

Aus der Urologischen Abteilung des Städtischen Klinikum Neunkirchen,  
Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätskliniken des Saarlandes

**Ejakulationsprotektive transurethrale Resektion der Prostata und  
des Blasenhalses - Validierung einer neuen Resektionstechnik**

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät der  
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES  
2013

Vorgelegt von: Robert Eichel  
geboren am 19.8.1970 in Bonn

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>0. Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>1. Zusammenfassung deutsch- englisch</b>	<b>7</b>
<b>2. Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Anatomie der Prostata</b>	<b>11</b>
2.1.1 Lage und Aufbau	11
2.1.2 Gefäßversorgung und Innervation	12
2.1.3 Histologie	12
2.1.4 Funktion der Prostata (Physiologie)	14
<b>2.2 Benigne Prostatahyperplasie</b>	<b>15</b>
2.2.1 Genese	15
2.2.2 Epidemiologie	15
2.2.3 Symptome und Symptombewertung	16
2.2.3a Internationaler Prostata Symptomscore (IPSS)	18
2.2.3b Lebensqualitätsindex	19
2.2.3c IIEF-5 (International Index of Erectile Funktion) + Fragen 8 und 9 aus IIEF-15	19
2.2.4 Diagnostik, Nomenklatur und neue Stadieneinteilung	21
2.2.5 Therapie	24
2.2.5a Konservative Therapie	25

2.2.5b	Operative Therapie	27
<b>2.3</b>	<b>Physiologie der Ejakulation</b>	<b>29</b>
2.3.1	Aufgabe der Ejakulation	29
2.3.2	Historischer Überblick über den Ejakulationsmechanismus	30
2.3.3	Aktuelles Konzept der Ejakulation	30
2.3.4	Fragestellung	35
<b>3.</b>	<b>Methode</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Beschreibung der Resektionstechnik</b>	<b>36</b>
3.1.1	Instrumentarium	37
<b>3.2</b>	<b>Untersuchungszeitraum</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>Charakterisierung des Patientenkollektivs</b>	<b>40</b>
3.3.1a	Altersbestimmung und Körpermaße	41
3.3.1b	Bestimmung der Prostatagröße	41
3.3.2	Beurteilung der subvesikalen Obstruktion	42
<b>3.4</b>	<b>Validierung der Resektionstechnik</b>	<b>43</b>
3.4.1	Beurteilung der Ejakulation	43
3.4.2	Morphologische Beurteilung des Operationsergebnisses	43
3.4.3	Beurteilung der objektiven funktionellen und subjektiven Miktionsparameter	43
<b>3.5</b>	<b>Statistische Analyse</b>	<b>44</b>

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>45</b>
<b>4.1</b>	<b>Postoperative Ejakulation</b>	<b>45</b>
<b>4.2</b>	<b>Restharnbestimmung und Resektionsgewicht</b>	<b>45</b>
4.2.1	Präoperative Restharnbestimmung	45
4.2.2	Postoperative Restharnbestimmung	45
4.3.2	Resektionsgewicht	46
<b>4.3</b>	<b>Uroflowmetrie und Miktionsvolumen</b>	<b>47</b>
4.3.1	Präoperative Uroflowmetrie und Miktionsvolumen	47
4.3.2	Uroflowmetrie und Miktionsvolumen postoperativ	47
<b>4.4</b>	<b>Internationaler Prostatasymptomscore (IPSS) und Lebensqualitätsindex (L)</b>	<b>48</b>
4.4.1	Präoperativer IPSS und L	48
4.4.2	Postoperativer IPSS und L	48
4.4.3	Klassifikation nach SOP Schema	50
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Ejakulationsprotektive TUR-Prostata</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Restharnsenkung durch epTUR-Prostata</b>	<b>54</b>
<b>5.3</b>	<b>Uroflowmetrie</b>	<b>55</b>
<b>5.4</b>	<b>IPSS und Life Quality Index</b>	<b>56</b>
<b>5.5</b>	<b>Retreatment-rate und Komplikationen</b>	<b>57</b>

<b>5.6</b>	<b>Prostatagröße und Resektionsgewicht</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>Danksagung</b>	<b>71</b>
<b>9.</b>	<b>Lebenslauf</b>	<b>73</b>

## 0. Abkürzungsverzeichnis

A.	-	Arteria
Abb.	-	Abbildung
BOO	-	Bladder Outlet Obstruction
BPE	-	Benign Prostatic Enlargement
BPH	-	Benigne Prostatahyperplasie
BPO	-	Benign Prostatic Obstruction
BPS	-	Benignes Prostata Syndrom
cm	-	Centimeter
epTUR-P	-	Ejakulationsprotektive transurethrale Resektion der Prostata
g	-	Gramm
IIEF-5	-	International Index of Erectile Funktion
IPSS	-	International Prostate Symptom Score
L	-	Lebensqualitätsindex
Lig.	-	Ligamentum
LUTS	-	Lower Urinary Tract Symptoms
M.	-	Musculus
max	-	Maximum
min	-	Minimum
Mm	-	Millimeter
SOP	-	Symptome, Obstruktion und Prostatavergrößerung
Tab.	-	Tabelle
TRUS	-	Transrectale Sonographie
TULAP	-	transurethrale Laserablation der Prostata
TUR	-	transurethrale Resektion
TUR-BH	-	Transurethrale Resektion des Blasenhalses
TUR-P	-	transurethrale Resektion der Prostata
V.	-	Vena

## 1. Zusammenfassung

Junge Männer mit Kinderwunsch aber auch ältere Männer mit Ejakulationswunsch fürchten sich vor einer operativen Therapie einer behandlungsbedürftigen subvesikalen Obstruktion, verursacht durch Blasenhalssklerose oder durch benigne Prostatahyperplasie. Bislang musste infolge der Resektionstechnik mit dem Verlust der antegraden Ejakulation gerechnet werden. Aktuelle klinische, physiologische und anatomische Erkenntnisse haben dazu geführt, die gängige Theorie des Ejakulationsmechanismus anzuzweifeln. Aufgrund neuer Überlegungen zum Ablauf der Ejakulation konnte eine modifizierte transurethrale Technik, die so genannte ejakulationsprotektive Resektion der Prostata (epTUR-P) entwickelt und etabliert werden. In Form einer prospektiven Untersuchung von 89 konsekutiven Patienten von 2001 bis 2005 mit Bladder outlet obstruction (BOO) und Wunsch auf Erhalt der Ejakulationsfähigkeit wurde eine transurethrale, ejakulationsprotektive Resektion der Prostata bzw. des Blasenhalses durchgeführt.

Mittels standardisiertem Interview und validierten Fragebögen erfolgte 6 Wochen und >60 Monate postoperativ die Überprüfung der Ejakulationsfähigkeit unter Verwendung des International Index of Erectile Funktion (IIEF-5 + Fragen 8 und 9 aus IIEF-15). Die Validierung der Deobstruktion und der beseitigten Miktionsstörungen erfolgte durch morphologische Untersuchung (TRUS – transrektale Sonographie der Prostata), durch Kontrolle der subjektiven Miktionsparameter IPSS und Lebensqualitätsindex (L) sowie durch Kontrolle der funktionellen Parameter postmiktionaler Restharn und Uroflowmetrie. Die statistische Analyse erfolgte durch paired T-Test und Chi-Square-Test - als Signifikanzniveau wurde ein  $p < 0,05$  festgelegt.

Durch Anwendung der ejakulationsprotektiven TUR-Prostata –Technik konnte in 92% der behandelten Patienten postoperativ die antegrade Ejakulation erhalten werden. Hinsichtlich der Beseitigung der Obstruktion wiesen sonographisch alle Patienten einen offenen Blasenhals mit typischer Resektionslücke der Prostataloge auf. Der mittlere maximale Uroflow konnte von 9,2 ml/s auf 23,5 ml/s signifikant gesteigert und der mittlere postmiktionale Restharn von 71,2 ml auf 12,2 (respektive 7,6 ml im 5-Jahres-follow-up) signifikant gesenkt werden. Der International Prostate Symptom Score (IPSS) konnte auf 4,7 gesenkt und der Lebensqualitätsindex (L) auf 1,8 signifikant gesteigert werden.

Mit der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass eine ejakulationsprotektive Behandlung des BPS, verursacht durch BOO mittels endoskopischer Elektroresektion möglich ist. Das funktionelle Outcome ist äquivalent zu den publizierten Ergebnissen der herkömmlichen Resektionstechnik und konnte in der Langzeit-Nachuntersuchung bestätigt werden. Bei keinem Patienten zeigte sich bei Erhalt der antegraden Ejakulation eine TUR-bedingte Belastungsinkontinenz.

Der Erhalt des Sphinkter vesicae internus ist für eine orthograde Ejakulation nicht erforderlich.



## Title

# Ejaculation preserving transurethral Resection of the prostate and the bladder neck - validation of a new technique to resect

## 1. Summary

Young men with desire to have children or potent elder men with desire to preserve ejaculation are frightened to receive of TUR-Prostate in case of bladder outlet obstruction caused by bladder neck sclerosis or benign prostate hyperplasia.

Up to now transurethral resection was associated with a high rate of loss of ejaculation depending on the resection technique. However, clinical, physiological and anatomical findings have resulted in challenging the current theory about ejaculation mechanism. Due to this new knowledge a new technique in TUR, so called ejaculation preserving transurethral resection, is developed and established.

Since 2001 up to 2005 this study evaluated 89 consecutive potent patients prospectively with > 60 month follow up receiving an ejaculation preserving technique of TUR-P.

The ejaculation ability was evaluated by the questionnaire International Index of Erectile Function (IIEF-5 + question 9 and 10 from IIEF -15). The functional outcome was examined by uroflow, post void residual, International Prostate Symptom Score (IPSS) and Life Quality Index (L) in between 6 weeks to 3 month after intervention and > 60 month in the long term follow up. Morphological situation of lower urinary tract was evaluated by transvesical and transrectal ultrasound.

The results were statistically analysed with descriptive statistics, paired t-test and chi-square-test. Significance level was defined at p lower than 0.05.

In 92 % of patients treated by epTUR-P for bladder outlet Obstruction (BOO) the orthogradic ejaculation was preserved. Micturition symptoms present a essential improvement by decrease of IPSS to 4,7 and Life Quality index improves to 1,8.

Uroflowmetry showed a significantly increase in stream rate from 9,2 ml/s to 23,5 ml/s.

Post void residual volume was reduced from 71,2 to 12,2ml (7,6ml in long term follow up).

In ultrasound all patients presented a typical filling defect of the resected prostate with open bladder neck.

The presented evaluation of a new endoscopic surgical technique verifies the possibility of ejaculation preserving treatment in the therapy of benign prostate symptoms caused by bladder outlet obstruction. The functional outcome is excellent and equivalent compared to the published results of traditional resection technique and could be confirmed in a long term follow up. No stress incontinence due to epTUR-Prostate appeared.

The internal bladder neck is irrelevant for orthogradic ejaculation. So the old concept of ejaculation of physiology should be reviewed.

## 2. Einleitung

Eine Ejakulationsstörung infolge einer transurethralen Resektion der Prostata kann für den Betroffenen eine wesentliche Einschränkung seiner Lebensqualität darstellen (31).

Insbesondere junge Patienten mit nicht abgeschlossener Familienplanung sind besonders beeinträchtigt, aber auch das sexuelle Empfinden ältere Männer kann durch Ausbleiben der Ejakulation als letztem Abschnitt des Sexualzyklus nach initialer Erektion und Emission reduziert sein.

Diesbezüglich wurde die etablierte transurethrale Resektionstechnik der Prostata (50) kritisch überdacht und eine neue ejakulationsprotektive Resektionstechnik entwickelt und überprüft.

### 2.1 Anatomie der Prostata

#### 2.1.1 Lage und Aufbau

Die Prostata ist zwischen Harnblasengrund und diaphragma urogenitale befestigt und wird beiderseits von den Levatorschenkeln flankiert. Die Größe der Prostata variiert altersabhängig. Zur Fixierung trägt der M. puboprostaticus bei, der im Ligamentum puboprostaticum von der Symphyse zur Prostata zieht. Sie wird von der bindegewebigen Capsula prostatica umhüllt, die wiederum vom Eingeweideblatt der Beckenfaszie (hier: fascia prostatica) eingehüllt wird. Zwischen den Bindegewebsblättern liegt ein stark ausgeprägter Venenplexus, der Plexus venosus prostaticus (auch Santorini'scher Venenplexus). Man unterscheidet die nach oben gerichtete, mit dem Blasenfundus verwachsene Basis prostatica, die nach unten zum Diaphragma urogenitale zeigende Spitze, Apex prostatica, sowie die vordere, die untere seitliche und die hintere Fläche. Der kraniale Anteil liegt dem Blasenansatz an, der ventrale Anteil ist über das puboprostatiche Band mit der Symphyse verbunden, der dorsale Anteil ist über das Lig. rectoprostaticum mit dem Rektum verbunden.

Nach pathologisch, topographischen Gesichtspunkten unterscheidet man zwischen einer periurethralen Mantelzone, einer zentralen Zone (Innenzone) und einer peripheren Zone (Außenzone).

Durch die Prostata zieht die pars prostatica der Harnröhre, in deren Mitte am colliculus seminalis (verumontanum oder Samenhügel) die paarigen Ductuli ejaculatorii münden. Der Utriculus der Prostata ist ein Relikt des Müllergangs und ist mittig auf dem Colliculus als kleine Öffnung zu identifizieren. Meist ist er nur 6 mm groß, kann aber Ausgangspunkt von Divertikeln oder Zysten werden.

Die Prostata besteht aus circa 40 Einzeldrüsen, die durch glatte Muskelzellen, durch Bindegewebsfasern und elastische Fasern verbunden sind (6, 44).

### **2.1.2 Gefäßversorgung und Innervation**

Gefäße:

Die Prostata wird arteriell aus Ästen der A. vesicalis inferior, Aa. pudendae und der A. rectalis media – alles Äste der A. iliaca interna- versorgt. Die Hauptarterien der Prostata selbst sind in der Peripherie, in der Nähe der chirurgischen Kapsel lokalisiert.

Die Venen der Drüsen münden in den Plexus venosus vesicalis am Blasenfundus und in den Plexus venosus prostaticus zwischen Organkapsel und Fascia prostatica, die das venöse Blut zur V.iliaca interna drainieren.

Die Lymphgefäße ziehen zu den Nodi lymphatici iliaci externi an der A.iliaca externa und Nodi lymphatici lumbales an der Bauchaorta.

Nerven:

Parasympathische und sympathische Fasern verlaufen im Plexus prostaticus, einem Ausläufer des Plexus hypogastricus inferior, zu den Drüsen. Die Parasympathicusfasern entstammen den Segmenten S2-S5 und verlaufen über die Nn.splanchnici pelvini, die Sympathicusfasern (Ejakulation!) über die Nn. Splanchnici lumbales aus den Segmenten L1-L3

### **2.1.3 Histologie:**

Die fibroelastische Kapsel der Prostata ist von glatten Muskelfasern durchsetzt.

Die Prostata besitzt 30-50 tubulo-alveoläre Drüsenläppchen (Glandulae prostaticae), deren Sekret in etwa 15- 30 Ausführungsgängen (Ductuli prostatici) zur pars prostatica der Urethra geleitet wird, wo die Ausführungsgänge um den Colliculus seminalis (Samenhügel) in die pars prostatica münden (40).

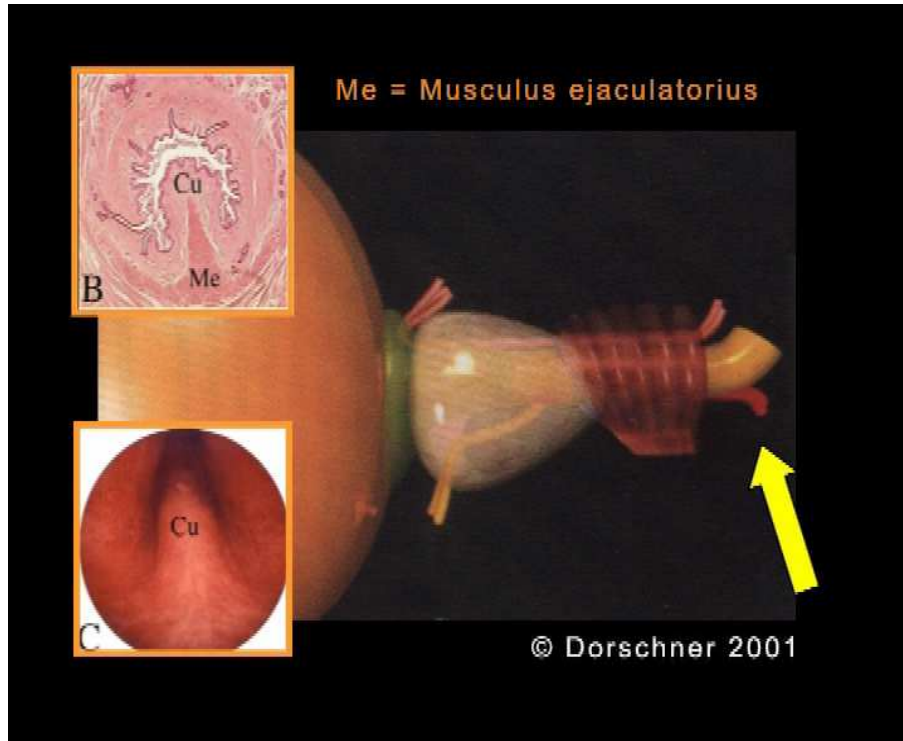
Das Stroma der Prostata, in dem die Drüsenläppchen liegen, besteht aus elastischen und kollagenen Fasern, die mit bündelartig angeordneten glatten Muskelzellen durchsetzt sind. Diese kontrahieren sich bei der Ejakulation, um das Sekret auszustoßen.

Die tubuloalveolären Drüsenendstücke produzieren das Prostatasekret. Die Sekretion ist durch Testosteron und durch parasympathische Reize stimulierbar. Durch Kontraktion der glatten Muskelzellen ist eine rasche Sekretentleerung bei der Ejakulation möglich.

1994 beschrieb DORSCHNER (15) einen Muskel, den er M. ejaculatorius nannte (Abbildung 1). Dieser unabhängige glatte Muskel zeigt in immunhistochemischen Untersuchungen eine signifikante Markierung von alpha-1-Adrenozeptoren und ist demnach sympathisch innerviert

(17). Von DORSCHNER wurde bereits seinerzeit ein Zusammenhang zwischen dem Muskel und dem folgerichtigen Ablauf der Ejakulation vermutet.

