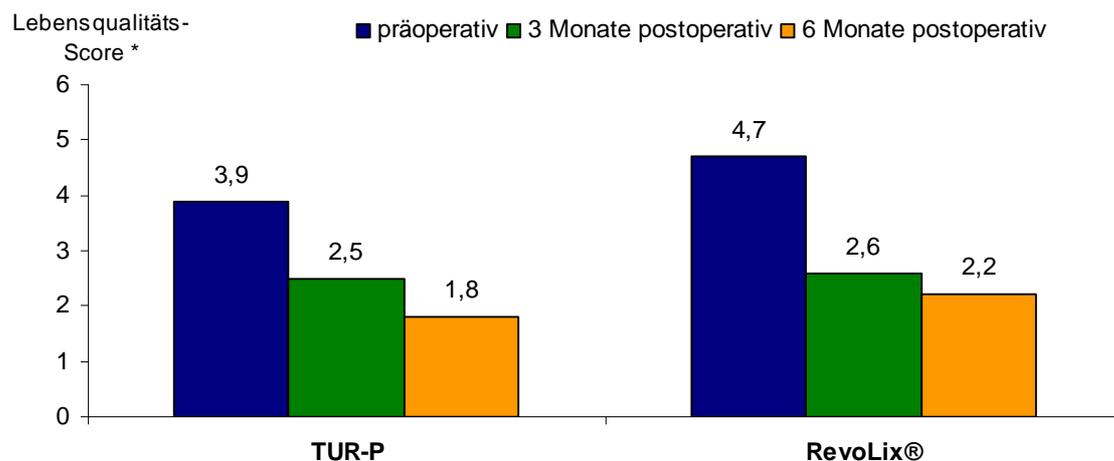
2 = überwiegend zufrieden

3 = gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden

4 = überwiegend unzufrieden

5 = unglücklich

6 = sehr schlecht



* 0 = ausgezeichnet, 1 = zufrieden, 2 = überwiegend zufrieden, 3 = gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden, 4 = überwiegend unzufrieden, 5 = unglücklich, 6 = sehr schlecht

Abb. 4: Mittelwert des Lebensqualitätsindex präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

3.3.8 International Index of Erectile Function, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up

Der postoperative International Index of Erectile Function (5-Item Version; IIEF-5) Mittelwert in der TUR-P Therapiegruppe lag nach drei Monaten bei 11,0 Punkten (moderate Erektionsstörung) und nach sechs Monaten bei 8,6 Punkten (moderate Erektionsstörung). In der RevoLix® Therapiegruppe lag der Mittelwert nach drei

Monaten bei 7,5 Punkten (moderate Erektionsstörung) und nach sechs Monaten bei 8,3 Punkten (moderate Erektionsstörung) (Tab. 15). Beide Therapiegruppen zeigen somit sechs Monate nach transurethraler Prostataresektion ein vergleichbares Outcome in Bezug auf den ausgefüllten IIEF-5 Fragebogen, obwohl die präoperativen Ausgangswerte unterschiedlich waren (TURP: 7,1 Punkte; RevoLix®: 12,5 Punkte).

Tab. 15: Postoperativer International Index of Erectile Function (5-Item Version; IIEF-5), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (25 – 22, 21 – 17, 16 – 12, 11 – 8, ≤ 7, Mittelwert und Range)

IIEF-5 ^a	TUR-P		RevoLix®	
	3 Monate n (%)	6 Monate n (%)	3 Monate n (%)	6 Monate n (%)
25 – 22 ^b	8 (28,6)	5 (16,1)	1 (10,0)	0
21 – 17 ^c	2 (7,1)	1 (3,2)	0	1 (12,5)
16 – 12 ^d	3 (10,7)	5 (16,1)	2 (20,0)	2 (25,0)
11 – 8 ^e	1 (3,6)	2 (6,5)	1 (10,0)	1 (12,5)
≤ 7 ^f	14 (50,0)	18 (58,1)	6 (60,0)	4 (50,0)
Mittelwert (Range)	11,0 (1 - 25)	8,6 (1 – 25)	7,5 (1 – 22)	8,3 (1 – 21)

^a 5-Item Version des International Index of Erectile Function

^b keine Erektionsstörung

^c leichte Erektionsstörung

^d leichte bis moderate Erektionsstörung

^e moderate Erektionsstörung

^f schwere Erektionsstörung

Stellt man wie in Abb. 5 gezeigt nur die Patienten dar, die sowohl prä- als auch postoperativ im Follow-Up leicht-moderate bis keine Erektionsstörungen (12 bis 25 Punkte im IIEF-5) angaben, wird deutlich, dass der Anteil der Patienten mit diesen mäßigen Erektionsstörungen nach einer TUR-P zunimmt. Somit verbesserte sich bei einigen Patienten nach TUR-P die erektile Funktion. In der RevoLix® Therapiegruppe sinkt der Anteil der Patienten mit leicht-moderaten bis keinen Erektionsstörungen.

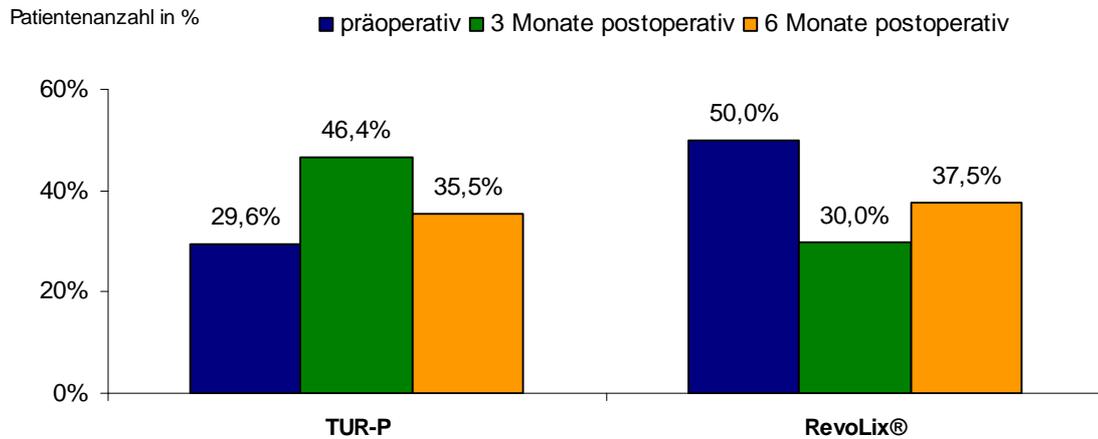


Abb. 5: Patienten mit leichten-moderaten bis keinen Erektionsstörungen (12 bis 25 Punkte in der 5-Item Version des International Index of Erectile Function) präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

3.3.9 Geschlechtsverkehr-Versuche, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up

In der TUR-P Therapiegruppe gaben drei Monate postoperativ 51,5 % der Patienten an mindestens einen Geschlechtsverkehr-Versuch in den letzten vier Wochen vollzogen zu haben, sechs Monate postoperativ hatten 48,6 % der Patienten Geschlechtsverkehr-Versuche. In der RevoLix® Therapiegruppe hatten drei Monate postoperativ 50 % aller Patienten Geschlechtsverkehr-Versuche und sechs Monate postoperativ 77,8 % der Patienten. In beiden Therapiegruppen steigt somit der Anteil an Patienten mit Geschlechtsverkehr-Versuchen prä- und postoperativ, in der TUR-P Therapiegruppe von 31,3 % auf 48,6 % der Patienten und in der RevoLix® Therapiegruppe von 66,7 % auf 77,8 % der Patienten (Abb.6).

Tab. 16: Postoperative Anzahl der Geschlechtsverkehr-Versuche in den letzten 4 Wochen (Angaben aus dem IIEF-15; Frage 6), aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (keine Versuche, 1 – 2 Versuche, 3 – 4 Versuche, 5 – 6 Versuche, 7 – 10 Versuche und > 10 Versuche)

Geschlechtsverkehr- Versuche in den letzten 4 Wochen	TUR-P		RevoLix®	
	3 Monate	6 Monate	3 Monate	6 Monate
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Keine Versuche	16 (48,5)	18 (51,4)	5 (50,0)	2 (22,2)
1 – 2 Versuche	7 (21,2)	10 (28,6)	2 (20,0)	4 (44,5)
3 – 4 Versuche	4 (12,1)	4 (11,4)	2 (20,0)	1 (11,1)
5 – 6 Versuche	1 (3,0)	0	0	2 (22,2)
7 – 10 Versuche	0	3 (8,6)	0	0
> 10 Versuche	5 (15,2)	0	1 (10,0)	0

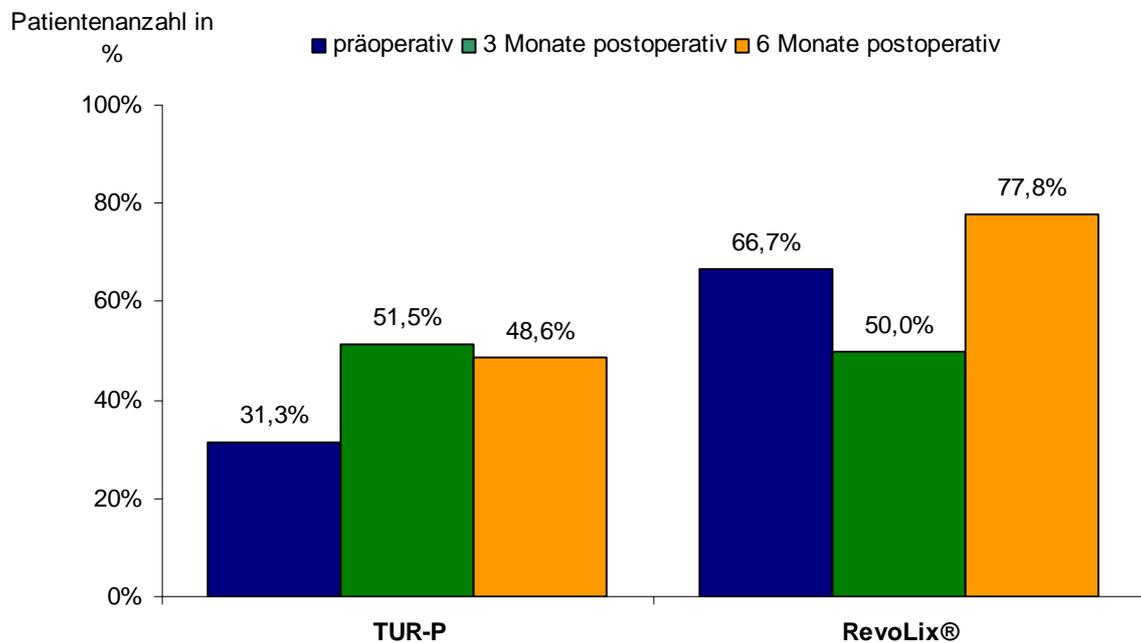


Abb. 6: Anzahl der Patienten mit Geschlechtsverkehr-Versuchen in den letzten vier Wochen (in %) präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

3.3.10 12-Item Short Form Health Survey, 3 bzw. 6 Monate im Follow-Up

Die postoperativen 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) Summenscores zur Erfassung des subjektiven Gesundheitszustandes und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität blieb im Vergleich zu den präoperativen Werten konstant. Der physiologische Summenscore betrug in der TUR-P Therapiegruppe nach drei Monaten 49,4 und nach sechs Monaten 49,2. In der RevoLix® Therapiegruppe betrug er 45,9 bzw. 43,5. Der psychologische Summenscore betrug postoperativ in der TUR-P Therapiegruppe 53,6 bzw. 51,5 und in der RevoLix® Therapiegruppe 51,1 bzw. 51,6 (Tab. 17, Abb. 7, Abb. 8).

