

**Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. A. Hofstetter

**Interstitielle Laserkoagulation kombiniert mit
transurethraler Resektion – ein neues Verfahren
in der Behandlung der benignen Prostatahyperplasie**

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Eleni Siakavara

aus

Lüdenscheid

2003

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. A. Hofstetter

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. A. Schilling

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. S. Corvin

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h. c. K. Peter

Tag der mündlichen Prüfung: 26.06.2003

Inhaltsverzeichnis

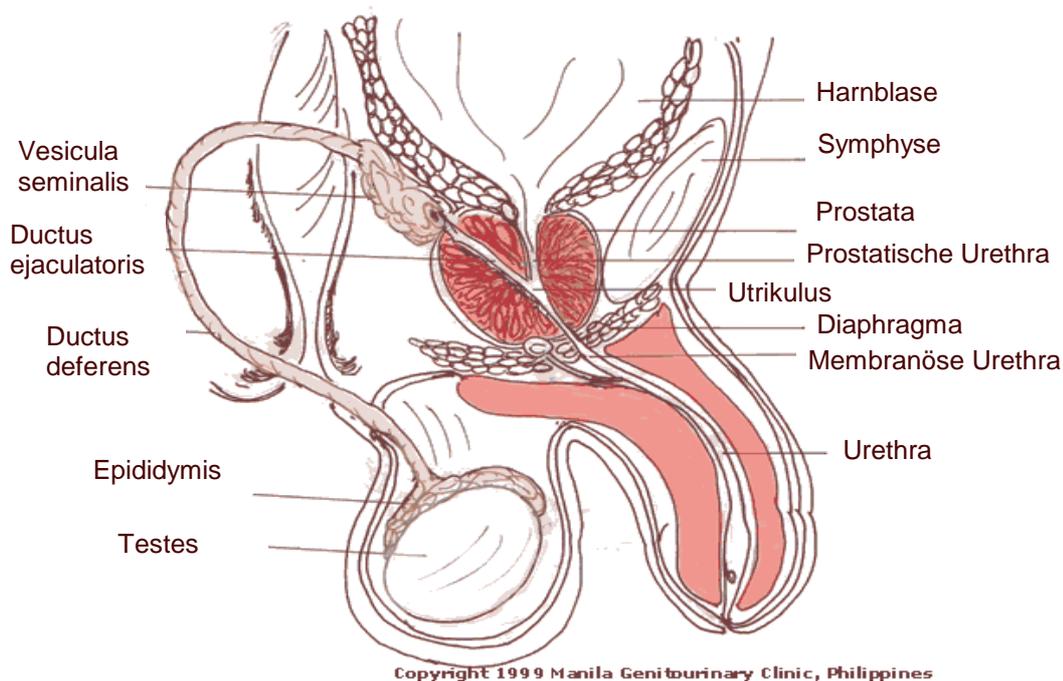
1. Einleitung	5
1.1. Anatomie der Prostata.....	5
1.2. Benigne Prostatahyperplasie (BPH).....	6
1.3. Behandlungsmöglichkeiten der BPH	9
1.3.1. Allgemeine Behandlungsmöglichkeiten	9
1.3.2. Transurethrale Resektion (TURP).....	11
1.3.3. Interstitielle Laserkoagulation (ILK)	13
1.3.4. Kombination aus ILK und TURP	14
1.4. Spülflüssigkeitseinschwemm-Syndrom (TUR-Syndrom)	14
1.5. Blutverlust bei transurethraler Prostataresektion.....	17
2. Patienten, Materialien und Methodik.....	19
2.1. Patienten.....	19
2.1.1. Patientenauswahl	19
2.1.2. Messparameter	20
2.2. Materialien	22
2.2.1. Cystofixbesteck zur suprapubischen Drainage der Harnblase	22
2.2.2. Spüllösung	22
2.2.3. Dornier Fibertom 4060 N	23
2.2.4. Resektoskop	24
2.3. Methodik.....	24
2.3.1. Anästhesie	24
2.3.2. Lagerung und Sterilabdeckung des Patienten	25
2.3.3. Einführung der Instrumente	25
2.3.4. Zystoskopie vor Resektionsbeginn	25
2.3.5. Suprapubische Drainage	26
2.3.6. Interstitielle Laserkoagulation (ILK).....	26
2.3.7. Transurethrale Prostataresektion (TURP)	28
2.3.8. Postoperative Behandlung.....	28
2.3.9. Datenauswertung.....	28
3. Ergebnisse	29
3.1. Altersverteilung.....	29
3.2. Begleiterkrankungen	31
3.3. Narkoseverfahren.....	34
3.4. Prostataausgangsvolumen.....	36
3.5. Hämoglobin-Werte	38
3.6. Transfusionen.....	44
3.7. Operationsdauer.....	45
3.8. Resektionsgewicht.....	47
3.9. Inzidentelles Karzinom	49
3.10. Einschwemmung	51
3.11. Punktionen	53
3.12. Dauerkatheter.....	55
3.13. Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer	57
4. Diskussion.....	60
4.1. Altersverteilung.....	60
4.2. Internistische Begleiterkrankungen	61
4.3. Prostatavolumen	62
4.4. Blutverlust und Transfusionsbedarf.....	63

4.6. Operationsdauer.....	65
4.7. Resektionsgewicht.....	66
4.8. Einschwemmung.....	67
4.9. Dauerkatheter-Verweildauer.....	70
4.10. Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer	71
5. Schlussfolgerung	73
6. Zusammenfassung	75
7. Literaturverzeichnis.....	78
8. Verzeichnis der Tabellen und Diagramme	92
9. Danksagung.....	96
10. Lebenslauf	97

1. Einleitung

1.1. Anatomie der Prostata

Abb.1: Wichtige anatomische Merkmale des männlichen Urogenitaltraktes von Manila Genitourinary Clinic, Philippines (1999) mit Umbeschriftung ins Deutsche.



Die Prostata ist ein kastanienförmiges Organ. Größe und Gewicht des Organs hängen vor allem vom Alter und von der androgenen Hormonversorgung ab. Beim jungen Mann wiegt sie 17-28 g (Blümcke 1995 / Rutishauser 1995). Sie befindet sich im kleinen Becken. Die Vorstehdrüse umschließt die hintere Urethra nach deren Abgang aus der Blase (Pars prostatica urethrae), wobei die Hauptmasse sich dorsal der Harnröhre befindet und nur eine dünne Gewebsbrücke am ventralen Harnröhrenanteil den Ring schließt (McNeal 1978). Die breite Masse des Organs liegt dem Blasenboden an, die dorsale Fläche grenzt an die ventrale Mastdarmwand und ist bei der rektalen Untersuchung tastbar. Die Konsistenz des Organs ist prall elastisch (Blümcke 1995).

Die Prostata entwickelt sich aus einer aus fünf Lappen bestehenden Struktur eingeteilt in einen Vorderlappen, zwei Seitenlappen, einen Mittellappen und einen hinteren Lappen. Die Epithelknospen entstammen der embryonalen Urethra (Flocks 1937). Das Drüsenparenchym umfasst 30 bis 50 Läppchen. Ihre Ausführungsgänge münden überwiegend in die Furchen lateral des Colliculus seminalis. Die hufeisenförmig ausgebildete sogenannte Außendrüse bildet die Hauptmasse des Organs. Sie umschließt eine kleinere Gruppe von kürzeren Drüsen, die die Innendrüse bilden. Außen- und Innendrüse sind durch eine oft wenig markante fibromuskuläre Kapsel voneinander getrennt.

Die Prostata wird von einer Kapsel aus Bindegewebe und glatter Muskulatur umhüllt (Benninghoff 1985). Die Prostata des Erwachsenen enthält 45-60 % Stroma, 30-34 % acinäres Lumen und 10-20 % epitheliale Strukturen (Berry 1984).

Die **Blutversorgung** der Prostata wird über den äußeren Plexus der Aa. prostaticae und den Parenchymgefäßen als Zwischenzone mit hauptsächlich parallel verlaufenden Arterien, die zur Harnröhre ziehen und dort Anastomosen bilden und den inneren periurethralen Plexus bilden, gewährleistet (Aumüller 1971). Nach Bobbio (1959) und Goerttler (1977) wird die arterielle Blutversorgung in eine kapsuläre und eine urethrale Astgruppe gegliedert, welche durch Zuflüsse der A. vesicalis inferior, der A. obturatoria, dem Truncus pudendoglutealis und der A. rectalis media gespeist werden.

Der venöse Blutabfluss der Prostata erfolgt durch einen periprostatistischen Plexus mit pseudokavernöser Anordnung, der größtenteils an die Vv. pudendae internae et vesicales inferiores Anschluss findet (Laubenberger 1967 / Oka 1972).

1.2. Benigne Prostatahyperplasie (BPH)

Die benigne Prostatahyperplasie (BPH) zählt zu der häufigsten gutartigen, urologischen Erkrankung (May 1982).

Man geht davon aus, dass die Entwicklung der BPH bereits bei jungen Männern z.T. bereits vor dem 30. Lebensjahr einsetzt und in der 6. Lebensdekade ca. 50 % der männlichen Bevölkerung Veränderungen im Sinne einer BPH aufweisen (Berry 1984). Ab dem 80. Lebensjahr erreicht die Prävalenz schließlich ca. 90 % (Hertel 1975). In Anbetracht der steigenden Lebenserwartung gewinnt die konservative und operative Therapie der BPH somit zunehmend an Bedeutung (Tomamichel 1984). Laut Boyle (1991) und Uson (1991) müssen sich 30 % der männlichen Bevölkerung im Laufe ihres Lebens einer operativen Behandlung der BPH unterziehen.

Veränderungen im Sinne einer BPH verursachen nicht zwangsläufig eine Blasenentleerungs-Störung. Nur etwa die Hälfte der betroffenen Patienten weist behandlungsbedürftige Symptome auf (Boyle 1991 / Hertel 1975). Die Symptome werden unterteilt in subjektiv beurteilbare wie Pollakisurie und Nykturie und in objektiv beurteilbare wie Restharnbildung und pathologische Harnstrahlkurve.

Die klinisch manifeste BPH wird nach Alken (1983) in drei Stadien eingeteilt:

- Stadium 1: Stadium der Kompensation mit leichter Dysurie und Nykturie ohne Restharnbildung; bei jahrelanger Dauer evtl. Entwicklung einer Balkenblase infolge einer Hypertrophie der Blasenmuskulatur
- Stadium 2: Beginnende Dekompensation des Detrusors mit Restharnbildung bis 100 ml.
- Stadium 3: Überlaufblase oder Harnverhalt.

Die Indikation zur Behandlung ergibt sich aus dem Erkrankungsstadium und den subjektiven Symptomen bzw. der Beeinträchtigung der Lebensqualität:

- **Absolute Behandlungsindikation:** Harnstauungsniere infolge der infravesikalen Obstruktion, Überlaufblase und akuter Harnverhalt, Blasensteine, rezidivierende und chronische Infekte
- **Relative Behandlungsindikation:** Restharnwerte > 50 ml mit entsprechenden Symptomen, deutliche Einschränkung der Lebensqualität (z.B. Nykturie) sowie durch die BPH bedingte rezidivierende Hämaturieepisoden (Rutishauser 1995).

Die Ätiologie des Prostataadenoms ist weitgehend ungeklärt. Man geht von einer endokrinen Störung aus in Form einer Verschiebung des Androgen-Östrogen-Verhältnisses bzw. einer qualitativen Veränderung der Androgene (Pschyrembel 1994 / Blümcke 1995 / Rutishauser 1995).

Im inneren Drüsenfeld entwickeln sich zunächst periurethral scharf umgrenzte Knötchen, die großteils aus fibromuskulärem Stroma bestehen (Bartsch 1979 / Shapiro 1992). Mit zunehmendem Wachstum sind auch Drüsen an der Knötchenbildung beteiligt die in ihrem Aufbau dem normalen Prostatagewebe entsprechen. Makroskopisch wird die Prostata knollig umgewandelt, die Außenkontur bleibt aber glatt und die Konsistenz ist weiterhin prall-elastisch. Das Organ kann hier stark an Gewicht und Größe zunehmen und umliegende Strukturen, wie z.B. die Urethra, verdrängen und komprimieren (McNeal 1978 / MSD 1988). Janknegt (1989) postuliert eine Periode schnellen Wachstums bei Männern in der 6. Dekade. Es folgt eine Periode des Rückgangs infolge Veränderungen im Sexualhormonhaushalt und zusätzlicher Hormonstimulation. Der hyperplastische Prozess kann den Mittellappen oder den Seitenlappen betreffen (MSD 1988). Kombinationen zwischen beiden Typen sind häufig (Blümcke 1995). Bei Überwiegen des glandulären Anteils entsteht vorrangig die großknollige Form des Adenoms, überwiegt der fibröse Anteil, entsteht eher die kleinknollige Form.

Die Blasenentleerungsstörung, bedingt durch die BPH, beruht auf zwei wesentlichen Mechanismen:

- Die mechanische bzw. statische Komponente hängt von Volumen, Konsistenz und Form der Prostata ab.
- Der funktionelle bzw. dynamische Mechanismus hängt vom Tonus der glatten Muskelfasern, die die Urethra umgeben und auch in der Prostata und deren Kapsel anzutreffen sind (Khoury 1992), ab.

1.3. Behandlungsmöglichkeiten der BPH

1.3.1. Allgemeine Behandlungsmöglichkeiten

Die Behandlung der BPH wird der Symptomatik, Prostatagröße, Stadium der BPH und Allgemeinzustand des Patienten angepasst. In der aktuellen Literatur wird über eine Vielzahl von **Behandlungskonzepten** berichtet. Nach Altwein (2001) wird die Therapie in Abhängigkeit von Alter, sexuelle Aktivität, Komplikationen (Harnwegsinfekt, Blasenstein, Überlaufinkontinenz), Vortherapie und Behandlungswunsch des Patienten gestellt (Tabelle 1):

Tabelle 1: Therapie des BPH-Syndroms nach Altwein (2001)

I-PSS 0-7	Nur Beobachtung	
I-PSS 8-19	Medikamentöse Therapie	Antiadrenergika Antiandrogene Antiöstrogene Phytopharmaka 5 α -Reduktase-Hemmer
I-PSS 20-35	Operative Therapie	TURP Offene Adenomenukleation Interstitielle Laserkoagulation Interventionelle Verfahren (Ballondilatation, Spiralen, Stent, Ultraschall, etc.)

Mit Hilfe des **I-PSS= Internationale Prostata Symptomen Score** wird die Symptomatik des Patienten evaluiert. Nach diesem Score leiden Patienten mit einem Wert von 0-7 an einer milden Form, 8-19 spricht für eine mittlere und 20-35 für eine schwere Form des BPH-Syndroms (Menninger 2002).

Zu den **konservativen** Behandlungsmöglichkeiten der BPH zählen unterschiedliche Konzepte, die auf nachfolgende Wirkmechanismen beruhen (Schulze H. 1992):

1. antiadrenerg
2. antiandrogen
3. antiöstrogen und
4. andere Mechanismen, insbesondere Phytotherapeutika.

Ziel der **antiadrenergen Behandlung** ist die Beeinflussung der dynamischen Komponente der Blasenentleerungsstörung durch Blockierung der α_1 -Rezeptoren der glatten Muskulatur (Buzelin 1993 / Caine 1978 / Jardin 1993 / Schulze 1992 / Stockamp 1995). Nebenwirkungen entstehen durch die begleitende Vasodilatation, so daß als Gegenanzeige Herz- und Niereninsuffizienz, cerebrovaskuläre Ereignisse in der Vorgeschichte und eine Neigung zur Hypotonie zu nennen ist (Schulze 1992). Neuere α_1 -Rezeptor-Antagonisten wie **Alfuzosin** und **Tamsulosin** wirken jedoch relativ selektiv auf die Prostata und verursachen kaum systemische Nebenwirkungen (Höfner 2000). Alfuzosin wirkt als selektiver kompetitiver Antagonist vor allem auf die α_1 -rezeptorvermittelte Kontraktion der glatten Muskulatur von Prostata, Prostatakapsel und proximaler Urethra. Tamsulosin wurde ausschließlich als starker α_1 -Adrenozeptor selektiver und kompetitiver Antagonist zur symptomatischen BPH-Therapie entwickelt (Martin 1997 / Michel 1993).

Es ist seit langem bekannt, daß die Entwicklung, das Wachstum und die Funktion der Prostata androgenabhängig ist. Das bedeutenste Androgen innerhalb der Prostatazelle ist das 5α -Dihydrotestosteron (Anderson 1968 / Bruchovsky 1968 / Siiteri 1970). **Antiandrogene Therapiemaßnahmen** sind die chirurgische bilaterale Orchiectomie, reine, nichtsteroidale Antiandrogene vom Flutamid-Typ, steroidale Antiandrogene vom Cyproteronazetat-Typ, LH-RH-Analoga und 5α -Reduktase-Hemmer. Die Wirksamkeit einer bilateralen Orchiectomie bei der Behandlung der BPH wurde erstmals von White (1895) und Cabot (1896) beschrieben. Insgesamt ergibt sich, daß die Androgenblockade eine durchschnittliche Volumenreduktion der Prostata von 30 % bewirkt (Bosch 1989/ Caine 1975 / Gabilove 1987 / McConnell 1989 / Schroeder 1986 / Scott 1969 / Stone N. 1989). Leider kommt es hier regelmäßig zu einer induzierten Impotenz, sodass ihr Nutzen zur Behandlung einer BPH unakzeptierbar ist (Khoury 1992). Die 5α -Reduktase besitzt von allen androgenmetabolisierenden Enzyme die höchste Aktivität (Weisser 1997). Finasterid ist ein **5- α -Reduktase-Hemmer**, der zur Behandlung der benignen Prostatahyperplasie eingesetzt wird und zu einer Reduktion des Prostatavolumens führen kann (Lopatkin 1996 / Panchev 1997 / Bartsch 2002).

Experimentelle und klinische Ergebnisse unterstreichen eine mögliche Rolle der **Östrogene** für das stromale Prostatawachstum (Srinivasan 1995/ Weisser 1997/ Griffiths 1998). Das derzeit verfügbare Antiöstrogen Tamoxifen ist bisher nur in wenigen Studien an Patienten mit Prostataerkrankungen untersucht worden (Senge 1979).

Ca. 80 % der in Deutschland zur Behandlung der leichten bis mittelschweren BPH verwendeten Medikamente sind **Phytopharmaka** (MMW-Fortschritte in der Medizin 2000). Der Wirkmechanismus sowie die genaue Klassifizierung der aktiven Substanzen ist noch weitgehend unbekannt (Berges 1995 / Dreikorn 1990 / Muschter 1991).

Die **chirurgischen Möglichkeiten** lassen sich in offen-chirurgische und endoskopische Verfahren einteilen. Zu den offenen Verfahren zählen die transvesikale und retropubische Prostatoadenomektomie. Die offene Prostatoadenomektomie ist heutzutage bei großen Adenomen (>70 ccm) die operative Standardbehandlung (Davillas 1978 / Lewis 1992 / Eickenberg 1992). Als Nachteil dieses Verfahrens gelten eine längere Hospitalisierung und vermehrte Urge-Symptomatik, welche alte und multimorbide Patienten sehr stark belasten können (Tomamichel 1984).

Zu den endoskopischen Verfahren gehören die transurethrale Blasenhalssinzision, transurethrale Resektion, transurethrale Laserablation bzw. Laservaporisation und Elektrovaporisation. Die Ballondilatation, intraprostatiche Spiralen und Stents haben sich nicht bewährt. Der fokussierte Ultraschall, die Kryotherapie und die Hyperthermie (Devonec 1990 / Devonec 1993 / Goldwasser 1993 / Johnson 1991 / Marberger 1993 / Roth 1990 / Vallancien 1990 / Yerushalmi 1985/ Hofstetter 2002) konnten im Gegensatz zur interstitiellen Laserkoagulation (ILK) nicht überzeugen.

1.3.2. Transurethrale Resektion (TURP)

Bereits im 16. Jahrhundert entwickelte Paré eine Methode zur Beseitigung einer Blasenhalss-obstruktion mittels eines transurethral eingebrachten Metallkatheters. Er

verwendete eine Kürette sowie eine scharfe Hohlsonde, um das Gewebe abzutragen (Mebust 1990).

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde von Home und Guthrie (1832) eine Blasenhalssinzision mittels eines Messers durchgeführt, welches an der Spitze eines Katheters angebracht wurde. Ein Instrument, mit dem man Gewebe aus dem Blasenhals entfernen konnte, wurde von Mercier entwickelt.

Als Prototyp der modernen Geräte gilt das 1909 von Young entwickelte Instrument. Mit dem Einsatz des galvanischen Stroms in der transurethralen Chirurgie durch Bottini wurde zu Beginn des 20. Jahrhundert eine weitere Verbesserung der Technik erzielt. Durch Freudenberg, Goldschmidt und Wossidlo wurde dieses weiterentwickelt.

Whishard gelang es erstmals durch Einführung eines Spiegels unter Sicht zu reseziieren. Der Einsatz von Hochfrequenzstrom 1913 durch Luys ermöglichte Schneiden und Koagulieren in einem Arbeitsgang. Das erste Elektresektoskop wurde von Stern 1926 konstruiert, welches mit einer Drahtschlinge und einem Linsen- und Lichtsystem ausgestattet war und vom Prinzip den heutigen Resektoskopen entspricht. Schließlich entwickelte Thompson 1935 das heute noch gebräuchliche Instrument. 1975 stellte Iglesias et al. ein Resektoskop mit Dauerspülmechanismus vor.

Die transurethrale Resektion ist die am häufigsten durchgeführte chirurgische Behandlung (90 % der Operationen) bei obstruktiver Prostatahyperplasie (Altwein 1986). Studien zeigen im Vergleich zur offenen Operation kürzere Katheterliegezeiten und Hospitalisierung sowie eine geringere Frühmorbidity (Schneider 1985).

Trotz Optimierung und Weiterentwicklungen der Technik und Instrumente blieben Mortalität (0,2 - 1 %) und Morbidity (18 - 20 %) in den letzten Jahren unverändert hoch (Bruskewitz 1990 / Doll 1992 / Hammarsten, Lindqvist 1992 / Holtgrewe 1989 / Lewis 1992 / Mebust 1989 / Melchior 1974 / Rollema 1992 / Hofstetter 2000). Zu den wichtigsten Komplikationen gehören Blutverlust (Kirolos 1997 S.111/ Lent 1997 /

McCorrell 1994), Einschwemmung von Spülflüssigkeit und die Perforation der Prostatakapsel. Als langfristige Folgen können Inkontinenz, Urethrastrikturen sowie eine retrograde Ejakulation auftreten. Andererseits hat die demographische Entwicklung in den Industrieländern zu einem Anstieg der Patienten mit behandlungsbedürftiger BPH geführt (Krauschick 1999).

1.3.3. Interstitielle Laserkoagulation (ILK)

Der Einsatz von Laser in der Urologie begann Anfang der siebziger Jahre (Hofstetter 1972). Die ILK wurde zuerst für größere Blasentumore entwickelt (Hofstetter 1976) und später für Prostataadenome (Hofstetter 1986). Die am Anfang üblichen Fasern ohne Diffusor (bare fiber) waren in der Anwendung bei Prostataadenomen problematisch, da es zu großer Hitzebildung mit unkontrollierbarer Karbonisation des Prostatagewebes kam (Muschter 1993). Dieses Problem wurde mit der Entwicklung spezieller Lichtstreuer (Diffusoren) gelöst.

Die ersten Anwendungen des Nd:YAG-Lasers in der Behandlung von Erkrankungen der Prostata berichteten Böwering und Hofstetter (1979). Damals konzentrierte man sich allerdings ausschließlich auf die Therapie des Prostatakarzinoms (Hofstetter 1979 / Sander et Beisland 1984 / McPhee 1986 / McNicholas 1988).

Die Arbeitsgruppe um Hofstetter und Muschter entwickelte das Verfahren der interstitiellen Laserkoagulation bei Prostata-Adenomen (1993). Dabei erfolgt die Platzierung der Lichtleiter transurethral unter endoskopischer Kontrolle. Abhängig vom Prostatavolumen werden die Applikatoren ein- oder mehrmals in die Seiten- und/oder Mittellappen eingestochen. Jeder Einstich erzeugt ein gleichmäßiges, kegelförmiges oder ellipsoides Volumen an koagulierte Prostatagewebe (Muschter, Hofstetter 1999). Es errechnet sich aus: Applikatorlänge und Lasereindringtiefe in 2 Ebenen. Das Gesamtvolumen liegt zwischen 2-8 ccm. Es werden Temperaturen zwischen 70 und 100 °C verwandt. Das Harnröhrenepithel bleibt dabei meist intakt. Die koagulierten Areale werden entweder resorbiert oder durch die Harnröhre abgestoßen.