Abbildung 1: Anatomisches Modell des M. ejaculatorius, Histologie und Endoskopie  
[adaptiert nach DORSCHNER 2001)] (16)



(Ductus deferens – orange; M.sphinkter vesicae – grün; M. sphinkter urethrae transversostriatus – dunkelrot; M. ejaculatorius – rot, gelber Pfeil) [nach 16]

#### **2.1.4 Funktion der Prostata (Physiologie)**

Als exokrine Drüse produziert sie ein saures Sekret (pH 6,45) von dünnflüssiger Konsistenz, das bei der Ejakulation ausgeschleudert wird und etwa 20 % des Spermavolumens bildet. Dieses Sekret bildet zusammen mit den Samenzellen aus dem Hoden, dem Sekret aus den Samenblasen und dem Sekret aus der Bulbourethraldrüse das Sperma.

Das Sekret der Prostata enthält zahlreiche Enzyme, die die Spermien zur Befruchtung benötigen. Das Protein Spermin fördert die Beweglichkeit der Spermien sowie die Befruchtungsfähigkeit der Samenzellen. Weiterhin sind im Prostatasekret Phosphatase, Zitronensäure, Cholesterin und Zink enthalten.

Neben der Drüsentätigkeit ist die Prostata die Schaltstelle für die Harn- und Samenwege.

Unter parasymphathischer Aktivität erfolgt die Miktion; zur Erschlaffung des Harnblasenhalses und Verringerung des Auslasswiderstandes bedarf es einer sympathischen Aktivität (geringer als die parasymphathische Aktivität).

Die Aktivierung der prostatistischen Alpha-Rezeptoren führt zur Kontraktion des glattmuskulären Stromas und des Harnblasenhalses. Eine Inhibition der alpha-Rezeptoren führt nicht nur zu einer Relaxation des Harnblasenhalses, sondern auch zur Inhibition der Aktivität des M. ejakulatorius.

Nach der bisherigen Auffassung des Ejakulationsmechanismus nach MARBERGER 1974 (39) sei der Verschluss des inneren Sphinkter vesicae für eine antegrade Ejakulation erforderlich. Bei Verletzungen der sympathischen Nervenfasern im Rahmen einer Operation (z.B. der radikale beidseitigen retroperitonealen Lymphadenektomie) bliebe die antegrade Ejakulation durch Lähmung des Blasenhalsses (Sphinkter vesicae interna) aus. (4, 26, 34, 69)

Aufgrund neuer Befunde erscheint die bisherige Theorie den Ejakulationsmechanismus nicht richtig darzustellen (siehe Kapitel 2.3.).

## **2.2 Benigne Prostatahyperplasie**

Die Benigne Prostatahyperplasie ist die häufigste Erkrankung der Prostata und kann eine Harnblasenentleerungsstörung des Mannes verursachen (8,18, 56).

Hauptziel der medizinischen Behandlung ist die Symptome der Erkrankung zu beseitigen bzw. zu mildern sowie die Lebensqualität zu verbessern. Hierbei stellt ein postoperativer Verlust der Ejakulationsfähigkeit trotz Beseitigung der Symptomatik der BOO eine deutliche Verschlechterung der Lebensqualität dar, durch das Gefühl von Unattraktivität, fehlender sexueller Ausstrahlung und inadäquater Sexualität (31).

### **2.2.1 Genese**

Die Entstehung der Prostatahyperplasie ist bis heute nicht gänzlich erforscht und geklärt. Da die BPH selten vor dem 40. Lebensjahr und nie bei vor der Pubertät kastrierten Männern auftritt, sind Alter und Testosteron als sichere Faktoren für die Entstehung der BPH anzusehen.

### **2.2.2 Epidemiologie**

Die Prävalenz der BPH beträgt bei 31-40jährigen etwa 8 % und steigt bei über 60jährigen auf über 50%, bei über 85jährigen auf etwa 90% (Ergebnis von Autopsiestudien). Histologische Veränderungen gehen einer messbaren Größenzunahme um etwa 10 Jahre voraus (47).

Es handelt sich um eine fortschreitende Erkrankung bei der eine Verschlechterung der Symptome auftritt (19). Laut BERGES 2008 ergibt sich bei über 50 jährigen Männern bei 3,2 von 11,6 Millionen Untersuchten eine Vergrößerung der Prostata (Prostatavolumen > 25ml), mehr als 1,5 Millionen hatten signifikante Symptome (IPSS > 7) und ein Prostatavolumen grösser 40g und 2 Millionen zeigten Zeichen einer Obstruktion (definiert als  $Q_{max} < 10\text{ml/s}$ ) (8).

Auch bei Männern zwischen 18 und 45 Jahren können LUTS auftreten. Aufgrund der Varianz der zugrunde liegenden Ursache der LUTS ist eine Urodynamik oder Videourodynamik ein hilfreicher diagnostischer Test bei Patienten mit abnormalem Uroflow. Bei 85 untersuchten

Patienten konnte in 47% der Fälle als Ursache eine subvesikale Obstruktion durch Blasenhalsenge identifiziert werden (54). In 52% der untersuchten Patienten konnte TOH et al eine subvesikale Obstruktion durch Blasenhalsenge oder BPH (Bladder outlet obstruction) nachweisen (72).

### **2.2.3 Symptome und Symptombewertung**

Prinzipiell muss keine Korrelation zwischen dem Ausmaß der subvesikalen Obstruktion und der Größenzunahme der Prostata bestehen. Ebenso steht die Entwicklung von obstruktiven Symptomen (LUTS=Lower Urinary Tract Symptoms), sowie deren Manifestationszeitpunkt und Schwere weder mit den histologischen Veränderungen noch der Größe der Prostata in direkter Korrelation. Des Weiteren variieren Ausprägung und Art der obstruktiven Symptomatik von Patient zu Patient und auch bei demselben Patienten zu verschiedenen Zeitpunkten. Nach CAINE 1974 unterscheidet sich diesbezüglich eine statische (Hyperplasie) von einer dynamischen Komponente (Tonus der glatten Muskulatur des Blasenhalses und der Prostata) der BPH (12).

Man unterscheidet obstruktive von irritativen Symptomen der BPH (Tabelle 1).

Tabelle 1: Obstruktive und irritative Symptome der BPH

#### **Obstruktive Symptome der BPH:**

- Verzögerter Miktionsbeginn
- Verlängerte Miktionszeit
- Abgeschwächter Harnstrahl
- Harnstottern
- Nachträufeln
- Restharngefühl
- Druckgefühl suprapubisch und perineal



### **Irritative Symptome der BPH:**

- Pollakisurie
- Dysurie
- Nykturie
- Imperativer Harndrang
- Dranginkontinenz
- Algurie

Da die BPH-bedingte Symptomatik nicht mit der Obstruktion korreliert, nicht jeder symptomatische Mann behandlungsbedürftig wird und prognostische Faktoren fehlen, kann ein allgemeingültiger Zeitpunkt für eine operative Intervention nicht festgelegt werden.

Der entscheidende Faktor für eine operative Therapie wird demzufolge vom Leidensdruck des Patienten bestimmt, unter Berücksichtigung zwingender Operationsindikationen.

Hier ist die Erhebung des IPSS (International Prostate Symptom Score) (5) sowie des Lebensqualitätsindex L empfehlenswert (13).

Bei der Behandlungswahl spielt die Beschwerdesymptomatik des Patienten eine entscheidende Rolle.

Diesbezüglich wurden oftmals unter Beteiligung von systematischen Fragebögen Nachuntersuchungen und/oder Verlaufskontrollen durchgeführt. Viele unterschiedliche Symptom Scores, die alle den Anspruch auf eine möglichst große Spezifität und Sensitivität gegenüber Symptomen der BPH erheben, wurden veröffentlicht.

So publizierte BOYARSKY 1977 (9) einen der ersten Symptom Scores. 1983 veröffentlichten MADSEN UND IVERSEN 1983 (38) einen weiteren, später weit verbreiteten Symptom-Score. Neben zahlreichen weiteren Scores wurde 1992 von BARRY et al. (5) der bis heute wichtigste Symptom Score veröffentlicht [American Urological Association (AUA)-Symptomindex]. Aus diesem entstand bis 1994 der AUA-7, der vom „Internationalen Consensus Committee“ unter der Schirmherrschaft der WHO die Zustimmung erhielt. Dieser Symptom Score stellt somit das offizielle, weltweit empfohlene Symptombeurteilungssystem für Patienten, die an einem chronischen Prostataleiden erkrankt sind, dar. Als Internationaler Prostata-Symptom Score (IPSS) wird die deutsche Übersetzung dieses Scoresystems bezeichnet.

### **2.2.3a Internationaler Prostata Symptomscore (IPSS)**

Der internationale Prostata-Symptom Score (siehe Abb. 2) umfasst 7 Fragen bezüglich verschiedener Miktionssymptome. Der Bogen ist so konzipiert, dass ein selbständiges Ausfüllen des Bogens durch den Patienten möglich ist. Hierdurch wird Unabhängigkeit vom Untersucher erreicht.

Der Bogen behandelt folgende Symptome:

1. unvollständige Blasenentleerung (Frage 1)
2. Pollakisurie (Frage 2)
3. unterbrochene Miktion (Frage 3)
4. Drangsymptomatik (Frage 4)
5. Harnstrahlabschwächung (Frage 5)
6. Anstrengung bei Miktionsbeginn/-verlauf (Frage 6)
7. Nykturie (Frage 7)

Bei der Beantwortung der Fragen kann der Patient jeweils zwischen 5 Antwortmöglichkeiten wählen, den 0-5 Punkte zugewiesen sind. Die Symptomatik hat dabei eine Skalenbreite von niemals (entsprechend 0 Punkten) bis fast immer (entsprechend 5 Punkten). Es resultiert also ein Gesamtscore zwischen 0 und 35 Punkten (siehe Abbildung 2). Je niedriger die errechnete Punktzahl ist, desto symptomärmer ist der Patient, je höher die Punktzahl ist, desto symptomatischer ist der Patient.

Zur besseren Einteilung der der Symptomschwere unterscheidet man folgende Kategorien:

0-7 Punkte = leichtgradig symptomatisch

8-19 Punkte = mittelgradig symptomatisch

20-35 Punkte = hochgradig symptomatisch

Somit steht ein international vergleichbarer Symptomscore, der die vom Patient empfundene

Symptomatik bezüglich der Prostataerkrankung dokumentiert und ein wichtiger Entscheidungsfaktor zur operativen Therapie ist, zur Verfügung.

### **2.2.3b Lebensqualitätsindex**

Da der entscheidende Faktor für eine operative Therapie vom Leidensdruck des Patienten bestimmt wird, sollte der Patient unbedingt in den Entscheidungsprozeß mit einbezogen werden. Zusätzlich zu den klinischen und objektiven Entscheidungskriterien (bildgebende Verfahren, Laborparameter, Funktionstests) rücken subjektive Daten zur Lebensqualität bei der ärztlichen Entscheidung in den Vordergrund wie zum Beispiel der Vergleich der Lebensqualität vor und nach einer Therapie.

Als Lebensqualität ist u. a. der Vergleich des Lebens eines Kranken nach einer Therapie mit seinem eigenen Leben vor der Therapie definiert oder „Lebensqualität ist die Beschaffenheit eines Lebens nach seinen Unterscheidungsmerkmalen im Vergleich mit einem anderen Leben oder die Beschaffenheit eines Lebensabschnittes im Vergleich mit einem früheren Lebensabschnitt in Bezug auf den körperlichen, sozialen und seelischen Zustand“ (11).

Im Rahmen des IPSS wird daher eine zusätzliche Frage zur Lebensqualität gestellt.

Die Antwortmöglichkeiten reichen von ausgezeichnet (0 Punkte) bis sehr schlecht (6 Punkte) – siehe Abbildung 2.

Die Frage ermöglicht dem Arzt die vom Patienten subjektiv empfundene Einschränkung durch seine Erkrankung zu beurteilen. Darüber hinaus kann die Erhebung der postoperativen Lebensqualität den vom Patienten empfundenen Therapieerfolg dokumentieren.

### **2.2.3c IIEF-5 (*International Index of Erectile Funktion*) und Fragen 8 und 9 aus IIEF-15**

Die 5-Fragen-Version des internationalen Fragebogens zur sexuellen Gesundheit des Mannes ist eine verkürzte Form der 15-Fragen-Version zur Diagnose des Bestehens und der Ausprägung einer erektilen Dysfunktion. Die 5 Fragen fokussieren auf erektile Funktion sowie die Gefühlslage (Befriedigung) beim Geschlechtsverkehr (62).

Die Range beträgt 5-25 Punkte; die Erektionsmöglichkeit wird in 5 Schweregrade eingeteilt.

22-25 Punkte: keine erektile Dysfunktion; 5-7 Punkte: schwere erektile Dysfunktion.

Zur Beurteilung der Ejakulation und des Empfindens beim Geschlechtsverkehr werden zusätzlich die Fragen 8 und 9 aus der 15-Fragen-Version erhoben (siehe Abbildung 3). Diese beziehen sich auf das Vorhandensein eines Samenergusses sowie den Genuss beim Geschlechtsakt.

Abbildung 2: Internationaler Prostata Symptomen Score und Lebensqualitätsindex:

IPSS							
Alle Angaben beziehen sich auf die letzten 4 Wochen	Nie	Seltener als in 1 von 5 Fällen	Seltener als in ½ der Fälle	Ungefähr in ½ der Fälle	In mehr als ½ der Fälle	Fast immer	
1. Wie oft hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	0	1	2	3	4	5	
2. Wie oft mussten Sie innerhalb von 2 Stunden ein 2. Mal Wasser lassen?	0	1	2	3	4	5	
3. Wie oft mussten Sie beim Wasserlassen mehrmals aufhören und wieder neu beginnen (Harnstottern)?	0	1	2	3	4	5	
4. Wie oft hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	0	1	2	3	4	5	
5. Wie oft hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	0	1	2	3	4	5	
6. Wie oft mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?	0	1	2	3	4	5	
7. Wie oft sind Sie im Durchschnitt nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen? Maßgebend ist der Zeitraum vom Zubettgehen bis zum Aufstehen am Morgen.	0	1	2	3	4	5	
S = ...							
Lebensqualitätsindex							
Wie würden Sie sich fühlen, wenn sich Ihre jetzigen Symptome beim Wasserlassen künftig 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)
Qol = ...							

Abbildung 3: Fragen 8 und 9 aus der 15-Fragen-Version des IIEF

*Hinweis zum Ausfüllen:*

*Zu jeder Frage gibt es mehrere Antwortmöglichkeiten. Bitte wählen sie die Antwort aus, die Ihre eigene Situation am besten beschreibt und kreuzen Sie diese an. Wir bitten Sie keine Fragen auszulassen und jeder Frage nur eine einzige Antwort zuzuordnen.*

8. **Wie sehr** haben Sie **während der letzten 4 Wochen** den Geschlechtsverkehr genossen?

- 1 Kein Geschlechtsverkehr.....
- 2 Außerordentlich.....
- 3 Sehr.....
- 4 Ziemlich.....
- 5 Nicht sehr.....
- 6 Überhaupt nicht.....

9. Wenn Sie **während der letzten 4 Wochen**, sexuell stimuliert wurden **oder** Geschlechtsverkehr hatten, wie oft hatten sie einen Samenerguss?

- 1 Keine Stimulation oder kein Geschlechtsverkehr.....
- 2 Fast immer oder immer.....
- 3 Meistens (viel mehr als die Hälfte der Fälle).....
- 4 Manchmal (etwa die Hälfte der Zeit).....
- 5 Selten (viel weniger als die Hälfte der Zeit).....
- 6 Fast nie oder nie.....

#### **2.2.4 Diagnostik, Nomenklatur und neue Stadieneinteilung**

Gemäß der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Urologie (55) wird die Basis einer jeden Diagnostik von der genauen Anamnese gebildet. Bezüglich der BPH bezieht sich die Anamnese insbesondere auf die Art und Dauer der Symptome, vorausgegangene Operationen

bzw. Erkrankungen im Urogenitaltrakt, die Medikamentenanamnese sowie die Sexualanamnese. Darüber hinaus ist die Beurteilung des Allgemeinzustandes in Bezug auf bestehende Nebenerkrankungen zur Planung einer Therapie unerlässlich.

Die Quantifizierung der Symptomatik und deren Auswirkung auf die Lebensqualität werden mittels IPSS und Lebensqualitätsindex bestimmt.

Eine allgemeine körperliche Untersuchung mit digito-rektaler Untersuchung ist unabdingbar, ebenso Laboruntersuchung mit Urinstatus, eine Harnstrahlmessung und eine sonographische Restharnbestimmung gehören zur Diagnostik der BPH.

Darüber hinaus kommt der bildgebenden Diagnostik im Sinne der Uro-Sonographie (Nieren, Blase, Prostata) einschließlich der transrektalen Sonographie mit Volumenbestimmung der Prostata eine besondere Bedeutung zu.

Fakultativ können Miktionsprotokoll, Urographie, Urethrocystogramm, Urethrocystoskopie wie auch Urodynamik bzw. Videourodynamik die Diagnostik erweitern und vervollständigen (54, 72).

Für die vorliegende Arbeit wurden bei allen Patienten gemäß der Leitlinien folgende Untersuchungen durchgeführt: Anamnese, körperliche Untersuchung, transrektale Sonographie (TRUS), Restharnsonographie, Nephrosonographie, Urin-Status, rektale digitale Untersuchung und Labor (Hämoglobin, Serum-Elektrolyte, Nierenretentionsparameter und Gerinnung sowie PSA-Wert) sowie Uroflowmetrie (gegebenenfalls im Rahmen einer Urodynamik oder Videourodynamik).

Während Anamnese, Quantifizierung der Symptome und die körperliche Untersuchung unumstritten sind werden die Notwendigkeit von Urodynamik und auch die Harnstrahlmessung kontrovers diskutiert.

Da die Urodynamik oder gar Videourodynamik eine relativ aufwendige und invasive Untersuchungstechnik darstellen, werden diese aus Kosten- und Kapazitätsgründen sowie aufgrund der Strahlenbelastung nicht routinemäßig bei allen BPH-Patienten durchgeführt. Dem maximalen Harnsekundenvolumen wird bei der Beurteilung des Grades der Obstruktion eine wichtige Rolle zuteil. Allerdings ist hier zu bedenken, dass verlässliche Werte stark vom

Miktionsvolumen abhängen. Zudem kann über Einsatz der Bauchpresse der intravesikale Druck erhöht und so ein normaler Flow trotz vorhandener Obstruktion erzielt werden.

Eine bessere Beurteilung der Obstruktion kann durch die gleichzeitige Bestimmung von Harnfluss und Blasendruck erfolgen.