Tab. 17: Postoperative Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mittels dem 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) in den physiologischen und psychologischen Summenscore, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser (Mittelwert und Range)

SF-12	TUR-P		RevoLix®	
	3 Monate n = 28	6 Monate n = 35	3 Monate n = 8	6 Monate n = 10
Physiologischer Summenscore				
Mittelwert	49,4	49,2	45,9	43,5
(Range)	(30,4 - 55,5)	(24,7 - 56,6)	(36,5 - 54,8)	(20,3 - 55,5)
Psychologischer Summenscore				
Mittelwert	53,6	51,5	51,1	51,6
(Range)	(22,4 - 63,2)	(11,0 - 62,6)	(34,0 - 66,3)	(36,1 - 60,8)

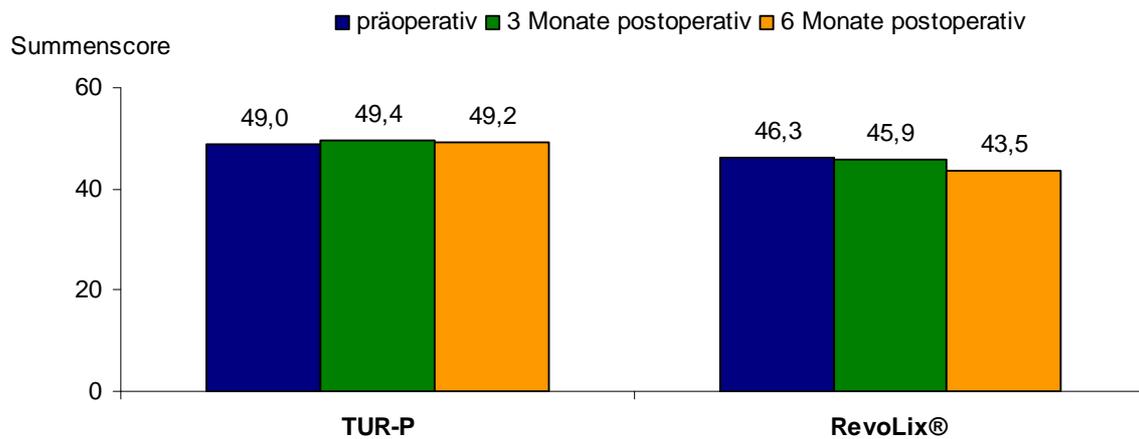


Abb. 7: Mittelwert des **physiologischen Summenscores** des 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

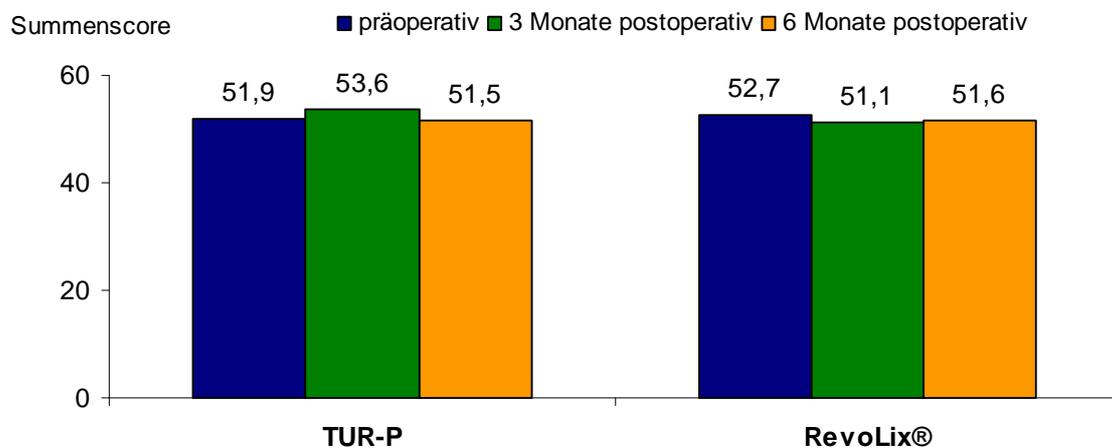


Abb. 8: Mittelwert des **psychologischen Summenscores** des 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) präoperativ, drei und sechs Monate postoperativ, aufgeteilt nach Resektionsverfahren in die beiden Therapiegruppen TUR-P und RevoLix® Laser

4. Diskussion

Die Frage, ob eine transurethrale Prostataresektion eine Auswirkung auf die erektile Funktion der betroffenen Patienten hat wird seit vielen Jahren kontrovers in der Fachliteratur diskutiert [1, 8, 11, 15, 24, 25, 27, 28, 30, 43-45]. Lange Zeit ging man davon aus, dass die erektile Funktion nach einer TUR-P regelhaft verloren geht, was für viele Patienten einen Ausschluss der operativen Option zur Therapie eines benignen Prostatasyndroms (BPS) bewirkte. Dass eine Einschränkung oder gar der Verlust der erektilen Funktion eine mögliche Folgekomplikation nach einer transurethralen Prostataresektion ist wird mit dieser Arbeit nicht in Frage gestellt, vielmehr soll die vorliegende Studie eine Ergänzung zu bereits veröffentlichten Daten sein mit dem Ziel der Ermittlung eines positiven oder negativen Einflusses einer Prostataresektion auf die erektile Funktion bei BPS-Patienten. Da die Patienten in der vorliegenden Studie mittels zweier unterschiedlichen Verfahren operiert wurden (unipolare TUR-P und RevoLix® Laser) werden diese Verfahren auch einander gegenüber gestellt und miteinander verglichen.

Die Anzahl der Patienten, die in unserer Studie mit dem RevoLix® Laser, einem Thuliumlaser, behandelt wurden ist gering. Es handelt sich um 10 Patienten. Durch dieses kleine Kollektiv müssen die Ergebnisse etwas relativiert werden und man kann unmöglich signifikante Veränderungen ermitteln sondern muss eher vorsichtig von Tendenzen sprechen. Da schon ein Ausreißer sehr stark ins Gewicht fällt, ist die Aussagekraft in diesem Kollektiv nicht sehr groß.

Die Datenlage zu einer Prostataresektion mittels Thuliumlaser, zu denen auch der RevoLix® Laser gehört, ist in der Literatur sehr begrenzt. Es existiert noch keine Studie, die eventuelle Folgen einer Prostataresektion mittels RevoLix® Laser auf die erektile Funktion beschreibt. Die zurzeit veröffentlichten Daten geben bisher nur Aufschluss auf die Effektivität in Bezug auf eine Symptomverbesserung. Auch ein Vergleich vom RevoLix® zu anderen Laserarten ist sehr schwer. Eine Prostataresektion mittels Laser ist in den letzten Jahren sehr beliebt geworden und weit verbreitet, aber es handelt sich in den meisten Fällen um andere Lasersysteme wie zum Beispiel den Holmium-YAG-Laser. Eine Vergleichbarkeit ist unter anderem wegen verschiedener Lasereigenschaften und

Systemvoraussetzungen wie unterschiedliche Wellenlängen, Handhabbarkeit und Eindringtiefe ins Gewebe und dem Typ der Energieemission (gepulst oder kontinuierlich) nicht gewährleistet.

Xia et al. [52] dokumentieren sehr genau ihre Vorgehensweise der Resektion und kamen zu dem Ergebnis, dass der Thuliumlaser der TUR-P im Punkt der Resektionssicherheit überlegen ist, da es bei keinem der behandelten Patienten zu einer größeren Blutung oder einem Absinken des Hämatokrit-Wertes kam. Durch die Spülung mittels Natriumchloridlösung ergibt sich auch das Wegfallen des TUR-Syndroms als Komplikation. In dem Punkt der Resektionseffizienz setzten Xia et al. den Thuliumlaser mit der TUR-P gleich, da es in einem Follow-Up von einem Jahr zur Verbesserung aller untersuchten Parameter kam (IPSS mit Lebensqualität, maximale Harnflussrate und Restharn).

In einer deutschen Studie von Bach et al. [2] wurde ebenfalls die Effizienz des RevoLix® auf die Symptomverbesserung untersucht. Das Kollektiv von Bach et al., aus 54 Patienten bestehend, und das Kollektiv in unserer Studie unterscheidet sich jedoch in einigen Punkten. In unserer Studie waren das Alter der Patienten, das ursprüngliche Prostatavolumen, die präoperative maximale Harnflussrate und die operative Resektionszeit höher (67,1 Jahre vs. 61 Jahre; 44,1 mL vs. 30,3 mL; 7,7 mL/s vs. 4,2 mL/s; 130,5 Minuten vs. 52 Minuten). Die verlängerte Resektionszeit lässt sich durch die größeren Drüsenvolumina erklären. Zudem unterliegt die Handhabbarkeit des Lasers einer Lernkurve des Operateurs. Die präoperativen IPSS-Werte, bei uns mit 20,9 und bei Bach et al. mit 19,8, sind in beiden Studien vergleichbar. Die Lebensqualität schätzen die Patienten in unserer Studie mit „unglücklich“ (5 auf der Skala von 0 bis 6) jedoch einen Punkt schlechter ein als das Kollektiv bei Bach et al.. Hervorgehoben wird in dieser Studie der Vorteil der kontinuierlichen Welle des Laserstrahls bei der Resektion und eine gute Möglichkeit der Blutstillung. Durch die Möglichkeit der Vaporisation (Verdampfung) des Gewebes wird auch kein Morcellator zur Zerkleinerung von Gewebestücken benötigt, was ein verringertes Risiko der Blasenverletzung darstellt. Auch hier wurde in einem Follow-Up von einem Jahr eine signifikante Symptom- und Lebensqualitätverbesserung festgestellt, was die Sicherheit des Lasers und vor allem die klinische Effizienz belegt. Bach et al. stellten lediglich eine erhöhte Rate an postoperativen Harnwegsinfektionen fest, die bei uns jedoch nicht vorkam. In unserer Studie kam es in vier von neun Fällen zu einer

nennenswerten Blutung als postoperative Komplikation. Diese erhöhte Blutungsneigung kann man eventuell auf das besondere Patientenkollektiv zurückführen, welches aus Risikopatienten mit Komorbiditäten und zum Teil mit Antikoagulationstherapie besteht. Ein Patient entwickelte postoperativ einen Harnverhalt und bei zwei Patienten musste eine operative Revision durchgeführt werden um eine zufrieden stellende Verbesserung der Symptome des unteren Harntraktes zu erreichen. Auch in unserem kleinen Kollektiv sieht man bei den Parametern maximale Harnflussrate, Restharnvolumen, IPSS und Lebensqualität die Tendenz der Symptomverbesserung im Verlauf nach der Resektion mit dem RevoLix®. Einzig im Bereich der erektilen Funktion, erhoben mittels dem IIEF-5, zeichnet sich eine Verschlechterung ab, die jedoch aufgrund der niedrigen Patientenanzahl nicht groß beurteilt und interpretiert werden kann. Wie schon erwähnt gibt es dazu bisher noch keine vergleichbaren Studiendaten.

Der folgende Teil der Diskussion bezieht sich, mangels Vergleichsstudien zum RevoLix®, nur auf das mittels TUR-P behandelte Kollektiv.

Das Patientenkollektiv unserer Studie umfasst 39 Patienten, die mittels TUR-P behandelt wurden. Im Durchschnitt waren diese Patienten 71,2 Jahre alt und 61,5 % nahmen vor operativer Therapie Alpha-Blocker ein. Vergleichbare Studien der letzten Jahre, die sich ebenfalls mit der erektilen Funktion bei Patienten mit benignem Prostatasyndrom (BPS) und TUR-P Behandlung beschäftigen, haben in der Regel größere Patientenkollektive (40 bis 1014 Patienten) [11, 24, 25, 27, 28, 30, 43-45]. Auch das Durchschnittsalter unterscheidet sich von unserem Kollektiv, da in diesen genannten Studien die Patienten zum Zeitpunkt der TUR-P im Mittel 63,3 bis 69 Jahre alt waren. Somit sind die Patienten in unserer Studie, die sich aufgrund von Harntraktsymptomen operieren ließen, mit durchschnittlich 71,2 Jahren deutlich älter.

Die Zahl der Patienten, die eine Therapie mit Alpha-Blockern vor der Behandlung mittels TUR-P bekamen, waren bei Martinez-Jabaloyas et al. [25] über 73 % des Kollektivs von 128 Patienten und bei Briganti et al. [11] sogar alle der untersuchten 60 Patienten. Somit waren in unserer Studie weniger Patienten medikamentös mit Alpha-Blockern vorbehandelt.

Das erhöhte Lebensalter und die geringere Anzahl an Patienten, die schon vor der TUR-P mit Medikamenten behandelt wurden, könnte sowohl einen Einfluss auf den IPSS als auch auf den IIEF haben. Da die erektile Dysfunktion ein Krankheitsbild des älteren Mannes ist, könnte es aufgrund des erhöhten Durchschnittalters in unserer Studie zu vermehrtem Auftreten kommen, als in den vergleichbaren Studien. Ebenso ist von Bolt et al. [9], Tscholl et al. [45] und Mishriki et al. [27] ein erhöhtes Alter als Risikofaktor beschrieben, an einer erektilen Dysfunktion nach TUR-P zu leiden. Somit wirkt sich das erhöhte Alter sowohl auf die prä- als auch auf die postoperativ erhobenen Daten aus.