Die Vorteile der ILK sind die nahezu vollständige Vermeidung von Blutverlust und Einschwemmung sowie die Verkürzung der Hospitalisierung (Keoghane 1996 / Muschter, Hofstetter 1994 / Muschter, Hofstetter 1999). Die gesamte Urethra einschließlich des inneren Sphincters bleiben intakt. Im Gegensatz zur TURP wird eine retrograde Ejakulation durch den Erhalt des Blasenhalbes meist vermieden. Das Hauptproblem besteht jedoch in der verzögert einsetzenden Wirkung. Da die infravesikale Obstruktion häufig erst nach Wochen verschwindet und initial sogar noch zunehmen kann, müssen die Patienten für diese Zeit mit einer suprapubischen Blasenfistel versorgt werden. Um dies zu vermeiden wird heute im Anschluss an die ILK das Gewebe reseziert bzw. teilreseziert.

1.3.4. Kombination aus ILK und TURP

Seit 1996 wird an der Urologischen Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München eine Kombination aus ILK und TURP (Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie) angewandt. Ziel dieses Verfahren ist es, die Vorteile beider Operationsmethoden zu kombinieren d.h. Minimierung des Blutverlustes und der Einschwemmung und Gewebsabtragung.

1.4. Spülflüssigkeitseinschwemm-Syndrom (TUR-Syndrom)

Bei der transurethralen Resektion der Prostata kann es durch Übertritt von elektrolytfreier Spülflüssigkeit in den Blutkreislauf zu einer Verschiebung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes mit Hyponatriämie kommen. Faktoren, welche Einfluss auf die Einschwemmung haben, sind die intraoperative Eröffnung größerer prostaticher Venen, ein erhöhter intravesikaler Druck, Umfang bzw. Radikalität des Eingriffs, Kapselperforation, Blutverlust, Resektatmenge und Resektionszeit (Höfner 2000). Die Einschwemmung kann letztendlich zum TUR-Syndrom führen, das eine lebensbedrohliche Situation für den Patienten darstellt (Charlton 1980 / Osborn 1980 / Rancke 1992). Hierbei kommt es zu Änderungen von Volumen und Tonizität im Extra- und Intrazellularraum. Neben der direkten Aufnahme von Spülflüssigkeit kann auch periprostatic bzw. extravasal Flüssigkeit eingelagert werden, welche postoperativ ebenfalls zu hämodynamischen und rheologischen Veränderungen im

Sinne einer Einschwemmung führen können (Conger 1957). Nach Harzmann (1982) und Madsen (1976) kann das retroperitoneal eingeschwemmte Volumen bis zu 4000 ml betragen, ohne dass klinische Zeichen einer Einschwemmung zu beobachten sind. Auch die Hyponatriämie kann nach Hahn (1987) wenig ausgeprägt sein.

Folgen des TUR-Syndroms sind eine Hypervolämie mit Erhöhung der kardialen Vorlast und einem dadurch erhöhten Risiko für eine kardiale Dekompensation oder eine Myokardischämie bis hin zum Myokardinfarkt. Durch die hypoosmolare Hyperhydratation kommt es zu einer verdünnungsbedingten Hyponatriämie und Hypokaliämie, welche wiederum Herzrhythmusstörungen hervorrufen können. Durch den Flüssigkeitsaustritt ins Gewebe kann es schließlich auch zur Ausbildung eines Lungen- oder Hirnödems kommen (Hahn 1987).

Klinische Symptome des TUR-Syndroms sind Übelkeit, Unruhe, Verwirrung, Bradykardie, Tachykardie, Arrhythmie und Dyspnoe.

Um das eingeschwemmte Volumen zu bestimmen, wurden unterschiedliche Verfahren entwickelt:

- Bei der volumetrischen Bilanzierung wird der Spülflüssigkeitsumsatz während der Operation exakt dokumentiert.
- Wiegen des Patienten vor und nach der Operation unter Berücksichtigung von Infusionsmenge, Urinproduktion, Blutverlust und Resektatgewicht.
- Indirekte Messung durch Bestimmung des Herzzeitvolumens, des zentralvenösen oder pulmonalarteriellen Drucks oder der Impedanz.
- Markierung der Spülflüssigkeit mit Isotopen (z.B. Jod¹³¹-Albumin) oder Alkohol.

Die meisten Verfahren sind zu ungenau oder für den Routinebetrieb zu aufwendig. 1986 stellte Hultén das Ethanolmonitoring als eine sensitive, unkomplizierte, leicht verfügbare und billige Methode vor. Zur Kalkulation des Einschwemm Volumens wird auf der Basis der endexpiratorischen Ethanolkonzentration auf die eingeschwemmte Menge geschlossen. Dabei wird eine Spüllösung mit 1%igem Ethanolanteil verwendet. Zur Umrechnung der endexpiratorischen

Ethanolkonzentration auf die resorbierte Flüssigkeitsmenge hat sich die Widmark-Formel als gut anwendbar erwiesen.

Diese Formel lautet:

$$A = c \cdot p \cdot r$$

A= Gesamtmenge Alkohol in g,
c= Blutalkoholkonzentration in g‰,
p= Körpergewicht in kg und
r= Konstante ($r_{\text{♂}} = 0,7$ und $r_{\text{♀}} = 0,5$).

Die Konstante **r** ergibt sich aus der Körperalkoholkonzentration durch die Vollblutalkoholkonzentration und wird bei Männern mit 0,7 und bei Frauen mit 0,5 angegeben.

Daraus ergibt sich für Atemalkohol-Werte von 0,01 - 0,20 ‰ ein Absorptionsvolumen zwischen 50 und 1000 ml, bei Atemalkohol-Werten von 0,20 - 0,40 ‰ liegt ein Absorptionsvolumen zwischen 1000 - 2000 ml und bei Werten $>0,40$ ‰ ein Absorptionsvolumen >2000 ml.

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Veränderungen von Serum-Natrium und Absorptionsvolumina bei den jeweiligen Atemalkoholkonzentrationen und die zu ergreifenden therapeutischen Maßnahmen.

Tabelle 2: Veränderungen von Serum-Natrium und Absorptionsvolumina in Abhängigkeit der Atemalkoholkonzentration

Atem-alkohol [‰]	Δ Serum-Natrium [mmol/l]	Absorptions - volumen [ml]	Risiko	Maßnahmen
0,01-0,20	0 bis -7	50-1000	Gering-gradig	-Engmaschige Verlaufsbeobachtung
0,20-0,40	-7 bis -15	1000-2000	Mittel-gradig	-Blasenfüllungsdruck reduzieren -Radikalität des Eingriffs überdenken -Resektionszeit limitieren
>0,40	Mehr als -15	>2000	Hoch-gradig	-Koagulation der Gefäße -OP-Ende anstreben

1.5. Blutverlust bei transurethraler Prostataresektion

Die transurethrale Prostataresektion ist nach wie vor das Standardverfahren der transurethralen Prostatachirurgie (Hofstetter 2002). Technisch ist das Verfahren ausgereift, trotzdem besteht immer noch eine zu hohe Morbidität.

Die Morbidität der transurethralen Resektion hängt vor allem mit der intra- und postoperativen Blutung zusammen (Hofstetter 2000). Perioperative Blutungen sind eine unvermeidbare Komplikation der transurethralen Prostataresektion (Lenz 1997). Es kommt zur Eröffnung von größeren arteriellen Gefäßen oder Venen, sowie diffusen Blutungen aus dem Wundbett (Gentens 1986 / Carter 1990). Trotz Inspektion des Resektionsgebietes und Koagulation von Blutungsquellen ist eine völlige Hämostase nur in seltenen Fällen zu erreichen (Boeminghaus 1972).

Der Blutverlust wird in Abhängigkeit von Resektionsgewicht, Operationsdauer, angewandte Blutstillungstechnik (intermittierend oder terminal) und Spülmethodik (intermittierend oder kontinuierlich) gesetzt (Mackenzie 1979/ Levin 1981/ Abrahams 1982/ Lewi 1983/ Gentens 1986/ Holzwarth 1989/ Ekengren 1993). Durch den ständigen Kontakt der Operationswunde mit Spülflüssigkeit während und mit Urin nach der Operation, fehlen die für die Blutstillung notwendigen Faktoren, um zum

Verschluss der Blutungsquelle zu führen. Ein weiterer Faktor stellt die Unterbrechung der üblichen Gerinnungskaskade durch prostataeigene Faktoren (Anger 1978) dar. Durch Gewebslysokinasen wird die Fibrinolyse aktiviert. Diese Lysokinasen werden durch Gewebsverletzungen freigesetzt.

Komplikationen der Blutung sind die Blasentamponade oder der hämorrhagischen Schock (Rutishauser 1974/ Mebust 1989/ Pientka 1991/ Doll 1992/ Ala-Opas 1993/ Lodding 1993/ Melchior 1993/ Müller 1993/ Seipp 1994 / Lenz 1997). Bei älteren und polymorbiden Patienten, die größere Blutverluste schlecht tolerieren, kann es zu cerebralen Verwirrheitszuständen kommen, die eine intensivere und längere Pflege beanspruchen können.

Die Notwendigkeit einer Bluttransfusion muss auch heutzutage kritisch gesehen werden. Selten auftretende Allergien und Schockzustände sind zu vernachlässigen. Im Vordergrund stehen Übertragungen von Virusinfektionen wie zum Beispiel Hepatitis B und C und HIV (Rutishauser 1974 / Pientka 1991 / Doll 1992 / Melchior 1993).

2. Patienten, Materialien und Methodik

2.1. Patienten

2.1.1. Patientenauswahl

Die Auswertung erfolgte retrospektiv aus den stationären Akten aller männlichen Patienten im Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 1999, die an der Urologischen Klinik des Klinikums Großhadern der LMU München mit der klinischen Diagnose "benigne Prostat hyperplasie" (BPH) aufgenommen wurden und bei denen eine Kombinationstherapie bestehend aus ILK und TURP durchgeführt wurde. Von den ursprünglich 166 Patienten konnten letztendlich die Daten von 140 Patienten evaluiert werden. 46 Patienten wurden nach erfolgter ILK nur minimal reseziert, bei 94 Patienten erfolgte anschließend eine Totalresektion.

In die Gruppe mit Minimalresektion wurden Patienten mit kleineren Prostataausgangsvolumina (Mittelwert 35,8 ccm) und erhöhtem Operationsrisiko aufgrund von Begleiterkrankungen eingeschlossen.

In die Gruppe mit Totalresektion wurden Patienten mit größeren Prostataausgangsvolumina (Mittelwert 47,2 ccm) und geringerem Operationsrisiko eingeschlossen.

Ein Patient musste aus der Studie ausgeschlossen werden. Es handelte sich um einen 73jährigen Patienten mit einem Prostata-Ausgangsvolumen von 85 cm³, bei dem nach interstitieller Laserkoagulation 60 g Prostatagewebe reseziert wurden. Die Operation dauerte insgesamt 80 Minuten. Aufgrund der Größe der Prostata war eine offene Adenomenukleation vorgesehen, die der Patient jedoch ablehnte. Es kam zu einem erheblichen Blutverlust infolge TURP mit Transfusionsbedarf.

2.1.2. Messparameter

- Es wurde von allen Patienten das Alter zum Zeitpunkt der Durchführung der ILK und TURP ermittelt.
- Aus Anamnesebogen, Anästhesieprotokoll sowie auswärtigen Arztberichten wurden Vor- bzw. Grunderkrankungen der Patienten evaluiert.
- Die jeweiligen Anästhesieverfahren (Intubationsnarkose oder regionale Verfahren) wurden aus den entsprechenden Anästhesieprotokollen entnommen.
- Die Bestimmung der Prostatagröße erfolgte präoperativ mit Hilfe des transrektalen Ultraschalls.
- Zur Abschätzung des perioperativen Blutverlustes wurden die prä- und postoperativen Hämoglobin-Werte einen Tag vor bzw. nach der Operation notiert und verglichen und aus der Differenz auf den Umfang des erfolgten Blutverlustes geschlossen.
- Die Anzahl der transfundierten Erythrozytenkonzentrate konnte aus den Anästhesieprotokollen bzw. der Verlaufskurve evaluiert werden.
- Die Operationsdauer wurde aus der OP-Dokumentation eruiert.
- Das Gewicht des bei der TURP resezierten Gewebes wurde im Operationssaal mit einer Federwaage ermittelt. Anschließend wurde das Resektat in 4 %ige Formalinlösung gegeben und zur histologischen Begutachtung an das Pathologische Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München weitergeleitet, wo das Gewicht des nun fixierten Gewebes erneut bestimmt wurde. Für die Auswertung wurden die Ergebnisse aus der Pathologie verwendet, da diese Dokumentation im Gegensatz zu den unmittelbar postoperativ erhobenen Daten vollständig war. Es muß dabei

allerdings berücksichtigt werden, daß es durch die Fixierung in Formalin zu einem geringen Gewichtsverlust kommt. Zusätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass durch die interstitielle Laserkoagulation das Gewebe an Volumen und Gewicht verliert.

- Der histopathologische Befund des Prostata-Resektats war aus den Gutachten des Pathologischen Institutes der Universität München ersichtlich. Es wurde insbesondere das Vorliegen eines inzidentellen Karzinoms im Präparat berücksichtigt.
- Während der Operation wurde die endexpiratorische Alkoholkonzentration wiederholt mit einem Alkoholmessgerät (NormacTM-Anästrhesiegasmonitor, Firma Datex, Helsinki) bestimmt und in der Anästhesiedokumentation festgehalten. Die Messung erfolgte bei Operationen in Regionalanästhesie direkt durch Expiration in das Gerät, bei beatmeten Patienten dagegen im Seitenschluss aus dem Beatmungsschlauch. Aus der maximal erreichten Alkoholkonzentration wurde mittels Widmark-Formel die eingeschwemmte Flüssigkeitsmenge berechnet.
- Aus den Operationsberichten wurde die Anzahl der Punktionen pro ILK evaluiert.
- Jedem Patienten wurde am Ende der Operation ein Blasenspülkatheter oder bei zusätzlicher Verwendung einer suprapubischen Blasenpunktionsfistel ein Blasendauerkatheter gelegt. Aus den stationären Verlaufskurven konnte die jeweilige postoperative Katheter-Verweildauer bestimmt werden.
- Die Dauer des stationären Aufenthalts nach Operation wurde aus dem Entlassungsbericht bzw. der stationären Verlaufskurve ermittelt.

2.2. Materialien

2.2.1. Cystofixbesteck zur suprapubischen Drainage der Harnblase

Zur permanenten intraoperativen Drainage der Harnblase wurde bei den meisten Patienten eine suprapubische Punktionsfistel der Stärke 10 Charriere und einer Länge von 65 cm (Braun Melsungen, Deutschland) verwendet.

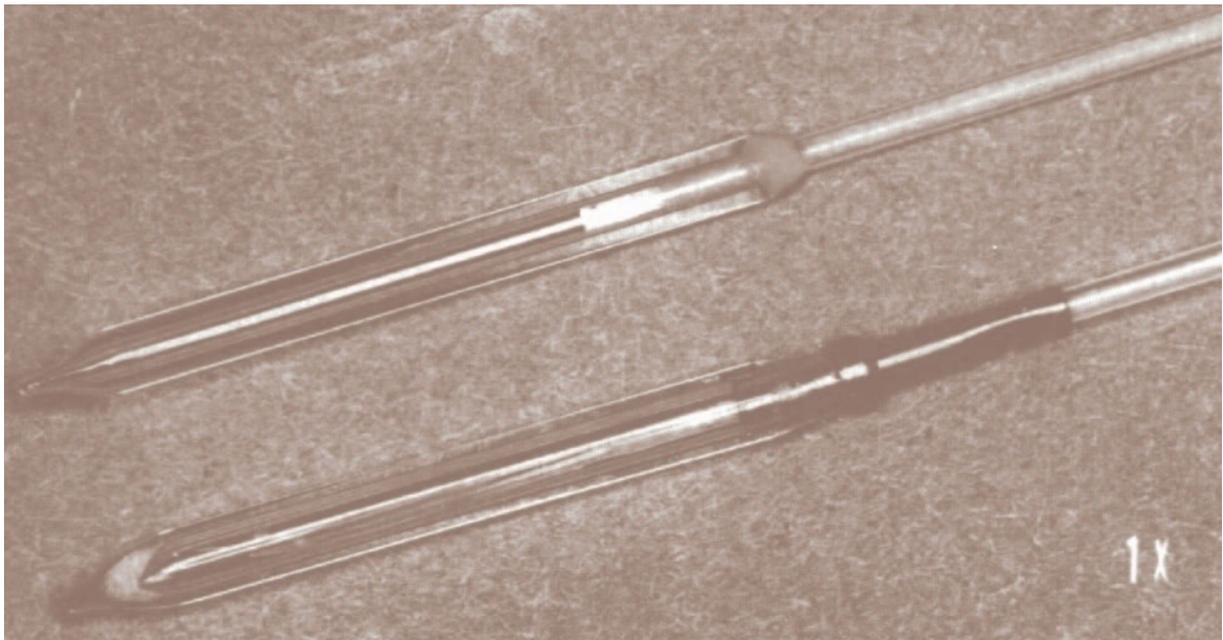
2.2.2. Spüllösung

Während der gesamten Operation erfolgte eine Harnblasenspülung mit Purisole SM-Lösung (Firma Fresenius, Bad Homburg, Deutschland). Diese Spüllösung setzt sich zusammen aus Sorbit (27,0 g/l), Mannit (5,4 g/l), Natriumhydroxid, Salzsäure und Wasser.

Die durchgehende permanente Spülung ist notwendig, um in Blase und Urethra den benötigten Druck für optimale Sichtverhältnisse während der Resektion zu gewährleisten.

2.2.3. Dornier Fibertom 4060 N

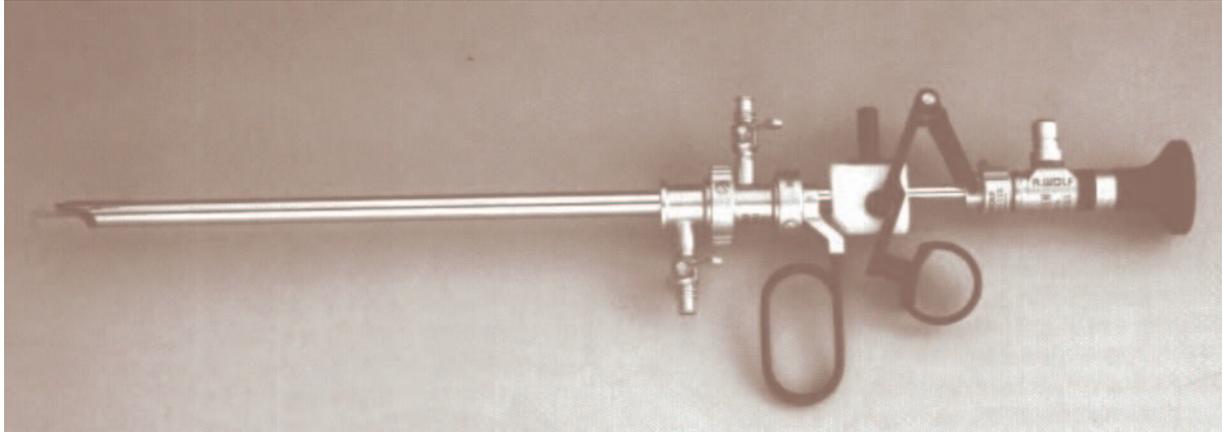
Abb. 2: Quarzglas-Lichtleiter („Benigne Prostatahyperplasie“, K. Höfner, Springer-Verlag, 2000)



Der Nd:YAG-Laser (Firma Dornier, Germering, Deutschland) emittiert Licht bei einer Wellenlänge von 1064 nm. Die gläserne Licht-Diffusor-Kappe am Ende eines Quarzglas-Lichtleiters von 600 μm Durchmesser hat eine Länge von 2 cm sowie einen Durchmesser von 1,9 mm. Durch Aktivierung des Lasers kommt es über den Diffusor zu einer homogenen Lichtverteilung im Gewebe, was zu einer steuerbaren Volumenkoagulation führt. Hierbei entstehen Temperaturen bis zu 100°C.

2.2.4. Resektoskop

Abb.3: Dauerspülresektoskop nach Iglesias (Richard Wolf GmbH, Knittlingen)



Bei allen Operationen kam ein Dauerspülresektoskop nach Iglesias (Karl Storz, Tuttlingen, Deutschland) zum Einsatz. Das Resektionsinstrument besteht aus dem Schaft, der Schneidevorrichtung Spezialführungssystem für die Quarzglasfaser nach Hofstetter und der dazugehörigen Optik.

2.3. Methodik

Jedem Patienten wurde ca. eine Stunde vor Eingriff ein Sedativum (7,5mg Dormicum oral) verabreicht. Der transurethrale Eingriff erfolgte in Steinschnittlage. In der Regel wurde eine Vollnarkose durchgeführt. Bei alten Patienten oder solchen mit komplizierenden Vorerkrankungen wurde ein regionales Anästhesieverfahren angewandt.

2.3.1. Anästhesie

Bei Durchführung der Vollnarkose wurde eine Intubationsnarkose mit DHBP, Fentanyl, Thiopental, Trecurium und als Inhalationsnarkotikum ein Isoflurane-

Lachgas-Sauerstoff-Gemisch gewählt. Für die Spinalanästhesie wurden 2,0 ml 0,5 % Meaverin lokal und 4,0 ml 0,5 % Carbostaverin/Bupivacain hyperbar in Höhe L4/5 injiziert.

2.3.2. Lagerung und Sterilabdeckung des Patienten

Der Patient wurde in Steinschnittlage positioniert und einer gründlichen Desinfektion von Unterbauch- und Dammregion unterzogen. Anschließend erfolgte eine sterile Abdeckung des Operationsgebiets. Im Damm-Afterbereich wurde eine Abdeckfolie mit eingesetztem Fingerling verwendet, um auch intraoperativ eine rektale Palpation der Prostata zu ermöglichen.

2.3.3. Einführung der Instrumente

Vor Einführung des Resektoskops in die Urethra wurde Gleitmittel eingebracht. Der Resektoskopschaft mit Obturator wurde über den Meatus urethrae bis in die Harnblase eingeführt und der darin befindliche Harn abgelassen. War dessen Einführung aufgrund einer Harnröhrenstriktur nicht ohne Widerstand möglich, wurde die Harnröhre entweder mittels blinder Urethrotomie nach Otis (mit kaltem Schnitt bei 12 Uhr) oder mittels Sicht-Urethrotomie nach Sachse erweitert.

2.3.4. Zystoskopie vor Resektionsbeginn

Zunächst wurde eine orientierende Weißlichtzystoskopie mit einem 17 Charriere Zystoskop der Firma Wolf, Kittlingen, Deutschland durchgeführt. Hierbei wurden die Ureterostien und ihre Lage zum Blasenhalstumor begutachtet sowie die Harnblase auf Steinablagerungen, entzündliche Veränderungen oder Divertikel untersucht. Bei Vorliegen von Blasensteinen wurden diese initial mittels Steinpunch nach Mauermayer oder in seltenen Fällen auch mittels Laser zerkleinert und abgesaugt.