Zur objektiven Beurteilung erfolgt für die vorliegende Arbeit die Durchführung einer Uroflowmetrie sowie bei nicht eindeutiger Befundkonstellation die Durchführung einer Urodynamik oder Videourodynamik.

Die aktuelle Nomenklatur stellt die klinischen Symptome, deren Ermittlung über den IPSS erfolgt, in den Vordergrund.

Nach Ausschluss nicht BPH-bedingter Ursachen für die bestehende Symptomatik und Bestätigung des Zusammenhangs der LUTS mit der BPH spricht man von BPS (BPH-Syndrom). Hiernach muss die weiterführende Diagnostik klären, ob und in welchem Maß eine subvesikale Obstruktion (BOO- Bladder Outlet Obstruktion) und eine BPE (Benign Prostatic Enlargement) vorliegen (siehe Tabelle 2).

#### Tabelle 2: Nomenklatur der BPH

**BPH:** Benigne Prostatahyperplasie

**BPE:** Benign Prostatic Enlargement

**LUTS:** Lower Urinary Tract Symptoms

**BPS:** BPH-Syndrom; LUTS aufgrund einer BPH oder BPE

**BOO:** Bladder Outlet Obstruction

**BPO:** Benign Prostatic Obstruction; BOO aufgrund einer BPH oder BPE

**pBPH:** histologisch nachweisbare BPH

Die aktuelle Stadieneinteilung (SOP, siehe Tabelle 3) orientiert sich an der neuen Nomenklatur der BPH und erfasst die drei Charakteristika des BPS getrennt (32):

**LUTS:** Symptome

**BOO:** Obstruktion

**BPE:** Prostata

Tabelle 3: SOP-Schema

S0	Keine relevanten Symptome	IPSS 0-7
S1	Geringgradige Symptome	IPSS 8-15
S2	Mäßiggradige Symptome	IPSS 16-25
S3	Hochgradige Symptome	IPSS 26-35
O0	Keine Obstruktion	Qmax > 15ml/s
O1	Geringgradige Obstruktion	Qmax > 10-15ml/s
O2	Mäßiggradige Obstruktion	Qmax > 5-10ml/s
O3	Hochgradige Obstruktion	Qmax 0-5 ml/s
P0	Keine Vergrößerung	Vol. ≤ 25ml
P1	Geringgradige Vergrößerung	Vol. > 25-40 ml
P2	Mäßiggradige Vergrößerung	Vol. > 40-60 ml
P3	Hochgradige Vergrößerung	Vol. > 60 ml

Durch die Korrelation der Parameter: Symptome, Obstruktion und Vergrößerung kann das Ziel der Therapie exakt festgelegt werden. Dies liegt in der Beseitigung der Symptome und – falls vorhanden- der Obstruktion. Die Größenreduktion tritt dabei in den Hintergrund.

### **2.2.5 Therapie**

Erstes Ziel der Therapie muss die Beseitigung bzw. zumindest die Reduktion der Symptomatik und der Obstruktion und in der Folge eine Steigerung der subjektiven Lebensqualität des Patienten sein.

Hier kann bei gering- bis mäßiggradigen Symptomen bzw. Obstruktion gemäß der subjektiv empfundenen Einschränkung der Lebensqualität die Indikation zur Therapie diskutiert werden.

Absolute Therapieindikationen dürfen allerdings keinesfalls übersehen werden.



Rezidivierende Harnverhaltungen und Harnwegsinfektionen, Makrohämaturien, Harnblasenkonkremente und Niereninsuffizienz sind gemäß den Leitlinien der deutschen Urologen absolute Therapieindikationen bei BPS (55).

Darüber hinaus sollte stets die Idealthherapie angestrebt werden. Die Idealthherapie entsteht aus der Schnittmenge von Wirksamkeit, Dauerhaftigkeit des Ergebnisses, des Risikos und Nebenwirkungen sowie der Kosten.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen konservativer und operativer Therapie.

### **2.2.5.a Konservative Therapie**

Die konservative Therapie teilt sich in Watchful Waiting (kontrolliertes Zuwarten) und die medikamentöse Therapie auf.

Beim kontrollierten Zuwarten handelt es nicht wirklich um eine Therapie. Dieses Vorgehen kann bei geringen Miktionsbeschwerden (IPSS <8 und Q<sub>max</sub> >10 ml) erfolgen. Da hier eine Therapie nicht zwingend notwendig ist, kann unter regelmäßiger urologischer Kontrolle abgewartet werden.

Bei der medikamentösen Therapie unterscheiden sich Phytopharmaka von  $\alpha$ -Rezeptorenblockern und 5- $\alpha$ -Reduktasehemmern.

Die Phytopharmaka und ihre Wirkung sind umstritten.

Zum einen unterliegen sowohl Zusammensetzung als auch Wirksamkeit natürlichen Schwankungen, zum anderen hängen sie stark von der Extraktaufbereitung ab.

Zudem handelt es sich häufig um Mischpräparate zum Teil ohne quantitative Standardisierung. Daher kann für Phytotherapeutika im Allgemeinen weder die Wirksamkeit noch die Unwirksamkeit behauptet werden. Einzig individuelle Präparate können beurteilt werden.

Für  $\beta$ -Sitosterin-enthaltende Präparate konnte durch BERGES 1995 (7) eine Überlegenheit der Wirkung bezüglich Symptome ohne Beeinflussung des Prostatavolumens gegenüber Placebo bei einer Beobachtungsdauer von 6 Monaten nachgewiesen werden.

Trotz diverser Diskussion und nicht allgemeiner Akzeptanz werden Phytopharmaka zur initialen Behandlung der BPH eingesetzt.

Die Wirkung der  $\alpha$ -Rezeptorenblocker beruht darauf, dass im Bereich des Blasenhalses und der Prostata  $\alpha$ -adrenerge Rezeptoren ( $\alpha$ -Rezeptoren) existieren, durch deren Aktivierung eine Kontraktion der glatten Muskulatur resultiert. Die Inhibition dieser Rezeptoren setzt den Tonus der glatten Muskulatur an Prostata und Blasenhals herab, so dass die dynamische Komponente der Obstruktion durch Muskelrelaxation beeinflusst wird.

Von den verschiedenen Subtypen sind die  $\alpha_1$  und  $\alpha_{1a}$ -Rezeptorenblocker für die BPH-Therapie bedeutsam und allgemein akzeptiert. Als unerwünschte Nebenwirkungen können auftreten: Schwindel, orthostatische Hypotonie, Tachykardie,

Synkopen, Somnolenz, Kopfschmerzen, Mundtrockenheit, Impotenz, Libidoverlust sowie Verlust der antegraden Ejakulation (43).

So konnten alle Präparate die Symptom scores signifikant verbessern, ob die Obstruktion tatsächlich beeinflusst bzw. verringert wird, konnte bislang nicht zweifelsfrei belegt werden.

Die hormonelle Therapie mittels 5- $\alpha$ -Reduktasehemmern basiert auf dem Eingriff in den hormonellen Feed-back-Mechanismus. Hierbei führt die Hemmung der 5- $\alpha$ -Reduktase zum Fehlen des Dihydrotestosterons in der Prostata und folglich zur Hemmung des proliferationsfördernden Einflusses und so zu fehlendem Prostatawachstum sowie Apoptose. Dies bewirkt eine Reduktion des Prostatavolumens. Eine Volumenreduktion der Prostata und eine daraus resultierende Verringerung der Symptom scores und der Obstruktion konnte in Studien bewiesen werden (52). Lange einziges zugelassenes Medikament war Finasterid. Hinzugekommen ist Dutasterid als zweites Medikament.

Als unerwünschte Nebenwirkungen können Potenzstörungen, Abnahme der Libido, Gynäkomastien und Brustschmerzen auftreten.

Zudem ist eine Kombination der oben genannten Präparatgruppen zur intensivierten medikamentösen Therapie möglich und etabliert.

### **2.2.5.b Operative Therapie**

Die Indikation für eine operative Therapie wird gemäß den EAU-Leitlinien empfohlen (14):

1. Wiederholte medikamentös refraktäre Harnverhalte
2. Wiederholte Urocystitiden infolge von Restharnbildung
3. Fortschreitende Schädigung des oberen Harntraktes infolge vesicorenalem Reflux oder Restharnbildung
4. Entwicklung von Blasensteinen
5. Medikamentös refraktäre Urgency und Urgeinkontinenz
6. Urodynamisch wirksame Harnblasendivertikel (Anmerkung: nach Möglichkeit mit einzeitiger Divertikelabtragung)
7. Rezidivierende Makrohämaturie infolge der Prostatahyperplasie

Bei der interventionellen Therapie unterscheidet man zwischen minimal invasiver und operativer Therapie.

Die zahlreichen, zum Teil auch neuen Methoden und Verfahren sowie deren Beurteilung im Einzelnen (auch in Bezug auf die postinterventionelle Ejakulationsfähigkeit) sind nicht Ziel dieser Arbeit und werden demzufolge nur genannt. Die Arbeit orientiert sich an der derzeit am häufigsten durchgeführten und weitesten verbreiteten Operationstechnik.

Als historisch und obsolet sind Therapien wie die Applikation von Blutegeln, die Prostatamassage, intraprostatiche Injektionen sowie die Radiatio und Ballondilatation anzusehen.

Die interventionellen Methoden sind:

#### **-Intraprostatiche Stents:**

Stents, die die prostatatische Harnröhre offen halten sollen

#### **-High Intensive Focused Ultrasound (HIFU):**

Berührungsfreie Zerstörung von Prostatagewebe mittels fokussiertem Ultraschall

**-Lokale Hyperthermie:**

Erwärmung von Prostatagewebe auf 42-44 C mittels transurethral oder tranrektal verabreichte Mikrowellenenergie.

**-Thermotherapie:**

Transurethrale mikrowelleninduzierte Thermotherapie (TUMT) und InterstitielleThermotherapie [transurethrale Nadelablation] (TUNA)

Bei beiden Verfahren werden Energiequellen zur Setzung von Thermonekrosen zur Reduktion von Prostatagewebe in die Prostata eingebracht.

**-Transurethrale Vaporisation der Prostata (TUVP):**

Durch großvolumige Elektrode (Vaprotrode) erzielter Varporisationseffekt bei geringem Schneideffekt.

**-Holmium-Yag-Laser-Resektion und Enukleation der Prostata (HoLRP/ HoLEP):**

Abtragen von Prostatagewebe durch transurethrale Laserapplikation (überwiegend varporisierender Effekt)

**-KTP-Laservaporisation der Prostata**

Vaporisation der Prostata mittels Greenlight-Laser

**-Thullium-Yak-Laservaporesektion**

Vaporisation und Resektion der Prostata bei 2µm Wellenlänge

**-Transurethrale Elektroresektion der Prostata (TUR-P)**

Scheibchenweise Resektion (diathermievermitteltes Schneiden) von Prostatagewebe mit einzeitiger Blutstillung, bipolar und monopolar

**-Offene Prostataadenomektomie (PAE):**

Digitale Ausschälung des Prostatagewebes aus der chirurgischen Kapsel - transvesikal oder transkapsulär (Millin/ Freyer)

Die TUR-Prostata gilt als Goldstandard in der Behandlung der BPH mit in zahlreichen Studien bewiesener Symptomverbesserung und kontrolliertem Langzeitverlauf (75). Demzufolge müssen alle neuen Verfahren an der TUR-Prostata gemessen werden (45).

Zu den Risiken und Komplikationen/ Folgeerscheinungen der TUR-Prostata bei einer Mortalität von bis zu 0,25% zählen Blutungen, TUR-Syndrom durch Einschwemmung elektrolytfreier Spülflüssigkeit bei langer, kapselnaher Resektionszeit mit frühzeitigem Eröffnen großer Venen. Postoperative Blasenhalssklerosen und irritative Beschwerden mit Drangsymptomatik bis hin zur Dranginkontinenz werden in bis zu 40% beschrieben (59). Die irritativen Beschwerden können bis zu 4 Wochen anhalten.

Darüber hinaus können operationsbedürftige Kapselperforationen, postoperative Harnröhrenstrikturen sowie Urocystitiden und Epididymitiden auftreten.

In der Fachliteratur wird die so genannte retrograde Ejakulation als Folgeerscheinung (nicht als Komplikation) in bis zu 100% beschrieben. So heißt es, dass „bei korrekter Resektion mit Bildung einer weiten Prostataloge zwangsläufig eine retrograde Ejakulation als unvermeidbare Folgeerscheinung auftritt, was nicht im Sinne einer Komplikation, sondern nur als unvermeidbare Folgeerscheinung gewertet werden kann.“(74)

## **2.3 Physiologie der Ejakulation**

### **2.3.1 Aufgabe der Ejakulation**

Detaillierte Kenntnis der Anatomie des männlichen Genitaltrakts und die Physiologie der Ejakulation ist Voraussetzung für die Therapie und auch die Behandlung möglicher Störungen.

Die prinzipielle Aufgabe der Ejakulation besteht nach Transport der Samenflüssigkeit aus den Samenblasen in die prostatiche Harnröhre in der antegraden Auswerfung des Ejakulats zur Konzeption.

Nach LIPSHULTZ 1981 und NEWMAN et al 1982 (36, 51) besteht der menschliche sexuelle Reaktionszyklus aus Erektion, Emission und Ejakulation, drei eigenständige Prozesse, die vom sympathischen Nervensystem kontrolliert werden (58). Während der Emission kontrahieren sich die glatten Muskelzellen des männlichen Genitaltraktes aufgrund der alpha-adrenergen Stimulation, einschließlich der testikulären Tubuli, der efferenten Führungsgänge, der Nebenhoden und die Samenleiter wodurch die Samenflüssigkeit aus den Samenblasen und der Prostata sezerniert wird.

Hiernach soll sich nach bisherigem Wissen der innere Sphinkter vesicae verschließen, so dass der Samen bei der Ejakulation durch Erhöhung des intraprostatistischen Druckes antegrad ausgeschleudert werden könne.

### **2.3.2 Historischer Überblick über den Ejakulationsmechanismus**

Das bisherige allgemein gültige Konzept des Ejakulationsmechanismus nach MARBERGER 1974 unterschied die Erektion und die Emission, hiernach sollte es bei verschlossenem internen Sphinkter vesicae zur Ausbildung einer Druckkammer kommen, um schließlich bei der Ejakulation zum antegraden Auswurf des Ejakulats zu führen (39).

Hier, wie auch in zahlreichen späteren Veröffentlichungen, wird für eine antegrade Ejakulation ein intakter interner sphinkter vesicae postuliert, der für einen Verschluss des Blasenhalsses sorgt, um so einzig eine antegrade Ejakulation zu ermöglichen.

Als retrograde Ejakulation wird hierbei das Ausbleiben der Ejakulation nach dem Orgasmus mit Spermiennachweis im postkoitalen Urinzentrifugat bezeichnet (37).

Seit der Erstbeschreibung durch SWAAB 1959 wird als Ursache der retrograden Ejakulation ein Ausfall des inneren Blasensphinkters im Blasenhalssbereich gleich welcher Genese angenommen (70).

### **2.3.3 Aktuelles Konzept der Ejakulation**

Ausschlaggebend zur der Entwicklung eines neuen Ejakulations-Konzeptes waren folgende aktuelle Untersuchungsergebnisse, klinische Beobachtungen, physiologische Erkenntnisse und anatomische sowie histologische Fakten (35).

Klinische videourodynamische Untersuchungen konnten einerseits bei Patienten mit erhaltener orthograde Ejakulation nach TUR-Prostata oder Blasenhalsschleimhautresektion oder nach Blasenhalsschleimhautresektion einen ständig offenen Blasenhalsschleimhaut nachweisen (2), ebenso bei Patienten nach TULAP (23).

Auch nach der Turner Warwick Incision des internen Sphinkter vesicae konnte bei bis zu 100% der operierten Patienten die antegrade Ejakulation erhalten bleiben (30, 64).

Obwohl KIHARA 1992 eine „Blasenhalsschleimhautrelaxation“ beim Hund nach bilateraler Transsektion des N. hypogastricus bds. aus dem Ejakulationsverlust unter manueller - und Elektrostimulation folgte (34), konnte beim Mensch nach radikaler klassischer bilateraler retroperitonealer Lymphadenektomie bei nicht seminomatösem Hodentumor videourodynamisch ein intakter, verschlussfähiger innerer Blasenhalsschleimhaut nachgewiesen werden, obwohl eine antegrade Ejakulation bei diesen Patienten ausblieb (4, 35, 53, 57).

Bei Patienten mit lokalisiertem blasenhalsschleimhautfernen infiltrierendem Urothelcarcinom der Harnblase mit nicht abgeschlossener Familienplanung oder bei denen aus anderen Gründen eine Cystektomie indiziert ist, konnte bei 20 Patienten eine prostata- und samenblasensparende und ejakulationserhaltende Cystektomie durchgeführt werden. Bei diesen Patienten mit sicher resezierten Blasenhalsschleimhaut konnte die antegrade Ejakulation erhalten werden (3, 22, 41, 65, 68).

DORSCHNER und STOLZENBURG beschrieben 1994 erstmals einen nur bei Männern vorkommenden, unabhängigen glatten Muskel, dorsal der Urethra gelegen, als direkte Fortsetzung der Ejakulationsgänge am Colliculus inserierend. Ob der Lage des Muskels und der vermuteten Funktion wurde er als musculus ejaculatorius benannt. Durch Insertion am Colliculus, Utriculus und Bulbus penis kommt es zu einer prograden Ausrichtung des Colliculus.

Eine Verwicklung in den Prozess der Ejakulation erschien den Autoren bereits damals schlüssig, wurde allerdings nicht festgelegt, da nach wie vor dem Blasenhalsschleimhaut die Hauptbedeutung im Zusammenhang mit der Ejakulation zukam (15).

Die Immunhistochemische Analyse des M. ejaculatorius zeigte eine signifikante Anzahl an alpha-Adrenorezeptoren. Bisher wurde angenommen, dass der Verlust der Ejakulation unter

alpha-Rezeptorenblockern (z.B. Tamsulosin) auf Verlust der Kompetenz des inneren Blasenhinkters zurückzuführen sei (33).

Bereits 1965 wies OWMAN an der weiblichen Katze intramurale Ganglien mit kurzen adrenergen Neuronen in der Urethra/ Blasen Hals nach. 1968 konnte durch OWMAN am Makakken (Affenart) und durch BAUMGARTEN beim Mann der Nachweis kurzer adrenerger Neurone in der prostatistischen glatten Muskulatur sowie adrenerger Ganglien nahe der akzessorischen männlichen Genitalorgane mit Versorgung des Vas deferens geführt werden. Dies bedeutet, dass seine erste Folgerung - die Existenz einer sogenannten retrograden Ejakulation sei am ehesten auf den Verlust der Funktion des inneren Sphinkterapparates zurückzuführen – aufgrund weiterer klinischer Untersuchungen revidiert werden musste. Vielmehr erschien es ihm wahrscheinlicher, dass die Dysfunktion auf den Defekt der sympathischen Innervation beruhe, als auf den Verlust muskulärer Elemente im Sphinkterapparat zurückzuführen sei. Demnach führe die sympathische Innervation zum Verschluss des Blasen Halses während der Ejakulation, bei der normalerweise das Ejakulat in die distale Harnröhre geschleudert wird (20).