Die Dauer der Prostataresektion mittels unipolarer TUR-P betrug in unserer Studie im Mittel 76,1 Minuten. Vergleichbare Studien zeigen eine etwas kürzere Dauer, wobei sowohl bei Taher et al. [44] und auch bei Soderdahl et al. [43] die Operationszeit ebenfalls über einer Stunde lag (65,7 Minuten und 64 Minuten). In der Studie von Lefaucheur et al. [23] betrug die Zeitdauer 45 Minuten. Die etwas längere Zeitdauer in unserer Studie lässt sich aber mit einem durchschnittlich deutlich höheren Resektionsgewicht an Prostatagewebe als in den Vergleichsstudien begründen. So wurde im Mittel bei uns 34,1 g Prostatagewebe reseziert, wogegen bei Tscholl et al. [45] 18,5 g und bei Lefaucheur et al. 23 g Gewebe reseziert wurden.

Da in keiner Studie Angaben über die präoperative Größe der Prostata gemacht wird, lässt sich unser ermitteltes durchschnittlich präoperatives Prostatavolumen von 51,2 mL nicht vergleichen. Durch das erhöhte Resektionsgewicht des Prostatagewebes kann man nur vermuten, dass die Patienten in unserem Kollektiv wohl ein höheres Ausgangsprostatavolumen hatten, als die Patienten in den Vergleichsstudien und eventuell bei uns die Indikation für eine offene Adenomenukleation vergleichsweise später, sprich bei größeren Prostatavolumina, gestellt wird.

Laut Tscholl et al. spielt die Menge an Resektionsgewebe eine wichtige Rolle in der möglichen Entstehung einer erektilen Dysfunktion nach TUR-P. In ihrer Studie beobachteten sie ein gehäuftes Vorkommen einer postoperativen erektilen Dysfunktion bei einem Resektionsgewicht von ≤ 10 g. Diesen gegensätzlichen Effekt von Resektionsgewicht und erhöhtem Auftreten einer postoperativen erektilen Dysfunktion hat man bis heute noch nicht verstanden. Die ursprünglich

angenommene Hypothese, dass kleine Prostatadrüsen mit einem kleinen Resektionsgewicht an Gewebe bei der TUR-P einen kürzeren Abstand der Resektionsschlinge zur Prostatakapsel und somit zu den Nervi erigentes, die für die Erektion des Penis entscheidend sind, haben, konnte durch eine nachträgliche transrektale Ultraschalluntersuchung ausgeschlossen werden. Die Patienten mit postoperativer erektiler Dysfunktion hatten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne postoperative erektile Dysfunktion keine kürzere Distanz von dem Boden der Resektionshöhle zum Prostataapex.

Da die Patienten in unserem Kollektiv jedoch ein deutlich höheres Resektionsgewicht an Prostatagewebe hatten, spielt dieser erwähnte Risikofaktor von Tscholl et al. nur eine geringere Rolle für unsere Studiendaten.

Eine relevante Komplikation nach konventioneller unipolarer TUR-P ist vor allem die transfusionspflichtige Blutung. In der Literatur werden zu aktuellen Resektionstechniken mit modernen Instrumenten sehr unterschiedliche Werte angegeben. Die American Urological Association spricht von einer durchschnittlichen Transfusionsrate von 8 % [33, 35], der Qualitätsreport der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung von einer Blutung bei 3,6 % der Patienten [5] und Rassweiler et al. von transfusionspflichtigen Blutungen in 2 bis 7,1 % der Fälle [31]. Bei Taher et al. hatten 16 % der Patienten eine schwere Blutung nach TUR-P, ohne dass Bluttransfusionen erwähnt werden [44]. In unserer Studie kam es in keinem Fall zu einer transfusionspflichtigen Blutung, jedoch gab es bei 17,1 % der Patienten eine nennenswerte Blutung als postoperative Frühkomplikation. Da jedoch kein Patient transfundiert wurde relativiert sich dieser hohe Prozentsatz an postoperativen Blutungen im Vergleich zu den Angaben aus der Literatur und unsere Blutungsrate ist durchaus einvernehmbar mit den Literaturdurchschnittswerten.

Neben der peri- und postoperativen Blutung ist das TUR-Syndrom eine wichtige und ernstzunehmende Komplikation, da es durch Einschwemmung von hypotoner Spülflüssigkeit in eröffnete Venen zu geistiger Verwirrung, Übelkeit, Erbrechen, Hypertonie, Bradykardie und vor allem zerebralen und bronchialen Ödemen kommen kann. Die American Urological Association gibt eine Häufigkeit von bis zu 7 % an, Rassweiler et al. und der Qualitätsreport der Bundesgeschäftsstelle

Qualitätssicherung sprechen von 1 % [31]. In unserer Studie trat kein Fall von einem TUR-Syndrom auf.

Infektionen sind ebenfalls keine seltenen Folgen nach TUR-P, denn schon ein postoperativ gelegter Blasen-(Spül-)Katheter erhöht eine Infektionswahrscheinlichkeit der ableitenden Harnwege und der Nebenhoden. Rassweiler et al. nennen eine Infektionsrate von 4 % und die American Urological Association von 6 % [31, 35]. Bei uns kamen in 8,8 % der Fälle eine postoperative Infektion vor, was somit leicht über dem Durchschnitt liegt. In 17,1 % kam es in unserer vorliegenden Studie zum postoperativen Harnverhalt, der meist durch ein Vorgehen mittels operativer Revision (17,9 %) therapiert werden konnte. Dieser hohe Prozentsatz ist durchaus mit den Angaben von Rassweiler et al. zu vergleichen, obwohl sie nur in 9 % der Fälle vom Harnverhalt nach TUR-P sprechen. Zusätzlich erwähnen Rassweiler et al. noch bei 5 % der Fälle eine Blasentamponade durch Blutkoagel, welche in der Regel ebenfalls zu einem Harnverhalt führt und sich diese Komplikation somit auf 14 % erhöht. Die Rate der operativen Revision bei uns (17,9 %) fällt auch höher aus als bei Rassweiler et al. (5 % als Früh-Revision und 3 % als Spät-Revision), da sie in dieser Studie ein explizit sehr vorsichtiges Vorgehen mit einer Re-TUR-P nennen und dies nur bei sonographischem Hinweis auf noch signifikant vermehrtes Gewebe oder einen Ventileffekt durch Prostatagewebe durchgeführt wurde. Ansonsten raten Rassweiler et al. dazu mit einer operativen Revision so lange zu warten bis die Resektionshöhle vollständig verheilt ist [31]. Reich et al. [32] nennen eine Gesamtinzidenz für einen zweiten operativen Eingriff nach TUR-P mittels Re-TUR-P, Blasenhalssinzision oder Urethrotomie von 5,8 % nach einem Jahr, 5 - 12,3 % nach fünf Jahren und 12 - 15,5 % nach acht Jahren.

Als Spätkomplikationen, die wir in unserer Studie nicht untersuchten, gelten vor allem Urethrastrikturen und Blasenhalssstenosen.

Die Symptome des unteren Harntraktes (LUTS) und die dadurch beeinträchtigte Lebensqualität sind der Grund warum sich die Patienten unserer Studie einer Prostataresektion unterzogen haben. Der Schweregrad der Symptome wurde mittels dem Internationalen Prostata-Symptomen-Score (IPSS) und die miktionsbezogene Lebensqualität mit einer zusätzlichen achten Frage quantifiziert. Präoperativ litten die Patienten, die sich mittels TUR-P behandeln ließen, mit

durchschnittlich 17,1 Punkten im IPSS an moderaten Symptomen. Drei und sechs Monate nach der TUR-P gaben die Patienten einen Mittelwert von 8,7 und 8,0 Punkten an, was laut der Einteilung der American Urological Association immer noch im Bereich der moderaten Symptome liegt, allerdings schon deutlich in Richtung zu milden Symptomen verschoben. Ein IPSS von 8 Punkten liegt genau an der Einteilungsgrenze von moderaten zu milden Symptomen. Wenn man den reinen Punktwert betrachtet wird deutlich, dass sich im Durchschnitt nach sechs Monaten der Wert mehr als halbiert, was einen starken Rückgang von LUTS bzw. den Beschwerden zeigt. In der Abbildung 3 wird dieser Abfall der Beschwerden nochmals verdeutlicht. Es wurden nur Patienten mit einem IPSS von 8 bis 35 Punkten berücksichtigt, was moderaten bis schweren Symptomen entspricht. Der Anteil der Patienten mit diesem hohen Score nimmt im Laufe des Follow-Ups radikal von 90,3 % auf 38,5 % ab. Dieser Beschwerderückgang spiegelt sich auch in den Angaben zur miktionsbezogenen Lebensqualität wieder. So gaben die Patienten, im mittels einer TUR-P behandelten Kollektiv, vor der Prostataresektion an überwiegend unzufrieden mit der aktuellen Situation zu sein (3,9 auf der Skala von 0 bis 6). Nach sechs Monaten kam es zu einem durchschnittlichen Punkteabfall auf 1,8 Punkte, was einer überwiegenden Zufriedenheit entspricht. Diesen mit dem IPSS subjektiv erfassten Beschwerderückgang bestätigt die Uroflowmetrie. Postoperativ verdoppelte sich die maximale Harnflussrate (Q max). Der IPSS ist ein oft verwendeter Fragebogen zur Quantifizierung von LUTS und somit sind unsere Daten sehr gut mit Angaben in der Literatur vergleichbar. Bei allen folgend genannten Studien wurde der IPSS von Patienten mit benignem Prostatasyndrom (BPS) und einer geplanten bzw. durchgeführten TUR-P ausgefüllt.

Bei Lefaucheur et al. [23] bewegten sich die Patienten vor der Behandlung ebenfalls in einem Bereich mit moderaten Symptomen (15,1 Punkte). Einen Monat nach der TUR-P gaben die Patienten einen Wert von 4,9 an, was milden Symptomen entspricht. Diese Zahlen sind ähnlich den Ergebnissen in unserer vorliegenden Studie und auch die maximalen Harnflussraten (Q max), die von Lefaucheur et al. bestimmt wurden sind den unseren sehr ähnlich (8,8 mL/s vs. 8,4 mL/s; 19,0 mL/s vs. 16,3 mL/s).

Auch die beiden folgenden Studienergebnisse unterstützen die von uns gezeigte Tendenz des Beschwerderückganges und des hohen Anstiegs an Lebensqualität.

Bei Poulakis et al. [30] empfanden die Patienten mit ursprünglich schweren Symptomen sechs Monate nach TUR-P nur noch milde Symptome (21,1 und 6,2 Punkte im IPSS). Auch die miktionsbezogene Lebensqualität veränderte sich von „überwiegend unzufrieden“ (4 auf der Skala von 0 bis 6) auf „zufrieden“ (1 auf der Skala von 0 bis 6). Bei Briganti et al. [11] wurde ein Follow-Up nach 12 und 24 Monaten erhoben und verdeutlicht somit auch die Langzeitwirkung einer TUR-P auf die Beschwerden. Die Patienten litten präoperativ an schweren Symptomen und verbesserten sich postoperativ auf milde Symptome (21,7, 3,8 und 3,7 Punkte im IPSS). Der Lebensqualitätsindex verbesserte sich von „unglücklich“ (5 auf der Skala von 0 bis 6) auf „zufrieden“ (1 auf der Skala von 0 bis 6).

Unsere Studiendaten über einen starken Beschwerderückgang nach Prostataresektion mittels TUR-P und die daraus resultierende Verbesserung der Lebensqualität, werden somit unterstützt und zeigen, dass die Patienten in unserem Kollektiv an einer vergleichbaren Symptomstärke an LUTS präoperativ leiden wie die Patienten in den Vergleichsstudien.