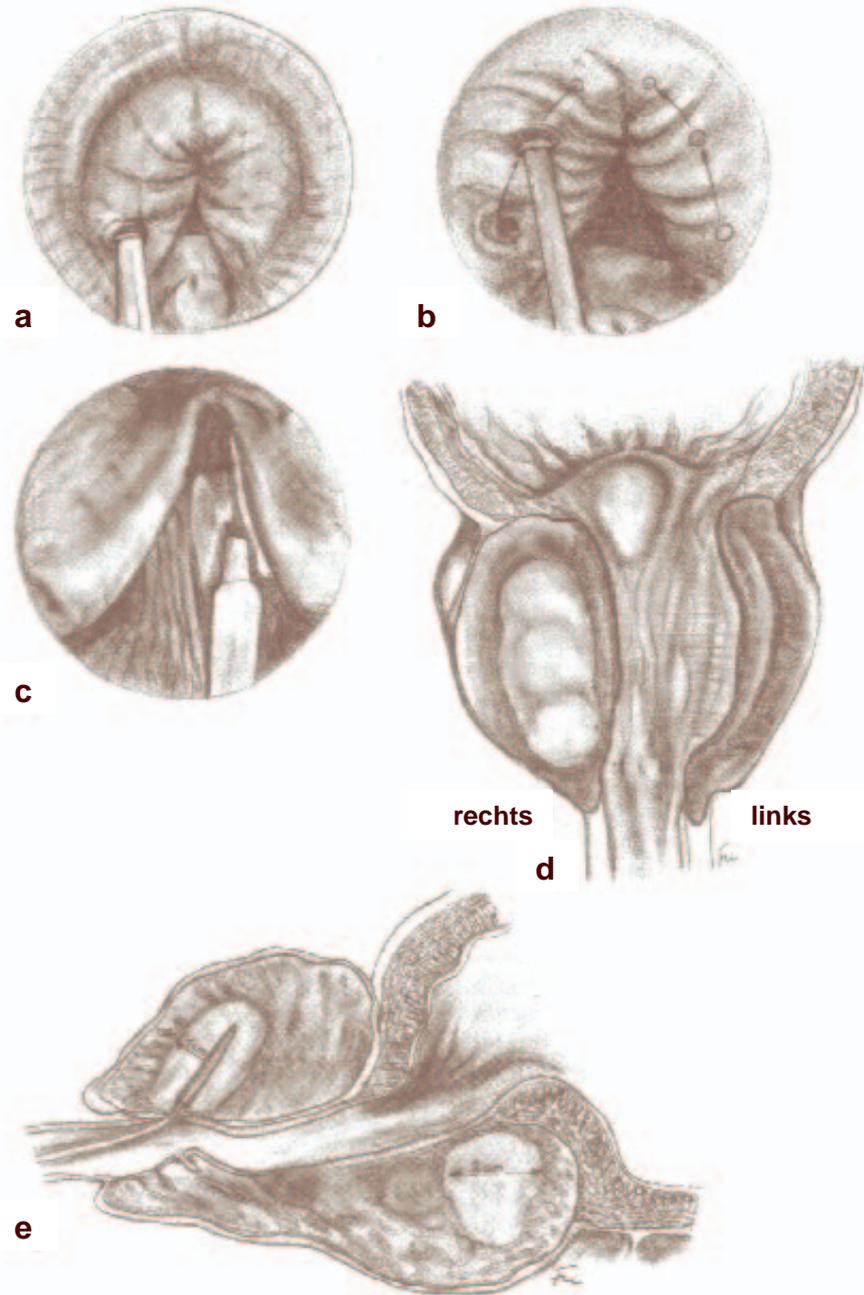
2.3.5. Suprapubische Drainage

Nach Füllung der Blase mit 400-500 ml elektrolytfreier Spüllösung wurde mit dem Cystofixbesteck (Braun Melsungen, Melsungen, Deutschland) in typischer Weise eine suprapubische Drainage gelegt und der Drainageschlauch mit zwei Hautnähten gesichert.

2.3.6. Interstitielle Laserkoagulation (ILK)

Vor der transurethralen Prostataresektion (TURP) wurde eine ILK folgendermaßen durchgeführt (siehe Abb. 2): Unter Sicht wurde das Prostataadenom mit dem distalen Ende der Laserfaser punktiert und zwar beginnend in Höhe des Colliculus seminalis und dann aufsteigend in 1cm Abständen wiederholt. Das automatisierte Therapieprogramm startet mit einer Energie von 50 Watt, die dann kontinuierlich über eine Minute auf 16 Watt reduziert wird. Nach Beendigung der Bestrahlung wird der Lichtleiter aus dem Gewebe herausgezogen und in die nächste Position gebracht. Die Punktionen erfolgen in einem Winkel von ca. 15 bis 45° für die Seitenlappen. Zur Punktion des Mittellappens wird der Lichtleiter sagittal geführt. Eine Dauerspülung ist während der Bestrahlung nicht erforderlich.

Abbildung 2: Interstitielle Laserkoagulation der benignen Prostatahyperplasie („Lasers in Urological Surgery“, A.Hofstetter, Springer –Verlag, 1997)



- a:** Platzierung der Lasersonde in den lateralen Prostatalappen in Höhe des Colliculus seminalis
- b:** Die Sonde wird in eine neue Position gebracht
- c:** Behandlung des Mittellappens
- d:** Darstellung des rechten Prostatalappens nach interstitieller Laserbehandlung
- e:** Seitliche Betrachtung der Lasersonden-Position

2.3.7. Transurethrale Prostataresektion (TURP)

Nach abgeschlossener ILK erfolgt die Resektion des koagulierten Prostatagewebes. Es werden dabei zwei verschiedene Ansätze verfolgt:

In der einen Gruppe (94 Patienten) wurde eine komplette TURP bis in den Kapselbereich durchgeführt. Hier wurden Patienten mit einem geringen Anteil an zusätzlichen Begleiterkrankungen eingeschlossen. Das durchschnittliche Prostataausgangsvolumen betrug 47,2 ccm.

In der anderen Gruppe (46 Patienten) wurde wegen internistischer Begleiterkrankungen (Hochrisiko-Patienten) oder auf eigenen Wunsch lediglich eine limitierte TURP nach ILK durchgeführt. Das Prostataausgangsvolumen betrug hier im Schnitt 35,8 ccm. Abhängig von Prostatagröße wurde in diesen Fällen nur eine subtotal Resektion bzw. eine Blasenauflaskerbung durchgeführt.

2.3.8. Postoperative Behandlung

Die Entfernung des Blasenkatheters erfolgte 6 bis 12 Stunden nach dem Eingriff, wenn keine Makrohämaturie mehr bestand. Nach Katheterentfernung wurden am 3. bis 4. postoperativen Tag Messungen von Restharn und Uroflow durchgeführt. Routinemäßige Laborkontrollen mit Blutbild, Nierenfunktionsparametern und Elektrolyten erfolgten am ersten postoperativen Tag und je nach Bedarf bis zum 4./5. postoperativen Tag.

2.3.9. Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm Excel (Microsoft, USA).

Folgende statistische Parameter wurden berechnet:

- arithmetischer Mittelwert,
- Median,
- Standardabweichung,
- Minimal- und Maximalwert und
- Korrelationskoeffizient.

3. Ergebnisse

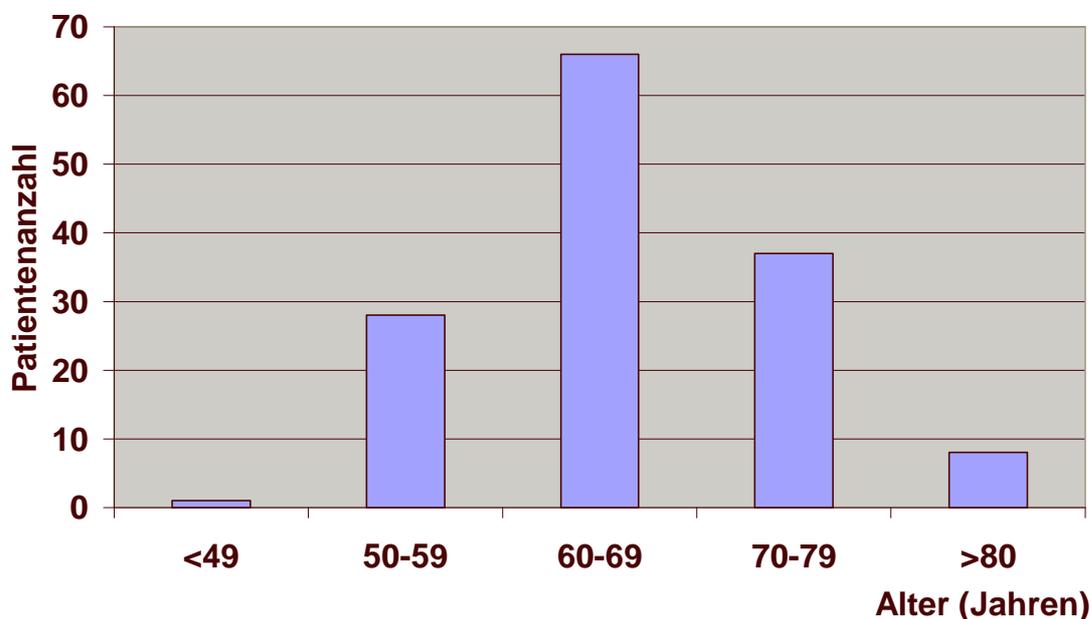
3.1. Altersverteilung

Das Alter der behandelten Patienten lag im Mittel bei $66 \pm 9,6$ Jahren Standardabweichung, der Median bei 66 Jahren. Die Spannweite reichte von 44 bis 90 Jahren.

Für die graphische Darstellung erfolgte eine Einteilung in Altersgruppen von jeweils 10 Lebensjahren vom 40. bis zum 79. Lebensjahr. Alle über 80jährigen Patienten wurden schließlich in einer Gruppe zusammengefasst.

Abbildung 5 zeigt die Altersverteilung für das vorliegende Gesamtkollektiv (n=140).

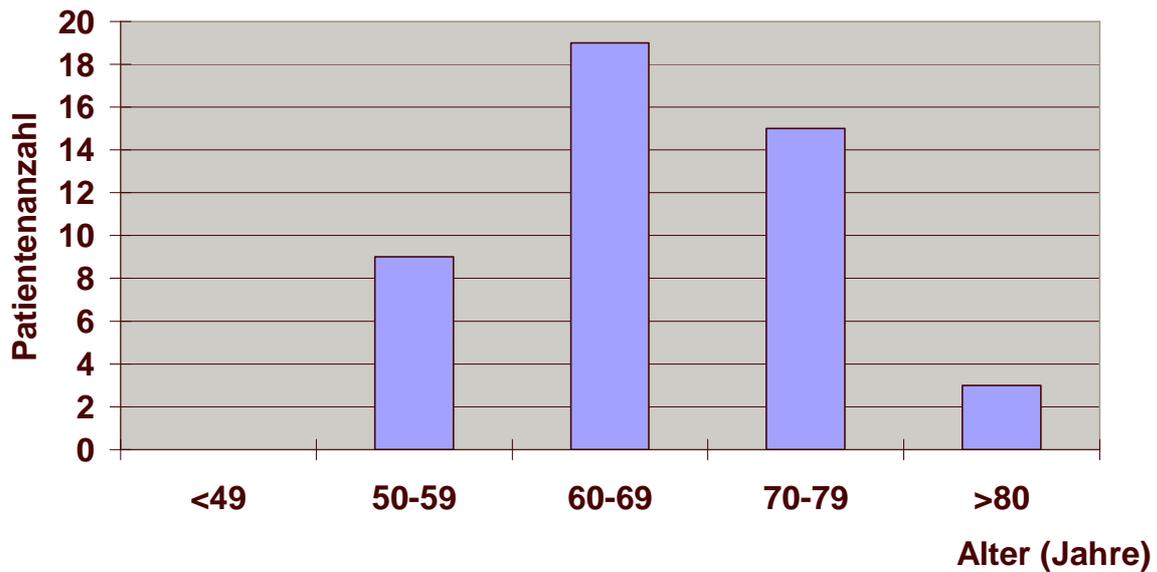
Abb.5: Altersverteilung Gesamtkollektiv



1 Patient befand sich in der Altersgruppe der 40-49jährigen (0,7%), 28 Patienten in der Gruppe der 50 bis 59jährigen (20 %), 66 Patienten in der Gruppe der 60 bis 69jährigen (47%), 37 Patienten in der Gruppe der 70-79jährigen (26 %) und 8 Patienten in der Gruppe der über 80jährigen (6 %).

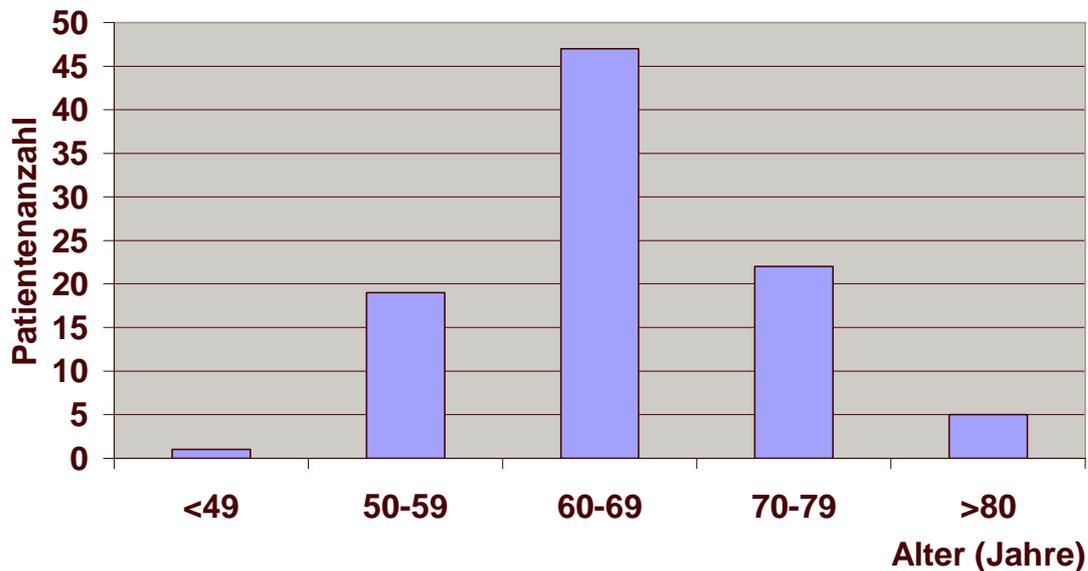
Die Altersverteilung der Patienten mit Minimalresektion (n=46) zeigt die folgende Abbildung 6.

Abb.6: Altersverteilung der Patienten mit Minimalresektion



Kein Patient befand sich in der Altersgruppe der 40-49jährigen (0 %), 9 Patienten in der Gruppe der 50 bis 59jährigen (20 %), 19 Patienten in der Gruppe der 60 bis 69jährigen (41 %), 15 Patienten in der Gruppe der 70-79jährigen (32,5 %) und 3 Patienten in der Gruppe der über 80jährigen (6,5 %). Abbildung 7 zeigt die Altersverteilung der Patienten mit Totalresektion (n= 94).

Abb.7: Altersverteilung der Patienten mit Totalresektion



Ein Patient befand sich in der Altersgruppe der 40-49jährigen (1 %), 19 Patienten in der Gruppe der 50 bis 59jährigen (20 %), 47 Patienten in der Gruppe der 60 bis 69jährigen (50 %), 22 Patienten in der Gruppe der 70-79jährigen (23,5 %) und 5 Patienten in der Gruppe der über 80jährigen (5,5 %).

3.2. Begleiterkrankungen

Bei einem Teil der Patienten lagen Begleiterkrankungen vor. Es erfolgte die Einteilung der Begleiterkrankungen in a) kardio-vasuläre Erkrankungen, b) pulmonale Erkrankungen und c) Stoffwechselerkrankungen (Tabelle 3). Bei 128 von insgesamt 140 Patienten konnten derartige Begleiterkrankungen evaluiert werden. Die größte Gruppe war die der Patienten mit kardio-vaskulären Erkrankungen (n=57). Hier fanden sich 32 Patienten (25 %) mit Hypertonus, 23 Patienten (18 %) mit Herzinsuffizienz und 2 Patienten (2 %) mit Z.n. Herzinfarkt. Pulmonale Erkrankungen wiesen 5 Patienten (4 %) auf, davon waren 4 Patienten (3 %) Asthmatiker und 1 Patient (1 %) hatte eine chronische Bronchitis. Stoffwechselerkrankungen in Form eines Diabetes mellitus lagen bei insgesamt 7 Patienten (5 %) vor. 50 Patienten (39 %) wiesen keine Vor- bzw. Grunderkrankungen auf.

Tabelle 3: Verteilung der internistischen Begleiterkrankungen des Gesamtkollektivs

Grunderkrankung		Anzahl Patienten	(%)
Kardio-vaskuläre Erkrankung	insgesamt	57	45
	Hypertonus	32	25
	Herzinsuffizienz	23	18
	Z.n. Herzinfarkt	2	2
Pulmonale Erkrankung	insgesamt	5	4
	Asthma	4	3
	chronische Bronchitis	1	1
Stoffwechselerkrankung	insgesamt	7	5
	Diabetes mellitus	7	5
Keine Grunderkrankung	insgesamt	50	39

Für die Gruppe mit Minimalresektion (n=42) ergibt sich folgende Verteilung der internistischen Begleiterkrankungen (Tab. 4): Die kardio-vaskulären Erkrankungen (n=22) waren am stärksten vertreten (52 %). Hier fanden sich 11 Patienten (26 %) mit Hypertonus, 11 Patienten (26 %) mit Herzinsuffizienz und 0 Patienten (0 %) mit Z.n. Herzinfarkt. Pulmonale Erkrankungen wiesen 2 Patienten (5 %) auf, davon war 1 Patient (2,5 %) Asthmatiker und 1 Patient (2,5 %) hatte eine chronische Bronchitis. Die Stoffwechselerkrankungen in Form eines Diabetes mellitus lagen bei insgesamt 4 Patienten (10 %) vor. 14 Patienten (33 %) wiesen keine Vor- bzw. Grunderkrankungen auf. Bei diesen Patienten wurde auf eigenen Wunsch nur eine limitierte TURP nach ILK durchgeführt.

Tabelle 4: Verteilung der Begleiterkrankungen in der Gruppe mit Minimalresektion

Grunderkrankung		Anzahl Patienten	(%)
Kardio-vaskuläre Erkrankung	insgesamt	22	52
	Hypertonus	11	26
	Herzinsuffizienz	11	26
	Z.n. Herzinfarkt	0	0
Pulmolale Erkrankung	insgesamt	2	5
	Asthma	1	2,5
	chronische Bronchitis	1	2,5
Stoffwechselerkrankung	insgesamt	4	10
	Diabetes mellitus	4	10
Keine Grunderkrankung	insgesamt	14	33

Für die Gruppe mit „Totalresektion“ (n=77) ergibt sich folgende Verteilung (Tab.5):

Die größte Gruppe war die der Patienten mit kardio-vaskulären Erkrankungen (n=35 bzw.45 %). Hier fanden sich 21 Patienten (27 %) mit Hypertonus, 12 Patienten (15,5 %) mit Herzinsuffizienz und 2 Patienten (2,5 %) mit Z.n. Herzinfarkt. Pulmonale Erkrankungen wiesen 3 Patienten (4 %) auf, davon waren 3 Patienten (4 %) Asthmatiker und kein Patient (0 %) hatte eine chronische Bronchitis. Die Stoffwechselerkrankungen in Form eines Diabetes mellitus lagen bei insgesamt 3 Patienten (4 %) vor. 36 Patienten (47 %) wiesen keine Vor- bzw. Grunderkrankungen auf.

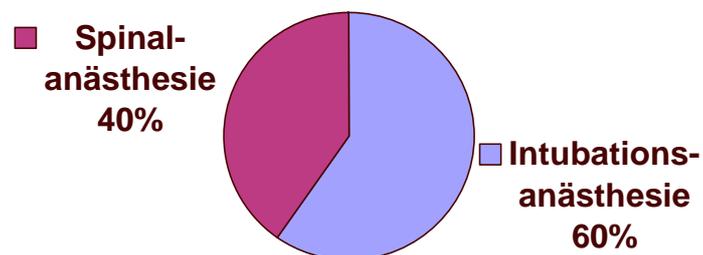
Tab.5: Verteilung der internistischen Begleiterkrankungen in der Gruppe mit Totalresektion:

Grunderkrankung		Anzahl Patienten	(%)
Kardio-vaskuläre Erkrankung	insgesamt	35	45
	Hypertonus	21	27
	Herzinsuffizienz	12	15,5
	Z.n. Herzinfarkt	2	2,5
Pulmolale Erkrankung	insgesamt	3	4
	Asthma	3	4
	chronische Bronchitis	0	0
Stoffwechselerkrankung	insgesamt	3	4
	Diabetes mellitus	3	4
Keine Grunderkrankung	insgesamt	36	47

3.3. Narkoseverfahren

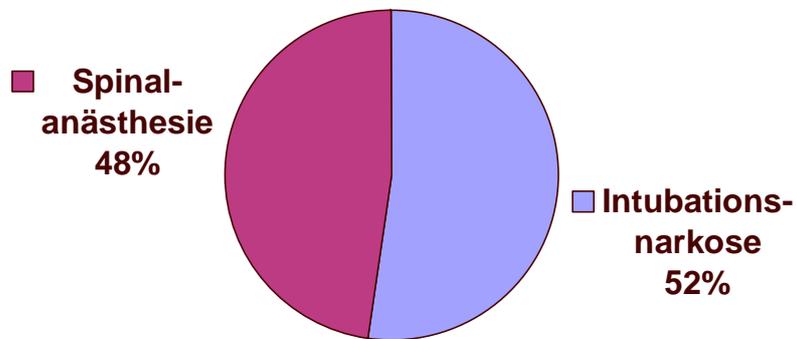
Als Narkoseverfahren wurde bei 79 Patienten (60 %) eine Intubationsnarkose und bei 53 Patienten (40 %) eine Spinalanästhesie durchgeführt.

Abb.8: Narkoseverfahren beim Gesamtkollektiv



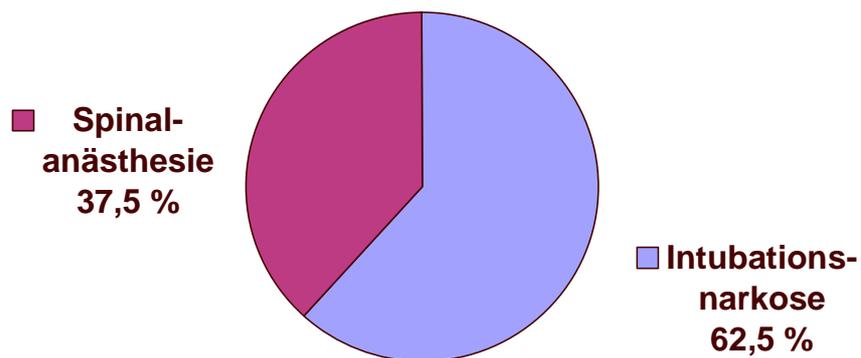
23 Patienten (52%) mit Minimalresektion erhielten eine Intubationsnarkose und 21 Patienten (48%) eine Spinalanästhesie.

Abb.9: Narkoseverfahren bei Patienten mit Minimalresektion



Bei den Patienten mit Totalresektion erhielten 55 Patienten (62,5 %) eine Intubationsnarkose und 33 Patienten (37,5 %) eine Spinalanästhesie.