Unter Berücksichtigung der Innervation des M. ejaculatorius ist jedoch auch der Funktionsausfall dieses Muskels mit Folge des antegraden Ejakulationsverlustes in Betracht zu ziehen (43).

HELLSTRÖM 2006 berichtete über einen Abfall des Ejakulatvolumens in 90 % der untersuchten Patienten unter der Behandlung mit Tamsulosin. Allerdings ergab sich in postkoitalen Urinuntersuchungen keine Erhöhung der Spermienzahl. Dies bedeutet, dass die so genannte retrograde Ejakulation - wie bisher angenommen - nicht stattfindet (24).

Dem entsprechend kann der Erfolg einer Therapie mit Imipramin (10) bei der Behandlung der sogenannten retrograden Ejakulation nicht nur als Ergebnis einer Reaktivierung des inneren Blasen Halses angesehen werden, sondern viel mehr als Folge einer kräftigeren Kontraktion des M. ejaculatorius.

Diese Fakten führten zunächst zum erneuten Überdenken der Aufgabe des inneren Harnblasensphinkters im Zusammenhang mit der Ejakulation. Die Verletzung oder Lähmung



des sphinkter vesicae internus kann nicht ursächlich für eine fehlende Ejakulation sein, da Patienten mit ständig offenem Blasenhalssphinkter antegrad ejakulierten bzw. Patienten mit völlig intaktem sphinkter vesicae interna über fehlende Ejakulation klagten. Demnach ist ein intakter Sphinkter vesicae internus keine obligate Voraussetzung für eine orthograde Ejakulation.

Strenge Argumente gegen die Existenz einer durch Verschluss des inneren Sphinkter vesicae entstehenden Druckkammer stellen die folgenden Argumente dar: In einer Druckkammer müssten sich alle Komponenten der Ejakulation vor der Expulsion vermischen.

Allerdings war es NDOVI 2007 möglich in zeitlicher Abfolge separierte Fraktionen des Ejakulats zu bestimmen. Die Heterogenität des Ejakulats kann so in einen urethralen und bulbourethrale Teil, in einen prostatistischen Anteil, in einen testikulären und epididymalen Anteil, sowie in eine Fraktion der Samenblase eingeteilt werden (48).

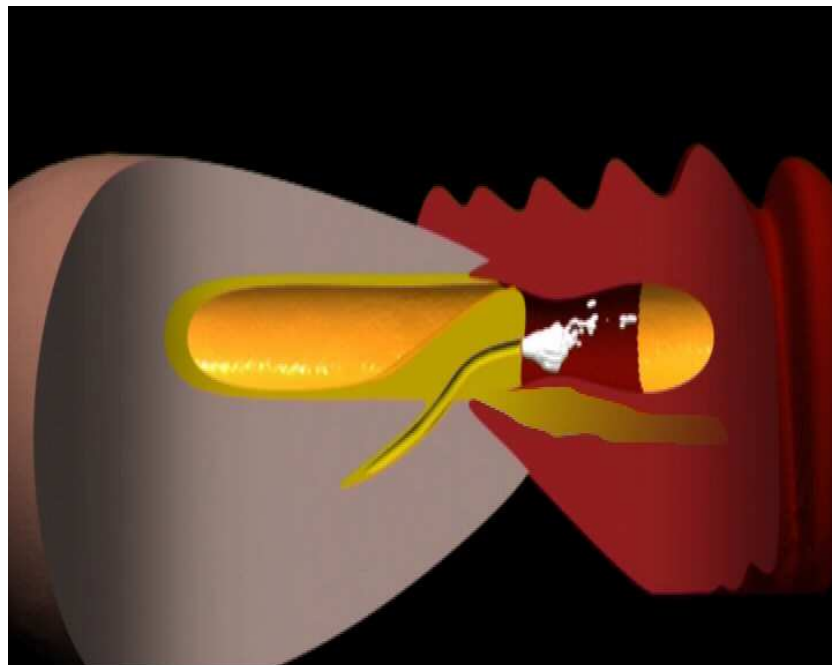
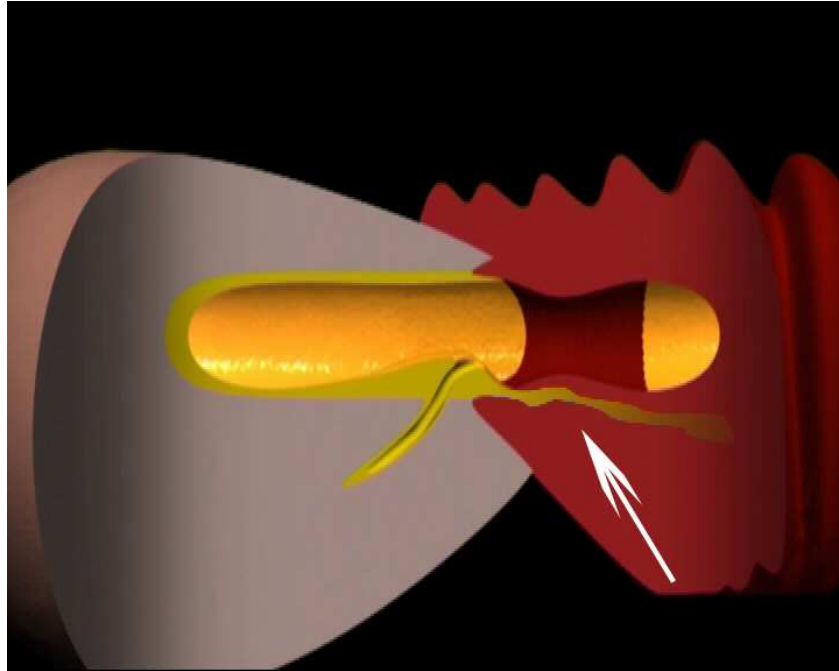
Mittels TRUS während der Ejakulation bei gesunden Freiwilligen konnte das Auftreten einer Druckkammer nicht nachgewiesen werden (21, 25). Vielmehr konnte gezeigt werden, dass das Ejakulat direkt via ductus ejaculatorius aus den Samenblasen in die bulbäre Harnröhre gelangt.

Daher ist ein anderer Pathomechanismus für den Ejakulationsverlust zu postulieren.

Wenn der innere Blasenhalssphinkter keine Bedeutung für die Ejakulation hat, muss es durch eine geeignete Resektionstechnik möglich sein eine ejakulationserhaltende transurethrale Resektion der Prostata durchzuführen. Denn eine typische Begleiterscheinung der TUR-Prostata ist nach bisheriger Auffassung der Verlust der antegraden Ejakulation (26).

Der Colliculus schließt das Lumen der Harnröhre gegen die Blase, indem er wie ein Stöpsel in die durch das Diaphragma urogenitale gebildete Engstelle der Urethra gedrückt wird. Das Ejakulat kann nur in die distale Harnröhre geschleudert werden (siehe Abbildung 4 + 5)

Abbildungen 4 und 5: Ejakulationsmodel mit collicullärer Funktionseinheit – mit relaxiertem (weisser Pfeil) und kontrahiertem M. ejaculatorius. Auswurf von Ejakulat in die distale Harnröhre (Abbildung 5)



Urethra – orange; Prostata - grau; Ductus deferens – gelb; M. sphinkter urethrae transversostriatus – dunkelrot; M. ejaculatorius – grün, weißer Pfeil)

HERMABASSIER ist es 1999 gelungen diesen Prozess durch TRUS visuell während einer Ejakulation nachzuweisen. Hierbei ist zu erkennen, dass sich während der Ejakulation - ohne Veränderung des Blasenhalsses - das Ejakulat direkt in die bulbäre Harnröhre bewegt. Sonographisch lässt sich hierbei die Erweiterung der Harnröhre unter Darstellung eines Lumens erkennen, in welches sich das Ejakulat direkt aus den ductuli seminales entleert (25).

### **2.3.4 Fragestellung**

Unter dem Gesichtspunkt der neuen Erkenntnisse über den Ejakulationsmechanismus muss eine transurethrale Resektionstechnik der Prostata mit postoperativem Erhalt der Ejakulation möglich sein.

Hierzu wurde in der urologischen Abteilung des Städtischen Klinikum Neunkirchen gGmbH in Form einer prospektiven Evaluation eine transurethrale Resektionstechnik der Prostata durchgeführt und deren Ergebnisse seit 2002 unter folgender Fragestellung untersucht:

1. Weisen die Patienten, die mit dieser Technik operiert wurden, prä- und postoperativ eine antegrade Ejakulation auf?
2. Ist eine ejakulationsprotektive Resektionstechnik der Prostata möglich und reproduzierbar?
3. Ist die Patientenzufriedenheit postoperativ höher als präoperativ?
4. Sind die funktionellen Ergebnisse bezüglich der Miktionsbeschwerden und objektiver Kontrollparameter signifikant verbessert bei gleichzeitiger Beseitigung der Obstruktion?

### **3. Methode**

Zur Beantwortung der Fragestellung erfolgte eine prospektive Untersuchung von 89 Patienten, bei denen aufgrund einer symptomatischen subvesikalen Obstruktion eine transurethrale Elektroresektion durchgeführt wurde. Alle Patienten führten ein aktives Sexualleben (mit z. T. nicht abgeschlossener Familienplanung; n=12/ 89) und hatten alle den Wunsch auf Erhalt der Ejakulation.

Für die vorliegende Arbeit wurden bei allen Patienten gemäß der Leitlinien folgende Untersuchungen durchgeführt: Anamnese, körperliche Untersuchung, transrektale Sonographie (TRUS), Restharnsonographie, Nephrosonographie, Urin-Status, rektal digitale Untersuchung und Labor (Hämoglobin, Serum-Elektrolyte, Nierenretentionsparameter und Gerinnung sowie PSA-Wert).

Zur objektiven Beurteilung erfolgt für die vorliegende Arbeit die Durchführung einer Uroflowmetrie sowie bei nicht eindeutiger Befundkonstellation die Durchführung einer Urodynamik oder Videourodynamik.

#### **3.1 Beschreibung der Resektionstechnik**

Da dem M. ejaculatorius und dessen Insertion am Collikel eine besondere Bedeutung für eine ungestörte antegrade Ejakulation zuteil wird, wurde dieser Bereich besonders geschont und nicht in die Resektionsfläche mit einbezogen – dieser Bereich bleibt unberührt.

Anders als bei der herkömmlichen Resektion erfolgt bei der ejakulationsprotektiven TUR-Prostata (epTUR-P) keine Resektion des parakollikulären Gewebes. Die Resektion endet bei 6 Uhr (in Steinschnittlage) 1 cm proximal des Collikels. Eine Resektion 1cm präcollicullär unterhalb der Collikelbasis wird vermieden. Der übrige Bereich des Mittellappens, der Seitenlappen und des Blasenhalbes sowie ventral und apikal werden vollständig reseziert. (siehe Abb. 6, 7, 8 und 9; endoskopische Ansicht Abbildungen 10 und 11).

### 3.1.1 Instrumentarium

Die monopolare Resektion wurde mit einem 24 F Resektoskop der Firma Wolff<sup>®</sup> durchgeführt.

Es erfolgte jeweils eine OTIS-Urethrotomie auf 28 F.

Das ERBE (Elektrokauter System) wurde auf 150 Watt zur Resektion und 50 Watt zur Koagulation programmiert.

Bei allen Resektionen wurde Purisole<sup>®</sup> (Fresenius) als Spüllösung verwendet.

Nach jeder Resektion erfolgte die transurethrale Einlage eines 22 Ch Spülkatheters mit 20 ml Blockung, der 3-5 Tage postoperativ entfernt wurde.

Abbildung 6: Resektionsgebiet bei ejakulationsprotektiver TUR-Prostata, Koronarschnitt

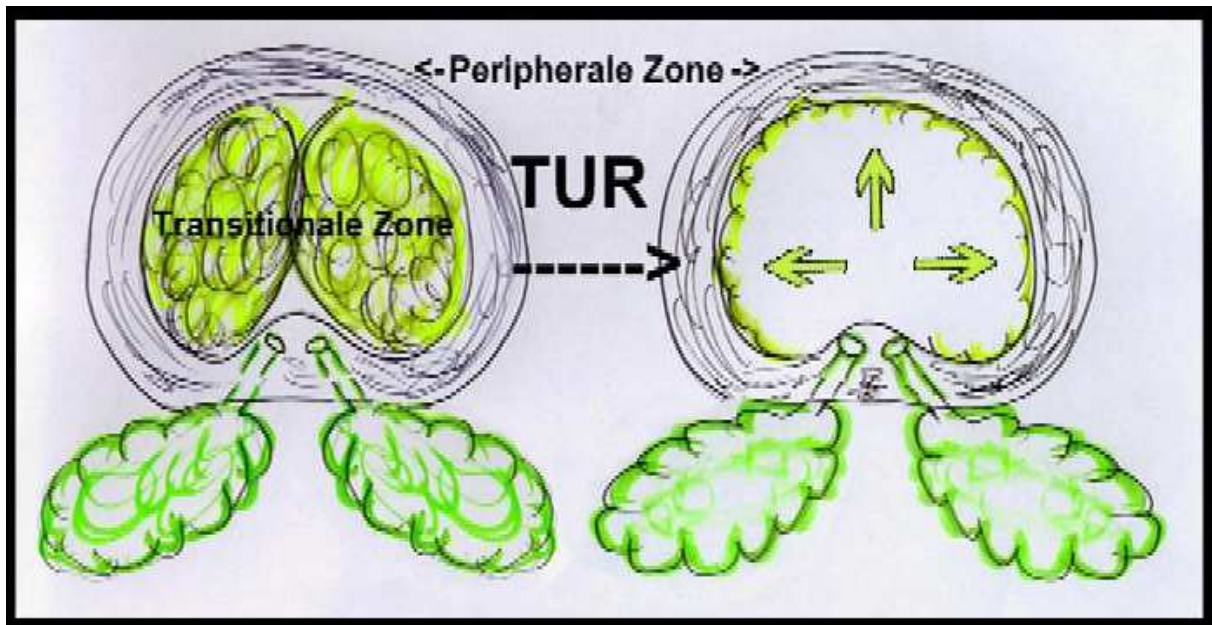


Abbildung 7: Resektionsgebiet bei ejakulationsprotektiver TUR-Prostata, Sagittalschnitt