Einen Einfluss der benignen Prostatasyndrom-Behandlung durch eine TUR-P oder eine Resektion mit dem RevoLix® Laser auf die Lebensqualität sieht man auch in den Daten zur sexuellen Aktivität. Mit Hilfe einer Zusatzfrage über die Anzahl der Geschlechtsverkehr-Versuche in den letzten vier Wochen (Frage 6 aus dem International Index of Erectile Function, IIEF-15) wurde ermittelt, wie viele Patienten vor der Operation sexuell aktiv waren und wie sich die Anzahl der sexuell aktiven Patienten im drei- bzw. sechs-Monats Follow-Up entwickelte. In dieser Frage bezog sich jedoch die sexuelle Aktivität rein auf die Versuche an Geschlechtsverkehr und schloss Aktivitäten wie Masturbation, Zärtlichkeiten und Vorspiel aus.

Vor TUR-P hatten 31,3 % aller Patienten mindestens einen Versuch für Geschlechtsverkehr bezogen auf den Zeitraum der letzten vier Wochen. Im drei-Monats Follow-Up hatten 51,5 % Geschlechtsverkehr-Versuche und im sechs-Monats Follow-Up 48,6 % der Patienten. Somit gab es eine Steigerung der sexuellen Aktivität, bezogen auf die Geschlechtsverkehr-Versuche, um 17,3 % in einem halben Jahr nach TUR-P. Bei den Patienten mit RevoLix® Behandlung stieg die sexuelle Aktivität leicht an (66,7 % präoperativ, 77,8 % sechs Monate postoperativ).

Die meisten Studien, die sich mit der erektilen Funktion bei Patienten mit benignem Prostatasyndrom (BPS) beschäftigen, analysieren selten die Häufigkeit an Geschlechtsverkehr, jedoch wird die sexuelle Funktion mittels dem International Index of Erectile Function (IIEF) oder ähnlichen Fragebögen häufiger analysiert.

Rosen et al. [36] untersuchten einen Zusammenhang zwischen Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS) und Problemen der Sexualität bei 34.800 Männern zwischen 50 und 80 Jahren. Die erektile Funktion wurde dabei mit Hilfe des Danish Prostatic Symptom Score (DAN-PSS-Sex) und des IIEF untersucht. Der Danish Prostatic Symptom Score ist ein Fragebogen zur Erhebung einer erektilen Dysfunktion (ED) und enthält Fragen zu Erektionsproblemen, Ejakulationsproblemen, Schmerzen und Missempfindungen bei der Ejakulation und Beeinträchtigung durch eventuell vorhandene Schmerzen [42]. Der IIEF untersucht die Kategorien der Erektionsfähigkeit, Orgasmusfähigkeit, sexuelles Verlangen, Zufriedenheit mit dem Geschlechtsverkehr und Zufriedenheit allgemein [39]. Durch eine zusätzliche Frage zur Häufigkeit des Geschlechtsverkehrs und der sexuellen Aktivität in einem Monat lassen sich die Daten gut mit unseren Ergebnissen vergleichen. Die Patienten sollten bei der Untersuchung durch Rosen et al. einen Durchschnittswert der Häufigkeit an sexueller Aktivität angeben. Die sexuelle Aktivität beinhaltete allerdings in diesem Fall nicht nur Geschlechtsverkehr-Versuche sondern auch Masturbation, Zärtlichkeiten und Vorspiel. Im Mittel waren die Patienten 5,9 Mal pro Monat sexuell aktiv. Diese Häufigkeit nahm aber sowohl mit erhöhtem Lebensalter als auch mit einem Anstieg des Schweregrades an LUTS ab. Patienten mit milden LUTS (IPSS 0 bis 7) waren 6,4 Mal pro Monat sexuell aktiv, Patienten mit schweren LUTS (IPSS 20 bis 35) nur 3,4 Mal pro Monat. Diese Korrelation zwischen sexueller Aktivität und Schweregrad von LUTS kam in jeder Alterskategorie vor (50 bis 59 Jahre, 60 bis 69 Jahre, 70 bis 80 Jahre). Durch diese Häufigkeiten an sexueller Aktivität erkennt man, dass eine Mehrheit an Männern über 50 Jahren sexuell aktiv ist und dies eine wesentliche Komponente der Lebensqualität darstellen könnte.

Auch Muntener et al. [28] verwendeten den Danish Prostatic Symptom Score (DAN-PSS-Sex) Fragebogen zur Untersuchung der erektilen Funktion bei Patienten, die sich wegen eines BPS mittels TUR-P behandeln ließen. Zusätzlich gab es eine Frage zur sexuellen Aktivität im Monat vor TUR-P und nach einem

Follow-Up von vier Monaten. Präoperativ waren 73,1 % der Patienten sexuell aktiv (722 von 988 Patienten) und vier Monate nach TUR-P gaben 73,8 % an sexuell aktiv zu sein (474 von 642 Patienten). Muntener et al. schlossen daraus, dass eine TUR-P keinen negativen Einfluss auf die generelle sexuelle Aktivität hat, da die Rate an sexuell aktiven Patienten in einem großen Kollektiv von über 1000 Patienten etwa gleich bleibt. Unsere Studie unterstützt diese Schlussfolgerung, denn es kam sogar zu einem leichten Anstieg der Geschlechtsverkehr-Versuche. Leliefeld et al. [24] untersuchten die sexuelle Aktivität bei Männern mit BPS mit einem selbst erstellten Fragebogen. Dieser Fragebogen enthielt vier Fragen zu den Kategorien der Libido, der sexuellen Aktivität und der erektilen Funktion (Potenz und Rigidität). Ziel der Studie war es eine Veränderung der erektilen Funktion nach BPS-Therapie festzustellen. Die 670 Patienten wurden entweder operativ mittels TUR-P, medikamentös durch Alpha-Blocker oder 5-Alpha-Reduktaseinhibitoren behandelt oder durch kontrolliertes Zuwarten beobachtet. Der Fragebogen wurde sowohl vor einer Therapie als auch neun Monate nach der Behandlung von den Patienten ausgefüllt. Zu Beginn waren 60 % der Patienten sexuell aktiv. Allerdings berichteten nur 30,5 % über keine Erektionsprobleme bei sexueller Stimulation. Neun Monate nach TUR-P kam es bei 12 % der Patienten zu einer Steigerung der sexuellen Aktivität und bei 6 % zu einem Abfall. Sowohl in der Gruppe mit TUR-P Behandlung, als auch in der Gruppe mit dem kontrollierten Zuwarten gaben mehr Patienten einen Anstieg der sexuellen Aktivität an, als es Patienten gab, die von einem Abfall berichteten. In der Patientengruppe mit medikamentöser Behandlung gab es gemischte Ergebnisse. Diese Ergebnisse unterstützen unsere Daten, die ebenfalls einen leichten Anstieg der sexuellen Aktivität nach TUR-P registrieren. In der Studie von Leliefeld et al. kam es außerdem zu einer signifikanten Erhöhung der Libido nach TUR-P.

Unsere Studie zeigt zwar einen Anstieg an sexueller Aktivität bezogen auf die Geschlechtsverkehrversuche, jedoch fällt ein deutlich geringerer Anteil an sexuell aktiven Patienten in dem gesamten Kollektiv auf, wenn man die Ergebnisse mit den genannten Vergleichsstudien gleichsetzt. Nur ein Drittel aller Patienten gibt präoperativ überhaupt an sexuell aktiv zu sein, verglichen mit 60 % und über 70 % in den Studien von Leliefeld et al. und Muntener et al.. Zum einen sind die Patienten in unserem Kollektiv, wie schon erwähnt, im Vergleich älter, allerdings unterscheiden sie sich nicht im Symptomschweregrad (präoperativer IPSS). Somit

lässt sich dieser niedrige Anteil an sexuell aktiven Patienten nur mit ihrer erektilen Funktion bzw. der Beeinträchtigung der Erektion erklären. Präoperativ leidet in unserer vorliegenden Studie ein ungewöhnlich hoher Anteil der Patienten an einer erektilen Dysfunktion (ED). 92,6 % aller Patienten die mittels TUR-P behandelt wurden gaben präoperativ einen International Index of Erectile Function (IIEF-5) von ≤ 21 an, was eine Beeinträchtigung der Erektion bedeutet. Da der Anteil der Patienten mit einer erektilen Dysfunktion (IIEF-5 ≤ 21) im Follow Up abnimmt lässt sich auch der Anstieg der Patienten mit Geschlechtsverkehrsversuchen erklären und nachvollziehen.

Die Analyse der erektilen Funktion der Patienten mit benignem Prostatasyndrom (BPS) stellt in unserer vorliegenden Studie einen Schwerpunkt dar, da in der bisher veröffentlichten Literatur ein Zusammenhang zwischen einer erektilen Dysfunktion (ED) und einer transurethraler Prostataresektion kontrovers diskutiert wird. Es liegen sowohl Studien vor die einen Zusammenhang zeigen [11, 12, 15, 25, 27], als auch Studien die keinen Zusammenhang nachweisen können [1, 8, 24, 28, 30, 43-45]. Des Weiteren werden unterschiedliche Risikofaktoren im Kontext einer neu auftretenden ED genannt, die wir ebenfalls zum Teil untersucht haben.

Zur Erhebung der erektilen Funktion der Patienten verwendeten wir den International Index of Erectile Function-5 (IIEF-5), einen aus fünf Fragen bestehenden Fragebogen den die Patienten selbstständig ausfüllten [38]. Es wurde sowohl die präoperative erektile Funktion als auch die erektile Funktion in einem Follow-Up von drei und sechs Monaten mit Hilfe des IIEF-5 Fragebogens bestimmt. Je nach Punktwert unterscheidet der IIEF-5 fünf Schweregrade der Erektionsstörung von „keine Erektionsstörung“ (25-22 Punkte) bis „schwere Erektionsstörung“ (≤ 7 Punkte). Zumeist wird schon ein Punktwert von ≤ 21 („leichte Erektionsstörung“) als Cut-off Wert für eine ED definiert [38, 39].

Das mittels TUR-P behandelte Kollektiv in unserer Studie hatte präoperativ einen IIEF-5 Mittelwert von 7,1, was einer schweren Erektionsstörung entspricht. 92,6 % aller Patienten hatten einen Wert von ≤ 21 und litten somit an einer ED. Dieser hohe Prozentsatz sank im Follow-Up auf 71,4 % nach drei Monaten und stieg wieder leicht auf 83,9 % nach sechs Monaten an. Insgesamt kam es nach sechs Monaten somit zu einem Rückgang der ED bei 8,7 % der Patienten. Der IIEF-5

Wert stieg auf 11,0 nach drei Monaten bzw. 8,6 nach sechs Monaten im Mittelwert, was einer moderaten Erektionsstörung entspricht. Betrachtet man nur die Patienten mit leichten-moderaten bis keinen Erektionsstörungen (12 bis 25 Punkte im IIEF-5) steigt die Anzahl der Patienten von präoperativ 29,6 % auf 35,5 % nach sechs Monaten. Der Anteil der Patienten mit einer geringfügigen bis keiner Einschränkung der erektilen Funktion nimmt somit zu. Dieser beobachtete Effekt in unserem Kollektiv spricht somit deutlich gegen die Hypothese, dass eine TUR-P eine erektile Dysfunktion (ED) verursacht. Für den Einzelfall könnte zwar eventuell eine Verschlechterung der erektilen Funktion beobachtet werden, jedoch sprechen unsere Studienergebnisse mit einem größeren Kollektiv für einen Positivtrend, d.h. sogar eher einer leichten Verbesserung der erektilen Funktion kurz nach TUR-P.

In den folgend genannten Studien, die einen Vergleich zu unserem Kollektiv darstellen sollen, wurden alle Patienten ebenfalls mittels einer TUR-P behandelt. Poulakis et al. [30] befragten 629 Patienten mit dem IIEF-5 zu ihrer erektilen Funktion. Präoperativ konnte bei 65 % eine ED festgestellt werden (IIEF-5 Mittelwert von 18,77) und sechs Monate nach TUR-P gaben 77 % eine ED an (IIEF-5 Mittelwert von 17,82). Somit kam es zu einem Anstieg der ED um 12 %. Als besondere Risikofaktoren beobachteten Poulakis et al. einen vorhandenen Diabetes mellitus und eine Perforation der Prostatakapsel mit der Resektionsschlinge während der Operation. Vor allem bei Patienten mit einem dieser beiden Faktoren kam es zu einer neu aufgetretenen ED nach sechs Monaten. Den Risikofaktor Diabetes mellitus für eine neu aufgetretene ED nach TUR-P beschreiben auch Taher et al. [44]. In dieser Studie mit 63 Patienten wurde die erektile Funktion ebenfalls mit dem IIEF-5 erhoben. Präoperativ wurden nur Patienten mit guter Erektionsfähigkeit oder moderater Erektionsstörung eingeschlossen. In einem Follow-Up von drei Monaten gaben 14 % eine postoperative ED an. Eine temporär vorliegende Beeinträchtigung der erektilen Funktion nach TUR-P wurde durch diese dreimonatige Zeitspanne versucht auszuschließen. Das relative Risiko für Patienten mit einem Diabetes mellitus an einer ED nach TUR-P zu leiden, geben Taher et al. mit 3,9 an. Dieses Risiko wird vor allem auf den Zusammenhang zwischen einer chronischen Hyperglykämie und einer daraus resultierend höheren Empfindlichkeit der erektilen Nerven durch die Hitze der TUR-P-Resektionsschlinge zurückgeführt.