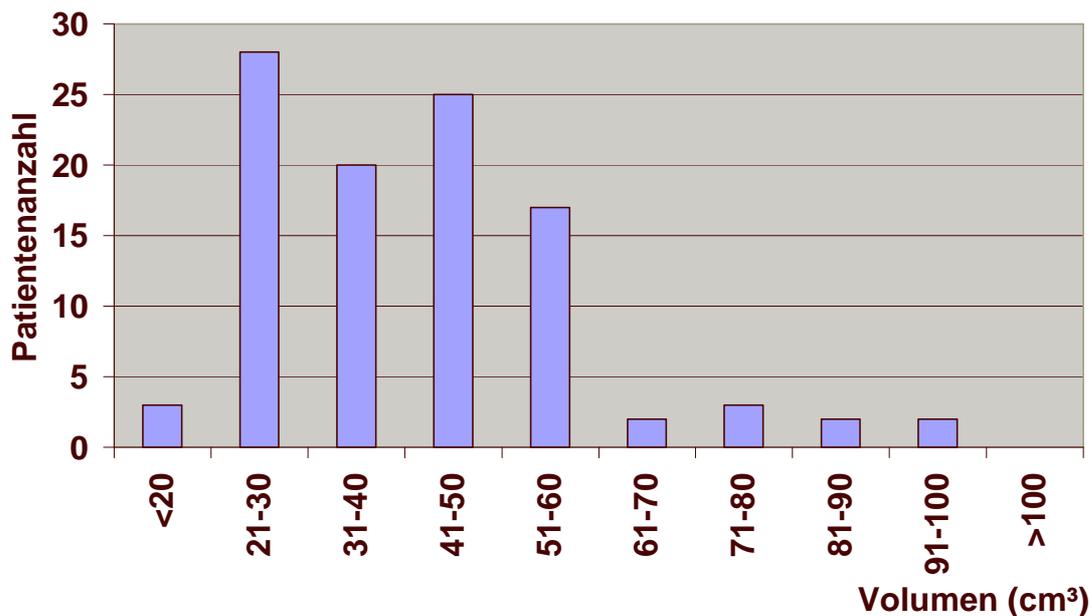
Abb.10: Narkoseverfahren bei Patienten mit Totalresektion



3.4. Prostataausgangsvolumen

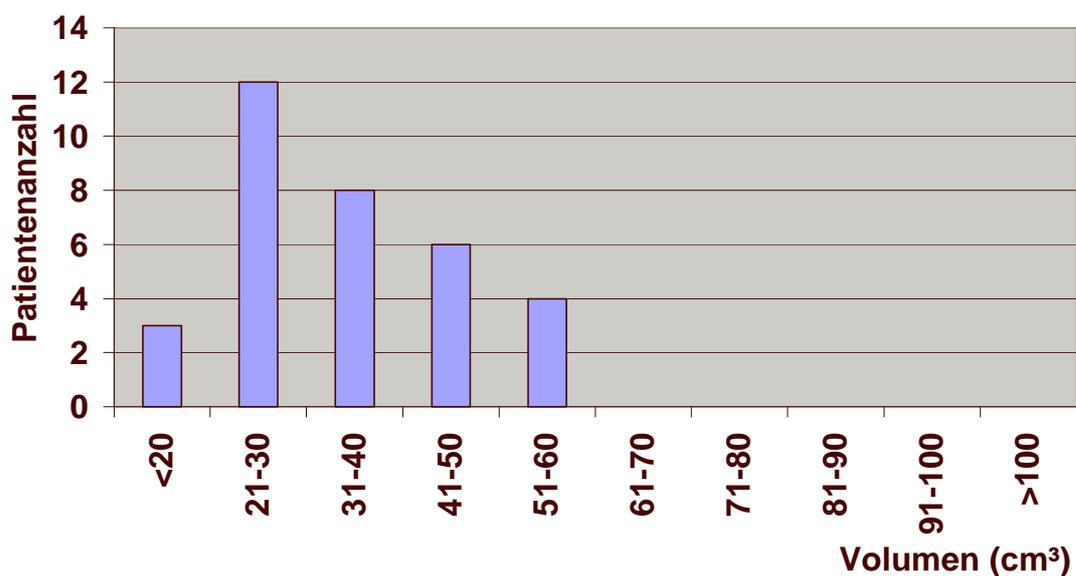
Bei allen Patienten wurde präoperativ die Prostatagröße mittels transrektaler Sonographie bestimmt. Das durchschnittliche Prostatavolumen betrug $42,6 \text{ cm}^3$ bei einem Median von 40 cm^3 und einer Standardabweichung von 17 cm^3 (Abb.11).

Abb.11: Prostata-Ausgangsvolumen des Gesamtkollektivs



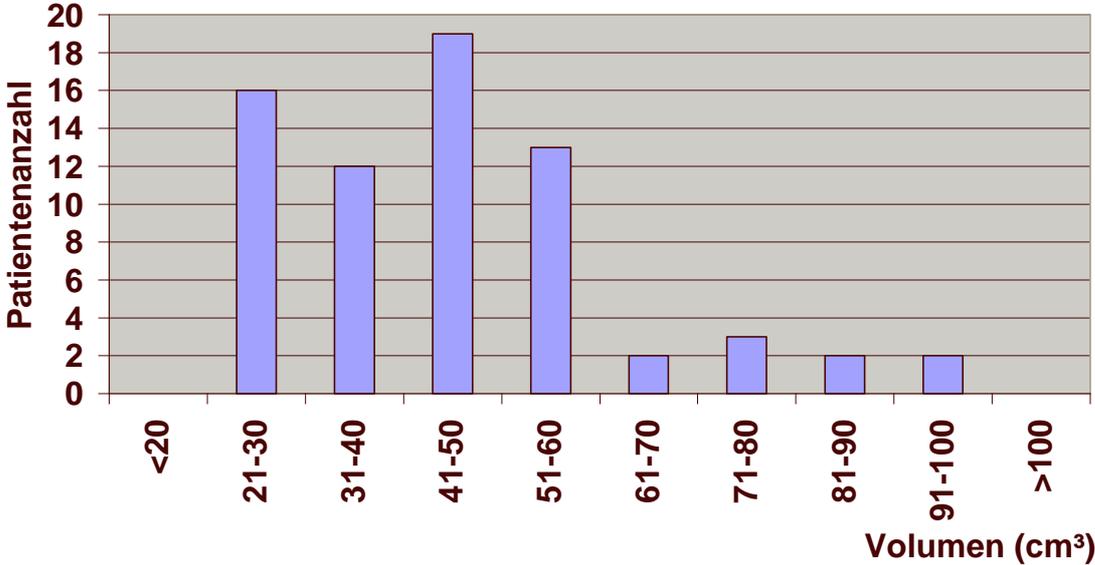
Das Prostataausgangsvolumen betrug bei der Patientengruppe mit Minimalresektion im Durchschnitt $35,8 \text{ cm}^3$ und der Median 33 cm^3 (Abb.12).

Abb.12: Prostata-Ausgangsvolumen bei Patienten mit Minimalresektion



Bei Patienten mit Totalresektion betrug das Prostataausgangsvolumen durchschnittlich 47 cm³ mit einem Median von 44 cm³ (Abb.13).

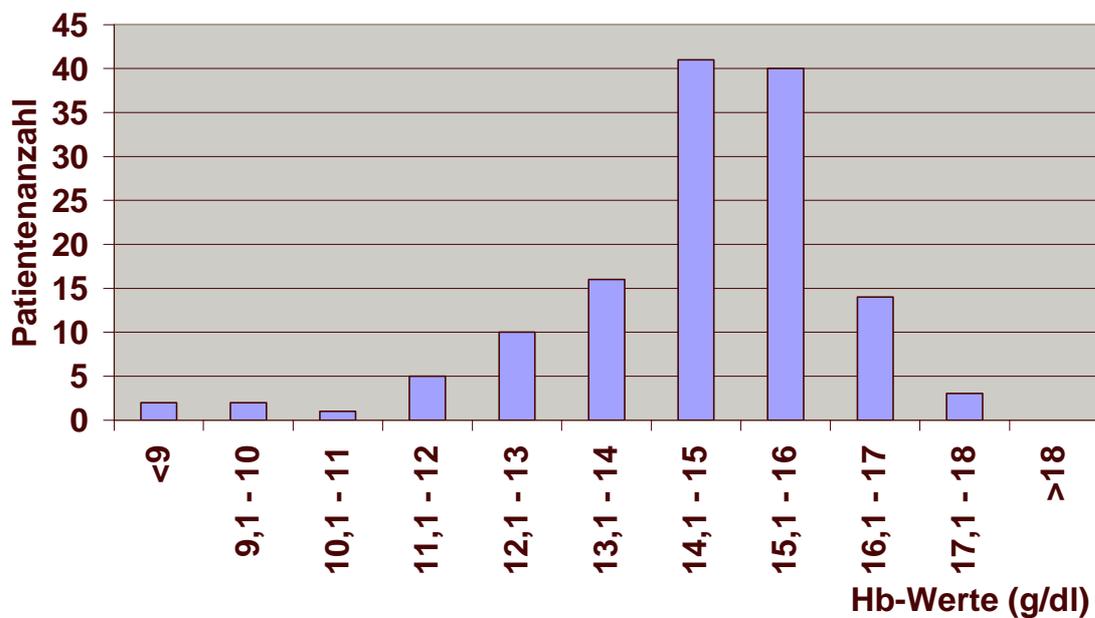
Abb.13: Prostata-Ausgangsvolumen bei Patienten mit Totalresektion



3.5. Hämoglobin-Werte

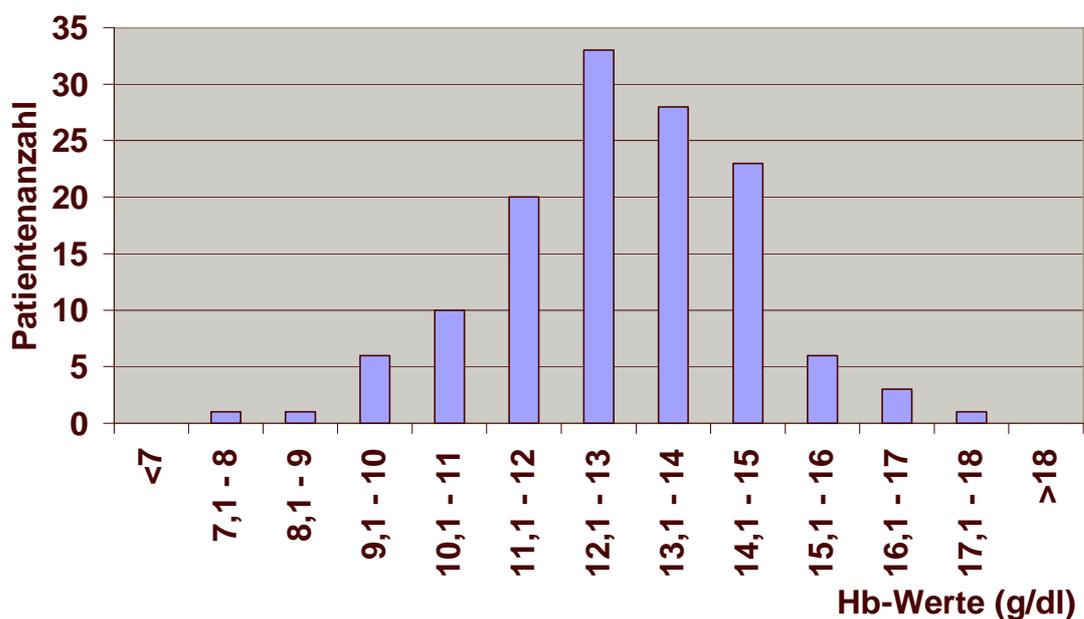
Der Mittelwert der präoperativen Hb-Werte lag bei 15 g/dl mit einem Median von 15 g/dl und einer Standardabweichung von 1,6 g/dl (Abb.14).

Abb.14: Präoperative Hb-Werte des Gesamtkollektivs



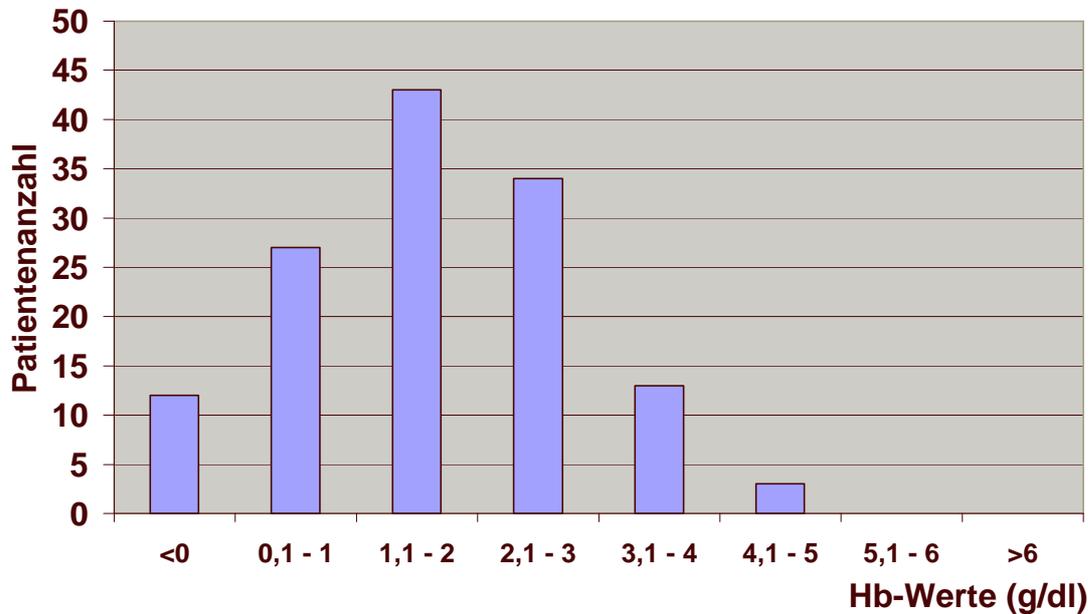
Der Mittelwert des am ersten postoperativen Tag gemessenen Hb-Wertes lag bei 13 g/dl, der Median bei 13 g/dl und die Standardabweichung bei 1,7g/dl (Abb.15).

Abb.15: Postoperative Hb-Werte des Gesamtkollektivs



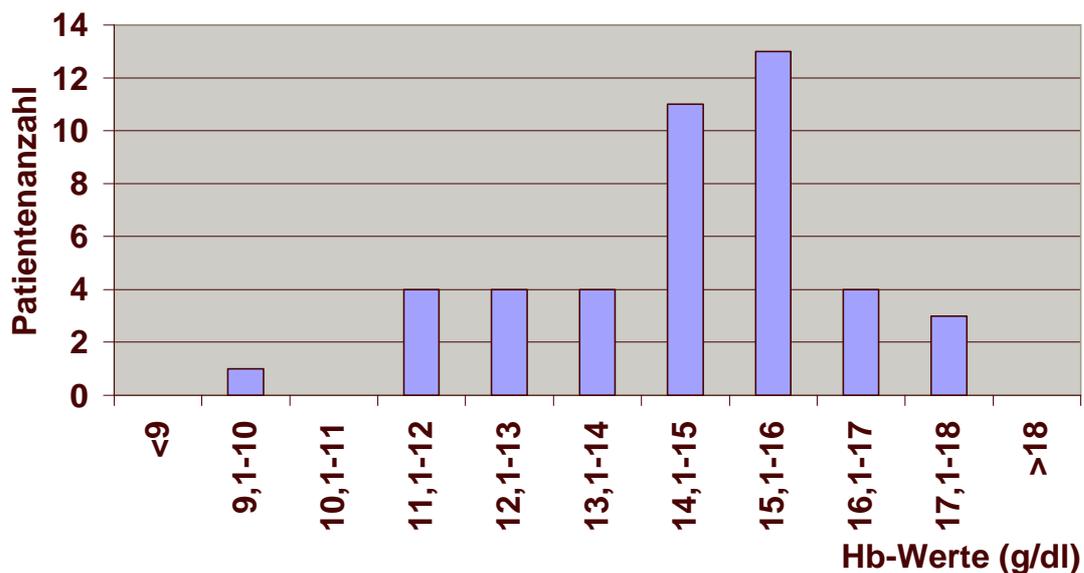
Aus den prä- und postoperativen Werten der einzelnen Patienten wurde die Differenz berechnet. Es ergab sich ein Mittelwert von 1,7 g/dl, ein Median von 1,75 g/dl und eine Standardabweichung von 1,16 g/dl (Abb.16).

Abb.16: Hb-Differenz des Gesamtkollektivs



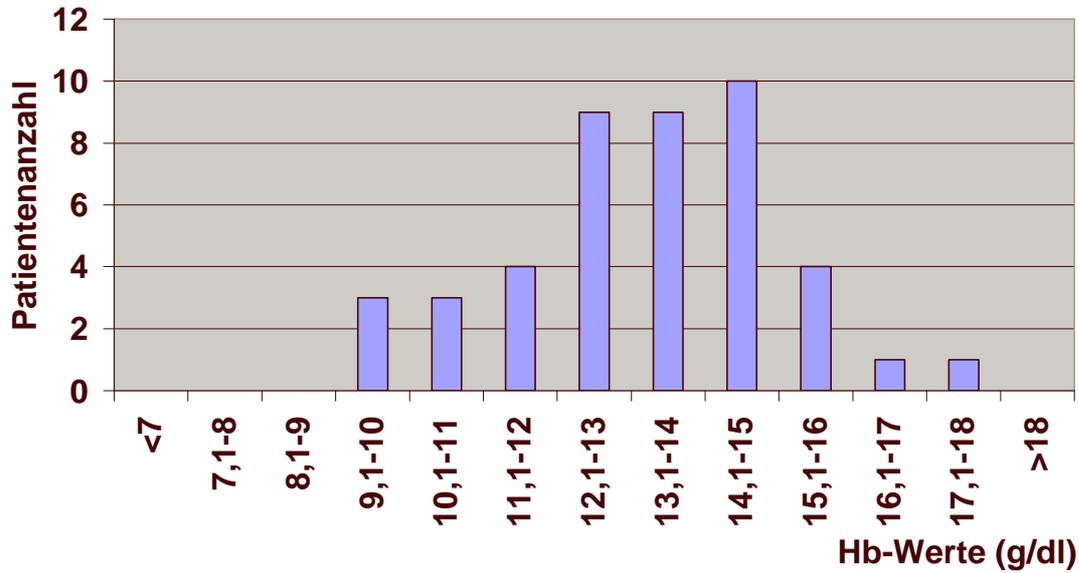
Die Patientengruppe mit Minimalresektion hatten präoperativ Hb-Werte von durchschnittlich 15 g/dl, der Median betrug 15 g/dl (Abb.17) und die Standardabweichung 1,7 g/dl.

Abb.17: Präoperative Hb-Werte der Patienten mit Minimalresektion



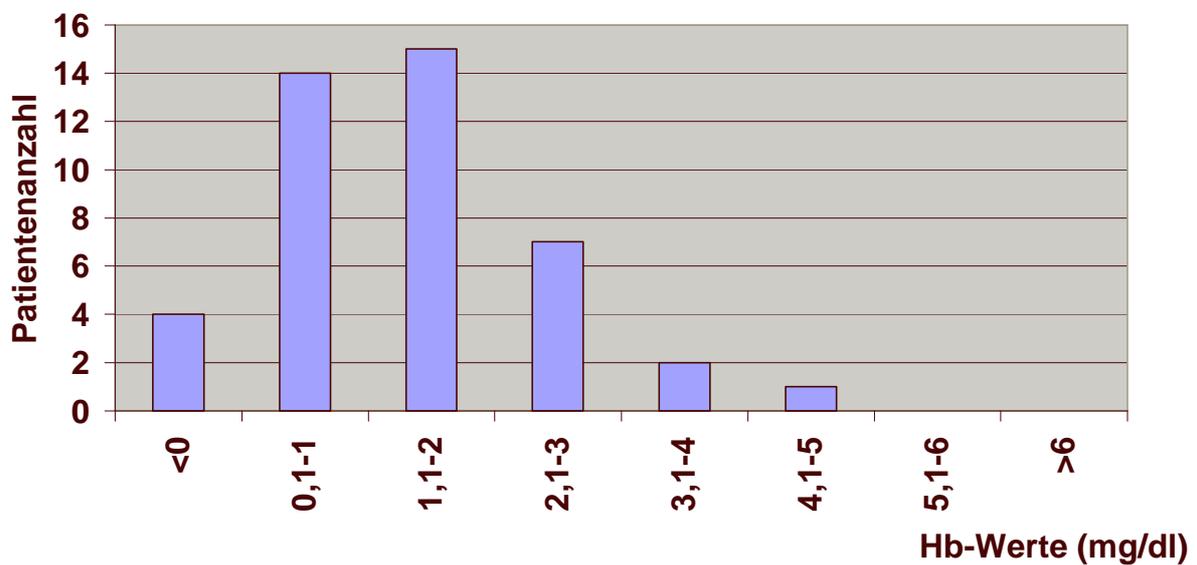
Postoperativ betragen die Hb-Werte durchschnittlich 13 g/dl bei einem Median von 14 g/dl und einer Standardabweichung von 1,7 g/dl (Abb. 18).

Abb.18: Postoperative Hb-Werte der Patienten mit Minimalresektion



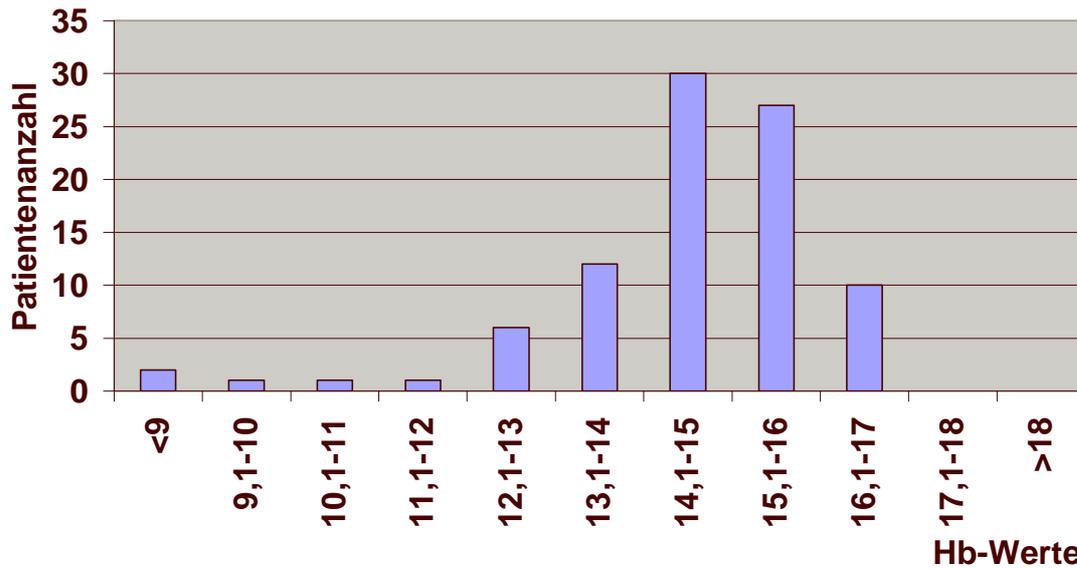
Die Differenz aus prä- und postoperativen Hb-Werten ergab als Mittelwert 1,3 g/dl und als Median 1,3 g/dl und die Standardabweichung 1,2 g/dl (Abb.19).

Abb.19: Hb-Differenz der Patienten mit Minimalresektion



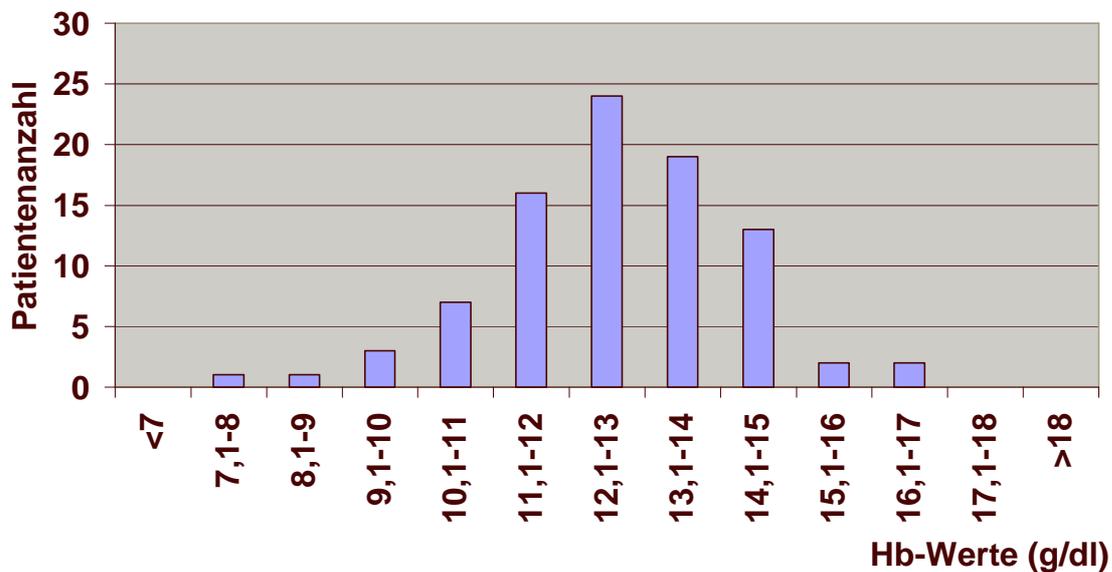
Die Patientengruppe mit Totalresektion hatten präoperativ durchschnittlich Hb-Werte von 15 g/dl mit einem Median von 15 g/dl und eine Standardabweichung von 1,5 g/dl (Abb.20).