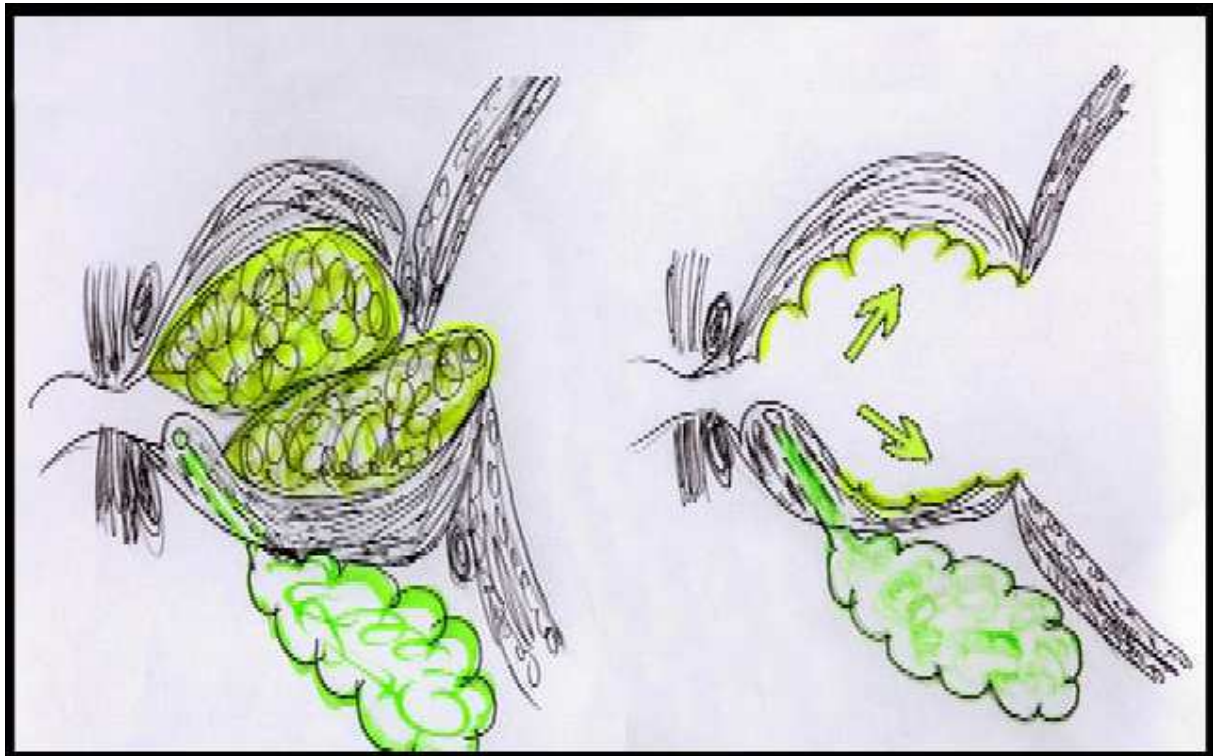


Abbildung 8: Keine Resektion des parakolikulären Gewebes, Koronarschnitt

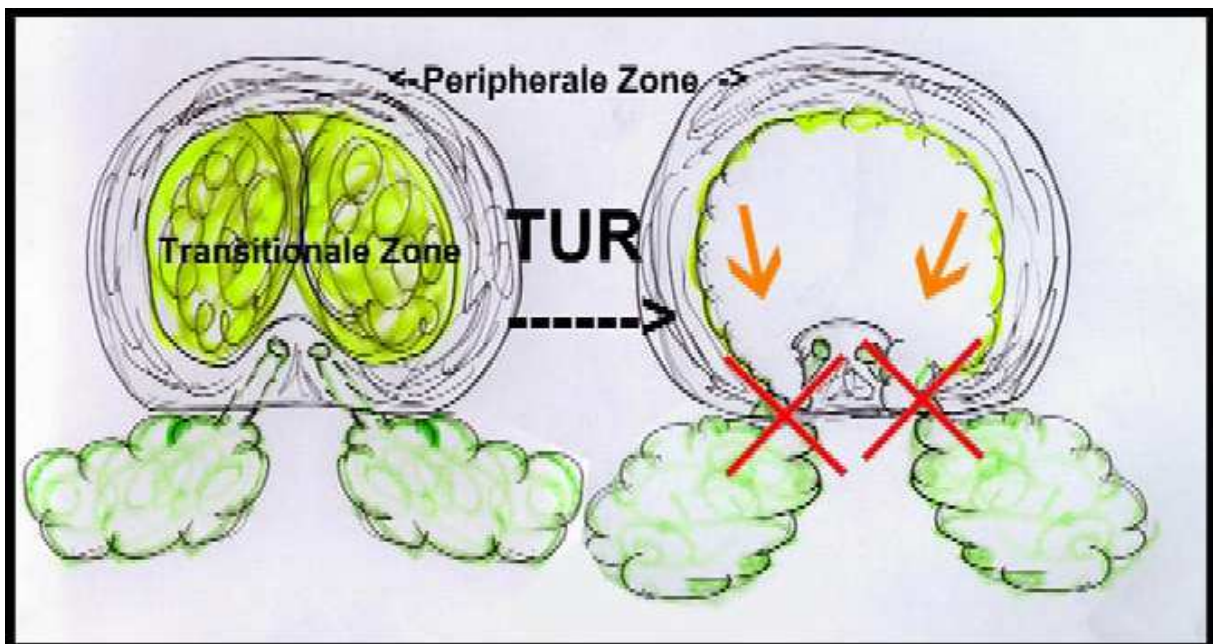


Abbildung.9: Keine Resektion („Graben“) hinter dem Kollikel

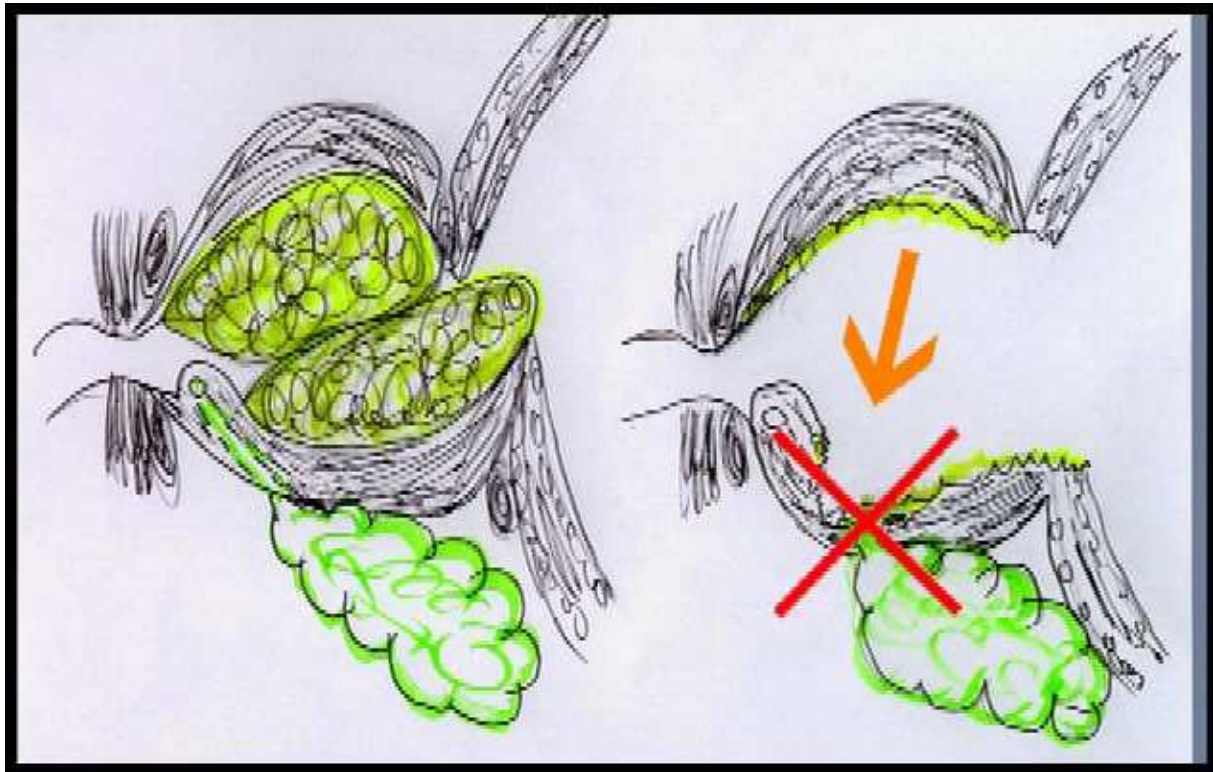


Abbildung 10 und 11: Paracolliculäre Resektionsgrenzen – präoperative Graphik und postoperatives in situ Bild, endoskopisch transurethrale Ansicht

Abbildung 10

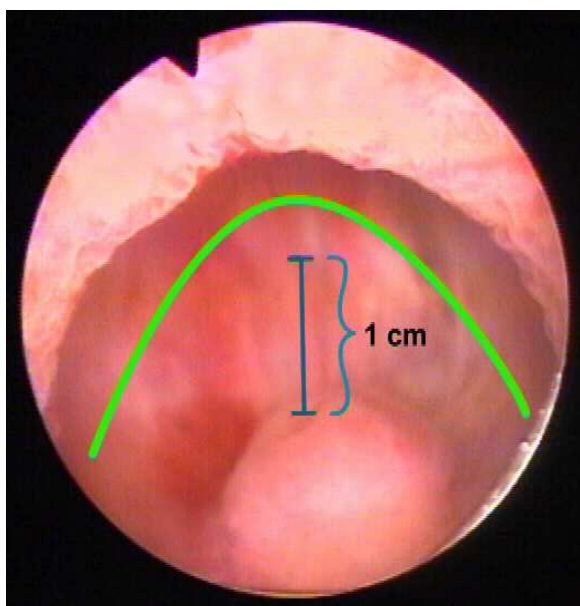
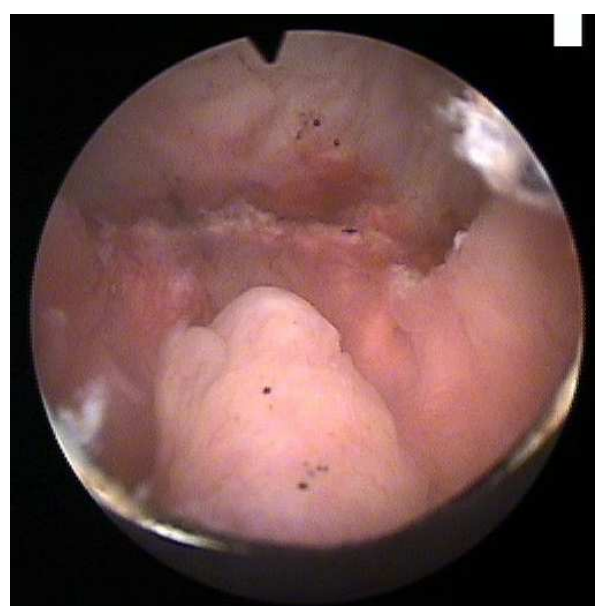


Abbildung 11



Resektionsgrenze bei ejakulationsprotektiver Operationstechnik (grün) und Abstand zum Collikulum Seminalis (blau).

### **3.2 Untersuchungszeitraum**

Seit Juni 2001 bis Januar 2005 wurde bei 89 Patienten mit obstruktiven Miktionsbeschwerden und operationsbedürftigem BPS aufgrund BOO und Wunsch auf Erhalt der Ejakulationsfähigkeit eine ejakulationsprotektive transurethrale Prostata/ Blasenhalresektion (epTUR-P) durchgeführt.

Von 63 Patienten erfolgte ein Langzeit follow up bis > 60 Monate postoperativ.

Die Nachuntersuchung erfolgte 6 Wochen post operationem und > 60 Monate post operationem für das Langzeit follow up.

### **3.3 Charakterisierungen des Patientenkollektivs**

Prospektiv wurden alle Patienten untersucht, bei denen seit Juni 2001 bis Januar 2005 im Städtischen Klinikum Neunkirchen gGmbH aufgrund BPS eine TUR-Prostata durchgeführt wurde und die den Wunsch auf Erhalt einer ungestörten Ejakulation hatten.

Eine Selektion aufgrund des Alters der Patienten erfolgte nicht.

Patienten mit Prostatakarzinom, Verdacht auf Prostatakarzinom aufgrund auffälligem TRUS oder erhöhtem PSA-Wert wurden ebenso ausgeschlossen wie Patienten mit Harnröhrenstriktur, neurologischen Harnblasenentleerungsstörungen, Malignome des oberen und unteren Harntrakts, sexueller Störungen im Sinne einer erektilen Dysfunktion, fehlende präoperative Ejakulation sowie Patienten mit Pelvic Pain Syndrom.

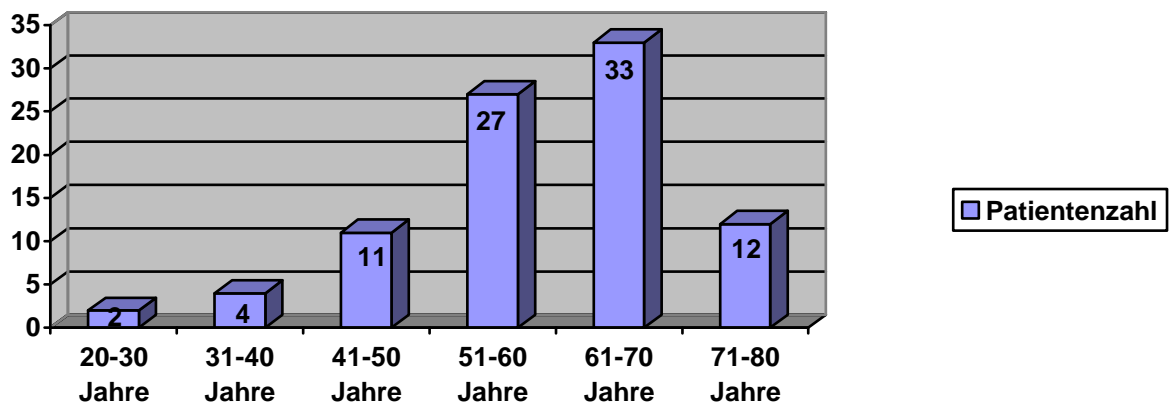
Patienten mit gering erhöhtem PSA-Wert nach negativer Prostatastanzbiopsie wurden eingeschlossen.



### 3.3.1.a Altersbestimmung und Körpermaße

Das untersuchte Patientenkollektiv weist im mittleren Alter von 58 Jahren (Jüngster: 27 Jahre, Ältester: 78 Jahre - siehe Graphik 1: Altersverteilung) bei durchschnittlicher Größe von 1,78m und durchschnittlichem Körpergewicht von 78 kg durchweg ein BPS mit OP-Indikation auf.

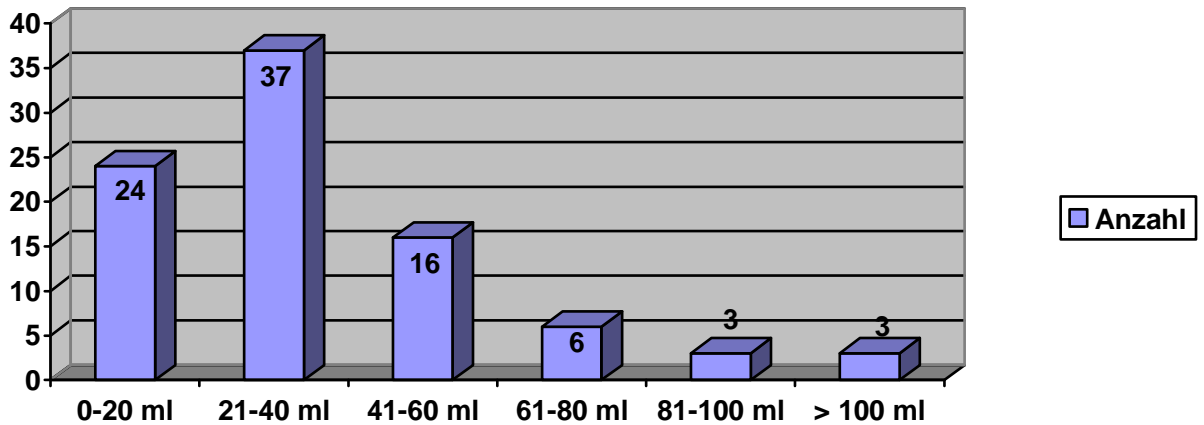
Graphik 1: Altersverteilung in Jahren der epTUR-P Patienten (n= 89)



### 3.3.1.b Bestimmung der Prostatagröße

Das mittlere Prostatavolumen des Patientenkollektivs bestimmt mittels transrektaler Sonographie, berechnet nach der Volumenformel Tiefe x Breite x Höhe x 0,52 (0,52 entsprechend angenähert an  $\pi/6$  (67)), beträgt 36,6ml, Minimum: 10ml, Maximum: 150ml, Standardabweichung 23,76. Die Volumenverteilung im Patientenkollektiv zeigt Graphik 2.

Graphik 2: Verteilung der Prostatagröße [ml] der epTUR-P Patienten (n= 89)



### 3.3.2 Beurteilung der subvesikalen Obstruktion

Zur Beurteilung der LUTS und der subvesikalen Obstruktion erfolgte die Bestimmung folgender Parameter:

- Restharnbestimmung (sonographisch)
- Uroflowmetrie und Miktionsvolumenbestimmung (ggf. Urodynamik oder Videourodynamik)
- IPSS und LQI

Die Restharnbestimmung erfolgte nach der 3 Punktmethode nach Singer 2006: Höhe x Breite x Tiefe x 0,5 (67).

### **3.4 Validierung der Resektionstechnik**

#### **3.4.1 Beurteilung der Ejakulation**

Zur Beurteilung der Ejakulationsverhältnisse erfolgt ein unpersönliches standardisiertes Interview in Form eines Fragebogens frühestens 6 Wochen postoperativ mit IIEF-5 (+ Fragen 8 und 9 aus dem IIEF 15). Gemäß den vorgegebenen möglichen Antworten der Frage 8 wurden alle Angaben von 2-5 (siehe Abbildung 3, Seite) als ejakulationserhaltend gewertet.

#### **3.4.2 Morphologische Beurteilung des Operationsergebnisses**

Zur Bestimmung der anatomischen Situation nach epTUR erfolgten eine sonographische Darstellung der Prostata/ Blasenhalss im TRUS und/oder eine videourodynamisch-morphologische Beurteilung der Resektionslücke. Des Weiteren erfolgte die Bestimmung des Resektionsgewichts.

#### **3.4.3 Beurteilung der objektiven funktionellen und subjektiven Miktionsparameter**

Zur Sicherstellung der Effektivität der Resektion im Sinne des funktionellen Ergebnisses (Beseitigung der Obstruktion) erfolgte eine Beurteilung anhand der postoperativ erhobenen Parameter:

- a) Restharnbestimmung sonographisch
- b) Uroflow, Miktionsvolumen
- c) IPSS und LQI

### **3.5 Statistische Analyse**

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS. Zur Bestimmung des Signifikanzniveaus wurden der Wilcoxon-Test und der Paired samples Test angewandt.

## **4. Ergebnisse**

Von den initial 89 Patienten konnten 2 Patienten nicht nachuntersucht werden.

Ein Patient verstarb an einem Myokardinfarkt ohne kausalen Zusammenhang mit der TUR-Prostata; ein Patient wurde vor Durchführung der Nachuntersuchung ob eines Prostatacarcinoms radikal prostatektomiert.

### **4.1 Postoperative Ejakulation**

Von allen im Patientenkollektiv untersuchten Patienten (n=87) hatten 79 (90,8%) postoperativ eine antegrade Ejakulation. Zwei der acht Patienten hatten auch 5 Jahre nach OP keinen Geschlechtsverkehr und konnten über die Ejakulation keine Angabe machen. Diese wurden als nicht ejakulierend eingestuft.

### **4.2 Restharnbestimmung und Resektionsgewicht**

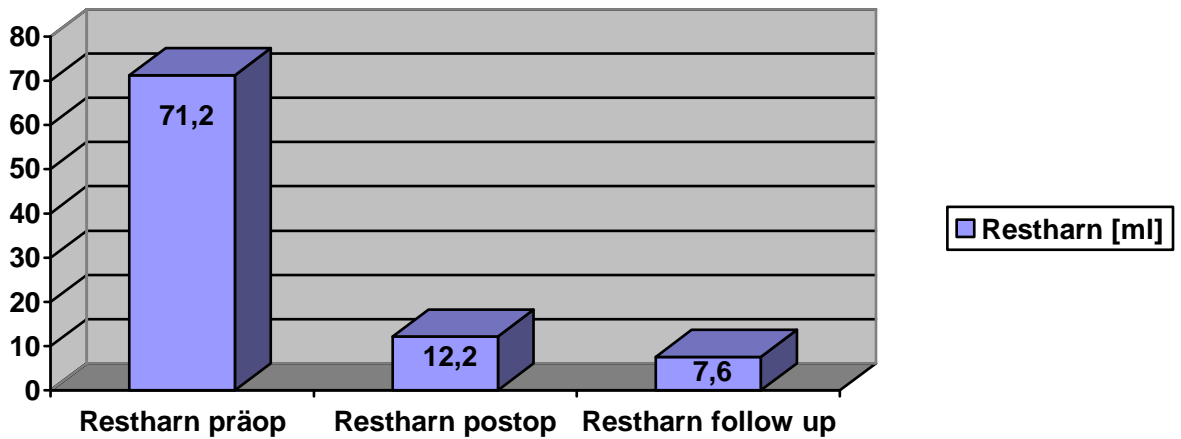
#### **4.2.1 Präoperative Restharnbestimmung**

Bei der präoperativen Restharnbestimmung (n=81) ergab sich bei einem mittleren Prostatavolumen von 38g ein mittlerer Restharn von 71,2ml (Maximum: 500ml – Minimum: 0ml).