In unserem Kollektiv haben wir durch die geringe Anzahl an teilnehmenden Patienten die Diagnose eines Diabetes mellitus außer Acht gelassen, da schon wenige Patienten einen großen Anteil ausmachen und ein solches Risiko verzerrt dargestellt werden könnte.

In der Studie von Taher et al. kristallisierte sich ein präoperativer IIEF-5 Wert von < 21 als weiterer Risikofaktor für ein schlechtes Outcome bezüglich der erektilen Funktion nach TUR-P heraus. Diese Beobachtung eines Risikos für eine ED nach TUR-P bei vorbestehender Beeinträchtigung der erektilen Funktion widerspricht der Beobachtung von Martinez-Jabaloyas et al. [25]. In dieser Studie mit 128 Patienten wurde die erektile Funktion mit Hilfe des IIEF-6 (6-item version) bestimmt. Postoperativ nach einer TUR-P kam es zu keiner statistisch signifikanten Veränderung der erektilen Funktion. 26,6 % der Patienten gaben eine Verbesserung der erektilen Funktion an und 18,8 % berichteten über eine Verschlechterung. Hierbei gaben besonders ältere Patienten mit einer präoperativ normalen erektilen Funktion an unter einer postoperativen ED zu leiden. Dieser Faktor des Alters im Zusammenhang mit einer postoperativ neu entwickelten ED bzw. einer Verschlechterung der erektilen Funktion gab es nur bei Patienten mit zuvor normaler erektilen Funktion. Einen Effekt des höheren Alters auf die Verschlechterung der erektilen Funktion nach TUR-P geben auch Tscholl et al. [45] an. Auch hier wurden nur Patienten mit einer präoperativ guten erektilen Funktion in das 98 Patienten umfassende Kollektiv aufgenommen. Drei Monate nach einer TUR-P wurde bei 8,3 % der Patienten eine ED festgestellt. Als besondere Risikofaktoren werden ein Alter über 65 Jahre und eine niedrige Prostataresektionsmenge von ≤ 10 g genannt. Ein erhöhtes Alter stellt somit nicht nur einen generellen Risikofaktor für eine Beeinträchtigung der erektilen Funktion dar, sondern beeinflusst auch nach einer TUR-P die erektile Funktion negativ. Wie eine geringe Prostataresektionsmenge mit dem erhöhten Auftreten einer ED nach TUR-P zusammenhängt ist noch nicht ganz verstanden. Die Theorie, dass bei kleinen Prostatadrüsen, bei denen weniger Gewebe reseziert werden muss, ein kürzerer Abstand der Resektionsschlinge zu den erektilen Nerven vorliegt und somit diese leichter geschädigt werden können konnten Tscholl et al. mit einer Nachuntersuchung durch eine transrektale Ultraschalluntersuchung nahezu ausschließen. Der Abstand vom Prostataapex zum Boden der Resektionshöhle

bei Patienten mit Erektionsverlust war nicht kürzer als bei Patienten ohne postoperative ED.

Dass bei kleineren Prostatadrüsen das Risiko an einer ED nach TUR-P zu leiden signifikant höher ist als bei größeren Prostatadrüsen beobachteten auch Bieri et al. [8]. Die erektile Funktion der Patienten wurde mit einem eigens erstellten Fragebogen erhoben. Bieri et al. begründen das Risiko für eine ED nach TUR-P auf ein ebenfalls höheres Risiko für eine Perforation der Prostatakapsel bei kleinen Prostatadrüsen. In der gleichen Studie wird eine posteriore Kapselperforation, d.h. im Resektionsbereich von vier bis acht Uhr und somit im Nachbarschaftsbereich zu den erektilen Nerven, ebenfalls als Risikofaktor für eine postoperative ED genannt. 38 % der Patienten mit präoperativ normaler erektiler Funktion entwickelten nach TUR-P eine ED. Von diesen zeigte sich wiederum, dass 74 % eine posteriore Kapselperforation während der TUR-P aufwiesen. Bei Patienten die eine Perforation der Prostatakapsel in anderen Bereichen aufwiesen, war die Rate an postoperativer ED deutlich niedriger. Bieri et al. begründen dies durch die Nähe an die für die Erektion wichtigen Nerven und die Mechanismen einer chemischen Beschädigung durch die Spülflüssigkeit und einer elektrischen Beschädigung durch das Resektionsinstrument. In dieser Studie war die Rate an intraoperativer Kapselperforation sehr hoch, da die TUR-P auch durch Ärzte in Ausbildung und somit ohne große Erfahrungswerte durchgeführt wurde. Den Faktor der Kapselperforation konnten wir in unserer vorliegenden Studie leider nicht berücksichtigen, da eine eventuell intraoperative Perforation nicht in den Operationsprotokollen vermerkt wurde.

All diesen Daten mit erhöhter Anzahl an postoperativer ED liegen jedoch auch Studien mit vermehrter postoperativer Verbesserung der erektilen Funktion gegenüber. Briganti et al. [11] erhoben den Status der erektilen Funktion mit Hilfe des IIEF und stellten einen leichten nicht signifikanten Anstieg nach 12 bzw. 24 Monaten nach TUR-P fest. Präoperativ litten 51,6 % der Patienten an einer ED und 24 Monate nach TUR-P nur noch 48,3 %. Diese Verbesserung der erektilen Funktion korrelierte mit der Verbesserung der Symptome des unteren Harntraktes und der Lebensqualität der Patienten. Auch bei Brookes et al. [12] zeigte sich eine Verbesserung der erektilen Funktion der 117 Patienten nach TUR-P von präoperativ 70 % mit einer ED auf 55 % nach 7,5 Monaten postoperativ. Soderdahl et al. [43] untersuchten die erektile Funktion objektiv mit Hilfe einer

Messung der nächtlichen Penistumeszenz (NPT, nocturnal penile tumescence) und stellten eine postoperativ signifikante Verbesserung der Rigidität fest. In einem parallel zur Messung ausgewerteten Fragebogen zu der erektilen Funktion, den die Patienten selbst ausfüllten, gaben jedoch 27,5 % aller Patienten eine postoperative Abnahme der Erektionen an. Bei erneutem Nachfragen bei den Patienten zeigte sich jedoch, dass ein Großteil des Kollektivs eine retrograde Ejakulation in die Blase mit einer Abnahme der erektilen Funktion gleichsetzen. Somit zeigt sich, dass eine Zunahme einer subjektiv empfundenen postoperativen ED der Patienten unter anderem auf eine schlechte Aufklärung und ungenau gestellte Fragen in Fragebögen zur Erhebung der erektilen Funktion zurückgeführt werden kann. Die Studie von Soderdahl et al. unterstützt somit die Auffassung, dass eine TUR-P nicht direkt für eine postoperativ auftretende ED verantwortlich ist. Auch wir unterstützen mit den Daten und Ergebnissen unserer Studie diese Auffassung.

Mishriki et al. [27] zeigen in einer Studie mit präoperativ 280 Patienten, dass eine TUR-P nicht mit einer postoperativen ED assoziiert werden kann. In dieser Studie wurden 280 Patienten mit LUTS im Zeitraum von Januar 1993 bis September 1994 mittels einer TUR-P operiert und in den folgenden zwölf Jahren weiter beobachtet. Zudem wurden bei 145 Patienten die Partner mitbefragt. Der selbst entworfene Fragebogen zur erektilen Funktion beinhaltete vier Fragen zu den Bereichen des sexuellen Verlangens, der sexuellen Aktivität und der Erektionsqualität. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 68 Jahre. Die Patienten wurden präoperativ, sechs Monate postoperativ, sechs Jahre postoperativ und zwölf Jahre postoperativ befragt. Die Anzahl an teilgenommenen Patienten verringerte sich von präoperativ 280 Patienten auf 113 Patienten nach zwölf Jahren. Präoperativ litten 57 % aller Patienten an einer ED und sechs Monate postoperativ nur noch 41 % aller Patienten. Erst im Laufe der Folgejahre nahm der Prozentsatz an Patienten mit einer ED wieder zu (sechs Jahre: 69 %, zwölf Jahre: 68 %). Kein Patient, der präoperativ voll sexuell aktiv war, entwickelte sechs Monate postoperativ eine ED. Diese Angaben über die sexuelle Aktivität korrelierten stark mit den Angaben der Partner. Somit zeigte sich durch die hohe Anzahl an Patienten mit einer präoperativen ED, dass eine ED mit LUTS und dem Alter assoziiert ist und einer TUR-P vorausgeht. Die Verbesserung der erektilen

Funktion ist mit einer Verbesserung von LUTS assoziiert und die TUR-P hat primär keinen ungünstigen Effekt auf die sexuelle Funktion.

Ferrandis-Cortes und Martinez-Jabaloyas [15] fassen alle diese oben genannten Risikofaktoren sehr übersichtlich zusammen. Die Raten einer neu entstandenen ED nach chirurgischer BPS-Therapie variieren von Studie zu Studie und hängen unter anderem von der Methode ab mit der die erektile Funktion bestimmt wurde. Es fällt auf, dass eine postoperative ED zeitlich begrenzt sein kann und somit sollte ein Follow-Up von mindestens drei Monaten oder länger stattfinden. Eine temporäre ED könnte mit einem thermischen Nervenschaden oder mit emotionalem perioperativen Stress zusammenhängen. Zudem gibt es Differenzen zwischen den durch Patientenangaben subjektiv erhobenen Raten an postoperativer ED und objektiv durch Messungen bestimmten Raten. Einige Patienten verwechseln eine retrograde Ejakulation in die Blase mit einer ED, was auf eine mangelnde Aufklärung zurückgeführt werden könnte. Risikofaktoren um an einer ED nach TUR-P zu leiden, die in der Literatur mehrfach genannt werden, sind ein erhöhtes Alter, kleine Prostatadrüsen, Prostatakapselperforation (v.a. posterior), ein vorhandener Diabetes mellitus und ein präoperativer IIEF < 21. Auf der anderen Seite fällt eine signifikante Verbesserung des IIEF-Scores bei Patienten mit schon präoperativ vorhandener ED und eine Verschlechterung bei Patienten mit präoperativ normaler erektiler Funktion auf.

Dass ein erhöhtes Lebensalter eine wesentliche Komponente in der Entstehung einer ED und auch von Symptomen des unteren Harntraktes (LUTS) darstellt wurde bereits in einigen Studien gezeigt. Braun et al. [10] untersuchten 8000 deutsche Männer im Alter zwischen 30 und 80 Jahren auf eventuell vorhandene LUTS und Einschränkungen der erektilen Funktion. Den Einfluss des Alters auf die erektile Funktion zeigen die Ergebnisse, bei den 30- bis 39-jährigen geben nur 2,3 % eine ED an, bei den 60- bis 69-jährigen 34,4 % und bei den 70- bis 80-jährigen sogar 53,4 %. Erstaunlich waren allerdings die Ergebnisse zu den Untersuchungen zu LUTS. Insgesamt gaben 44,4 % aller befragten Männer an, an Symptomen zu leiden. Dabei gab es eine signifikante Korrelation zwischen den Scores der Symptome des unteren Harntraktes und der erektilen Funktion. Männer mit einer ED litten auch zu 72,2 % an LUTS, wogegen Männer ohne ED nur in 37,7 % der Fälle an LUTS litten. Männer mit einer ED litten öfter an Symptomen mit einem höheren Schweregrad. Braun et al. schlossen daraus, dass

LUTS ein unabhängiger Risikofaktor für eine ED sein könnten. Wie diese beiden Krankheitsbilder jedoch zusammenhängen ist noch nicht verstanden. Eine Hypothese ist, dass durch eine vorhandene Nykturie die Schlafphasen gestört werden könnten und somit auch der für die normale Erektion wichtige REM-Schlaf (REM, Rapid Eye Movement) [46]. In einer Studie von Berges et al. [6] zeigte sich, dass Nykturie das am häufigsten genannte Symptom bei Männern mit LUTS ist. Männer mit moderaten bis schweren Symptomen gaben in 61 % eine Nykturie an, in 47 % einen schwachen Harnstrahl und in 41 % eine Dranginkontinenz.