Abb.20: Präoperative Hb-Werte der Patienten mit Totalresektion



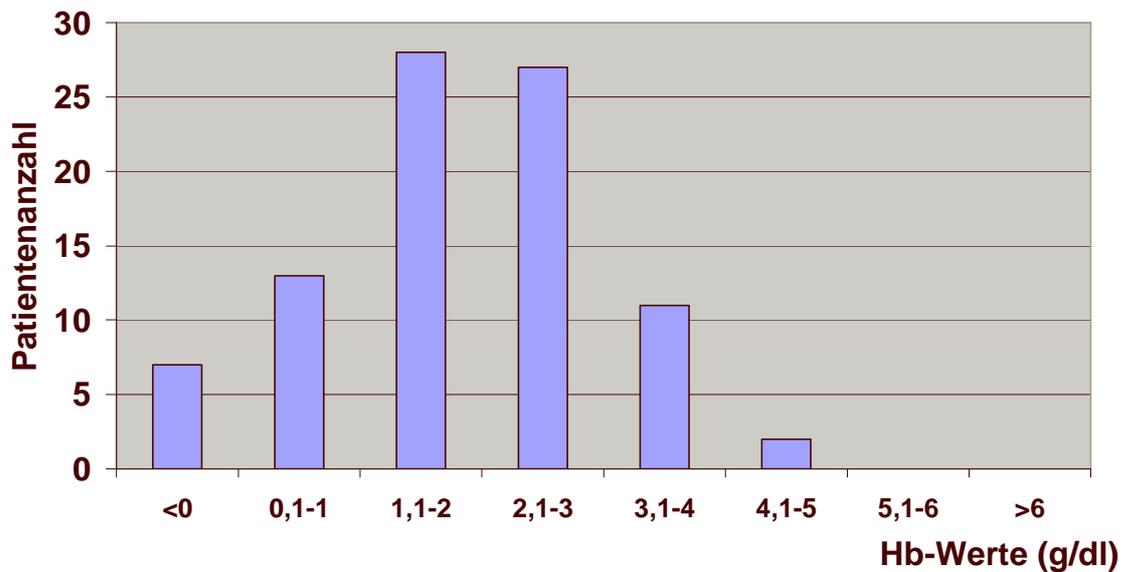
Der postoperative Hb-Wert betrug im Schnitt 13 g/dl bei einem Median von 13 g/dl und einer Standardabweichung von 1,6 g/dl (Abb.21).

Abb.21: Postoperative Hb-Werte der Patienten mit Totalresektion



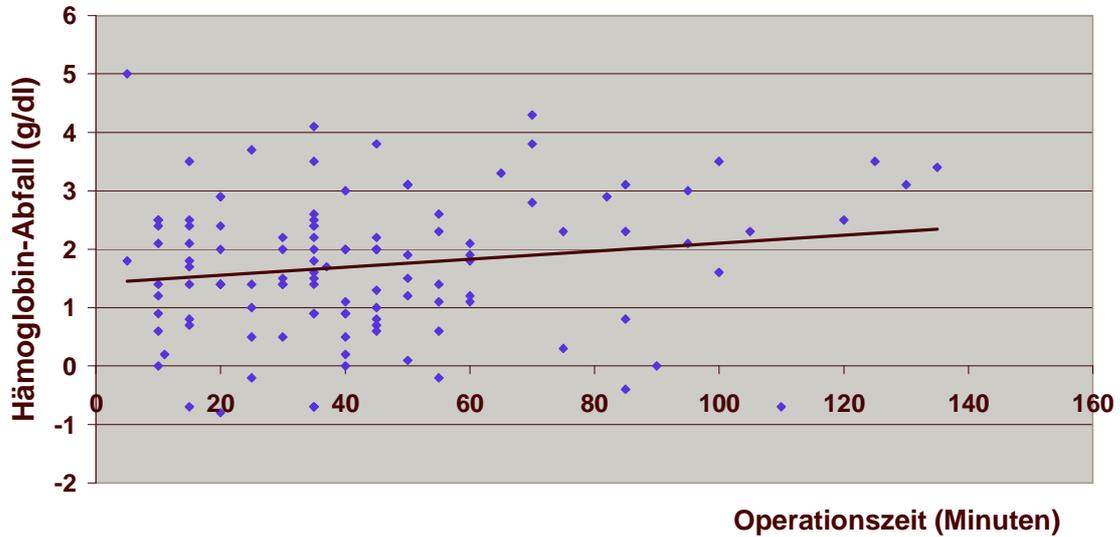
Die Differenz der prä- und postoperativen Hb-Werte ergab einen Mittelwert von 1,9 g/dl und einen Median von 2 g/dl und eine Standardabweichung von 1,1 g/dl (Abb.22).

Abb.22: Hb-Differenz der Patienten mit Totalresektion



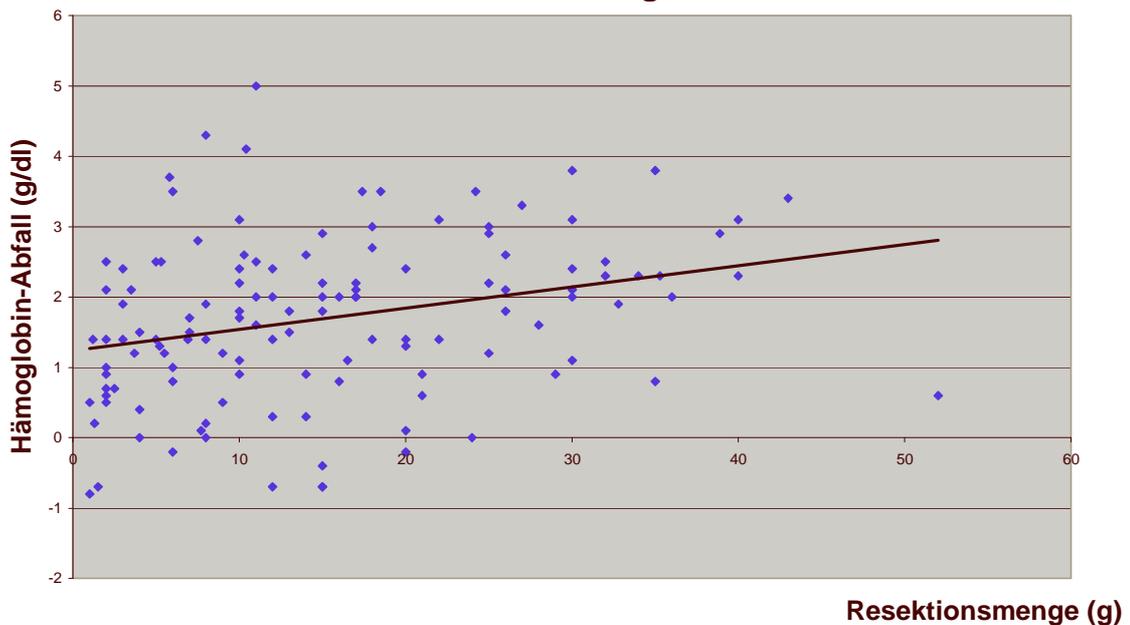
Des weiteren wurde die **Relation zwischen Hämoglobinabfall und Operationsdauer** ermittelt (Abb.23). Der Korrelationskoeffizient der Wertepaare Hb-Abfall zu Operationsdauer lag bei 0,12. Es konnte hier keine Korrelation zwischen beiden Parametern festgestellt werden.

Abb.23: Relation zwischen Hämoglobin-Abfall und Operationszeit



In Abbildung 24 wurde die **Relation zwischen Hämoglobin-Abfall und Resektionsmenge** ermittelt. Der Korrelationskoeffizient der Wertepaare Hb-Abfall und Resektionsmenge ergab 0,29. Es konnte auch hier keine Korrelation gezeigt werden.

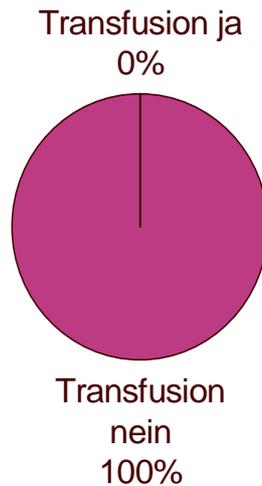
Abb.24: Relation zwischen Hämoglobin-Abfall und Resektionsmenge



3.6. Transfusionen

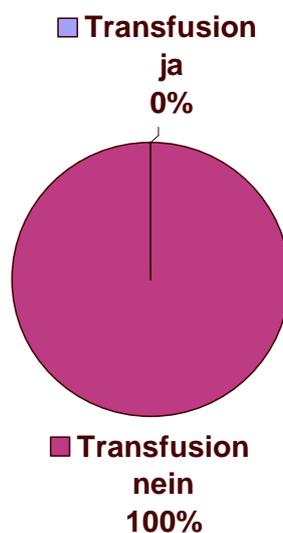
Von den insgesamt 139 Patienten hatte kein Patient eine Transfusionen erhalten (0 %) (Abb.25).

Abb.25: Transfusionen Gesamtkollektiv



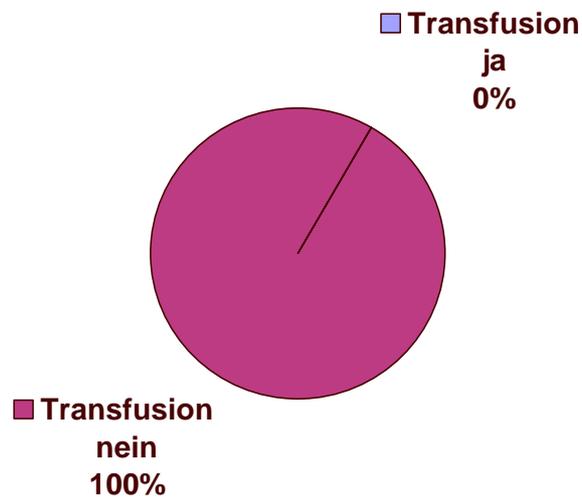
Betrachtet man die Patienten mit Minimalresektion gesondert, so benötigte kein Patient eine Transfusion (Abb.26).

Abb.26: Transfusionsbedarf bei Patienten mit Minimalresektion



Bei der Patientengruppe mit Totalresektion hat niemand eine Transfusion erhalten (Abb.27).

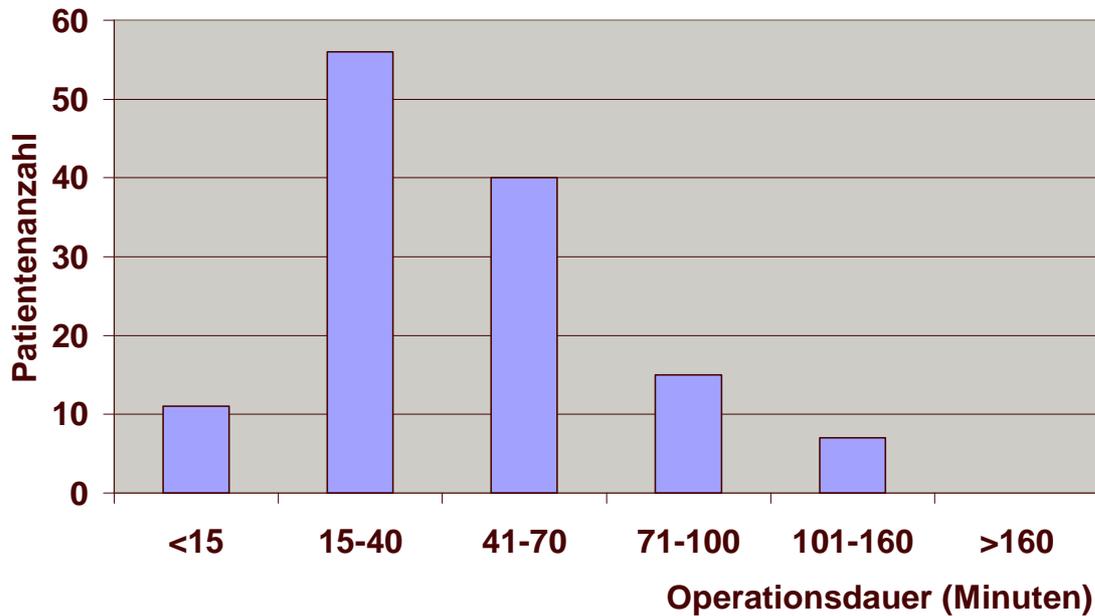
Abb.27: Transfusionen bei Patienten mit Totalresektion



3.7. Operationsdauer

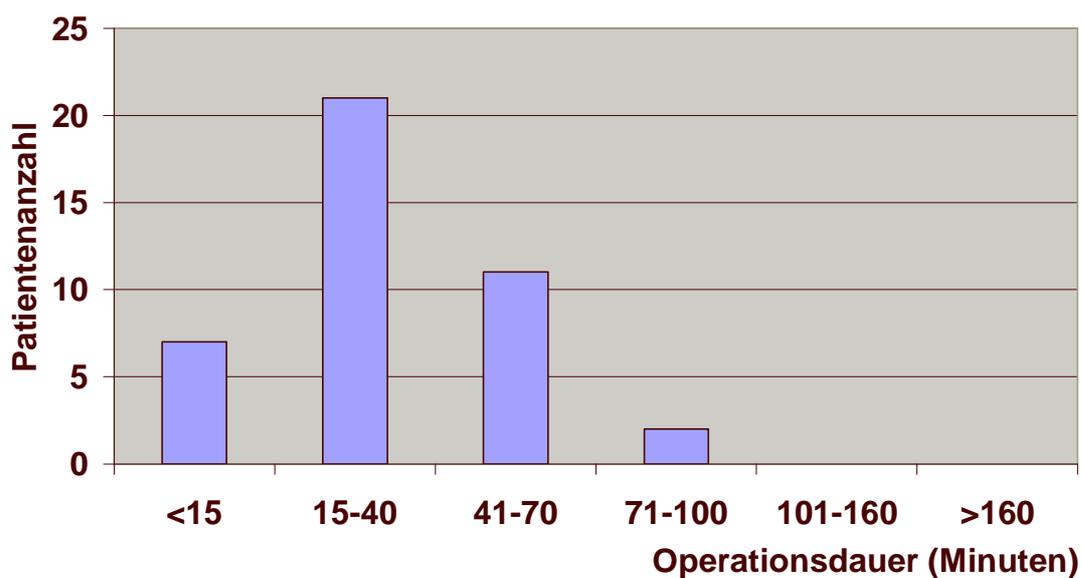
Die Gesamtoperationsdauer beinhaltet die reine Operationszeit. Die Operationsdauer konnte bei 130 Patienten aus dem vorliegenden Datenmaterial evaluiert werden. Die Operation bei Patienten mit ILK und anschließender TURP dauerte im Durchschnitt 42 Minuten, der Median lag bei 35 Minuten, die Standardabweichung betrug 28 Minuten (Abb.28). Bei 22 Patienten wurde zusätzlich eine Urethrotomie durchgeführt.

Abb.28: Operationsdauer beim Gesamtkollektiv



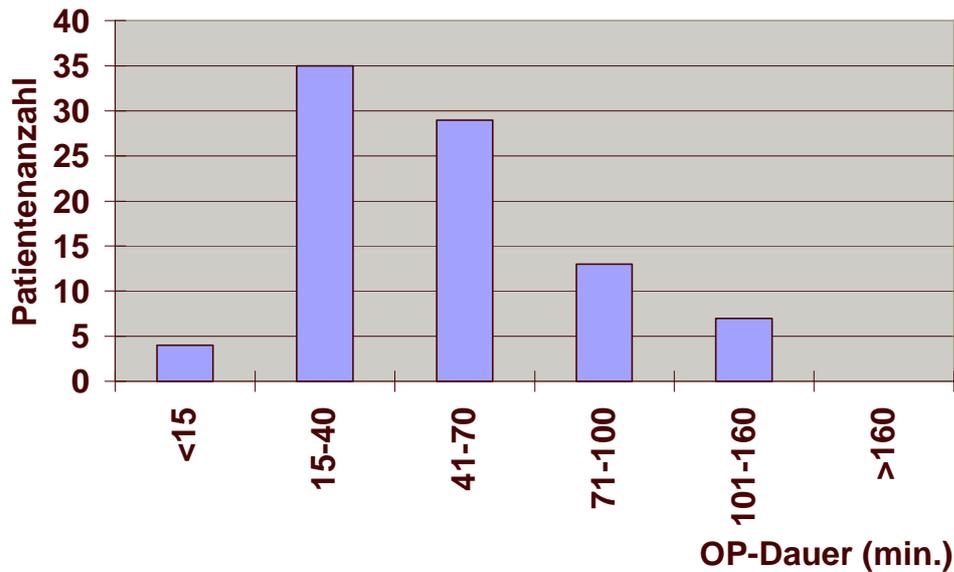
Die Operation dauerte bei Patienten mit Minimalresektion im Schnitt 28 Minuten, der Median lag bei 25 Minuten und die Standardabweichung bei 17 Minuten (Abb.29). In dieser Gruppe wurde bei 10 Patienten zusätzlich eine Urethrotomie durchgeführt.

Abb.29: Operationsdauer bei Patienten mit Minimalresektion



Bei Patienten mit Totalresektion dauerte die Operation im Durchschnitt 49 Minuten mit einem Median von 40 Minuten und einer Standardabweichung von 29 Minuten (Abb.30). Hier wurde bei 12 Patienten eine zusätzliche Urethrotomie durchgeführt.

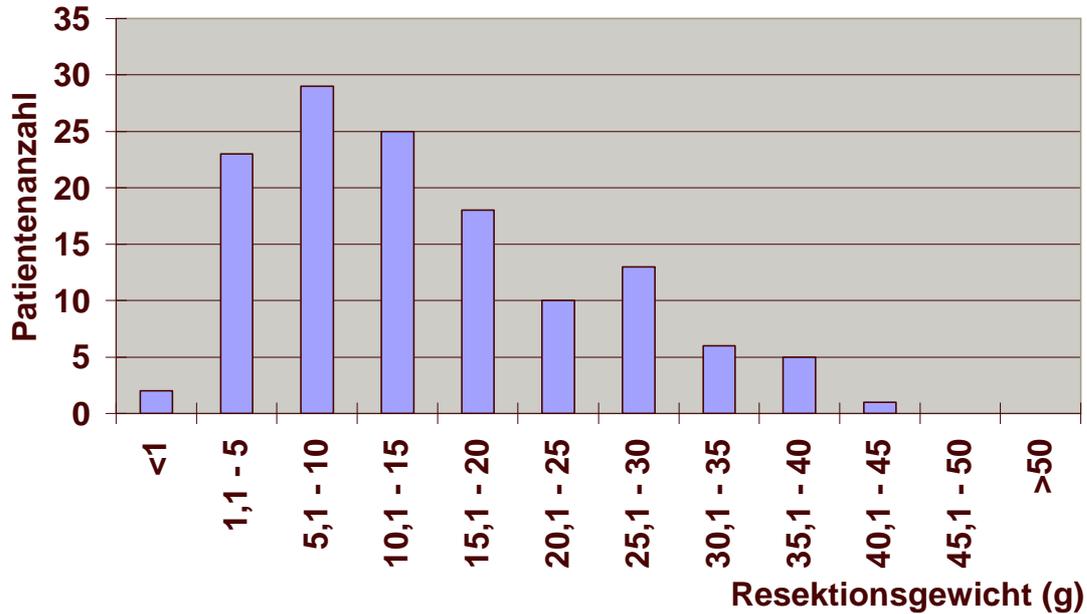
Abb.30: Operationsdauer bei Patienten mit Totalresektion



3.8. Resektionsgewicht

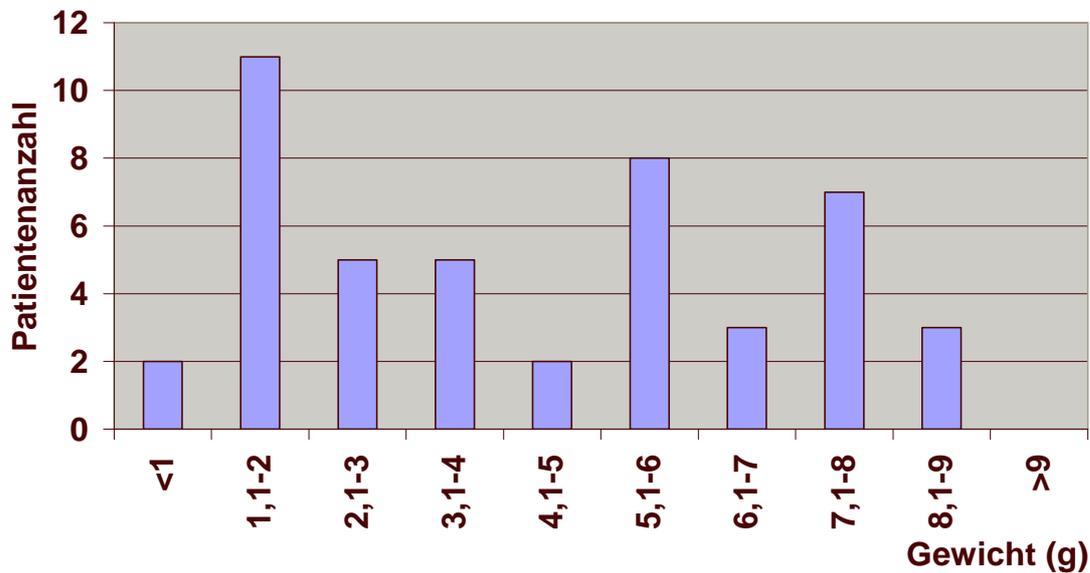
Der Mittelwert des Resektionsgewichtes der gesamten Population lag bei 15 g bei einem Median von 13 g. Die Standardabweichung betrug 10,5 g (Abb. 31). Es muss hier jedoch darauf hingewiesen werden, dass durch die vorgeschaltete Koagulation das Prostatagewebe schrumpft und an Masse verliert. Es muss davon ausgegangen werden, dass das tatsächlich resezierte Gewebe weit höher liegt als hier angegeben. Hierzu können jedoch keine genauen Angaben gemacht werden.

Abb.31: Resektionsgewicht Gesamtkollektiv



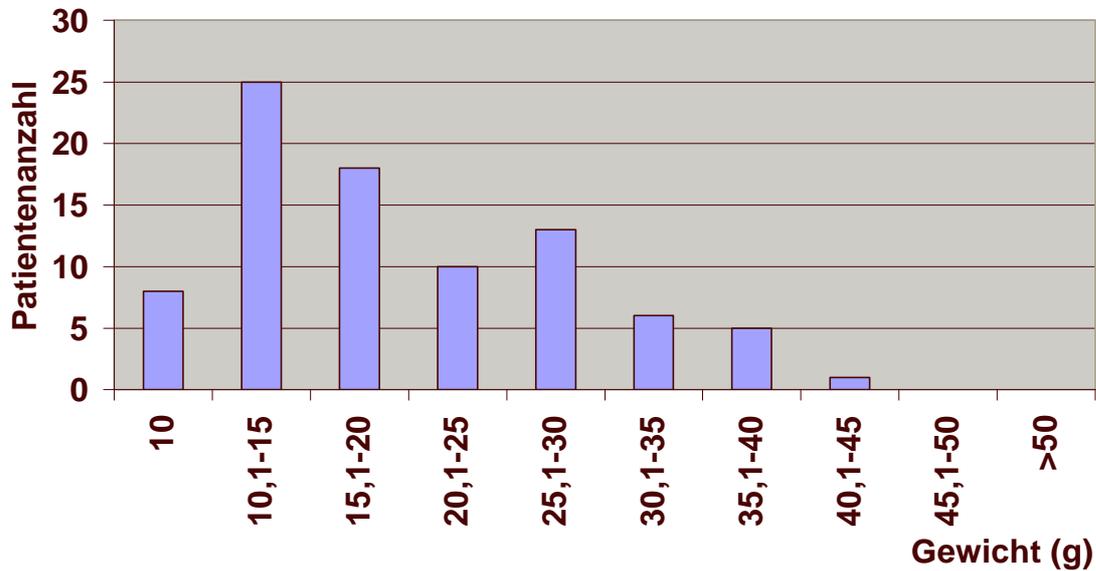
Das Resektionsgewicht der Gruppe mit Minimalresektion lag bei 4,7g mit einem Median von 4,5g (Abb.32).