#### **4.2.2 Postoperative Restharnbestimmung**

Bei der postoperativen Restharnbestimmung (n=77) ergab sich eine mittlere Restharnmenge von 12,2ml, Maximum 300ml, Minimum 0ml; Im Langzeit-follow up: 7,6 ml (Minimum: 0ml, Maximum: 40ml (n=63) - Die Veränderung ist signifikant ( $p < 0,0001$ )

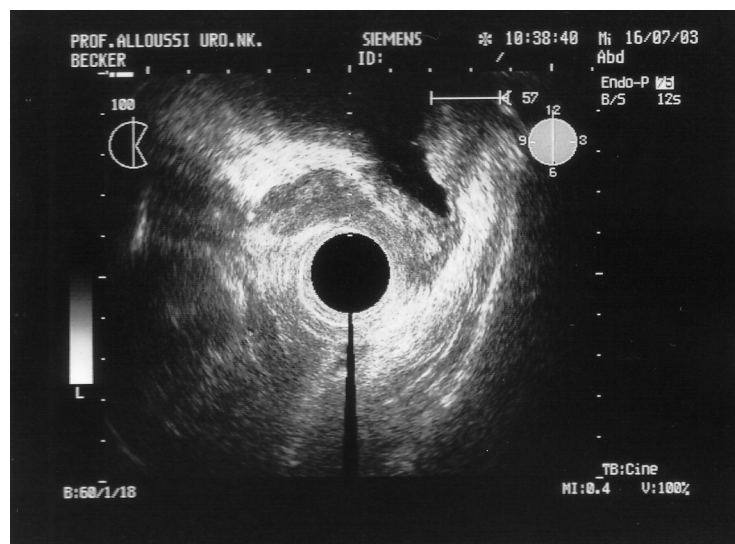
Graphik 3: Restharnbestimmung prä- und postoperativ sowie im Langzeit follow up der epTUR-P Patienten



#### 4.2.3 Resektionsgewicht

Ein Resektionsgewicht gemäß histopathologischem Befund ist bei 67 Patienten dokumentiert. Es ergab sich ein mittleres Resektionsgewicht von 13,7g; min 1g; max 44g, Standardabweichung 9,4. Bei allen Pat. ist sonographisch ein offener Blasenhals (siehe Abb. 12) nachweisbar.

Abb.12: Postoperative Darstellung (TRUS) des Blasenhalses nach epTUR:



### 4.3 Uroflowmetrie und Miktionsvolumen

#### 4.3.1. Präoperative Uroflowmetrie und Miktionsvolumen

Der mittlere präoperative Uroflow (Qmax) betrug 9,6 ml/s bei einem durchschnittlichen Miktionsvolumen von 233ml.

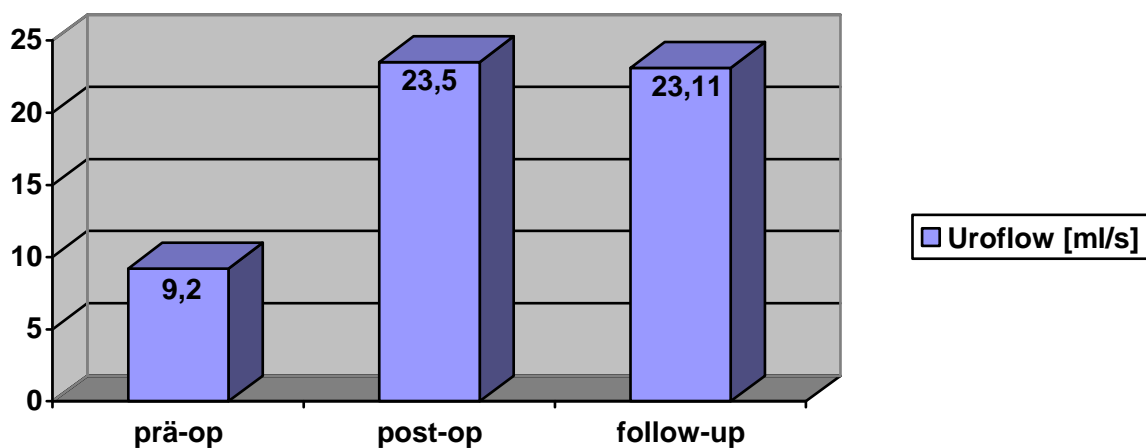
#### 4.3.2. Uroflowmetrie und Miktionsvolumen postoperativ

Der mittlere postoperative Uroflow max.(Qmax) betrug 23,5ml/s bei einem durchschnittlichen Miktionsvolumen von 306,9ml und im Langzeit follow up 23,11 ml/s bei einem Miktionsvolumen von 312,62ml (siehe Tabelle 6) Der mittlere Uroflow max. konnte durchschnittlich um 14,3ml/s erhöht werden (Graphik 4). Das mittlere Miktionsvolumen erhöhte sich um 71,6ml. Die Steigerung des Uroflow (Qmax) ist signifikant bei  $p < 0,001$ .

Tabelle 4: Objektive funktionelle Parameter prä- und postoperativ mit Langzeit follow up 5 Jahre nach epTUR-Prostata

	<b>Präoperativ n=89</b>	<b>Postoperativ n=87</b>	<b>Langzeit follow up 5 Jahre n=33</b>	<b>Signifikanz p</b>
<b>Uroflow [ml/s]</b>	<b>9,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,11</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Miktionsvolumen [ml]</b>	<b>235,3</b>	<b>306,9</b>	<b>312,62</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Restharn [ml]</b>	<b>71,2</b>	<b>12,2</b>	<b>7,6</b>	<b>&lt;0,001</b>

Graphik 4: Uroflow prä- und postoperativ sowie Langzeit follow up 5 Jahre



#### **4.4 International Prostata Symptom Score und Lebensqualitätsindex**

##### **4.4.1 Präoperativer International Prostata Symptom Score und Lebensqualitätsindex**

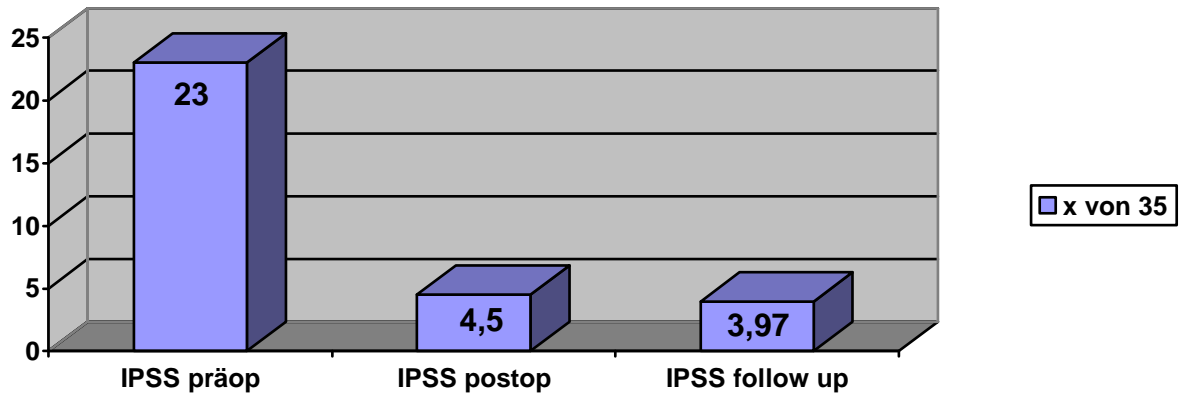
Der mittlere präoperative IPSS betrug 23/35 Punkten, im mittleren Lebensqualitätsindex stellten sich die Patienten überwiegend unzufrieden bis sehr schlecht dar (L = 4,64).

##### **4.4.2 Postoperativer International Prostata Symptom Score und Lebensqualitätsindex**

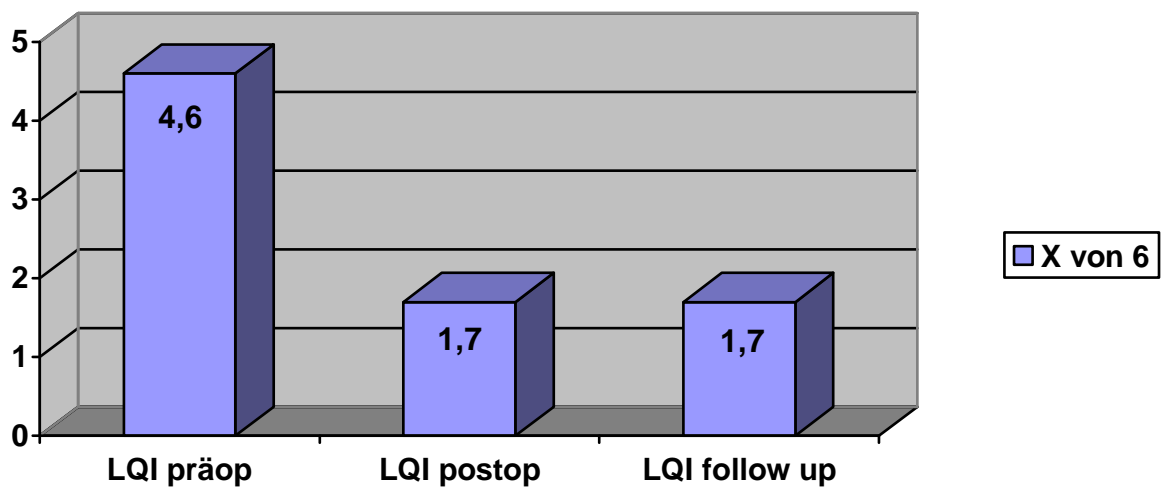
Der mittlere postoperative IPSS betrug 4,7/35 Punkten, der mittlere Lebensqualitätsindex (L) wurde von den Patienten mit 1,8 (zufrieden bis überwiegend zufrieden) angegeben. Die Veränderung ist statistisch signifikant.



Graphik 5: IPSS prä- und postoperativ und Langzeit follow up 5 Jahre (n=89; 87; 63)



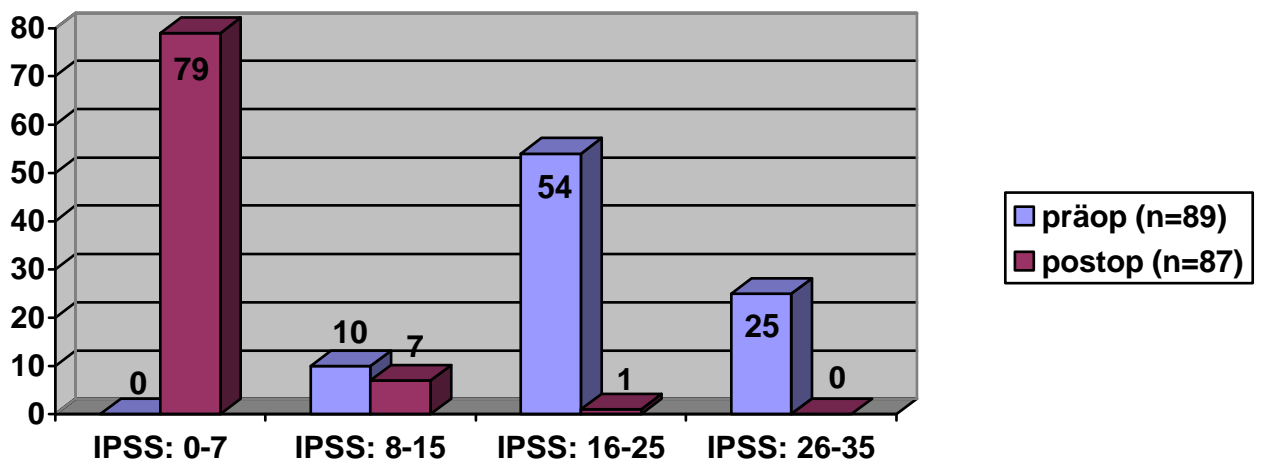
Graphik 6: Lebensqualitätsindex prä- und postoperativ und Langzeit follow up 5 Jahre (n=89; 87; 63)



#### 4.4.3 Klassifikation nach SOP Schema

Gemäß dem SOP Schema (Seite 25) ergibt sich eine Klassifikation der prostatich bedingten obstruktiven Beschwerden. Hierbei zeigt sich, dass im Vergleich zur präoperativen Verteilung postoperativ eine deutliche Umverteilung von hochgradigen Symptomen zu niedriggradigen bis keinen Symptomen (S3/ S4 zu S1/ S0) erfolgte.

Graphik 7: IPSS –Verteilung nach SOP-Schema (Symptom-Score) prä- und postoperativ



## 5. Diskussion

### 5.1 Ejakulationsprotektive TUR-Prostata (epTUR)

Durch die vorliegende Arbeit konnte gezeigt werden, dass eine ejakulationsprotektive Elektresektion der Prostata möglich ist. Bei 79 von 87 Patienten konnte die antegrade Ejakulation nach TUR-Prostata erhalten werden.

Von den initial in die Untersuchung aufgenommenen 89 Patienten verstarb ein Patient bevor eine Nachuntersuchung und Befragung durchgeführt werden konnte (ohne kausalen Zusammenhang zur durchgeführten TUR-Prostata). Bei einem weiteren Patient ergab die feingewebliche Untersuchung ein Prostatakarzinom (bei normwertigem PSA-Wert); er wurde einer radikalen Prostatektomie zugeführt, bevor eine Nachuntersuchung und Befragung erfolgen konnte.

Von den 87 Patienten mit follow up hatten 90,8 % eine antegrade Ejakulation.

Erfragt wurde dies durch den IIEF-5 zum Ausschluss einer Erektionsstörung und zwei zusätzlichen Fragen zur Ejakulation. Diese zwei zusätzlichen Fragen wurden dem IIEF-15 entnommen und behandeln die Zufriedenheit beim Geschlechtsverkehr und die Fähigkeit zur Ejakulation im Besonderen. (Abbildung 3: IIEF-15: Fragen 8 + 9)

Zwei Patienten hatten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keinen Geschlechtsverkehr und konnten aus diesem Grunde keine Angaben zur Ejakulation machen. Diese Patienten wurden den Non-Respondern zugeteilt.

Bei Patienten, die Geschlechtsverkehr aufgenommen haben (n=85), ergibt sich eine antegrade Ejakulation von 94%.

Sechs Patienten berichteten spontan über eine Reduktion der Ejakulatmenge. Dies bestätigt eine frühere Untersuchung. Seinerzeit konnte gezeigt werden, dass sich die Ejakulatmenge nach TUR-Prostata um etwa 30% reduziert (2).

Auch MUNTERER 2007 berichtet über ein reduziertes Ejakulatvolumen nach TUR-Prostata (46).

Da im Rahmen dieser vorangegangenen Arbeit die Persistenz der Ejakulationsfähigkeit zweifelsfrei durch Ejakulatsuntersuchung (Spermiogramm nach epTURP) bewiesen werden konnte, war es möglich im Rahmen der vorliegenden Arbeit sich auf das unpersönliche Interview mittels Fragen 8 + 9 aus IIEF 15 zu beschränken. Gemäß den vorgegebenen möglichen Antworten wurden alle Angaben von 2-5 als ejakulationserhaltend bewertet (siehe Abbildung 3, Seite 21).

Aufgrund dieser Voruntersuchung konnte im Rahmen dieser Arbeit auf postoperative Spermiogramme verzichtet werden.

An dieser Stelle soll auch diskutiert sein, warum auf eine Kontrollgruppe in dieser Arbeit verzichtet wurde. Die Auswahl der Patienten erfolgte aufgrund eines BPS mit OP-Indikation und dem Wunsch des Patienten auf eine erhaltene Ejakulation. Somit war es ethisch nicht vertretbar, einem Patienten mit Wunsch auf Erhalt der Ejakulation eine alternative OP-Methode (im Sinne einer Kontrollgruppe), bei der mit hoher Wahrscheinlichkeit die antegrade Ejakulation verloren gegangen wäre, anzubieten.

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen eindrucksvoll, dass der Erhalt der Ejakulation durch die beschriebene ejakulationsprotektive TUR-Prostata möglich ist. Somit gilt hinsichtlich der Ejakulationsprotektion die vorgestellte Operationstechnik mit Erhalt des pericollikulären Gewebes von ca. 1cm als evaluiert.

Auch andere Autoren berichten über den Erhalt der antegraden Ejakulation nach TUR-Prostata oder alternativer Verfahren.

RASSWEILER et al. konnten 2006 zeigen, dass die so genannte retrograde Ejakulation nach TUR-Prostata vermieden werden kann, wenn das Gewebe rund um das Verumontanum ausgespart wird (59).

BASIR SAYED konnte 2003 bei 17 von 20 Patienten, bei denen eine Blasenhalresektion durchgeführt wurde, zeigen, dass der Erhalt der antegraden Ejakulation möglich ist, wenn das Gewebe mehr als 1 cm proximal des Verumontanums geschont wird. In der Gegenprobe mit herkömmlicher Resektionstechnik zeigten 80 % der resezierten Patienten postoperativ das Phänomen einer so genannten „retrograden Ejakulation“ (1). Weitere Autoren berichten insbesondere über Erhalt der Ejakulation bei Beschränkung auf Blasenhalresektionen oder Blasenhalsschneidungen (49, 30).

YOUNG et al. berichten 2008 bei 33 jungen Männern zwischen 27 und 50 Jahren mit LUTS (lower urinary tract symptoms) und durch Uroflowmetrie validierter Harnstrahlabschwächung über den postoperativen Erhalt der antegraden Ejakulation in 100%. Im Rahmen der Resektionstechnik (modifizierte transurethrale Resektion des Blasenhalses) wird ein Teil des supramontanen Gewebes geschont (73).

Nach RUZIC et al. (2002) kann bei einer transurethralen Incision der Prostata durch kurze oberflächliche Einschnitte die antegrade Ejakulation erhalten werden (64).

Bereits RONZONI und DE VECCHIS konnten 1998 durch Erhalt des Prostatagewebes 1 cm oberhalb des Verumontanums im Rahmen der transurethralen Prostataresektion über den Erhalt der antegraden Ejakulation berichten (61).

Bei der Durchführung der transurethralen Laserablation der Prostata (TULAP) ist es ebenfalls möglich, die Ejakulationsfähigkeit der Patienten zu erhalten (23). Im allerdings retrospektiv untersuchten Patientenkollektiv ergab sich durch die minimal invasive Prozedur eine erhaltene antegrade Ejakulation von 92%. HILL 2004 berichtet über Erhalt der Ejakulation bei Patienten unter transurethrale Nadelablation der Prostata (TUNA) zu 100% im Vergleich zur TUR-Prostata mit 41% in der TUR-P Gruppe (27). Dies begründet sich darauf, dass bei dieser Technik der Laserablation die Lasernadeln zwar in den Mittellappen und in die Seitenlappen platziert werden, nicht jedoch in das paracolliculäre Gewebe.

Allen zitierten Publikationen sowie der vorgestellten Arbeit ist der Erhalt des pericolliculären Gewebes im Rahmen der Resektion der Prostata gemein. Während die meisten Autoren lediglich eine transurethrale Blasenhal- oder Prostataincision durchführen, erfolgte durch unsere Arbeitsgruppe eine TUR-Prostata mit dem Ziel der langfristigen Beseitigung der

subvesikalen Obstruktion (BOO) unter Erhalt der antegraden Ejakulation durch Aussparung des pericollikulären Gewebes bis ca. 1 cm proximal des Verumontanums.