Auch bei Vallancien et al. [47] wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen erektilen Störungen und LUTS analysiert. Alle 1274 Patienten litten unter Symptomen und wurden mit einem Alpha-Blocker (Alfuzosin) vorbehandelt. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 67,5 Jahren. Insgesamt zeichnete sich eine hohe Prävalenz an Erektionsstörungen bei den befragten Patienten ab. 57 % gaben eine reduzierte Rigidität an und 5 % litten an schweren Erektionsstörungen (keine Erektion). Bei Männern mit schweren Symptomen des unteren Harntraktes (IPSS 20 bis 35) zeigte sich ein zweifach höheres Risiko an einer ED zu leiden, als bei Männern mit milden Symptomen (IPSS 1 bis 7). Somit nennen Vallancien et al. den LUTS-Schweregrad als zweitwichtigsten Risikofaktor nach dem Alter für eine ED. Eine Korrelation zwischen der Häufigkeit von Erektionsproblemen und dem LUTS-Schweregrad bestätigen auch Rosen et al. [36]. Die Symptome des unteren Harntraktes (LUTS) wurden mit Hilfe des IPSS quantifiziert und die Erektionsfähigkeit mit Hilfe des Danish Prostatic Symptom Score (DAN-PSS-Sex). Bei Männern mit milden Symptomen (IPSS 1 bis 7) gaben 43 % Erektionsprobleme an, mit moderaten Symptomen (IPSS 8 bis 19) 65,8 % und mit schweren Symptomen (IPSS 20 bis 35) sogar 82,5 % aller Befragten. Die gleiche Tendenz zeigte sich auch in Bezug auf Ejakulationsprobleme. Auch diese nahmen mit dem Alter und dem LUTS-Schweregrad zu. Ein möglicher Mechanismus wie Symptome des unteren Harntraktes auf die sexuelle und somit auch erektile Funktion Einfluss nehmen ist noch nicht verstanden. Allerdings erkennt man deutlich, dass LUTS einen Risikofaktor bei älteren Männern für eine ED darstellen. Dies könnte eine direkte oder aber auch indirekte Beeinflussung sein. Patienten, die sich mit Beschwerden durch LUTS bei einem Arzt vorstellen, sollten somit auch zu eventuell vorhandenen erektilen Funktionseinschränkungen befragt werden.

Auch in unserer vorliegenden Studie mit einem Kollektiv mit höherem Alter als in den Vergleichsstudien zeigt sich dieser Zusammenhang zwischen LUTS und einer ED. 90,3 % aller Patienten litten präoperativ an moderaten bis schweren Symptomen (IPSS 8 bis 35) und 92,6 % gaben präoperativ ebenfalls an, an einer Beeinträchtigung der erektilen Funktion (IIEF \leq 21) zu leiden. Nach durchgeführter TUR-P, die das primäre Ziel einer LUTS-Verbesserung hat, kam es in unserem Kollektiv sowohl zu einer Besserung der Symptome des unteren Harntraktes als auch zu einer leichten Verbesserung der erektilen Funktion in den ersten sechs Monaten.

Sairam et al. [41] untersuchten in einer prospektiven Studie, ob man auch einen möglichen umgekehrten Rückschluss ziehen kann, dass heißt ob nach einer Therapie einer erektilen Dysfunktion (ED) auch vorhandene Symptome des unteren Harntraktes (LUTS) verbessert werden. In die Studie wurden 147 Männer eingeschlossen, die eine ED (Dauer > 6 Monate) als Hauptbeschwerde angaben. Die Männer füllten den IIEF-Fragebogen und den IPSS mit der Frage zur miktionsbezogenen Lebensqualität vor einer oralen Behandlung mit Sildenafil (Phosphodiesterase-5-Inhibitor) aus und auch in einem Follow-Up von ein und drei Monaten. Sildenafil wurde bei Bedarf vor Geschlechtsverkehr oral eingenommen (keine Angabe zur Dosierung). Vor der Behandlung der ED mit Sildenafil gaben 67 % milde Symptome, 26 % moderate Symptome und 6 % schwere Symptome des unteren Harntraktes an. Drei Monate nach Beginn der Sildenafil-Einnahme verbesserte sich neben der erektilen Funktion auch der IPSS, bzw. die Symptome, und die Lebensqualität der Männer. Alle Männer mit zu Beginn schweren Symptomen verbesserten sich auf moderate Symptome und 60 % mit zu Beginn moderaten Symptomen auf milde Symptome. Männer mit einer Verbesserung der erektilen Funktion gaben eine deutlich höhere Lebensqualität (miktionsbezogene Lebensqualität aus dem IPSS) an als zu Beginn der Therapie. Dieser Effekt der Lebensqualitätsteigerung ist somit auf das positive Ansprechen der Männer auf die Sildenafil-Therapie zur Behandlung der ED zurückzuführen.

Auch in der Studie von Sairam et al. wird ein Zusammenhang der beiden Krankheitsbilder der ED und LUTS deutlich. 32 % aller Männer, die sich wegen einer ED beim Arzt vorstellen leiden auch an moderaten bis schweren Symptomen des unteren Harntraktes (IPSS > 7). Somit sollte der Patient immer nach

Beschwerden beider Krankheitsbilder befragt werden um dann die optimale Therapie zu erhalten.

Sairam et al. betonen allerdings auch, dass die Verbesserung der Symptome des unteren Harntraktes nicht (nur) durch eine Verbesserung der erektilen Funktion zustande kommt, sondern dass Sildenafil als Medikament durchaus auch einen direkten Einfluss auf die Symptome haben kann. Sairam et al. stellten die Hypothese auf, dass die Verbesserung der Symptome das Ergebnis einer Relaxation der glatten Muskulatur in der Prostata durch Stickstoffmonoxid (NO), bzw. vermehrte Bildung von zyklischem Guanosinmonophosphat (cGMP) sein kann.

Den Punkt der Hilfsmittelverwendung zur Unterstützung der erektilen Funktion haben wir in der vorliegenden Studie ganz außen vor gelassen. Da wir unser Patientenkollektiv nicht nach Verwendung eines Hilfsmittels oder Medikamentes zur Unterstützung der Gliedsteife befragten, aber es im Follow-Up nach TUR-P zu einem leichten Anstieg der erektilen Funktion im Kollektiv kam, können wir nicht mit Sicherheit ausschließen, dass dieser Effekt nicht durch ein Hilfsmittel zustande kommt. Der Großteil der behandelten Patienten sucht nach operativer BPS-Therapie einen niedergelassenen Urologen auf um das Therapieergebnis engmaschig nachkontrollieren zu lassen. Somit besteht der nicht abwegige Gedanke, dass der niedergelassene Urologe dem Patienten bei geschilderten Problemen der erektilen Funktion ein Hilfsmittel bzw. Medikament anbietet oder verschreibt. Da wir diesen Umstand nicht im Follow-Up berücksichtigten, werden wir nun für den weiteren Verlauf der Studie zusätzliche Fragen zur Sexualität der Patienten dem „Fragebogenkatalog“ anfügen. Diese Fragen beinhalten neben der Erfassung von Hilfsmitteln für die erektile Funktion (Phosphodiesterase-5-Inhibitoren, Schwellkörper-Autoinjektionstherapie, Medicated Urethral System for Erection, Vakuumerektionshilfe) auch eine Skala zur Beurteilung der subjektiven Zufriedenheit mit dem Sexualleben. Dies ist aber nicht Gegenstand der vorliegenden Auswertung.

Einen weiteren wichtigen Punkt in der Auswertung zum Outcome von BPS-Patienten nach transurethraler Prostataresektion stellt der 12-Item Short Form Health Survey (SF-12) Fragebogen dar.

Mit dem SF-12 wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität abgebildet, die sich in die zwei Hauptskalen des physiologischen und psychologischen Summenscores unterteilt. Das BPS bzw. Symptome des unteren Harntraktes können auf diese beiden Scores einen negativen Einfluss ausüben und somit die gesundheitsbezogene Lebensqualität vermindern. Der SF-12 eignet sich gut für die krankheitsübergreifende Erfassung dieser Parameter und stellt in unserer vorliegenden Studie eine wichtige Beurteilung der Lebensqualität im Längsschnitt dar.

Im Folgenden werden die Summenscores für beide Therapiegruppen (TUR-P und RevoLix® Laser) dargestellt.

Sowohl im physiologischen wie auch im psychologischen Summenscore bleiben die Mittelwerte in beiden Therapiegruppen vor und nach operativer Prostataresektion konstant. In der TUR-P Therapiegruppe lagen die Mittelwerte des physiologischen Summenscores bei 49,0 vor TUR-P, 49,4 drei Monate postoperativ und 49,2 sechs Monate postoperativ. In der RevoLix® Therapiegruppe betrug der mittlere physiologische Summenscore 46,3 präoperativ, 45,9 drei Monate postoperativ und 43,5 sechs Monate postoperativ. Vergleicht man diese Werte mit den Normstichproben [16], die als vergleichende Referenz dienen, entsprechen die Patienten unserer Studie trotz Symptome des unteren Harntraktes die den Alltag einschränken können genau dem Durchschnittsscore, der bei 49,6 liegt. Betrachtet man die alterskorrelierten Werte der 65- bis 74-jährigen in Deutschland liegen unsere Therapiegruppen mit einem Durchschnittsalter von 71,2 bzw. 67,1 Jahre sogar über dem Durchschnittsscore, der 43,5 beträgt.

Auch der psychologische Summenscore unserer Therapiegruppen bleibt weitestgehend konstant (TUR-P: 51,9 präoperativ, 53,6 drei Monate postoperativ, 51,5 sechs Monate postoperativ; RevoLix®: 52,7 präoperativ, 51,1 drei Monate postoperativ, 51,6 sechs Monate postoperativ) und liegt nah an den Normstichproben, welche einen psychologischen Durchschnittsscore von 52,3 bzw. bei den 65- bis 74-jährigen von 53,4 angeben.

Die Patienten unserer vorliegenden Studie zeigen somit sowohl in der TUR-P Therapiegruppe als auch in der RevoLix® Therapiegruppe eine altersadäquate gesundheitsbezogene Lebensqualität sowohl im körperlichen wie auch im psychologisch mentalen Bereich, die sich auch durch die operative Therapie nicht

stark verändert. Aus diesen Daten kann man also folgern, dass die Patienten beider Therapiegruppen sich die Funktionalität und das Wohlbefinden im Leben bewahrt haben und unbeeinflusst ein hohes Maß an gesundheitsbezogener Lebensqualität genießen.

Zusammenfassend zeigt unsere vorliegende Studie somit, dass die TUR-P nicht für eine erektile Dysfunktion (ED) der Patienten verantwortlich gemacht werden kann und sich die miktionsbezogene Lebensqualität der Patienten (IPSS) nach erfolgreicher Symptomreduktion deutlich verbessert und sich die gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12) altersentsprechend im Normwert befindet.

Wie schon in den bereits genannten Studien erwähnt, ist es wichtig die Patienten vor einer operativen Prostataresektion sorgfältig über mögliche Risiken und Komplikationen aufzuklären und vor allem den Unterschied zwischen einer ED und einer retrograden Ejakulation in die Harnblase zu verdeutlichen.

Trotzdem ist es notwendig weitere Studien zu diesem Themenkomplex zu erheben um den Mythos, dass eine TUR-P eine ED verursacht, aus den Köpfen der betroffenen Patienten zu bekommen und diesen eine mögliche Angst vor den Nebenwirkungen einer Behandlung zu nehmen.

Auch unsere vorliegende Studie werden wir weiter durchführen um ein längeres Follow-Up nach operativer transurethraler Resektion zu erheben und um Langzeitergebnisse einer Behandlung durch den RevoLix® Laser zu erhalten.