Abb.32: Resektionsgewicht bei Patienten mit Minimalresektion



Das mittlere Resektionsgewicht des Kollektivs mit einer Resektionsmenge ≥ 10 g ergab 20,5 g mit einem Median von 18 g (Abb.33).

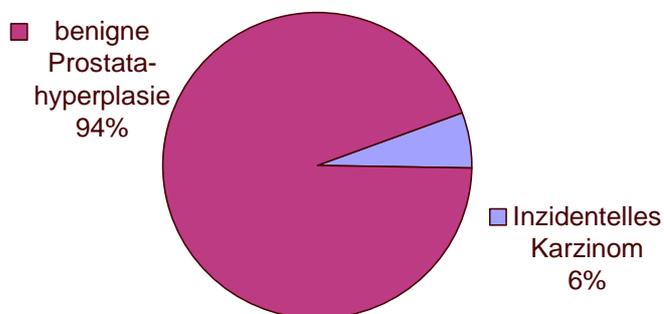
Abb.33: Resektionsgewicht bei Patienten mit Totalresektion



3.9. Inzidentelles Karzinom

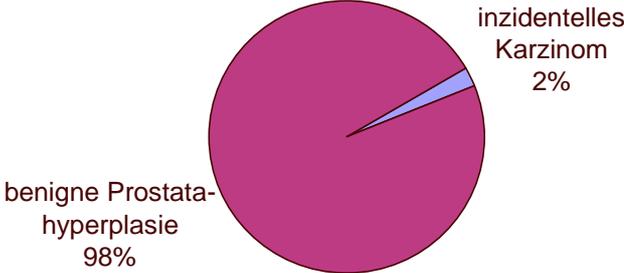
Die histologische Aufarbeitung des gewonnenen und im Pathologischen Institut analysierten Gewebes ergab bei 126 von 132 Patienten (94 %) keinen Anhalt für das Vorliegen eines Karzinoms. Bei 8 Patienten (6 %) konnte ein inzidentelles Karzinom nachgewiesen werden (Abb. 34).

Abb.34: Inzidentelles Karzinom beim Gesamtkollektiv



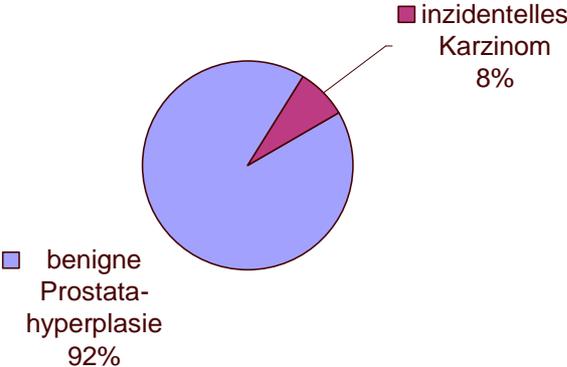
Die Patientengruppe mit Minimalresektion zeigte bei einem Patienten (2 %) das Vorliegen eines inzidentellen Karzinoms (Abb.35).

Abb.35: Inzidentelles Karzinom bei Patienten mit Minimalresektion



Die Patientengruppe mit Totalresektion zeigte bei 7 Patienten (8%) das Vorhandensein eines inzidentellen Karzinoms (Abb.36).

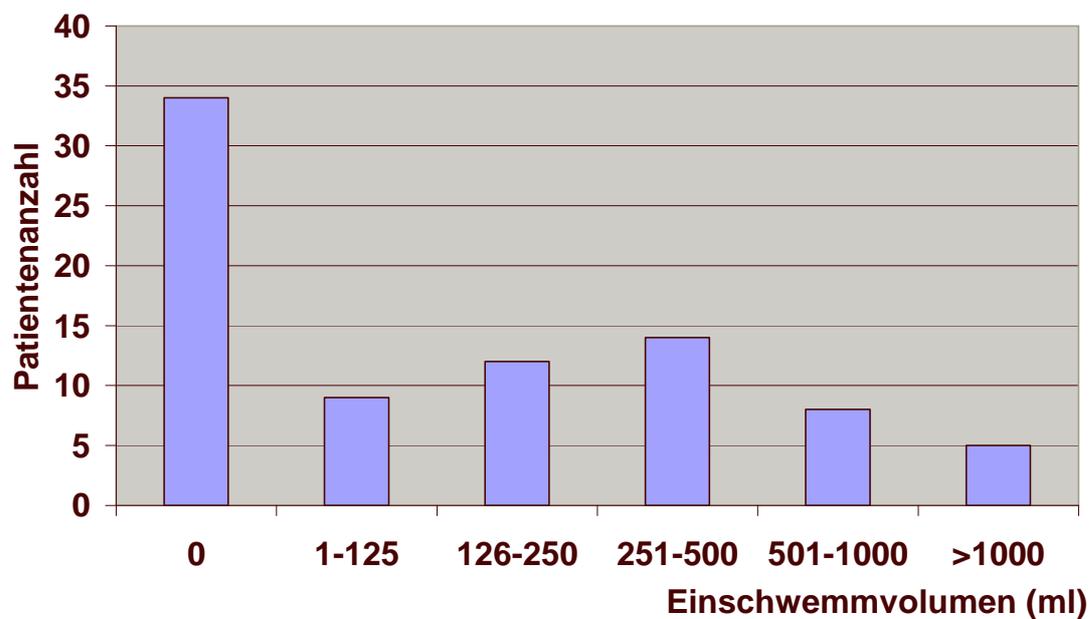
Abb.36: Inzidentelles Karzinom bei Patienten mit Totalresektion



3.10. Einschwemmung

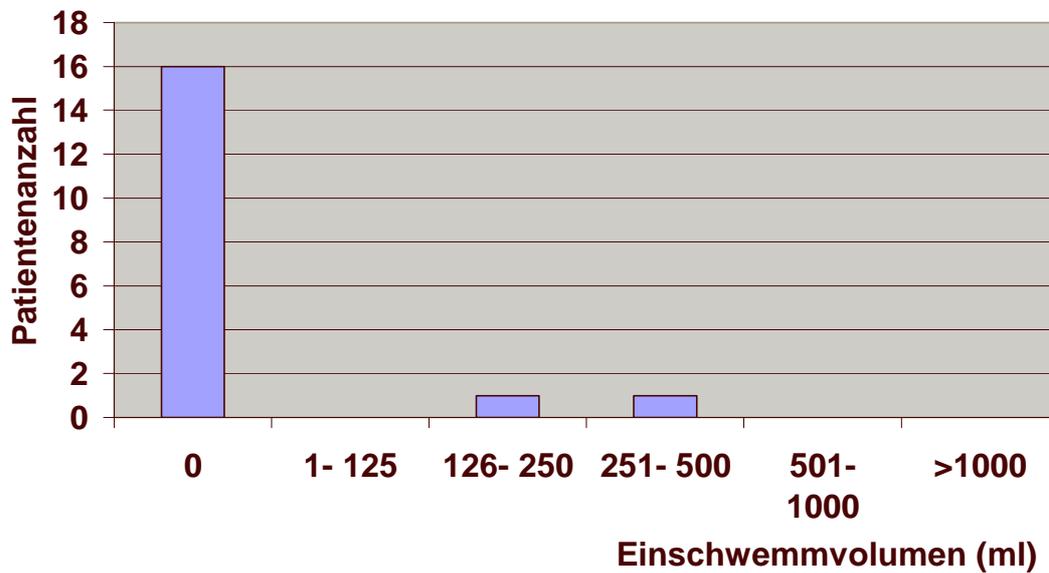
Die endexpiratorischen Alkoholwerte waren bei insgesamt 82 Patienten dokumentiert. Es ergab sich eine mittlere Einschwemmung von 232 ml. Der Median lag bei 102 ml und die Standardabweichung betrug 326 ml. Bei 34 Patienten (41 %) war keine Absorption von Spülflüssigkeit aufgetreten. 9 Patienten (11 %) zeigten ein Einschwemmvolume bis 125 ml, 12 Patienten (15 %) von 126-250 ml, 14 Patienten (17 %) zeigten eine Absorption zwischen 251-500 ml, 8 Patienten (10 %) von 501-1000 ml und 5 Patienten (6 %) eine Absorption von Spülflüssigkeit >1000 ml (Abb.37). Kein Patient entwickelte ein TUR-Syndrom.

Abb.37: Einschwemmvolume beim Gesamtkollektiv



Das Patientenkollektiv mit Minimalresektion zeigte ein Einschwemmvolume von durchschnittlich 35 ml, der Median betrug 0 ml und die Standardabweichung 116 ml (Abb.38).

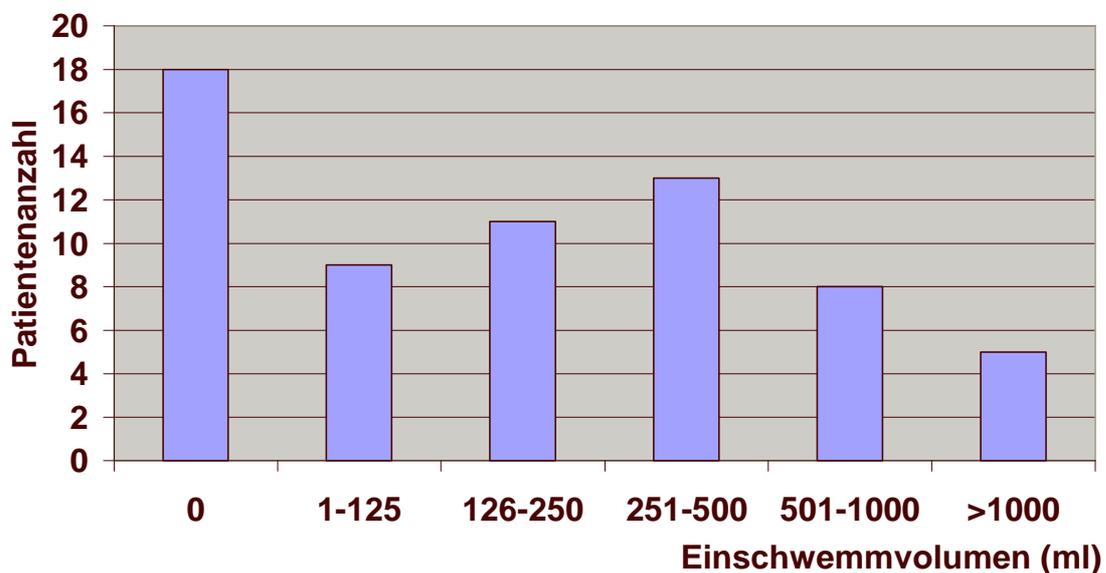
Abb.38: Einschwemmvolume bei Patienten mit Minimalresektion



Bei 16 Patienten (89 %) war keine Absorption von Spülflüssigkeit aufgetreten. 1 Patient (5,5 %) zeigte ein Einschwemmvolume zwischen 126-250 ml und ein Patient (5,5 %) zeigte eine Absorption von Spülmedium zwischen 251-500 ml.

Die Patientengruppe mit Totalresektion zeigten eine durchschnittliche Einschwemmung von 286 ml, der Median lag bei 157 ml und die Standardabweichung betrug 343 ml (Abb.39).

Abb.39: Einschwemmvolume bei Patienten mit Totalresektion



Bei 18 Patienten (28 %) war keine Absorption von Spülflüssigkeit aufgetreten. 9 Patienten (14 %) hatten ein Einschwemmvolume bis 125 ml, 11 Patienten (17 %) eine Absorption von 126-250ml, 13 Patienten (20 %) eine Absorption von 251-500ml , 8 Patienten (13 %) eine Absorption von 501-1000 ml und 5 Patienten (8 %) eine Absorption von Spülflüssigkeit >1000 ml. Auch hier entwickelte kein Patient ein TUR-Syndrom.

Die Einschwemmung wurde auch in Abhängigkeit der Operateure gesetzt. Hier zeigten sich Unterschiede in Abhängigkeit der Operationserfahrungen. Erfahrene Operateure zeigten eine durchschnittliche Einschwemmung von 32 ml bis 225 ml. Unerfahrene Operateure zeigten eine durchschnittliche Einschwemmung von 151 ml bis 1445 ml (Tab. 6).

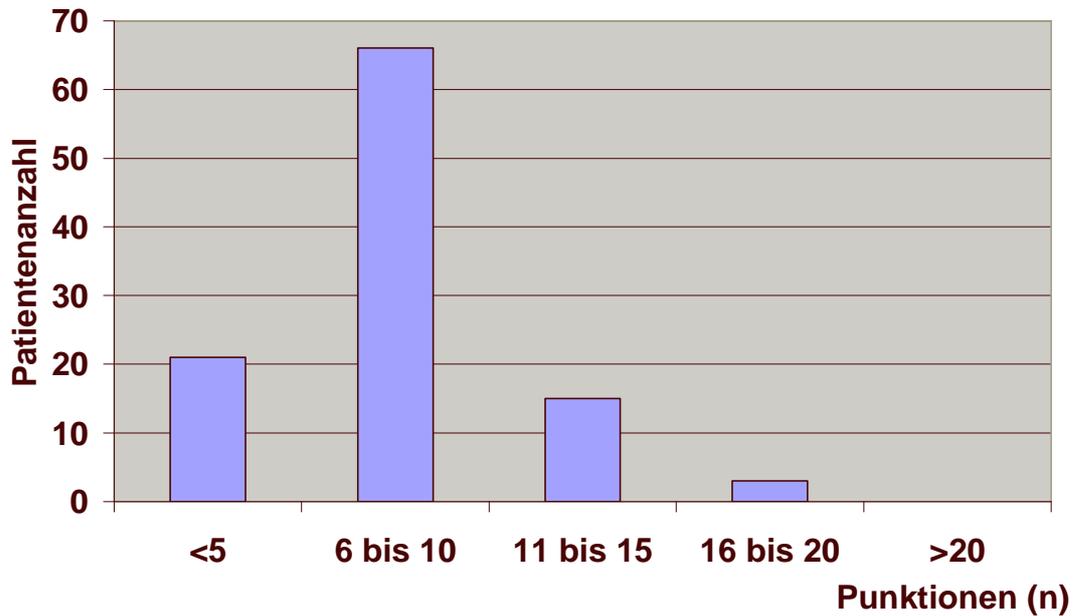
Tabelle 6: Durchschnittliches Einschwemmvolume in Abhängigkeit des Operateurs

Operateure	Durchschnittliche Einschwemmung (ml)
Operateur 1(erfahren)	182
Operateur 2 (erfahren)	225
Operateur 3 (erfahren)	32
Operateur 4 (unerfahren)	151
Operateur 5 (unerfahren)	517
Operateur 6 (unerfahren)	1445

3.11. Punktionen

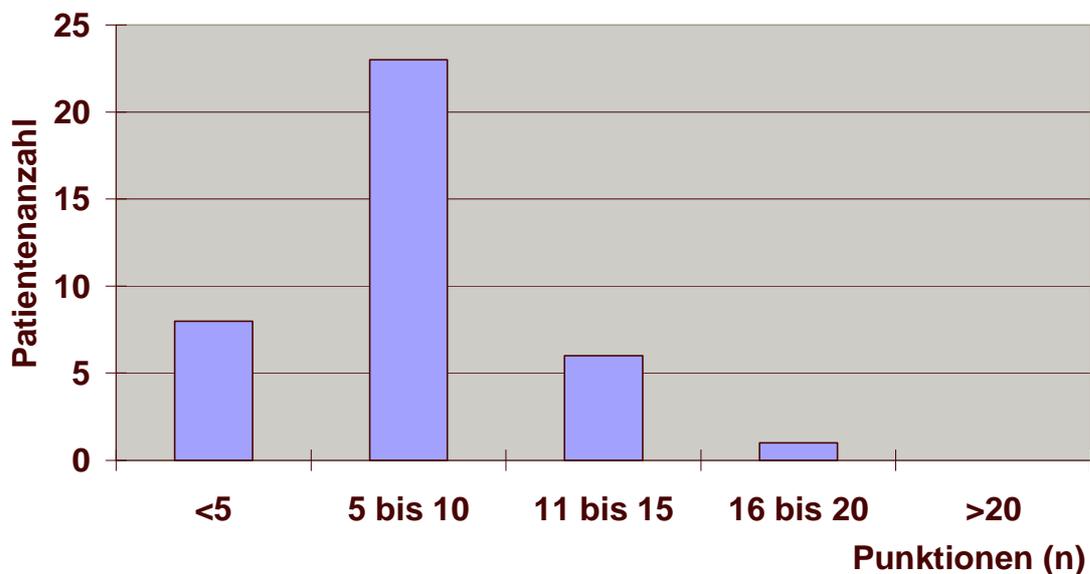
Die Anzahl der Punktionen konnte bei 107 Patienten retrospektiv evaluiert werden und betrug im Mittel 8 Punktionen pro ILK, der Median ergab 8 Punktionen mit einer Standardabweichung von 4 Punktionen (Abb.40).

Abb.40: Punktionen pro ILK des Gesamtkollektivs



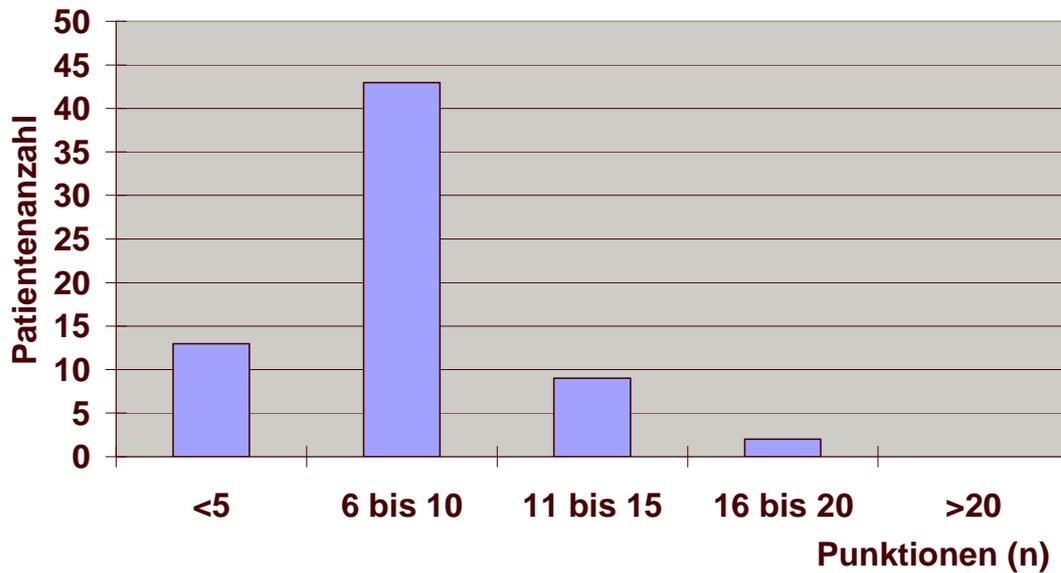
Die Patientengruppe mit Minimalresektion erhielt im Durchschnitt 8 Punktionen, der Median betrug 8 Punktionen und die Standardabweichung 3 (Abb.41).

Abb.41: Punktionen pro ILK bei Patienten mit Minimalresektion



Die Patientengruppe mit Totalresektion erhielt im Schnitt 8 Punktionen mit einem Median von 8 Punktionen und einer Standardabweichung von 3,5 (Abb.42).

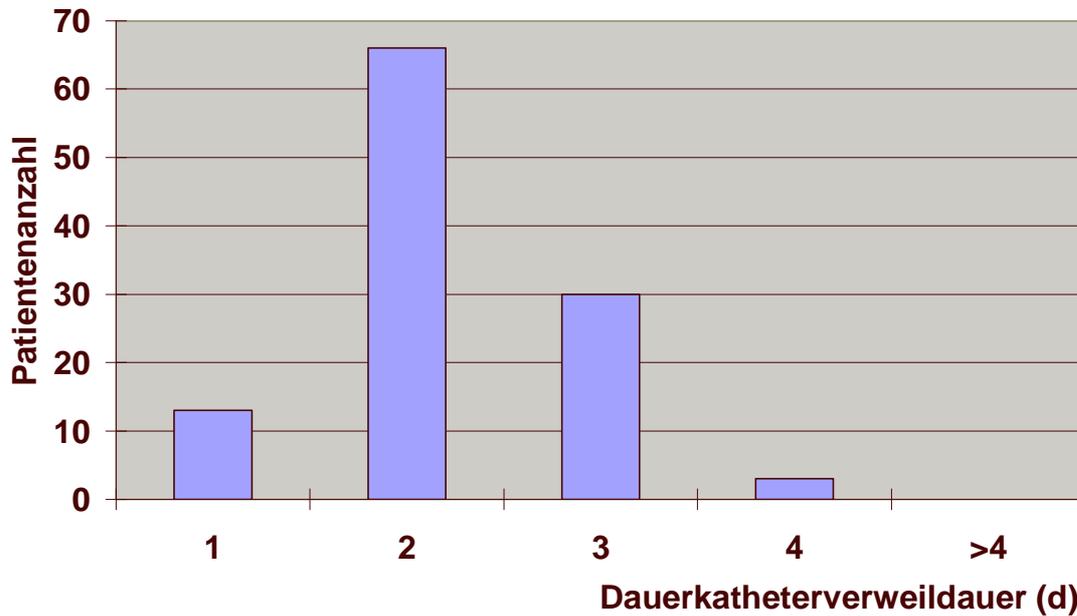
Abb.42: Punktionen pro ILK bei Patienten mit Totalresektion



3.12. Dauerkatheter

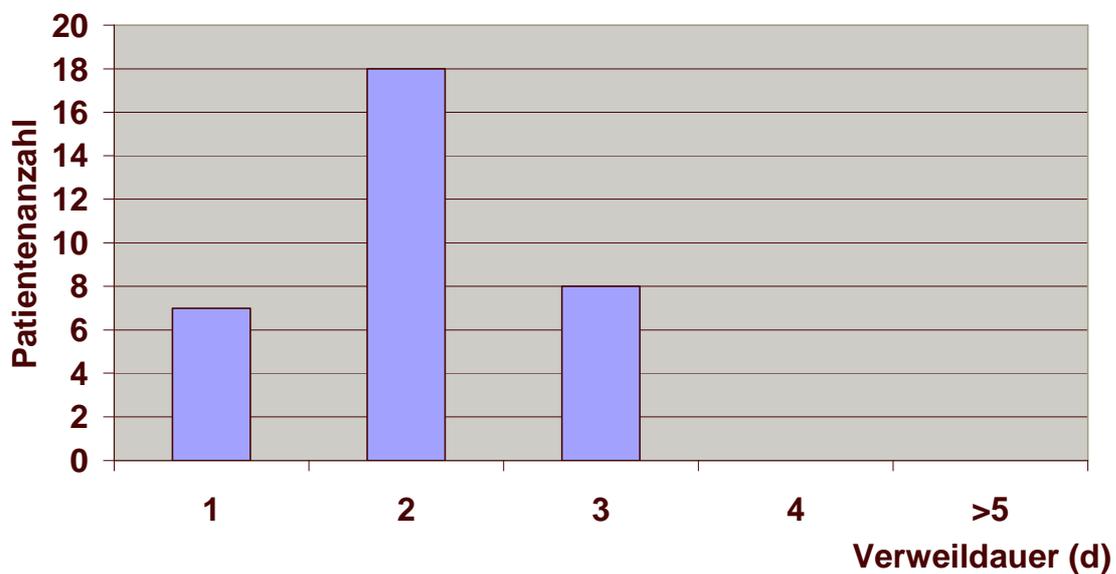
Die mittlere Dauerkatheter-Verweildauer betrug 2,2 Tage. Der Median betrug 2 Tage mit einer Standardabweichung von 0,7 Tage (Abb.43). Der Blasendauerkatheter wurde zwischen 1 und 4 Tagen belassen. Bei 13 Patienten (11,5 %) erfolgte die Katheter-Entfernung bereits nach einem Tag, bei 66 Patienten (59 %) nach zwei Tagen, bei 30 Patienten (27 %) nach drei Tagen und bei 3 Patienten (2,5 %) nach vier Tagen.