Wie in den genannten Untersuchungen konnte auch in unserer Arbeit die Ejakulationsfähigkeit in hohem Prozentsatz erhalten werden.

Im Vergleich zu den präsentierten Ergebnissen der Literatur zeigt unsere Untersuchung gleich hohe bzw. höhere Ejakulationsraten bei vollständiger fortwährender Beseitigung der subvesikalen Obstruktion.

Im Unterschied zu den vorgestellten Publikationen handelt es sich hierbei um die erste prospektive Arbeit, die neben der genauen Beschreibung der Technik und der anatomisch sowie physiologischen und klinischen Beobachtung auch Langzeitergebnisse vorstellt.

## **5.2 Restharnsenkung durch epTUR-Prostata**

Zur Beurteilung der Beseitigung der subvesikalen Obstruktion können objektive und subjektive Parameter herangezogen werden.

Als objektive Parameter werden die postoperative Senkung der Restharnmenge sowie die Verbesserung des Uroflow herangezogen. Als subjektive Parameter dienen IPSS und LQI.

Durch die ejakulationsprotektive TUR-Prostata konnte beim beobachteten Patientenkollektiv bei einem mittleren Resektionsgewicht von 13 g die postmiktionale mittlere Restharnbildung von 61 ml präoperativ auf 12,4 ml postoperativ gesenkt werden. Das entspricht einer mittleren Senkung des Restharns um 48,6 ml.

Zu zeigen war, dass die ejakulationsprotektive Resektionstechnik die Obstruktion in ausreichendem Maße - auch langfristig - beseitigt.

Die Restharnbildung ist sowohl bei der Beurteilung der BPS aber auch als Kontrollparameter der Beseitigung der Obstruktion durch TUR-Prostata von besonderer Bedeutung.

Nach Alken ist die Restharnbildung Kriterium zur Einstufung der Erkrankung in das Stadium 2 und nicht selten Initialsymptom für eine spätere Harnverhaltung. Die Bestimmung des Restharns ist ein wichtiger Parameter zur präoperativen Beurteilung der Obstruktion im Rahmen einer BPS. Aus der chronischen Restharnbildung können Hydronephrosen mit konsekutiver Niereninsuffizienz entstehen.

Die Restharnbildung kann allmählich zur Harnverhaltung führen und ist deshalb ein wichtiges Kriterium zur Indikationsstellung der Operation.

Demzufolge ist die Senkung des Restharns durch TUR-Prostata ein wichtiger Zielparameter als Zeichen der Beseitigung der Obstruktion.

Zu bedenken ist allerdings, dass nicht allein die subvesikale Obstruktion zu Restharnbildung führen kann. So kann ebenfalls eine funktionelle Störung der Harnblase Restharnbildung bedingen. Dies ist bei Verdacht auf das Vorliegen einer derartigen Störung präoperativ auszuschließen. So ist zum Beispiel bei Restharnbildung in Abwesenheit anderer obstruktiver Beschwerden bzw. Symptomen präoperativ eine Urodynamik bzw. Videourodynamik zum Ausschluss einer funktionellen Harnblasenentleerungsstörung indiziert.

Ist die BPS ursächlich für die Restharnbildung bewiesen bzw. eine funktionelle Entleerungsstörung ausgeschlossen, wird die postoperative Senkung des Restharns zum wichtigen Zielparameter bezüglich der Beseitigung der Obstruktion (28).

Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass die vorgestellte Technik einer ejakulationsprotektiven TUR-Prostata den Restharn signifikant vermindern konnte und damit die Obstruktion beseitigt wurde. Trotz modifizierter Resektionstechnik ist es somit möglich unter Erhalt der antegraden Ejakulationsfähigkeit des Patienten die postmiktionale Restharnmenge signifikant zu senken.

### **5.3 Uroflowmetrie**

Ein weiterer objektiver Parameter zur Beurteilung subvesikalen Obstruktion (Blasenaffektion /-alteration ausgenommen) ist die Uroflowmetrie. Somit konnte sie als wichtiger Parameter zur Beurteilung der präoperativen Obstruktion und postoperativen Deobstruktion verwertet

werden. Während Anamnese, Quantifizierung der Symptome und die körperliche Untersuchung unumstritten sind werden die Notwendigkeit von Urodynamik und auch die Harnstrahlmessung kontrovers diskutiert.

Da die Urodynamik oder gar Videourodynamik eine relativ aufwendige und invasive Untersuchungstechnik darstellen, werden diese aus Kosten- und Kapazitätsgründen sowie aufgrund der Strahlenbelastung nicht routinemäßig bei allen BPH-Patienten durchgeführt. Dem maximalen Harnsekundenvolumen wird bei der Beurteilung des Grades der Obstruktion eine wichtige Rolle zuteil. Allerdings ist hier zu bedenken, dass verlässliche Werte stark vom Miktionsvolumen abhängen. Zudem kann über Einsatz der Bauchpresse der intravesikale Druck erhöht und so ein normaler Flow trotz vorhandener Obstruktion erzielt werden. Eine bessere Beurteilung der Obstruktion kann durch die gleichzeitige Bestimmung von Harnfluss und Blasendruck erfolgen.

Hierbei zeigte sich nach epTUR-Prostata eine Verbesserung des Uroflow von im Mittel präoperativ 9,2 ml/s auf postoperativ 23,5 ml/s. Bei der traditionellen Technik der TUR-Prostata ergibt sich bei verschiedenen Autoren eine Verbesserung des Uroflow. Nach REICH et al. 2008 wird durch die konventionelle TUR-Prostata-Technik in einer prospektiven multizentrischen Untersuchung von 10654 Patienten ein signifikanter Anstieg des Uroflow von 10,4 ml/s (baseline) auf 21,6 ml/s erreicht.

Damit ist die epTUR-Prostata bezüglich der funktionellen Ergebnisse - hier insbesondere der Uroflowmetrie - dem etablierten Standardverfahren ebenbürtig (60).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die initial postoperativ guten Ergebnisse, die mit den postoperativen Uroflowmetriewerten der traditionellen OP-Methode vergleichbar sind auch 5 Jahre postoperativ bestätigt.

#### **5.4 IPSS und Life Quality Index**

Hinsichtlich der subjektiven LUTS-Parameter wurde durch unpersönliches, standardisiertes Interview (IPSS) eine wesentliche Verbesserung der Lebensqualität und der prostatabezogenen Symptome erzielt.

Hierzu ist der IPSS ein klinisch sensibler, verlässlicher und valider Fragebogen.



Bereits BARRY et al konnte 1992 4 Wochen postoperativ eine Verbesserung des IPSS von durchschnittlich 17,6/35 präoperativ auf 7,1/35 postoperativ beschreiben (5).

Durch TANAKA 2007 konnten 5-Jahresergebnisse als Langzeitergebnisse der TUR-Prostata eines Kollektivs von nahezu 1000 Patienten präsentiert werden. Die Effektivität erscheint hierbei insbesondere für die Lebensqualität erhalten, auch wenn der IPSS –Score nach 5 Jahren wieder etwas ansteigt und der Uroflow sich abschwächt (71).

Die Kontrolle der subjektiven Parameter für die ejakulationsprotektive TUR-Prostata ist absolut äquivalent zu den präsentierten Daten der Literatur – sowohl direkt postoperativ als auch in den Langzeitergebnissen. Somit kann die ep-TUR-Prostata hinsichtlich objektiver und subjektiver Parameter als gleichwertiges Verfahren zur Beseitigung der subvesikalen

Obstruktion anerkannt werden mit dem zusätzlichen Gewinn des Erhaltes der antegraden Ejakulation.

## **5.5 Retreatment-Rate und Komplikationen**

Die ejakulationsprotektive TUR-Prostata wird als ´inkomplettes´ operatives Verfahren hinsichtlich der Ausresektion der Prostataloge kritisiert. In der vorgestellten Technik werden ein parakolikuläres Graben sowie die zu tiefe präkollikuläre Resektion des Mittellappens vermieden. Somit besteht prinzipiell Restprostatagewebe, welches zu erneutem Wachstum befähigt eine erneute subvesikale Obstruktion verursachen könnte.

Dem entgegen ergab sich in der prospektiven Untersuchung im Langzeit–follow up von 5 Jahren lediglich in 8 von 63 nachuntersuchten Patienten (12,7%) die Notwendigkeit eines erneuten Eingriffs. In allen Fällen ergab sich die Indikation zur Reintervention aus einer Blasenhalssklerose ohne wesentlich obstruktives residuales Prostatagewebe. Dadurch konnte durch transurethrale Blasenhalssresektion die bestätigte antegrade Ejakulation erhalten bleiben. Nach RASSWEILER et al. 2006 (59) ergibt sich in einem großen Kollektiv eine Re-treatmentrate von 3-14,5% nach 5 Jahren und Blasenhalssstrikturen von 0,3-9,2%.

Harnröhrenstrikturen ergeben sich in 2,2-9,8% der Fälle – diese Art der Komplikation konnte in unserem Kollektiv nicht beobachtet werden. Während die Ursache von Blasenhalssklerosen

nach TUR-Prostata weiterhin im Unklaren bleibt, so erscheint doch die Durchführung einer Otis-Urethrotomie vor Einführen des Resektionsschaftes Mikrotraumen in der Harnröhre als mögliche Ursache von postoperativen Harnröhrenstenosen vorzubeugen.

Weitere mögliche Komplikationen wie TUR-Syndrom (1% nach HÖFNER 2007) (29), interventionspflichtige Nachblutungen mit Transfusionspflicht (3,36% nach HÖFNER 2007) wurden in unserem Kollektiv nicht beobachtet. Ebenso konnte eine postoperative Belastungsinkontinenz (< 0,5% nach RASSWEILER 2006) nicht beobachtet werden.

Möglicherweise führt die grenzenwahrende sehr sorgfältige Resektionstechnik zur Vermeidung der oben genannten Komplikationen bezüglich Nachblutungen und Belastungsinkontinenz, kann allerdings auch darauf zurückzuführen sein, dass die epTUR-Prostata durch erfahrene Resekteure durchgeführt wurden.

## **5.6 Prostatagröße und Resektionsgewicht**

REICH et al (60) veröffentlichten Daten von besonderer Bedeutung über eine große Anzahl von Patienten nach TUR-Prostata. So betrug in diesem Kollektiv das mittlere Resektionsgewicht 28,4g. Damit liegt das Resektionsgewicht in der genannten Untersuchung deutlich über dem mittleren Resektionsgewicht der Patienten unseres Kollektivs (13,7g). Zum einen mag der Unterschied darin begründet sein, dass für die vorliegende Arbeit kein geschätztes Gewicht, sondern das durch den Pathologen mittels Waage bestimmte Gewicht als objektivierbares Trockengewicht gewählt wurde. Gleichwohl muss konstatiert werden, dass auch im vorhandenen Kollektiv Gewichte bis 44 g gemessen werden konnten. Zum anderen ist die Differenz durch die Tatsache erklärbar, dass in unserem Kollektiv das mittlere Patientenalter bei 58 Jahren liegt. Im Vergleich zu Reichs Daten weisen unsere Daten keine wesentlichen Unterschiede auf, außer dass in unserem Kollektiv auch Patienten unter 50 Jahre eingeschlossen wurden.

Dementsprechend konnte das mittlere präoperative Prostatavolumen altersentsprechend mit nur 38g gemessen werden.

Die funktionellen Ergebnisse nach ejakulationsprotektiver TUR-Prostata zeigen, dass eine „Total“- Resektion mit folglich höherem Resektionsgewicht im Vergleich zur Ausgangsprostatagröße nicht erforderlich ist. Dies zeigt sich nach 5 Jahren bei nahezu gleichwährend guten Miktionsverhältnissen bestätigt.

## 6.0 Schlussfolgerungen

Anatomische, histologische, physiologische und klinische Erkenntnisse über den Ejakulationsmechanismus haben dazu geführt, die bisher gültige Theorie hinsichtlich des Ejakulationsablaufs zu überdenken.

Mit dem Nachweis des M. ejaculatorius (15) und seiner Funktion konnte ein stöpselartiger Verschluss der proximalen Harnröhre durch den colliclus seminalis erklärt werden. Klinische Untersuchungen mittels transrektaler Sonographie unter sexueller Stimulation und provoziertes Ejakulation sowie videourodynamische Befunde konnten die Irrelevanz des inneren Blasensphinkters für die antegrade Ejakulation unter Ausschluss der Entstehung einer Druckkammer beweisen. Gemäß der neuen These zum Ablauf der Ejakulation wird das Verumontanum durch die Kontraktion des M. ejaculatorius nach ventrocaudal aktiv bewegt. Somit muss unter Protektion der collikulären Funktion (Schonung des paracolliculären Gewebes) eine Resektionstechnik möglich sein, die trotz transurethraler Resektion der Prostata mit Beseitigung der Obstruktion die antegrade Ejakulation erhält.

Im Rahmen einer prospektiven Untersuchung konnte mit der vorliegenden Arbeit der Erhalt der antegraden Ejakulation nach epTUR-Prostata nachgewiesen werden. In 90,8% der Fälle zeigte sich nach epTUR-Prostata die antegrade Ejakulation erhalten. Das primäre Ziel der Operation war jeweils die Beseitigung der behandlungsbedürftigen subvesikalen Obstruktion unter Verbesserung der objektiven Miktionsparameter (Uroflowmetrie, Restharnsenkung) sowie Verbesserung der subjektiven Parameter (IPSS und L). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten, dass im Vergleich zur Literatur alle Parameter ein äquivalentes Resultat zur herkömmlichen, etablierten Resektionstechnik aufweisen. Unter Berücksichtigung des Langzeit-Follow-up von 5 Jahren zeigten sich die Resultate konstant ohne Nachweis einer höheren Re-Interventionsrate.

Mit der validierten ejakulationsprotektiven Resektionstechnik steht nun ein operatives Verfahren zur Verfügung, welches insbesondere jungen Männern mit nicht abgeschlossener Familienplanung aber auch älteren Männern mit dem Wunsch auf Erhalt der Ejakulation im Falle einer subvesikalen Obstruktion durch Benigne Prostatahyperplasie oder Blasenhalssklerose angeboten werden kann.

## 7.0 Literaturverzeichnis

- (1) **Abdel-Basir MS**, (2003)  
Bladder neck resection with preservation of antegrade ejaculation: Basir technique.  
Journal of Endourology, Vol 17; no 263-267
  
- (2) **Alloussi S**, Derouet H, Lehmann J, Kamradt J, Stöckle M (2001)  
Aktuelle Aspekte zur Physiologie der Ejakulation  
Werner-Stähler-Gedächtnispreis der Südwestdeutschen Gesellschaft für Urologie,  
Offenburg
  
- (3) **Alloussi S**, Lang Ch, Eichel R, Alloussi S (2008)  
Ejakulationsprotektiven transprostatische Cystektomie mit orthotoper Neoblase: erste  
Ergebnisse dieser modernen Operationstechnik  
49. Jahrestagung Südwestdeutsche Gesellschaft für Urologie
  
- (4) **Barth V.** (1990)  
Retrograde ejaculation as a case of aspermia following retroperitoneal lymph node  
excision and the effective use of alpha sympathomimetic drugs  
Z Urol Nephrol. Mar; 83(3): 115-9
  
- (5) **Barry JM**; Fowler M.J; O'Leary MP; Bruskewitz RC; Holtgrewe HL; Mebust WK;  
Cockett ATK; and the measurement Committee of the American Urological  
Association (1992)  
The American Urological Association Symptom Index for Benign Prostatic  
Hyperplasia  
J Urol. Vol. 148, 1549-1557
  
- (6) **Benninghoff, A.** (1993)  
Makroskopische Anatomie, Embryologie und Histologie des Menschen.  
15. Auflage. München, Wien, Baltimore: Urban Schwarzenberg

- (7) **Berges RR**, Windeler J, Trampisch HJ, Senge T (1995)  
Randomised placebo-controlled doppel-blind clinical trial of beta-sitosterol in patients with benign prostatic hyperplasia. Beta-Sitosterol study group.  
Lancet Jun 17; 345 (8964): 1529-32)
- (8) **Berges R** (2008)  
Epidemiology of benign prostatic syndrome: associated risks and management data in german men over age 50, Urologe A Feb- 47(2): 141-8
- (9) **Boyarsky S**; Jones G; Paulson DF; Prout GR Jr; (1977)  
A New look at bladder neck obstruction by the Food and Drug Administration regulators: Guidelines for investigation of benign prostatic hyperplasia. Transactions of the American Association of Genito Urinary Surgeon, 68: 29-32
- (10) **Brooks M E**, Berezin M, Braf Z (1980)  
Treatment of retrograde ejaculation with Imipramine  
Urology, Vol 15, Nr 4, 353-355
- (11) **Bülow H**; (1994)  
Lebensqualität als Zielkriterium in der Urologie.  
In: Forum Prostatainformationen 4, Nr. 2
- (12) **Caine M**; Ratz S; Ziegler M. (1974)  
Adrenergic and cholinergic receptors in the human prostate, prostatic capsule and bladder neck.  
Britisch Journal of Urologie, 47: 193-202
- (13) **Cockett, AT**; Aso Y.; Denis L. Murphy G; Khoury S, Abrams P; Barry M;  
Carlton GE; Fitzpatrick J, Gibbons r; Griffith K, Hald T; Holtgreve L; Jardin A;  
McConnell J; Mebust W. Roehrborn C; Smith P; Steg A; Walsh P und die Mitglieder des Komitees(1994)  
Empfehlungen des „International Consensus Committees“ Patronized by WHO: 649-660

- (14) **De la Rosette J.**, Alivizatos G., Madersbacher S., Rioja Sanz C., Nordling J, Emberton M., Gravas S., Michael M.C., Oelke M. (2009)  
Guidelines of benign Prostate Hyperplasia  
European Association of Urologie
- (15) **Dorschner W.**, Stolzenburg J. U. (1994)  
A new theory of micturation and urinary continence based on histomorphological studies.  
The musculus ejaculatorius: a newly described structure responsible for seminal emission and Ejaculation  
Urol Int, 53 (1): 34-7
- (16) **Dorschner W**, Stolzenburg JU, Neuhaus J (2001)  
Anatomische Grundlagen der Harnkontinenz  
Urologe A, 40: 223-233
- (17) **Dorschner W.**, Neuhaus J., Löschner-Ernst D., Mayerhofer A. (2003)  
Physiologie der Ejakulation: Die Rolle des M. ejaculatorius.  
Forschungsbericht der Universität Leipzig
- (18) **Fernandez Perez C**, Moreno Sierra J, Cano Escudero S, Fuentes Ferrer ME, Bocardo Fajardo G, Silmi Moyano A (2009) Prevalence of lower urinary tract symptoms related with benign prostatic hyperplasia. Study of 1804 men aged 40 or older in Madrid. Actas Urol Esp, Jan; 33
- (19) **Fitzpatrick JM**, (2006)  
The natural history of benign prostate hyperplasia.  
BJU Int., Apr; 97 Suppl. 2:3-6; Discussion 21-2
- (20) **Gennser G**, Owman C, Owman T, Wehlin L, (1969)  
Significance of adrenergic innervation of the bladder outlet during the ejaculation.  
Lancet 1969, Jan 18, 154.