Zukünftig werden wir zusätzlich für die Weiterführung dieser Studie ergänzende Fragen zur allgemeinen Sexualität der Patienten anfügen, die sich mit Fragen zur Zufriedenheit des Sexuallebens, gewünschter Anzahl an Geschlechtsverkehr pro Monat und zur Verwendung von Hilfsmitteln oder Medikamenten zur Unterstützung der Gliedsteife beschäftigen werden. Nur so kann in Zukunft auch überprüft werden, ob Patienten nach operativer BPS-Therapie Fragebögen zur erektilen Funktion, wie in unserem Fall den IIEF, ohne oder mit Unterstützung von Hilfsmitteln ausfüllen und beantworten und somit ein unverfälschtes bzw. vergleichbares Ergebnis liefern.

Zusätzlich werden wir in Zukunft den Aging Male Symptoms (AMS) Fragebogen anfügen und möchten den präoperativen Testosteronwert im Serum bestimmen. Da das Prostatawachstum testosteronabhängig ist wäre es interessant mögliche

Veränderungen vor und nach operativer Therapie zu beobachten. Der AMS-Fragebogen fragt spezifisch nach Symptomen die einen Hormonabfall signalisieren. Es werden psychologische Symptome, somatovegetative Symptome und sexuelle Beschwerden erfragt, welche auf ein Hormondefizit hinweisen können [21]. Hormondefizite wiederum können auch eine ED bedingen. Studien zeigen, dass mit erhöhtem Alter mehr Männer einen erniedrigten Testosteronwert aufweisen. Bei den 20- bis 30-jährigen Männern haben 5 % ein erniedrigtes Testosteron und bei den 70- bis 80-jährigen haben bereits 28 % ein erniedrigtes Testosteron [48].

In zukünftigen Studien wäre es auch interessant die Partnerinnen der Patienten zur sexuellen Funktion bzw. Verlangen und Befriedigung des Patienten mit zu befragen. Dieser Ansatz würde dem viel diskutierten Thema der ED nach TUR-P noch mal einen neuen und objektiven Blickwinkel verleihen.

Für die vielen neueren minimalinvasiven Verfahren zur operativen BPS-Therapie, wie zum Beispiel transurethrale Inzision der Prostata, transurethrale Nadelablation und diverse Laserverfahren, sind prospektive Langzeitstudien nötig und abzuwarten. Bis zu diesem Zeitpunkt bleibt die TUR-P der Referenzstandard.

5. Zusammenfassung

Das benigne Prostatasyndrom ist bei Männern ab 50 Jahren ein gehäuft vorkommender Symptomenkomplex. Dieser Symptomenkomplex besteht aus einer gutartigen Prostatavergrößerung, einer Blasenauflassobstruktion und aus Symptomen des unteren Harntraktes. Operativ transurethral durchgeführte Resektionen der Prostata können diesen Symptomen entgegenwirken und eine Krankheitsprogression verhindern. Gleichzeitig stehen transurethrale Resektionsverfahren in der Literatur im Verruf eine postoperative erektile Dysfunktion zu verursachen.

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss einer Prostataresektion auf die erektile Funktion bei Patienten mit benignem Prostatasyndrom zu ermitteln und die Patienten zu ihren prä- und postoperativen Symptomen zu befragen. Zu diesem Zweck wurden in der Urologischen Klinik und Poliklinik der Technischen Universität München im Klinikum rechts der Isar von Februar 2008 bis November 2009 116 Patienten mit einem benignem Prostatasyndrom, die sich einer transurethralen Prostataresektion mittels unipolarer TUR-P oder RevoLix® Laser unterzogen, zu ihren Symptomen befragt. Die Erfassung der erektilen Funktion stand hierbei im Mittelpunkt. Das Patientenkollektiv wurde in zwei Therapiegruppen (TUR-P vs. RevoLix®) unterteilt. Unter Beachtung der Einschlusskriterien (vollständig ausgefüllte prä- und postoperative Symptomfragebögen) konnten in die TUR-P Therapiegruppe 39 Patienten und in die RevoLix® Therapiegruppe 10 Patienten eingeschlossen werden.

Das mittlere Lebensalter betrug präoperativ 71,2 Jahre (TUR-P) bzw. 67,1 Jahre (RevoLix®). Weitere wichtige Kriterien, die zur Kollektivbeschreibung ausgewertet wurden, sind der Body Mass Index, das Prostatavolumen, das prostataspezifische Antigen, das Resektionsgewicht, ein inzidentielles Prostatakarzinom, die Operationszeit, die stationäre Aufenthaltsdauer und die postoperativ stationären Komplikationen. Die Komplikationen wurden in nicht-transfusionspflichtige Blutung, Harnverhalt, Infektion, operative Revision und hypotone Hyperhydratation unterteilt. Prä- und postoperativ wurden die maximale Harnflussrate mittels Uroflowmetrie, das Restharnvolumen und die Geschlechtsverkehrversuche der Patienten bestimmt. Die standardisierten Fragebögen zur Erfassung der Symptome, der Lebensqualität und der erektilen Funktion der Patienten wurden

sowohl präoperativ als auch drei und sechs Monate im Follow-Up durch die Patienten selbst ausgefüllt. Der Internationale Prostata-Symptomen-Score erfasst Symptome des unteren Harntraktes und zeigte im Follow-Up eine Verbesserung der Symptome (TUR-P – präoperativ: 17,1 Punkte, drei Monate: 8,7 Punkte, sechs Monate: 8,0 Punkte; RevoLix® – präoperativ: 20,9 Punkte, drei Monate: 13,6 Punkte, sechs Monate: 9,7 Punkte). Auch die miktionsbezogene Lebensqualität, die sich mittels Lebensqualitätsindex im Internationalen Prostata-Symptomen-Score bestimmen lässt, verbesserte sich auf eine überwiegende Zufriedenheit. Zur Erfassung der erektilen Funktion wurde der International Index of Erectile Function (5-Item Version) verwendet. Im Follow-Up zeigte sich in der TUR-P Therapiegruppe eine Verminderung des Schweregrades der Erektionsstörung (TUR-P – präoperativ: 7,1; drei Monate: 11,0; sechs Monate: 8,6; RevoLix® – präoperativ: 12,5; drei Monate: 7,5; sechs Monate: 8,3). Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde mittels 12-Item Short Form Health Survey bestimmt und in einen physiologischen und einen psychologischen Summenscore unterteilt. Die Werte blieben in beiden Therapiegruppen und in beiden Summenscores konstant (physiologischer Summenscore: TUR-P – präoperativ: 49,0; drei Monate: 49,4; sechs Monate: 49,2; RevoLix® – präoperativ: 46,3; drei Monate: 45,9; sechs Monate: 43,5; psychologischer Summenscore: TUR-P – präoperativ: 51,9; drei Monate: 53,6; sechs Monate: 51,5; RevoLix® – präoperativ: 52,7; drei Monate: 51,1; sechs Monate: 51,6).

In dem mittels RevoLix® Laser behandelten Kollektiv zeigt sich somit nach einem Follow-Up von sechs Monaten die Tendenz einer Verbesserung der Miktions Symptome. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten blieb konstant und der Symptomschweregrad ging von „schwer“ auf „moderat“ zurück. Einzig im Bereich der erektilen Funktion zeichnete sich eine Verschlechterung von einer „leichten bis moderaten Erektionsstörung“ auf eine „moderate Erektionsstörung“ ab. Aufgrund der kleinen Kollektivgröße, die mittels RevoLix® Laser behandelt wurde, können wir diese Ergebnisse noch nicht vollständig beurteilen und müssen weitere Langzeitstudien zur Behandlung mittels RevoLix® Laser abwarten.

In dem mittels unipolarer TUR-P behandelten Kollektiv nimmt die Anzahl der Patienten mit moderaten bis schweren Symptomen radikal von 90,3 % auf 38,5 % ab. Dieser Beschwerderückgang zeigt die Effektivität der Operation. Die erektile

Funktion der Patienten verbesserte sich im Mittel von einer präoperativ „schweren Erektionsstörung“ auf eine „moderate Erektionsstörung“ nach sechs Monaten. Insgesamt kam es nach sechs Monaten zu einem Rückgang einer erektilen Dysfunktion bei 8,7 % der behandelten Patienten. In unserer vorliegenden Studie kommt es somit zu einer leichten Verbesserung der erektilen Funktion nach TUR-P. In dem mittels TUR-P behandelten Kollektiv blieb die gesundheitsbezogene Lebensqualität, wie auch in der RevoLix® Therapiegruppe, prä- und postoperativ konstant.

Somit zeigt die vorliegende Studie, dass eine TUR-P keinen negativen Einfluss auf die erektile Funktion der Patienten hat und sich die Lebensqualität im altersentsprechenden Normwertbereich befindet.

Die Weiterführung der Studie und ergänzende prospektive Langzeitstudien sind abzuwarten und vor allem auf dem Gebiet der neueren minimal invasiven Verfahren, wie zum Beispiel dem RevoLix® Laser, nötig, um adäquate Langzeitergebnisse und Vergleichsstudien zu erhalten.

6. Literaturverzeichnis

1. Arai, Y., Y. Aoki, K. Okubo, H. Maeda, N. Terada, Y. Matsuta, S. Maekawa, and K. Ogura, *Impact of Interventional Therapy for Benign Prostatic Hyperplasia on Quality of Life and Sexual Function: a Prospective Study*. J Urol, 2000. 164: p. 1206-1211.
2. Bach, T., T.R.W. Herrmann, R. Ganzer, M. Burchardt, and A.J. Gross, *RevoLix (TM) vaporesction of the prostate: initial results of 54 patients with a 1-year follow-up*. World J Urol, 2007. 25: p. 257-262.
3. Barry, M.J., F.J. Fowler, M.P. O`Leary, R.C. Bruskewitz, H.L. Holtgrewe, W.K. Mebust, and A.T.K. Cockett, *The Measurement Committee of the American Urological Association: The American Urological Association Symptom Index for Benign Prostatic Hyperplasia*. J Urol, 1992. 148: p. 1549-1557.
4. Berges, R.R., K. Dreikorn, K. Höfner, S. Madersbacher, M.C. Michel, R. Muschter, M. Oelke, O. Reich, W. Rulf, C. Tschuschke, and U. Tunn, *Diagnostik und Differenzialdiagnostik des benignes Prostatasyndroms (BPS) - Leitlinien der Deutschen Urologen*. Der Urologe, 2009. 48: p. 1356-1364.
5. Berges, R.R., K. Dreikorn, K. Höfner, S. Madersbacher, M.C. Michel, R. Muschter, M. Oelke, O. Reich, W. Rulf, C. Tschuschke, and U. Tunn, *Therapie des benignen Prostatasyndroms (BPS) - Leitlinien der deutschen Urologen*. Der Urologe, 2009. 48: p. 1503-1516.
6. Berges, R.R., L. Pientka, and K. Hoefner, *Male lower urinary tract symptoms and related health care seeking in Germany*. Eur Urol, 2001. 39: p. 682-687.
7. Berry, S.J., D.S. Coffey, P.C. Walsh, and L.L. Ewing, *The development of human benign prostatic hyperplasia with age*. J Urol, 1984. 132: p. 474-479.
8. Bieri, S., C.E. Iselin, and S. Rohner, *Capsular perforation localization and adenoma size as prognostic indicators of erectile dysfunction after transurethral prostatectomy*. Scand J Urol Nephrol, 1997. 31: p. 545-548.
9. Bolt, J.W., C. Evans, and V.R. Marshall, *Sexual Dysfunction after Prostatectomy*. Br J Urol, 1987. 59: p. 319-322.
10. Braun, M.H., F. Sommer, G. Haupt, M.J. Mathers, B. Reifenrath, and U.H. Engelmann, *Lower Urinary Tract Symptoms and Erectile Dysfunction: Co-Morbidity or Typical "Aging Male" Symptoms? Results of the "Cologne Male Survey"*. Eur Urol, 2003. 44: p. 588-594.
11. Briganti, A., R. Naspro, A. Gallina, A. Salonia, I. Vavassori, R. Hurle, E. Scattoni, P. Rigatti, and F. Montorsi, *Impact on sexual function of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results of a prospective, 2-center, randomized trial*. J Urol, 2006. 175(5): p. 1817-21.
12. Brookes, S.T., J.L. Donovan, T.J. Peters, P. Abrams, and D.E. Neal, *Sexual dysfunction in men after treatment for lower urinary tract symptoms: evidence from randomised controlled trial*. BMJ, 2002. 324: p. 1059-1061.
13. Bullinger, M., I. Kirchberger, and J. Ware, *Der deutsche SF-36 Health Survey*. Z. f. Gesundheitswiss., 1995. H.1: p. 21-36.
14. Cockett, A.T., Y. Aso, L. Denis, G. Murphy, S. Houry, P. Abrams, M. Barry, G.E. Carlton, J. Fitzpatrick, R. Gibbons, K. Griffiths, T. Hald, L. Holtgrewe, A. Jardin, J. McConnell, W. Mebust, C. Roehrborn, P. Smith, A. Steg, and