Abb.43: Dauerkatheterverweildauer des Gesamtkollektivs



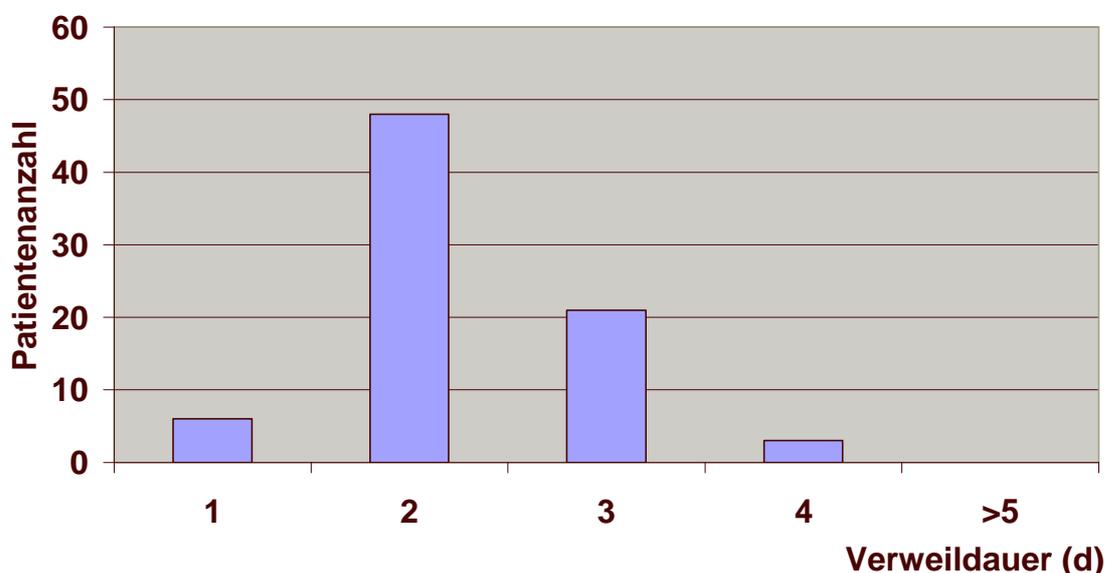
Die Patientengruppe mit Minimalresektion hatte eine Dauerkatheterliegezeit von durchschnittlich 2 Tagen. Der Median lag bei 2 Tagen und die Standardabweichung bei 0,7 Tagen (Abb.44). Bei 7 Patienten (21 %) erfolgte die Katheter-Entfernung bereits nach einem Tag, bei 18 Patienten (55 %) nach zwei Tagen und bei 8 Patienten (24 %) nach drei Tagen.

Abb.44: Dauerkatheterverweildauer bei Patienten mit Minimalresektion



Bei der Patientengruppe mit Totalresektion wurde der Dauerkatheter im Schnitt 2,3 Tage mit einem Median von 2 Tagen und einer Standardabweichung von 0,7 Tagen (Abb.45) belassen. Die Dauerkatheter-Entfernung erfolgte bei 6 Patienten (7,5 %) bereits nach einem Tag, bei 48 Patienten (60 %) nach zwei Tagen, bei 23 Patienten (28,5 %) nach drei Tagen und bei 3 Patienten (4 %) nach vier Tagen.

Abb.45: Dauerkatheterverweildauer bei Patienten mit Totalresektion

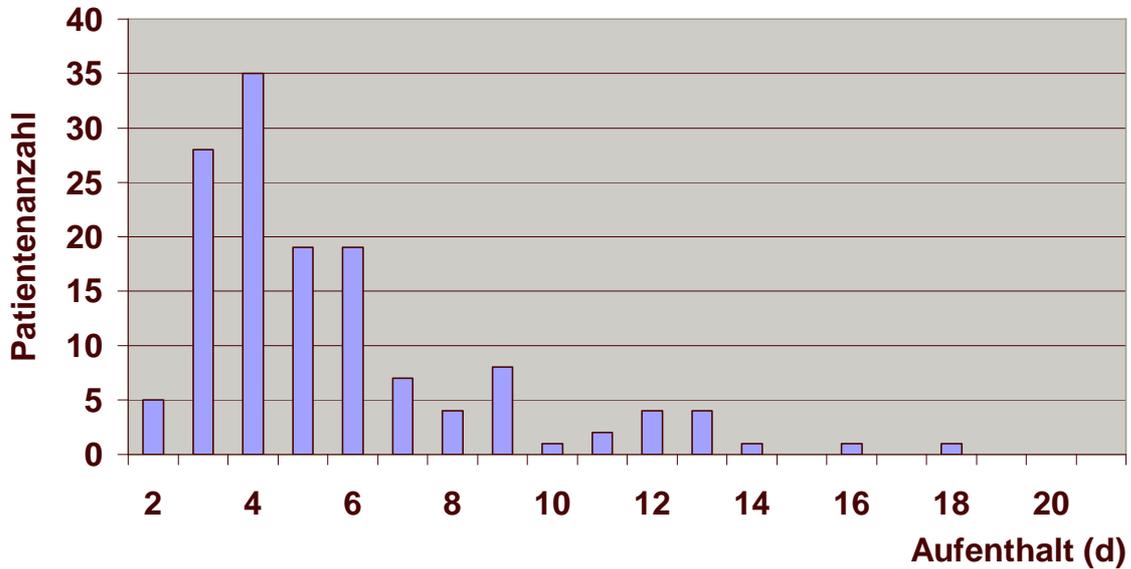


3.13. Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer

Postoperativ blieben die Patienten zwischen 2-20 Tage in stationärer Behandlung. Der Mittelwert betrug 5,7 Tage, der Median 5 Tagen und die Standardabweichung 3,2 Tagen (Abb.46).

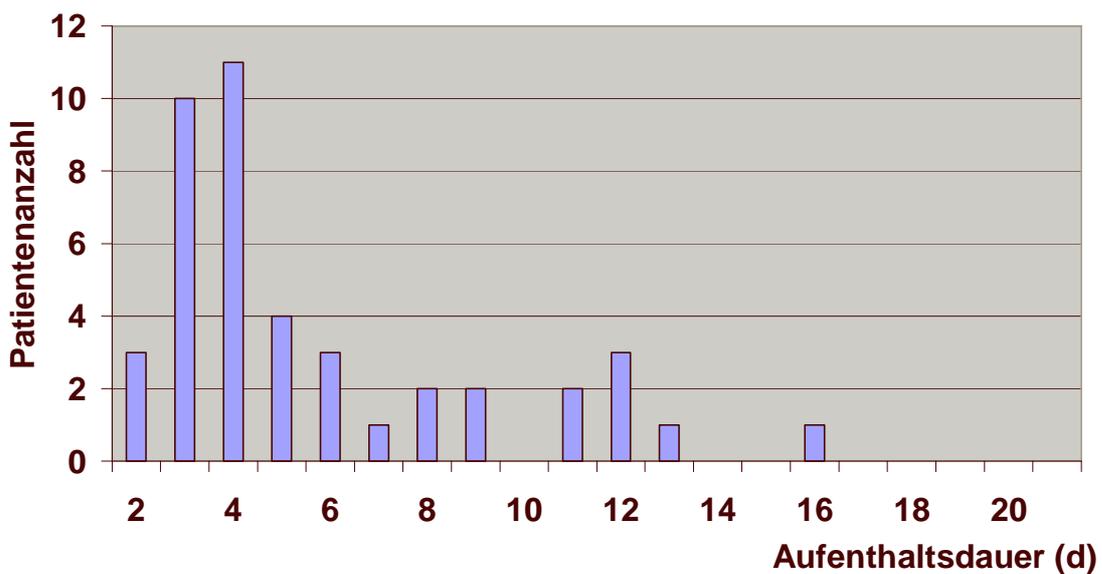
Betrachtet man die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer unter Berücksichtigung der vorhandenen Begleiterkrankungen, so ergibt sich für Patienten mit einer KHK eine postoperative stationäre Aufenthaltsdauer von durchschnittlich 7,5 Tagen, bei Patienten mit Hypertonus 6,5 Tage, Herzrhythmusstörungen 6,7 Tage, Z.n. Herzinfarkt 6,5 Tage, Diabetes mellitus 6,4 Tage und bei Patienten ohne Begleiterkrankungen 5,3 Tage.

Abb.46: Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer des Gesamtkollektivs



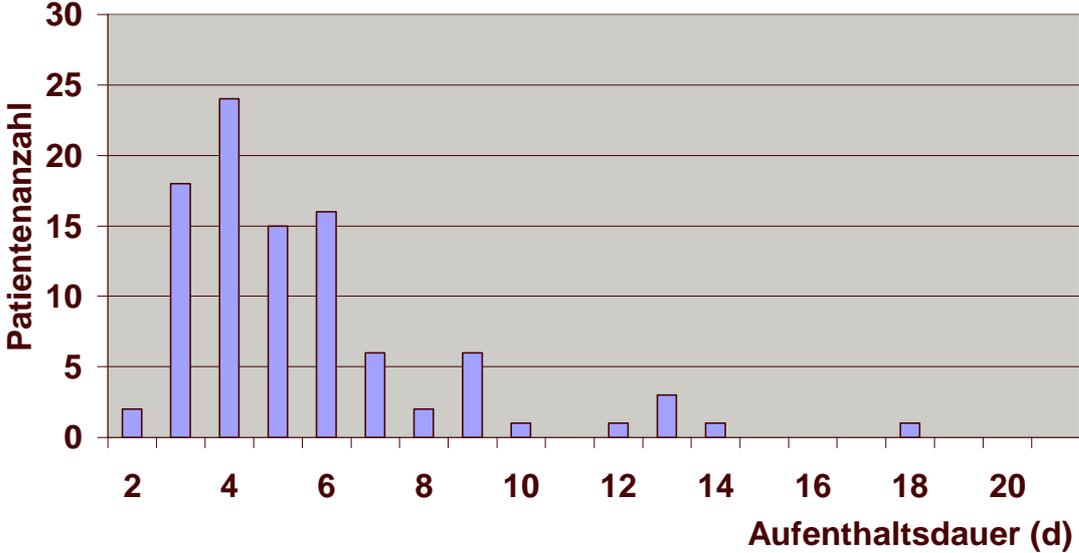
Die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patienten mit Minimalresektion lag durchschnittlich bei 5,7 Tagen, der Median lag bei 4 Tagen und die Standardabweichung bei 3,5 Tagen (Abb.47).

Abb.47: Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patienten mit Minimalresektion



Die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patientengruppe mit Totalresektion betrug im Schnitt 5,6 Tage, der Median war 5 Tage und die Standardabweichung 3,2 Tage (Abb.48).

Abb.48: Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patienten mit Totalresektion



4. Diskussion

4.1. Altersverteilung

Die eigenen Untersuchungen beziehen sich auf ein Kollektiv von insgesamt 140 Patienten, die einer Kombinationstherapie aus ILK und TURP im Zeitraum von 01.1996-12.1999 unterzogen worden sind.

Für die **Altersverteilung** ergab sich ein Durchschnittswert von 66 Jahren.

Aus vorhandener Literatur ergibt sich für Patienten mit alleiniger TUR-Prostata ein Durchschnittsalter zwischen 66,5 Jahren und 72,8 Jahren (Tab.7).

Tabelle 7: Durchschnittsalter für TURP

Author	Durchschnittsalter
Mebust (1989)	69
Hahn(1993)	71,3
Thorpe (1994)	71
Cowles (1995)	67
Ibrahim (1995)	68,7
Koshiba (1995)	69,8
Keoghane (1996)	70
Kirollos (1997)	72,8
Gotoh (1999)	66,5
Uchida (1999)	70,1

Vergleicht man das Durchschnittsalter unseres Patientenguts mit den Literaturangaben für die alleinige TURP, so ergeben sich in etwa gleiche Alterskonstellationen und weisen auf ein ähnliches Patientenkollektiv hin.

Bei differenzierter Betrachtung beider Patientengruppen lässt sich kein wesentlicher Altersunterschied zwischen der Gruppe mit limitierter (67 Jahren) und der mit vollständiger Resektion (66 Jahren) nachweisen.

4.2. Internistische Begleiterkrankungen

Patienten mit benigner Prostatahyperplasie sind in der Regel ältere Menschen, bei denen häufig Begleiterkrankungen als Risikofaktoren für den operativen Eingriff bestehen. In dieser Altersgruppe leiden viele Menschen unter anderem an Erkrankungen des Herzens, der Lunge und des Stoffwechsels. Aufgrund dieser Vorerkrankungen können sogar absolute Kontraindikationen für operative Eingriffe wie die TURP bestehen (Boeminghaus 1983). Die eigene Auswertung ergab, daß 50 von 128 Patienten (39 %) keine weitere Erkrankung zum Zeitpunkt der Operation aufwiesen. 78 von 128 Patienten (61 %) dagegen zeigten zusätzliche internistische Begleiterkrankungen. Die kardio-vaskulären Erkrankungen waren am stärksten vertreten gefolgt von Stoffwechselerkrankungen und pulmonalen Erkrankungen. Die vergleichbare Veröffentlichung von Hohenfellner und Zingg (1983) nennen in einer Vergleichsuntersuchung für die TURP folgende Werte (Tab. 8):

Tabelle 8: Internistische Begleiterkrankungen

	Hohenfellner (TURP)	Gesamtkollektiv	Minimal- resektio n	Total- resektio n
Hypertonus	29,7%	25%	26%	27%
Herzinsuffizienz	18,2%	18%	26%	15,5%
Z.n. Infarkt	6,5%	2%	0%	2,5%
Diabetes mellitus	18,8%	6%	10%	4%
Ohne Risikofaktoren	47%	39%	33%	47%

Es zeigt sich, dass in unserem Patientenkollektiv der Anteil der Patienten mit Begleiterkrankungen, sprich Hochrisikopatienten, insgesamt höher lag. Zu den häufigsten Risikofaktoren zählten Hypertonus, Herzinsuffizienz, Z.n. Herzinfarkt, Asthma bronchiale und Diabetes mellitus. der Anteil der Diabetiker war in unserem Patientengut im Gegensatz zu Hohenfellner deutlich geringer.

Beim Patientenkollektiv mit Minimalresektion (n=42) waren Herzinsuffizienz-Patienten mit 26 % deutlich höher vertreten im Vergleich zu den Angaben von

Hohenfellner. Die Gruppe ohne zusätzliche Begleiterkrankungen war mit 33 % hier besonders niedrig.

Aus den Daten ist zu erkennen, dass BPH-Patienten sehr häufig Begleiterkrankungen aufweisen. Diese begünstigen das Auftreten von anästhesiologischen Komplikationen. Hierzu gehören kardiale Störungen wie Herzrhythmusstörungen und Herzinsuffizienz, respiratorische Störungen wie Aspiration und Atemdepression und zentralnervöse Störungen wie Krampfanfälle und langanhaltende Sedation (Henderson 1980).

4.3. Prostatavolumen

Die Datenauswertung unseres Patientenguts ergab für die Ausgangsgröße der Prostata einen Mittelwert von 42,6 cm³. Die Mittelwerte für das Prostatavolumen für TURP-Patienten (Tab.9) in vergleichbaren Studien lagen zwischen 33 und 51,9 cm³.

Tabelle 9: Mittelwerte des Prostata-Ausgangsvolumen bei TURP

Autor	Prostata-Ausgangsvolumen [cm³]
Berry (1984)	33
Cowles (1995)	38,6
Gotoh (1999)	41,6
Keoghane (1996)	51,9
Mebust (1989)	45
Momokazu (1999)	47,8

Vergleicht man beide Gruppen, so fällt auf, dass das eigene Gesamtkollektiv im Bereich der internationalen Literatur lag. Die Gruppe mit Minimalresektion liegt mit 35,8 cm³ im unteren Bereich der Literaturangaben. Die Patientengruppe mit Totalresektion liegt dagegen mit einer durchschnittlichen Prostataausgangsgröße von 47 cm³ im oberen Bereich der internationalen Literatur.

Bei Patienten mit einem kleinen Prostata-Ausgangsvolumen wurde eine Minimalresektion durchgeführt, welche gute klinische Ergebnisse zeigte. Bei großen

Prostatae wurde tendenziell vollständig ausreseziert, um die Harnableitungszeit zu verringern.

Für das Prostata-Ausgangsvolumen bei alleiniger ILK gibt die internationale Literatur Werte zwischen 37,1 und 67 an (Tabelle 10).

Tabelle 10: Mittelwerte des Prostata-Ausgangsvolumens bei ILK

Autor	Prostata-Ausgangsvolumen [cm³]
Arai (1996)	37,1
Henkel (1995)	67,0
Muschter et Hofstetter (1995)	47,4
Roggan (1994)	49,0
Zhenghua et Ciling (1996)	40,0

Die Gruppe mit einer Resektatmenge <10g liegt im Vergleich zur internationalen Literatur hier unterhalb der angegebenen Durchschnittswerte.

4.4. Blutverlust und Transfusionsbedarf

Der durchschnittliche perioperative Hämoglobin-Abfall als Zeichen des **Blutverlustes** betrug 1,7 g/dl. Im Vergleich dazu zeigen Literaturdaten zur TURP Werte von 1,19 bzw. 2,65 g/dl (Tab.11).

Die Patienten mit limitierter Resektion zeigten einen Hb-Abfall von 1,28 g/dl und die Patientengruppe mit Totalresektion zeigte einen durchschnittlichen Hb-Abfall von 1,9 g/dl.

Tabelle 11: Durchschnittlicher Blutverlust bei TURP

Autor	Hb-Abfall [g/dl]
Keoghane (1996)	1,19
Kirollos (1997)	1,3
Lent (1997)	1,2
Melchior (1974)	1,3
Nicolaescu (1989)	2,65

Das eigene Patientenkollektiv liegt hier im Bereich der Literaturangaben. Der Hb-Abfall erlaubt allerdings nur eine sehr ungenaue Abschätzung des Blutverlustes, da vor allem die Hydrierung des Patienten während der Operation und eine damit verbundene mögliche Hämodilution durchaus signifikante Einflüsse auf Hämatokrit und Hämoglobin haben kann. Andere Untersucher geben Blutverluste deshalb in absoluten Volumensmengen an, was sicherlich eine objektivere Abschätzung zulässt. Diese Daten konnten für unser Patientengut jedoch retrospektiv nicht mehr erhoben werden.

Transfusionen sind bei transurethralen Prostataresektionen (TURP) laut Literaturangaben zwischen 2,4 % und 18 % notwendig (Tab.12).

Tabelle12: Transfusionen bei TURP

Autor	Bluttransfusionen [%]
Abrams (1982)	9,4
Capraro (2000)	18
Cowles (1995)	3,4
Ibrahim (1995)	13,5
Kirollos (1997)	10,8
Lent (1997)	2,3
Thorpe (1994)	2,4
Uchida (1999)	13,1

Im eigenen Patientenkollektiv betrug die Transfusionsrate 0%. Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen unseren Daten und den Literaturangaben.

Es zeigt sich, dass durch die vorgeschaltete interstitielle Laserkoagulation Transfusionen vermieden werden können. Das prostatiche Gewebe als auch die versorgenden Arterien und Venen werden koaguliert und ein ausgedehnter Blutverlust kann vermieden werden.

Die Bluttransfusion stellt auch heute noch einen hohen Risikofaktor dar. Selten auftretende Allergien und Schockzustände sind zu vernachlässigen. Im Vordergrund stehen Übertragungen von Virusinfektionen wie zum Beispiel Hepatitis B und C und HIV (Doll 1992 / Melchior 1993/ Pientka 1991 / Rutishauser 1974). Schmunis (2000) gibt die Wahrscheinlichkeit für die Übertragung einer viralen Infektion per

Transfusion mit 21 % an. Laut van der Poel (1999) liegt das Restrisiko für eine Hepatitis C Virusinfektion bei 1 zu 100 000 Transfusionen. Dickmeiss (2001) gibt Zahlen mit 1 zu 2 000 000 Transfusionen für HIV, 1 zu 500 000 für Hepatitis C und 1 zu 250 000 für Hepatitis B an.

Ein weiterer wichtiger Punkt sind die hohen Kosten von Blut- und Plasmaprodukten und die Notwendigkeit regelmäßiger serologischer Untersuchungen (Holzwarth 1989).

Die Notwendigkeit einer Bluttransfusion muss auch heutzutage kritisch gesehen werden. Eine Verringerung des intra- und postoperativen Blutverlustes stellt daher nach wie vor eine der wichtigsten Punkten in der chirurgischen Behandlung der BPH dar. Mit der Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie kann eine neue und sichere operative Behandlungsform der symptomatischen BPH angeboten werden.

Die vorgeschaltete ILK bietet einen hervorragenden Schutz vor großen Blutverlusten, sodass Transfusionen weitgehendst vermieden werden können.

4.6. Operationsdauer

Die Operation beim Gesamtkollektiv mit Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie (LHTT) dauerte im Durchschnitt 42 Minuten.

Die Operation bei der Patientengruppe mit Minimalresektion dauerte im Schnitt 28 Minuten. Die Operation bei der Patientengruppe mit Totalresektion lag bei durchschnittlich 49 Minuten.

Im Vergleich dazu zeigen Literaturangaben für die alleinige TURP Operationszeiten zwischen 39 und 77 Minuten (Tab.13).

Tabelle 13: Durchschnittliche Operationsdauer bei TURP

Autor	durchschnittliche Operationsdauer [min.]
Mebust (1989)	77
Hahn (1993)	45
Cowles (1995)	45,2
Koshiba (1995)	68,8
Keoghane (1996)	39
Gotoh (1999)	61,1
Uchida (1999)	68,3

Es fällt auf, dass trotz vorgeschalteter interstitieller Koagulation die Operationsdauer im Vergleich zur alleinigen TURP nicht wesentlich verlängert ist und sogar bei der limitierten Resektion kürzer ausfällt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch die vorausgehende Laserkoagulation die Blutungsneigung reduziert und dadurch die Übersicht für den Operateur während der Operation verbessert wird. Die folgende Resektion wird zügiger durchgeführt. Besonders junge und unerfahrenere Operateure können aus diesen verbesserten Arbeitsbedingungen profitieren und Erfahrene zügiger operieren.

4.7. Resektionsgewicht

Betrachtet man die Patientengruppe mit Minimalresektion (n=46), so lag die durchschnittliche Resektionsmenge bei 4,67g. Einige dieser Patienten erhielten nur eine Blasenhalssinzision. Das durchschnittliche Resektionsgewicht bei den Patienten mit Totalresektion (n=87) ergab 20,5 g und liegt im Bereich der Literaturangaben (Tab.14).

Tabelle 14: Durchschnittliches Resektionsgewicht bei TURP

Autor	durchschnittliches Resektionsgewicht [g]
Mebust (1989)	22
Hahn (1993)	18
Thorpe (1994)	27
Koshiha (1995)	31,1
Kirollos (1997)	34,2
Gotoh (1999)	36,5
Uchida (1999)	24,6

Es muss hier darauf hingewiesen werden, dass durch die vorgeschaltete Koagulation es zu einer Schrumpfung des Prostatagewebes kommt. Es muss davon ausgegangen werden, dass das tatsächlich resezierte Gewebe weit höher liegt als angegeben. Hierzu können jedoch keine genauen Angaben gemacht werden.

4.8. Einschwemmung

Ein Übertritt von isotonischer Spülflüssigkeit in den Blutkreislauf ist eine ernstzunehmende intra- und postoperative Komplikation. Die Spülflüssigkeit kann entweder direkt über einen eröffneten prostatischen Venenplexus in das Kreislaufsystem oder über eine resektionsbedingte Kapselperforation in den retroperitonealen Raum mit nachfolgender Resorption übertreten. Je nach Einschwemmungsvolumen kann es zu einer klinisch manifesten Blutverdünnung mit Hyponatriämie und daraus folgende Blutdruck- und Herzrhythmusveränderungen mit Ausbildung eines Lungen- oder Hirnödems, Verwirrtheitszustände, Kreislaufschock oder Koma kommen. In der Literatur wird eine signifikante Verdünnungshyponatriämie bei 10-40 % der Prostataresektionen beschrieben, die jedoch nur bei 1-2 % zum Vollbild eines TUR-Syndroms führt (Mebust 1989 / Rao 1987 / Zwergel 1985).

Gerade Patienten mit symptomatischer BPH reagieren durch ihr hohes Alter und zusätzlich vorhandener komplizierender Erkrankungen besonders empfindlich auf Veränderungen im Wasser- und Elektrolythaushalt.

Mit Hilfe der Alkohol-Meßmethode ließ sich im Gesamtkollektiv eine durchschnittliche Einschwemmung von 232 ml nachweisen. 41 % der Patienten zeigten keine Einschwemmung, 52 % eine Einschwemmung bis 500 ml, 10 % zwischen 500 bis 1000 ml und 7 % >1000 ml.