- (21) **Gil-Vernet JM Jr.**, Alvarez-Vijande R, Gil-Vernet A, Gil-Vernet JM (1994),  
Ejaculation in men: a dynamic endorectal ultrasonophical Study.  
British Journal of Urology, 73: 422-448
- (22) **Girgin C**, Oder M, Sahin O, Sezer A, Berkmen S, Aydin R, Dincel C (2006)  
Erection- and Ejaculation preserving Cystectomy with orthotopic urinary diversion: is  
it feasible?  
Journal of Andrology; Vol. 27, No. 2: 263- 267
- (23) **Hashamt A I**, Hakim L S (1994)  
Antegrade Ejaculation following transurethral laser ablation of the prostate.  
J Androl Nov-Dec; 15 Suppl: 28-30
- (24) **Hellström WJ**, Sikker SC (2006)  
Effects of acute treatment with tamsulosin versus alfuzosin on ejaculatory function in  
normal volunteers.  
The Journal of Urology, Oct; 176, (4 Pt 1): 1529-1533
- (25) **Hermabassier J**, Guy L, Boiteux JP (1999)  
Ejaculation chez l'homme: physiology, conversation chirurgicale de l'éjaculation  
Progress en Urology, 9:305-309
- (26) **Herschlag A**, Schiff SF, De Cherney AH (1991)  
Retrograde Ejaculation.  
Human Reprod. Feb; 6 (2): 255-8
- (27) **Hill B**, Belville B, Bruskewitz R, Issa M, Perrez-Marero R, Roehrborn C, Terries M,  
Naslund M (2004)  
Transurethral Nadelablation versus transuethral resection of Prostate fort he treatment  
of symptomatic benign Prostatic Hyperpalsia: 5- Year results of a prospective  
randomized multicenter clinical trial.  
J Urol Jun; 171 (6 Pt 1): 2336-40

- (28) **Ho Chee Kong C**, Fadzli MI, Zainuddin ZM (2009)  
A prospective randomized clinical trial comparing bipolar plasmakinetic resection of the prostate versus conventional monopolar transurethral resection of the prostate in the treatment of benign prostatic hyperplasia.  
Ann Saudi Med. Nov/ Dec; 29 (6): 429-432
- (29) **Höfner K**, Tunn UW, Reich O, Rübgen H (2007)  
Surgery for benign prostatic hyperplasia.  
Dtsch. Ärzteblatt; m 104(36):2424-9]
- (30) **Höppner W**, Hartmann M (1986)  
Persistent retrograde ejaculation following incision of the bladder neck for functional bladder neck stenosis? Side effects of the Turner-Warwick bladder neck incision.  
Urologe A, Jan; 25 (1): 69-71
- (31) **Jannini EA**, Simonelli C, Lenzi A. (2002)  
Sexological approach to ejaculatory dysfunction.  
International Journal of Andrology, 25:317-323
- (32) **Jocham, D**; Miller K. (2003)  
Praxis der Urologie in zwei Bänden, 2. überarbeitete Auflage
- (33) **Kaplan S A** (2009)  
Side effects of alpha-blocker use: retrograde ejaculation  
Reviews in Urology, Vol 11, supplement 1: 14-18
- (34) **Kihara K.**, Sato K., Ando M., Sato T., Oshima H. (1992)  
A mechanism of retrograde ejaculation after bilateral hypogastric nerve transection in the dog.  
J Urol. Oct; 148 (4): 1307-9



- (35) **Lang Ch**, Eichel R, Alloussi S H, Aloussi S (2009)  
Ejaculation preserving (EP) technique in endourological treatment of BPH –  
epLaservaporesction and epTUR of the Prostate.  
European Urology Video Journal, 15.2
- (36) **Lipshultz LI**, McConnell JA, Benson G S. (1981)  
Current concepts of the Mechanisms of Ejaculation, normal and abnormal states.  
The Journal of Reproductive Medicine, Vol 26, No107 Oct. 499-507
- (37) **Lipschultz LI**, Thomas A.J. Khera M. (2007)  
Surgical management of male infertility.  
In: Campbell – Walsh Urology. 9th ed., Philadelphia Elsevier
- (38) **Madson PO**; Iverson P; (1983)  
A point system for selecting operative candidates. In: Benign Prostate Hypertrophie.  
Edited by F. Hinman, Jr. springer Verlag, Chapter 79: pp 763-765
- (39) **Marberger H.**(1974)  
The mechanism of ejaculation.  
Basic life science, 1974; 4(P.T.B):99-110
- (40) **Mc Neal, J.E** (1988)  
Normal Histology of the prostate.  
In: Am J Surg Pathol 12; S.619-633
- (41) **Meinhard W**, Horenblas S (2003)  
Sexuality preserving cystectomy and neobladder (SPCN): Functional results of a  
neobladder anastomosed to the prostate  
European Urology; 43: 646-650
- (42) **Michel MC** (2007)  
Alpha 1- Adrenozeptors and Ejaculatory Function.  
British Journal of Pharmacology, 152:289-90

- (43) **Michel MC**, Berges R, Dreikorn K (2007)  
Konservative Therapie des Benigen Prostatasyndroms.  
Dtsch. Ärztebl. A 104:2354-8
- (44) **Moll K.J.**, Moll M. (1995)  
Kurzlehrbuch der Anatomie  
14. erweiterte und überarbeitete Auflage,  
Jungjohann Verlagsgesellschaft Neckarsulm, Lübeck, Ulm
- (45) **Müller RM**, Thalmann GN, Studer UE (2006)  
Old and new interventional therapies in the treatment of symptomatic benign prostate hyperplasia (BPH)  
Ther Umsch Feb; 63 (2): 129-34
- (46) **Munterer M**, Aellig S, Kuettel R, Gerlach C, Sulser T, Strebel RT (2007)  
Sexual function after transurethral resection of the Prostate (TURP): results of an independent prospective multicentre assessment of outcome.  
European Urology 52, 510-16
- (47) **Muschter, R.**, (2000)  
Therapie der BPH-Erkrankung  
1. Auflage, UNI-MED Verlag AG Bremen
- (48) **Ndovi T**, Parsons T, Choi L, Caffo S, Rhode C, Hendrix C (2007)  
A new method to estimate quantitatively seminal vesicle and prostate gland contributions to ejaculate  
British Journal of Clinical Pharmacology; 63: 404-420
- (49) **Neikov K**, Tachev S, Panchev P, Tsvetkov D (1989)  
Retrograde ejaculation following transurethral surgery for bladder neck sclerosis.  
Khirurgia (Sofia); 42 (6): 53-6

- (50) **Nesbit R.M.**, 1943 in. Leslie Stephen W. (2009)  
Tranurethral Resektion of the Prostate  
emedicine.medscape; Mar 18.
- (51) **Newman H F**, Reiss H., Northup J D (1982)  
Physical Basis of Emission, Ejaculation and Orgasme in Male  
Urology, April, Vol XIX, Nr 4, 341-50.
- (52) **Nickel JC**; (2004)  
Comparison of clinical trials with Finasteride and Dutasteride  
Rev Urol 6 (suppl. 9): 31-9
- (53) **Nijman JM** (1987)  
Sexual function after bilateral retroperitoneal lymph node dissection for  
nonseminomatous testicular cancer  
Archives of Andrology 18: 255-267
- (54) **Nitti VW**, Lefkowitz G, Ficazzola M, Dixon CM( 2002)  
Lower Urinary Tract symptoms in young men: Videourodynamic findings and  
correlation with non invasive measures.  
J Urol, Jul.; 168 (1): 135-8
- (55) **Oelke, M**; (2003)  
Leitlinien der deutschen Urologen zur Therapie des benignen Prostatasyndroms (BPS)  
Urologe A; 42 722-38
- (56) **Pinto F**, Razioppi M, Sacco E, Totaro A, Brescia A, Volpe A., Gardi M, Bassi PF  
(2009) progression risk factors and subsequent medical management of symptomatic  
benign prostate hyperplasia. Arch Ital Urol Androl, Mar, 81(1): 1-8.

- (57) **Porst H** (1984)  
Erektions-und Ejakulationstörungen nach retroperitonealer Lymphadenektomie (RLA)  
beim nichtseminomatösen Hodentumor  
Urologe A, , 23: 324-328
- (58) **Potts I F**, (1957)  
The Mechanism of Ejaculation.  
The Medical Journal of Australia, April 13, 495-7
- (59) **Raßweiler J**, Teber D, Kuntz R, Hofmann R (2006)  
Complications of Transurethral Resection of the Prostate (TURP) – Incidence,  
Management and Prevention.  
Eur Urol 50, 969-80
- (60) **Reich O**, Gratzke C, Bachmann A, Seitz M, Schlenker B, Hermanek P, Lack N, Stief  
C G (2008)  
Urology section of the bavarian working group for Quality assurance: Morbidity,  
mortality and early outcome of transuerethral resection of the Prostate – a prospective  
multicenter evaluation of 10654 patients  
Journal of Urology; Jul; 180 (1): 246-9)
- (61) **Ronzoni G**, de Veccis M (1998)  
Preservation of antegrade ejaculation after transurethral resection of both the prostate  
and the bladder neck.  
British Journal of Urology, 81:830-833]
- (62) **Rosen, RC** (1997)  
The international index of erectile funktion (IIEF): a multidimensional scale for  
assesment of erectile Dysfunction  
Urology, Jun; 49 (6) 822-30

- (63) **Rosen RC**, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Pena BM (1999)  
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 Import Res. Dec;11(6): 319-26
- (64) **Ruzic B**, Tmski, D, Kraus O, Tomaskovic I, Soric T, Stimac G, Popovic A, Custovic Z (2002)  
New Modifiacion of Transurethral Incision of the Prostate in Surgical Treatment of Bladder Outlet Obstruction: Prospective Study.  
Croatian Medical Journal 43 (5): 610-14
- (65) **Salem H K**, (2005)  
Preservation of Ejaculatory and Erectil Function after Radical Cystectomy for Urothelial Malignancy.  
Journal of Egyptian Nat Cancer Inst. Vol 17, No 4; Dec: 239-44
- (66) **Schirren C**, Rehacek M, De Cooman S, Widmann HU (1973)  
Die retragrade Ejakulation  
Andrologie Vol 5, No 1: 7-14
- (67) **Singer EA**; Gollianin DJ; Davis RS.; Dogra, V (2006)  
What's new in Urologic ultrasound  
Urol. Clin. Norht Am 33; Aug, Nr. 3, 279-286
- (68) **Spitz A**, Stein J P, Lieskovasky G, Skinner D G (1999)  
Orthotopic Diversion with preservation of erectile and ejyculatory function in man requiring radical cystectomy for nonurothelian malignicy: a new technique.  
J Urol 161: 1761-64
- (69) **Stockamp K.**, Jonas U., (1971)  
Fertilitätsstörungen nach retroperitonealer Lymphadenektomie.  
Helv. chir. Acta 38: 475

- (70) **Swaab L I** (1959)  
Nonpsychiatric abnormalities of ejaculation.  
Proc. 3rd World Congress on Fertility p. 845
- (71) **Tanaka Y**, Masumori N, Tsukamoto T, Furuya S, Ogura H (2007)  
Long-Term results of lower urinary tract symptoms and urinary flow rate after transurethral resection of the prostate.  
Hinyokika Kyo Jun; 53 (6) 369-73
- (72) **Toh KI**, Ng Ck, (2006)  
Urodynamic studies in the evaluation of young men presenting with lower urinary tract symptoms.  
Int J Urol, May; 13 (5): 520-3
- (73) **Young SS**, Tsai Y, Chen J, Peng C, Hsieh J, Wang CC (2008)  
Modified transurethral incision of the bladder neck treating primary bladder neck obstruction in young men: A method to improve voiding function and to preserve antegrade ejaculation.  
Urol Int; 80 (1): 26-30].
- (74) **Zwergel TH**, Zwergel U in D. Jocham, K. Miller, (2004)  
Benigne Prostatahyperplasie: Retrograde Ejakulation, Fragen zur erektilen Dysfunktion.  
Praxis der Urologie (Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, Kap. 53, S. 296
- (75) **Zwergel U**, Wullich B, Lindenmeir U, Rohde V, Zwergel T (1998)  
Long-term results following transurethral resection of the Prostate  
European Urology 33 (5): 476-80

## **8. Danksagung**

Mein erster Dank gilt Herr Prof. Dr. med. Schanaz Alloussi, Leitender Arzt der Urologischen Abteilung des Städtischen Klinikums Neunkirchen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätskliniken des Saarlandes für die Bereitstellung des spannenden Themas und sein Vertrauen in mich sowie seine Geduld mit mir bis zur Fertigstellung dieser Arbeit.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Dr. med. Saladin H. Alloussi, Urologie Universitätsklinikum Tübingen, für die Beratung bei der statistischen Bearbeitung.

Im Besonderen danke ich Sylke Eichel, ohne die ich möglicherweise nie Arzt, Facharzt und letztlich Oberarzt geworden wäre. Danke für die vielen Stunden der Freistellung während meiner gesamten Ausbildung und zum Schreiben dieser Arbeit. Dir und unseren Kindern widme ich diese Arbeit.

Danke auch meinen Freunden Achim Brill und Wilfried Post, die mich beide immer wieder auf ihre sehr besondere Weise motivierten diese Arbeit zu beenden.

Ich danke meinem Kollegen, Bergkamerad und Freund Dr. med. P. D. Karp für die leise und stetige Motivierung diese Arbeit fertig zu stellen.

Frau Astrid Alsfasser, Leiterin des Kontinenzentrums des Städtischen Klinikums Neunkirchen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätskliniken des Saarlandes für die kompetente und immer freundliche Unterstützung zur Durchführung und Koordination der Urodynamischen Untersuchungen und Uroflowmetrie.

Frau Heike Schirra, Chefsekretärin der Urologischen Abteilung des Städtischen Klinikums Neunkirchen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätskliniken des Saarlandes für die Koordination der Patienteneinbestellungen und Übernahme des Schriftverkehrs.

Tina Backes, Lehrerin Berufsschule Neunkirchen, für die Übernahme des Korrekturlesens dieser Dissertation.

Mein größter und uneingeschränkter Dank gilt Dr. med. Christoph Lang, Leitender Oberarzt der urologischen Fachabteilung des städtischen Klinikums Neunkirchen, Lehrkrankenhaus der Universitätskliniken des Saarlandes für seinen unermüdlichen Einsatz, seine unglaubliche Geduld mit mir, seine fundierte Fachkompetenz und wahnsinnige Ausdauer. All dies hat zur Erstellung und Fertigstellung dieser Arbeit maßgeblich beigetragen.

Lieber Christoph, lieber Freund – vielen, vielen Dank.



## 9. Lebenslauf

Name: Robert Eichel  
Wohnort: Hangarderstr.50  
66450 Oberbexbach  
Geburtstag und -ort: 19.08.1970, Bonn  
Familienstand: verheiratet, 4 Kinder

### Schulbildung

1977 – 1980 Gemeinschaftsgrundschule Euskirchen-Kuchenheim  
1981 – 1990 Vinzenz Pallotti-Kolleg, Rheinbach, Privates Gymnasium für Jungen  
Juni 1990 Abitur  
  
07.1990 – 08.1990 Volontariat bei Pater Karl Schmickler in der Pfarrei Hamburg-Rahlstedt  
09.1990 – 12.1990 Volontariat bei Pater Wolfgang Weiss, Mainleader of catholic church in  
england, Wynfriedhouse, London, England

### Zivildienst

01.1991 – 03.1992 Altenpflegehelfer im St. Katharinen-Stift in Freiburg im Breisgau  
04.1992 – 09.1993 Festanstellung als Altenpflegehelfer im St. Katharinen-Stift in Freiburg  
im Breisgau

### Hochschulausbildung

10.1993 – 09.2001 Studium der Humanmedizin an der Universität des Saarlandes

10.2001	Beginn des Praktischen Jahres / Universitätsklinik Homburg
10.2001 – 02.2002	Prof. Dr. Böhm, Abteilung für Innere Medizin, Kardiologie, U.d.S.
02.2002 – 06.2002	Prof. Dr. Kramann, Abteilung für Radiodiagnostik; U.d.S.
06.2002 – 07.2002	Prof. Dr. Schilling, Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, U.d.S.
07-2002 – 08.2002	Prof. Dr. Pohlemann, Abteilung für Unfallchirurgie U.d.S.
11/2002	3. Staatsexamen

### **Famulaturen**

07.1997 – 08.1997	Pathologie Famulatur / U.d.S.
08.1997 – 09.1997	Chirurgie Famulatur / U.d.S.
03.1998 – 04.1998	Urologie Famulatur / U.d.S.
09.1999 – 09.1999	Radiologie Famulatur / Dr. E.Rygula und Dr. St.Thaler

### **Ärztliche Tätigkeit**

01/2003 bis 06/2004	Arzt im Praktikum im Städtischen Klinikum Neunkirchen, Abteilung für Viszeral-, Unfall-, Gefäß- und Thoraxchirurgie
07/2004 bis 02/2009	Assistenzarzt im Städtischen Klinikum Neunkirchen, Abteilung für Urologie
seit 02/2009	Facharzt für Urologie im Städtischen Klinikum Neunkirchen, Abteilung für Urologie
12/2010 bis 2/2011	Oberarzt der Urologie im Städtischen Klinikum Neunkirchen, Abteilung für Urologie
seit 02/2011	Niederlassung als Facharzt für Urologie

## **Nebentätigkeiten**

- 1999 – 2003            Kursleiter Krankenpflegeschule Landstuhl,  
Fächer: Anatomie, Pathologie, Erste Hilfe und Hygiene
- 01/2004- 06/2004    Lehrtätigkeit in der Berufsbildenden Schule für Wirtschaft u.  
Verwaltung in Kaiserslautern zur Ausbildung von Arzthelferinnen in  
Fachkunde und Abrechnung
- seit 01/2004           Tätigkeit für das Institut für Transfusionsmedizin Bad Kreuznach des  
Deutschen Roten Kreuzes