- P. Walsh, *die Mitglieder des Komitees: Empfehlungen des "International Consensus Committees"*. Patronized by WHO, 1994: p. 649-660.
15. Ferrandis-Cortes, C. and J.M. Martinez-Jabaloyas, *Erectile Function Following Benign Prostatic Hyperplasia Treatment*. Eur Urol Rev, 2010. 5: p. 51-54.
 16. Gandek, B., J.E. Ware, N.K. Aaronson, G. Apolone, J.B. Bjorner, J.E. Brazier, M. Bullinger, S. Kaasa, A. Leplege, L. Prieto, and M. Sullivan, *Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries: Results from the IQOLA Project*. J Clin Epidemiol, 1998. 51: p. 1171-1178.
 17. Gasser, T., *Erectile dysfunction and benign prostatic hyperplasia - causal relation or coincidence?* Ther Umsch, 2010. 67: p. 145-147.
 18. Geller, J. and L. Sionit, *Castration-Like Effects on the Human Prostate of a 5-alpha-Reductase Inhibitor, Finasteride*. Journal of Cellular Biochemistry, Supplement, 1992. 16H: p. 109-112.
 19. Goepel, M., H. Schulze, and J. Sökeland, *Die benigne Prostatahyperplasie*. Deutsches Ärzteblatt, 2000. 24: p. A-1677-A-1681.
 20. Hauner, H., G. Buchholz, A. Hamann, B. Husemann, B. Koletzko, H. Liebermeister, M. Wabitsch, J. Westenhöfer, A. Wirth, and G. Wolfram, *Prävention und Therapie der Adipositas*. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (Hrsg.), 2007. Version 2007: p. 1-29.
 21. Heinemann, L.A.J., T. Zimmermann, A. Vermeulen, C. Thiel, and W. Hummel, *A new 'aging males' symptoms' rating scale*. The Aging Male, 1999. 2: p. 105-114.
 22. Kuntz, R.M., *Laser treatment of benign prostatic hyperplasia*. World J Urol, 2007. 25: p. 241-247.
 23. Lefaucheur, J.P., R. Yiou, L. Salomon, D.K. Chopin, and C.C. Abbou, *Assessment of penile small nerve fiber damage after transurethral resection of the prostate by measurement of penile thermal sensation*. J Urol, 2000. 164: p. 1416-1419.
 24. Liefeld, H.H.J., H.J. Stoevelaar, and J. McDonnell, *Sexual function before and after various treatments for symptomatic benign prostatic hyperplasia*. BJU Int, 2002. 89: p. 208-213.
 25. Martinez-Jabaloyas, J.M., R. Villamon-Fort, M. Gil-Salom, and P. Chuan-Nuez, *Impact of Benign Prostatic Hyperplasia Surgery on Erectile Function*. Urol Int, 2010. 84: p. 407-412.
 26. McConnell, J.D., C.G. Roehrborn, O.M. Bautista, G.L. Andriole, C.M. Dixon, J.W. Kusek, H. Lepor, K.T. McVary, L.M. Nyberg, H.S. Clarke, E.D. Crawford, A. Diokno, J.P. Foley, H.E. Foster, S.C. Jacobs, S.A. Kaplan, K.J. Kreder, M.M. Lieber, M.S. Lucia, G.J. Miller, M. Menon, D.F. Milam, J.W. Ramsdell, N.S. Schenkman, K.M. Slawin, and J.A. Smith, *The long-term effect of doxazosin, finasteride, and combination therapy on the clinical progression of benign prostatic hyperplasia*. N Engl J Med, 2003. 349: p. 2387-2398.
 27. Mishriki, S.F., S.J. Grimsley, T. Lam, G. Nabi, and N.P. Cohen, *TURP and sex: patient and partner prospective 12 years follow-up study*. BJU Int, 2011(doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10396.x).
 28. Muntener, M., S. Aellig, R. Kuettel, C. Gehrlach, T. Sulser, and R.T. Stöbel, *Sexual Function after Transurethral Resction of the Prostate*

- (TURP): Results of an Independent Prospective Multicentre Assessment of Outcome. *Eur Urol*, 2007. 52: p. 510-516.
29. Oelke, M., M.A. Kuczyk, and T.R.W. Hermann, *Medikamentöse Therapie der benignen Prostatahyperplasie*. *Der Urologe*, 2009. 48: p. 1365-1377.
 30. Poulakis, V., N. Ferakis, U. Witzsch, R. deVries, and E. Becht, *Erectile dysfunction after transurethral prostatectomy for lower urinary tract symptoms: results from a center with over 500 patients*. *Asian J Androl.*, 2006(8[1]): p. 69-74.
 31. Rassweiler, J., D. Teber, R. Kuntz, and R. Hofmann, *Complications of Transurethral Resection of the Prostate (TURP)-Incidence, Management, and Prevention*. *Eur Urol*, 2006. 50: p. 969-980.
 32. Reich, O., C. Gratzke, and C.G. Stief, *Techniques and Long-Term Results of Surgical Procedures for BPH*. *Eur Urol*, 2006. 49: p. 970-978.
 33. Reich, O., M. Seitz, C. Gratzke, B. Schlenker, and C. Stief, *Benignes Prostatasyndrom (BPS)*. *Urologe*, 2006. 45: p. 769-782.
 34. Reynard, J.M., Q. Yang, J.L. Donovan, T.J. Peters, W. Schafer, J.J.M.C.H. de la Rosette, N.F. Dabhoiwalla, D. Osawa, A. Tong Long Lim, and P. Abrams, *The ICS-"BPH" Study: uroflowmetry, lower urinary tract symptoms and bladder outlet obstruction*. *Br J Urol*, 1998. 82: p. 619-623.
 35. Roehrborn, C.G., J.D. McConnell, M.J. Barry, E. Benaim, R.C. Bruskewitz, M.L. Blute, H.L. Holtgrewe, S.A. Kaplan, J.L. Lange, F.C. Lowe, R.G. Roberts, and B.S. Stein, *AUA guidelines on management of benign prostatic hyperplasia (2003). Chapter 1: Diagnosis and treatment recommendations*. *J Urol.*, 2003. 170(2 Pt 1): p. 530-547.
 36. Rosen, R., J. Altwein, P. Boyle, R.S. Kirby, B. Lukacs, E. Meuleman, M.P. O'Leary, P. Puppò, C. Robertson, and F. Giuliano, *Lower Urinary Tract Symptoms and Male Sexual Dysfunction: The Multinational Survey of the Aging Male (MSAM-7)*. *Eur Urol*, 2003. 44: p. 637-649.
 37. Rosen, R.C., J.C. Cappelleri, and N. Gendrano, *The International Index of Erectile Function (IIEF): a state-of-the-science review* *Int J Impot Res.*, 2002. 14: p. 226-244.
 38. Rosen, R.C., J.C. Cappelleri, M.C. Smith, J. Lipsky, and B.M. Pena, *Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction*. *Int J Impot Res.*, 1999. 11(6): p. 319-26.
 39. Rosen, R.C., A. Riley, G. Wagner, I.H. Osterloh, J. Kirkpatrick, and A. Mishra, *The International Index of Erectile Function (IIEF): A Multidimensional Scale For Assessment Of Erectile Dysfunction*. *Urology*, 1997. 49: p. 822-830.
 40. Rosen, R.C. and A.D. Seftel, *Validated questionnaires for assessing sexual dysfunction and BPH/LUTS: solidifying the common pathophysiologic link*. *Int J Impot Res.*, 2008. 20: p. S27-S32.
 41. Sairam, K., E. Kulinskaya, T.A. McNicholas, G.B. Boustead, and D.C. Hanbury, *Sildenafil influences lower urinary tract symptoms*. *BJU Int*, 2002. 90: p. 836-839.
 42. Schou, J., N.R. Holm, and H.H. Meyhoff, *Sexual function in patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia*. *Scand J Urol Nephrol Suppl*, 1996. 179: p. 119-122.
 43. Soderdahl, D.W., R.W. Knight, and K.L. Hansberry, *Erectile Dysfunction following Transurethral Resection of the Prostate*. *J Urol*, 1996. 156: p. 1354-1356.

44. Taher, A., *Erectile dysfunction after transurethral resection of the prostate: incidence and risk factors*. World J Urol, 2004. 22: p. 457-460.
45. Tscholl, R., M. Largo, E. Poppinghaus, F. Recker, and B. Subotic, *Incidence of erectile impotence secondary to transurethral resection of benign prostatic hyperplasia, assessed by preoperative and postoperative Snap Gauge tests*. J Urol, 1995. 153: p. 1491-1493.
46. Vale, J., *Benign Prostatic Hyperplasia and Erectile Dysfunction - is there a Link?* Curr Med Res Opin, 2000. 16: p. s63-s67.
47. Vallancien, G., M. Emberton, N. Harving, and R.J. vanMoorselaar, *Sexual dysfunction in 1,274 European men suffering from lower urinary tract symptoms*. J Urol, 2003. 169: p. 2257-2261.
48. Vermeulen, A., *The future of hormone replacement therapy in the aging male*. The Aging Male, 2000. 3: p. 210-213.
49. Ware Jr., J.E., M. Kosinski, and S.D. Keller, *A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity*. Medical Care, 1996. 34: p. 220-233.
50. Ware Jr., J.E. and C.D. Sherbourne, *The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual Framework and Item Selection*. Medical Care, 1992. 30: p. 473-483.
51. Wirth, M., L. Weißbach, R. Ackermann, W. Alberti, C. Albrecht, B. Göckel-Beining, M. Fröhner, W. Hinkelbein, K. Miller, H. Rübber, T. Wiegel, J. Wolff, and B. Wörmann, *PSA und DRU in Früherkennung/Screening*. In: *"Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur Früherkennung, Diagnose und Therapie der verschiedenen Stadien des Prostatakarzinoms"*. Deutsche Gesellschaft für Urologie e. V. (Hrsg.). Düsseldorf, 2009. Version 1.00: p. 18-25.
52. Xia, S.J., *Two-micron (thulium) laser resection of the prostate- tangerine technique: a new method for BPH treatment*. Asian J Androl., 2009. 11: p. 277-281.

7. Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Universitäts-Professor Dr. med. Jürgen Gschwend, ärztlicher Direktor der Urologischen Klinik und Poliklinik des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München, für die Möglichkeit, meine Dissertation in seiner Abteilung erstellen zu dürfen.

Der größte Dank gilt meiner Doktormutter Frau Privatdozentin Dr. med. Kathleen Herkommer, Oberärztin an der Urologischen Klinik des Klinikums rechts der Isar, für die freundliche Bereitstellung des interessanten Themas und die vielfältige und unermüdliche Unterstützung beim Verfassen der Dissertation. Mit viel Geduld, großem Zeitaufwand und Zuverlässigkeit motivierte sie mich von Beginn an bis zum Abschluss der Dissertation und nahm sich aller anfallenden Schwierigkeiten ausnahmslos an. Ihre stetige Motivation und ihr großes persönliches Engagement ermöglichten mir erst die Fertigstellung der Dissertation.

Des Weiteren danke ich den Mitarbeitern des EDV-, Studien- und Datenzentrums der Urologischen Klinik des Klinikums rechts der Isar, die mir bei organisatorischen Fragestellungen stets eine Hilfe waren.

Besonderer Dank gilt allen an der Studie teilgenommenen Patienten, ohne deren Mithilfe, Zeitinvestition und Bereitschaft zur Studienteilnahme die Durchführung nicht möglich gewesen wäre.

Mein Dank gilt nicht zuletzt meinen geliebten Eltern, Herrn Dr. med. Jens Mannhardt und Frau Dr. med. Gudrun Mannhardt, die mir durch ihre immerwährende Förderung und uneingeschränkten Rückhalt das Studium und die Dissertation überhaupt erst ermöglichten und mir in allen Lebenslagen mit Rat und Tat jederzeit zur Seite standen.