Patienten mit Minimalresektion zeigten eine durchschnittliche Einschwemmung von 35 ml. 87,5 % der Patienten zeigten keine Einschwemmung und 12,5 % schwemmen bis 500 ml ein.

Bei Patienten mit Totalresektion lag die durchschnittliche Einschwemmung bei 286 ml. Bei 28 % war keine Einschwemmung festzustellen, 51 % der Patienten schwemmen bis 500 ml ein, 13 % zwischen 500 und 1000 ml und 8 % >1000 ml.

Hahn und Ekengren (1993) hatten bei ihrem Kollektiv aus insgesamt 700 Patienten die Flüssigkeitsabsorption in zwei Gruppen <1000 ml bzw. >1000 ml geteilt. Hier ergab sich, dass 643 Patienten (92 %) <1000 ml absorbiert hatten und 57 Patienten (8 %) >1000 ml. Die Einteilung des eigenen Gesamtkollektivs in diese beiden Gruppen ergab bei 77 Patienten

(93 %) Werte <1000 ml und bei 6 Patienten (7 %) Werte >1000 ml, somit also vergleichbare Ergebnisse zur Studie von Hahn und Ekengren.

Teilt man die Patienten mit Minimalresektion in diese beiden Gruppen, so haben 100 % <1000 ml eingeschwemmt und 0 % > 1000 ml. Die Patienten mit Totalresektion zeigten bei 92 % eine Einschwemmung <1000 ml und 8 % > 1000 ml.

Eine weitere Differenzierung ergab bei Hahn und Ekengren (1993), dass Absorptionsvolumina bis 150 ml bei 377 Patienten (54 %) aufgetreten waren, Volumina von 151-500 ml bei 198 Patienten (28 %), Volumina von 501-1000 ml bei 58 Patienten (8 %) und Absorptionsvolumina >1000 ml bei 57 Patienten (8 %). Die Gliederung des eigenen Kollektivs in gleiche Gruppen ergab Absorptionsvolumina bis 150 ml bei 48 Patienten (58 %), von 151-500 ml bei 21 Patienten (25 %), Volumina von 501-1000 ml bei 8 Patienten (10 %) und >1000 ml bei 5 Patienten (7 %), also ebenfalls vergleichbare Ergebnisse.

Bei den Patienten mit Minimalresektion lag das Absorptionsvolumen bis 150 ml bei 94 % und von 151-500 ml bei 6 %.

48 % der Patienten mit Totalresektion zeigten eine Einschwemmung bis 150 ml, 31 % von 151-500 ml, 13 % von 501-1000 ml und 8 % >1000 ml.

Die Häufigkeit des Einschwemm-Syndroms wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 1,8 bis 10 % angegeben (Tab.15). Im eigenen Kollektiv war in keinem Fall ein Einschwemm-Syndrom festzustellen.

Tabelle 15: Häufigkeit des TUR-Syndroms bei TURP

Häufigkeit	(%)
Gahnem (1990)	10%
Hahn (1993)	6%
Mebust (1989)	2%
Okeke (2000)	1,8%
Olsson (1993)	7%

Diese unterschiedlichen Ergebnisse können darauf zurückgeführt werden, dass die vorgeschaltete interstitielle Laserkoagulation Gefäße der Prostata gut koaguliert und ein Übertritt von großen Spülflüssigkeitsmengen verhindert werden kann. Die Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie stellt einen Schutz vor der Entwicklung eines TUR-Syndroms dar und senkt das Risiko auf 0 %.

Vergleicht man die durchschnittlichen Einschwemmvolumina der Patienten mit Minimalresektion und Totalresektion, so fällt auf, dass die Gruppe mit Minimalresektion nur 35 ml und kein Patient über 500 ml eingeschwemmt hat. Die Gruppe mit Totalresektion schwemmte durchschnittlich 286 ml und 9 % über 1000 ml ein. Hier liegt die Vermutung nahe, dass bei der Minimalresektion nur Gewebe reseziert wird, dessen Gefäße alle durch die Laserkoagulation erreicht wurden. Bei der Totalresektion wird auch Gewebe reseziert, welches durch die interstitielle Laserkoagulation nicht erreicht wurde. Hier können die Gefäße als Eintrittspforte für Spülflüssigkeit dienen. Es kam jedoch auch hier nicht zur Entwicklung eines TUR-Syndroms.

4.9. Dauerkatheter-Verweildauer

Jedem Patienten wurde nach Beendigung der Operation ein Dauerkatheter angelegt. Die durchschnittliche Verweildauer betrug 2,2 Tage. Die internationale Literatur gibt hier Werte zwischen 1,7 und 4,6 Tagen an (Tab.16).

Die Patienten mit Minimalresektion hatten eine durchschnittliche Dauerkatheterverweildauer von 2 Tagen. Die Patienten mit Totalresektion hatten eine durchschnittliche Dauerkatheterliegezeit von 2,3 Tagen. Das eigene Kollektiv lag insgesamt im unteren Bereich der Literaturangaben.

Tab. 16: Dauerkatheterverweildauer (Tage)

Autor	Dauerkatheter (Tage)
Gotoh (1999)	3,3
Hammarsten (1993)	3,0
Lewis (1992)	4,6
Mebust et al. (1989)	2
Uchida (1999)	4,0
Zorn (1999)	1,7

Die kurze Katheterverweildauer ist für Patienten in vieler Hinsicht von Vorteil. Zum einen fühlen sich die Patienten durch den Katheter subjektiv gestört und zum anderen ist der Katheter eine Haupt-Ursache für Harnwegsinfektionen (Stamm 1991). Katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen gehören zu den häufigsten nosokomialen Infektionen. Sie machen ca. 40 % aller nosokomialen Infektionen aus (Hofstetter 1999). In der Regel verlaufen diese benigne, können aber in 2-4 % zu einer Bakteriämie führen. 1 % entwickelt eine Sepsis und davon wiederum sterben ca. 10 % (Hofstetter 1999). Miller (1996) gibt eine Wahrscheinlichkeit zur Entwicklung eines Harnwegsinfektes von 1 % bei Säuglingen und 30 % bei Patienten in der 8. Lebensdekade an. Weitere Daten zeigen, dass nach 4,5 Tagen über 50 % der Patienten mit Dauerkatheter eine ascendierende Harnwegsinfektion entwickeln trotz Verwendung eines geschlossenen Drainagesystems. Sabbuba (2002) zeigte in seinen Untersuchungen, dass pathogene Organismen wie *Proteus mirabilis* und andere durch die Oberfläche von Dauerkathetern wandern können.

Unser Patientenkollektiv zeigt hier eine dem Standardverfahren gleiche Dauerkatheterverweildauer mit postoperativer Entfernung des Dauerkatheters nach 2 Tagen. Die Dauerkatheterbehandlung entspricht selbst bei der Gruppe mit Minimalresektion der Behandlungsdauer der transurethralen Resektion, ist aber wahrscheinlich nicht notwendig. Die LHTT kann eine über Wochen gehende Dauerkatheterliegezeit wie bei alleiniger ILK vermeiden.

Dieses ist besonders bei BPH-Patienten, die meist älter und polymorbide sind, wichtig, um die Morbiditäts- und Mortalitätsrate zu verringern.

4.10. Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer

Der postoperative stationäre Aufenthalt betrug im eigenen Kollektiv 5,7 Tage. Die internationale Literatur gibt hier Werte zwischen 2,5 und 14,1 Tage an (Tab.17). Beim Patientengut mit Minimalresektion betrug der postoperative stationäre Aufenthalt im Schnitt 5,7 Tage, bei den Patienten mit Totalresektion betrug dieser durchschnittlich 5,6 Tage. Berücksichtigt man die vorbestehenden Begleiterkrankungen, so beträgt die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer bei Patienten mit KHK 7,5 Tage, bei Patienten mit Hypertonus 6,5 Tage, Herzrhythmusstörungen 6,7 Tage, Z.n. Herzinfarkt 6,5 Tage, Diabetes mellitus 6,4 Tage und bei Patienten ohne Begleiterkrankungen 5,3 Tage.

Die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der eigenen Patienten lag im Bereich der angegebenen Literatur.

Tab.17: Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer

Autor	Stationärer Aufenthalt postoperativ (d)
Ibrahim (1995)	9,3
Keoghane (1996)	4
Lewis (1992)	7,1
Mebust et al. (1989)	5,0
Uchida et al. (1999)	14,1
Thorpe et al. (1994)	5,4
Zorn (1999)	2,5

Die Abrechnung mit den Krankenkassen über stationäre Behandlungen erfolgt zur Zeit anhand von erbrachten Leistungen und Dauer des stationären Aufenthaltes. Durch Einführung eines umfassenden Fallpauschalensystems, der Diagnoses related Groups -kurz DRG`s- , im Jahre 2004 in Deutschland, muss künftig die Patientenversorgung unter stärkerer Berücksichtigung des ökonomischen Bereiches betrachtet werden. Die Patienten werden danach nur noch nach Diagnosen pauschal abgerechnet, unabhängig von Arbeitsaufwand und stationärer Aufenthaltsdauer.

Besonders die Einführung der DRG`s unterstreicht die Wichtigkeit effektiver, komplikationsarmer Operationsmethode bei der BPH mit frühzeitiger Mobilisation sowie Entlassung aus der stationären Betreuung. Die LHTT bietet eine qualitativ hochwertige Patientenversorgung ohne die ökonomische Gesichtspunkte außer Acht lassen zu müssen.

5. Schlussfolgerung

Hochrisikopatienten mit BPH-Syndrom stellen ein therapeutisches Problem dar. Es ist bekannt, dass bei diesen Patienten schon geringe Verschiebungen im Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushalt zu folgenschweren und eventuell lebensbedrohlichen Zustände führen können.

Mit der Kombination aus ILK und TURP, auch Hochfrequenz-Laser-Tandem-Therapie (HLTT) genannt, kann dieser Patienten-Gruppe eine wirksame, minimal invasive Alternative zur TURP angeboten werden. Der Vergleich mit der internationalen Literatur konnte zeigen, dass das eigene Kollektiv in Hinblick auf perioperativen Blutverlust, Transfusionsbedarf, Einschwemmung, Dauerkatheterverweildauer und postoperative stationäre Aufenthaltsdauer dem Standardverfahren vielfach überlegen ist.

Allgemein ist zu bemerken, dass durch die vorgeschaltete ILK die intra- und postoperative Blutung vermindert und Transfusionen vermieden werden. Zusätzlich werden durch Verringerung der Blutung die Sichtverhältnisse für den Operateur verbessert. Gerade für junge und ungeübtere Operateure ist dieses hilfreich bei der anatomischen Orientierung und die Operation kann zügiger durchgeführt werden.

Unterteilt man die Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie auf Grund von anästhesiologischen Risikofaktoren, Prostataausgangsgröße und Resektionsmenge (<10 g und > 10 g) in zwei Gruppen, so zeigen sich auch hier Unterschiede im perioperativen Blutverlust, Transfusionsbedarf, Dauerkatheterverweildauer, postoperative stationäre Aufenthaltsdauer und Einschwemmvolumen. Die Gruppe mit Minimalresektion zeigte einen durchschnittlichen perioperativen Blutverlust von 1,28 g/dl, 0 % Transfusionsbedarf, Dauerkatheterverweildauer von 2 Tagen und eine postoperative stationäre Aufenthaltsdauer von 5,7 Tagen. In diesen Wert gingen auch ökonomische Überlegungen ein. Die Gruppe mit Totalresektion zeigte einen durchschnittlichen perioperativen Blutverlust von 1,9 g/dl, 0 % Transfusionsbedarf, Dauerkatheterverweildauer von 2,3 Tagen und eine postoperative stationäre Aufenthaltsdauer von 5,6 Tagen.

Die Gruppe mit Minimalresektion zeigte ein durchschnittliches Einschwemmvolume von 35 ml, die Gruppe mit Totalresektion eine Einschwemmung von 286 ml. In der Gruppe mit Minimalresektion zeigte kein Patient eine Einschwemmung über 500 ml. Im Gegensatz hierzu zeigten in der Gruppe mit Totalresektion 10 % der Patienten ein Einschwemmvolume über 1000 ml. Es muss davon ausgegangen werden, dass bei der Totalresektion die vorgeschaltete interstitielle Laserkoagulation nicht alle Gefäße erreicht und hier Eintrittspforten für Spülflüssigkeit geboten werden. Jedoch ist es auch in dieser Gruppe in keinem Fall zu einem TUR-Syndrom gekommen. Zusätzlich ist das Einschwemmvolume abhängig vom Operateur. Erfahrene Operateure zeigten eine durchschnittliche Einschwemmung von 35-225 ml, Unerfahrene von 151-1445 ml.

6. Zusammenfassung

Die benigne Prostatahyperplasie zählt zu den häufigsten Erkrankungen des älteren Mannes. Ist eine operative Intervention indiziert, so kommt heutzutage in der Regel die transurethrale Resektion (TURP) als Standardverfahren zum Einsatz. Trotz Optimierung dieser Technik ist die Morbidität mit 18 % zu hoch. Als wichtigste Komplikationen sind das Einschwemmsyndrom und ein erhöhter Blutverlust zu nennen. Besonders Hochrisikopatienten können in eine lebensbedrohliche Situation geraten und aufgrund intensivtherapeutischer Maßnahmen hohe Kosten verursachen.

Verschiedene minimalinvasive Operationstechniken sind bereits als mögliche Alternative zur TURP entwickelt worden. Eine interstitielle Laserkoagulation (ILK) der benignen Prostatahyperplasie wurde erstmals von der Arbeitsgruppe um Hofstetter 1991 beschrieben. Im Gegensatz zur TURP wird bei der ILK das Gewebe der Vorsteherdrüse koaguliert und das nekrotische Material über einen Zeitraum von Wochen, eventuell Monaten, abgebaut. Vorteile der ILK aber sind die nahezu vollständige Vermeidung von Blutverlusten und der Einschwemmung. Die postoperative Symptombesserung stellt sich aber erst Wochen später ein, sodass längere Harnableitung in Kauf genommen werden muss.

Aus dem Bestreben, die hohen Komplikationsraten der transurethralen Prostataresektion und die lange Dauerkatheterverweildauer der interstitielle Laserkoagulation zu reduzieren, wurde eine neue Methode bestehend aus ILK und TURP, die Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie (LHTT), entwickelt.

Ziel der Arbeit war es, die Ergebnisse der neuen Operationsmethode mit der transurethralen Prostataresektion als standardisierte Methode unter Zuhilfenahme von internationaler Literatur zu vergleichen und Unterschiede bzw. Vor- und Nachteile auszuarbeiten.

Die Patienten wurden je nach internistischen Begleiterkrankungen und Prostataausgangsvolumen einer Minimalresektion bzw. Blasenhalskerbung oder einer subtotalen Resektion bis an die Kapsel (>10 g) unterzogen.

Im Untersuchungszeitraum Januar 1996 bis Dezember 1999 wurden 166 Patienten mit der Kombinationstherapie aus ILK und TURP behandelt. Es konnten jedoch retrospektiv nicht bei allen Patienten die vollständigen Daten erhoben werden. 46 Patienten mit Minimal-TURP und 94 mit kompletter TURP waren zu erfassen.

Die **Altersverteilung** ergab einen Mittelwert von 66 Jahren für das Gesamtkollektiv. Die Patienten mit Minimal-TURP waren durchschnittlich 67 Jahre alt, das Kollektiv mit Totalresektion war im Schnitt 66jährig. Die allgemeine Literatur gibt Mittelwerte zwischen 66,5 und 72,8 Jahren an.

Die meisten Patienten wiesen zusätzliche **internistische Begleiterkrankungen** auf. 50 Patienten (39 %) zeigten keine weiteren Erkrankungen. Am häufigsten vertreten waren die kardiovaskulären Erkrankungen bei insgesamt 57 Patienten (45 %). Davon litten 32 Patienten (25 %) an Hypertonus, 23 Patienten (18 %) an Herzinsuffizienz und 2 Patienten (2 %) zeigten Z.n. Herzinfarkt. Pulmonale Begleiterkrankungen waren bei insgesamt 5 Patienten (4 %) anzutreffen. 4 Patienten (3 %) hatten Asthma und ein Patient (1 %) hatte eine chronische Bronchitis. 7 Patienten (5 %) wiesen einen behandlungsbedürftigen Diabetes mellitus auf.

Die Operation erfolgte in Intubationsanästhesie bei 79 Patienten (60 %) und in Spinalanästhesie bei 53 Patienten (40 %).

Für die **Prostataausgangsvolumina**, welche mittels transurethralem Ultraschall bestimmt wurden, ergab sich ein Mittelwert von 42,6 cm³. Das mittlere Prostatavolumen bei Patienten mit Minimalresektion lag bei 35,8 cm³. Das mittlere Prostatavolumen bei Patienten mit Totalresektion lag bei 47 cm³. Aus der Literatur sind für die TURP Mittelwerte zwischen 38,6 bis 51,9 cm³ zu entnehmen.

Die **Hämoglobin-Werte** änderten sich perioperativ um durchschnittlich 1,7 g/dl. Bei der Minimal-TURP betrug die Differenz 1,3 g/dl, bei Patienten mit Totalresektion 1,9 g/dl. Die Literatur gibt Werte zwischen 1,19 und 2,65 g/dl an.

Im Gesamtkollektiv benötigte kein Patient eine **Transfusion**. In der Literatur liegen die Werte zwischen 2,3 und 18 %.

Die **Operationsdauer** betrug insgesamt im Durchschnitt 42 Minuten, in der Gruppe mit Minimalresektion 25 Minuten und in der Gruppe mit Totalresektion 49 Minuten. In der Literatur werden Werte zwischen 39 und 77 Minuten angegeben.

Das **Resektionsgewicht** betrug bei der subtotalen TURP nach ILK 20,5 g. Die internationale Literatur gibt Werte zwischen 18 und 36,5 g an.

Durchschnittlich schwemmte jeder Patient aus dem gesamten Kollektiv 232 ml ein. Die Gruppe mit Minimalresektion zeigte ein durchschnittliches Einschwemmvolume von 35 ml, die Gruppe mit Subtotalresektion eine Einschwemmung von 286 ml. Kein Patient (0 %) entwickelte ein **TUR-Syndrom**. In der internationalen Literatur wird das TUR-Syndrom mit 1,8 bis 10 % angegeben.

Der **Dauerkatheter** wurde nach durchschnittlich 2,2 Tagen entfernt. In der Literatur waren es 1,7 bis 4,6 Tage.

Die durchschnittliche **postoperative stationäre Aufenthaltsdauer** aller Patienten betrug 5,7 Tagen. Für Patienten mit Minimal-TURP waren es 5,7 Tage und für Patienten mit Totalresektion waren es 5,6 Tage. Die Literatur zeigt Werte zwischen 2,5 und 14,1 Tagen an.

Unsere Untersuchungen und Vergleiche konnten zeigen, dass die neue Operationsmethode, die Laser-Hochfrequenz-Tandem-Therapie (LHTT), eine gute Alternative zum Standardverfahren darstellt und in Hinblick auf den perioperativen Blutverlust, den Transfusionsbedarf und der Einschwemmung dem Standardverfahren überlegen ist.

7. Literaturverzeichnis

Abrams PH., Shah PJR., Bryning K., Gaches CGC., Ashken MH., Green NA.: Forum: blood loss during transurethral resection of the prostate. *Anaesthesia* 37, 71-73 (1982)

Ala-Opas MY, Aitola PT, Metsola TEJ: Evaluation of immediate and late results of transurethral resection of the Prostate. *Scand J Urol Nephrol* 27, 235-239 (1993)

Alken CE., Sökeland J.: *Urologie Leitfaden für Studium und Praxis*, 9.Auflage, Thieme Stuttgart New York (1983)

Anderson KM., Liao S.: Selective retention of dihydrotestosterone by prostatic nuclei. *Nature* 219, 277-279 (1968)

Anger G, Wienmeister H, Schuhmacher G: Die Häufigkeit des Diabetes mellitus und Besonderheiten in der Behandlung bei urologischen Erkrankungen. *ZUrolNephrol* 71 (11), 815-820 (1978)

Aumüller G., Arrangement of blood vessels and smooth muscle fibres in the human prostate gland, *ZanatEntwicklungsgesch* 135, 88-100 (1971)

Arai Y., Ishitoya S., Okubo K., Suzuki Y.: Transurethral Interstitial Laser Coagulation for Benign Prostatic Hyperplasia: Treatment Outcome and Quality of Life. *BrJUrol* 77, 93-98 (1996)

Bach D., und Brühl P.: Zur Frage der konservativen Behandlung bei benigner Prostatahyperplasie, *Urologe B* 29, 93-96 (1989)

Bartsch G., Müller HR., Oberholzer M., Rohr HP.: Light microscopic stereologic analysis of the normal human prostate and benign prostatic hyperplasia. *Jurol* 122, 487-491 (1979)

Bartsch G, Rittmaster RS, Klocker H: Dihydrotestosterone and the cocept of 5alpha-reductase inhibition in human benign prostatic hyperplasia. *WorldJUrol* 19 (6), 413-425 (2002)

Benninghoff, *Anatomie*, 13./14. Auflage, 493-497 (1985)

Berges RR., Windeler J., Trampisch HJ., Senge T.: Randomised, placebo-controlled, double-blind clinical trial of β -sitosterol in patients with benign prostatic hyperplasia. *The Lancet* Vol 345, 1529-1532 (1995)

Berry S.J., The development of benign prostatic hyperplasia with age, *Jurol* 132, 474-479 (1984)

Blümcke S.: Prostata. In:Pathologie, Hrsg: Blümcke S., Walter de Gruyter Berlin, New-York, 725-730 (1995)

Bobbio A., Bezzi E., Rossi L., Pelvic angiography in diseases of the prostatic gland, *AmerJRoentgenol* 82, 784-792 (1959)

Boeminghaus F: Intravesical use of antifibrinolytic agents following prostate surgery, *ZurolNephrol* 65, 771-774 (1972)

Böwering R., Hofstetter A., Keiditsch E., Frank F.: Irradition of prostatic carcinoma by neodymiu-YAG-laser. In: Optics and photonics applied to medicine. *SPIEProc* 211, 16-20 (1979)

Bosch RJLH., Griffiths DJ., Blom JHM., Schroeder FH.: Treatment of benign prostatic hyperplasia by androgen deprivation: effects on prostate size and urodynamic parameters. *Journal Urology* 141, 68-72 (1989)

Boyle P., McGinn R., Maisonneuve P., La Vecchia C., Epidemiology of benign prostatic hyperplasia : Present knowledge and studies needed, *EurUrol* 20 Suppl 2, 3-10 (1991)

Bruchovsky N., Wilson JD.,: The conversion testosterone to 5α -androstane- 17β -ol-one by rat prostate in vivo and in vitro. *Journal Biol Chem* 243, 2012-2021 (1968)

Bruskewitz R.C., Christensen M.M.: Critical evaluation of transurethral resection and incision of the prostate. *Prostate Suppl* 3, 27-38 (1990)

Buzelin JM., Hebert M., Blondin P. and the PRAZALF group: Alpha-blocking treatment with alfuzosin in symptomatic benign prostatic hyperplasia: comparative study with prazosin. *BrJUrol* 72, 922-927 (1993)

Cabot AT.: The question of castration for enlarged prostate. *Ann Srg* 26, 265-285 (1896)

Caine M., Perlberg S., Gordon R. : The treatment of benign prostatic hypertrophy with flutamide (SCH 13521) : A placebo-controlled study. *Journal Urology* 114, 564-568 (1975)

Caine M., Raz S., Zeigler M. : Adrenergic and cholinergic receptors in the human prostate, prostatic capsule and bladder neck. *British Journal Urology* 47, 193-202 (1975)

Caine M., Perlberg S., Meretyk S. : A placebo controlled double-blind study of the effect of phenoxybenzamine in benign prostatic obstruction. *BrJUrol* 50, 551-554 (1978)

Capraro L., Nuutinen L., Myllyla G.: Transfusion thresholds in common elective surgical procedures in Finland. *VoxSang* 78, 96-100 (2000)

Carter O: More than 17000 transurethral prostatic resections: some things I have learned. *JtennMedAss* 83 (10), 394 (1990)

Charlton AJ.: Cardiac arrest during transurethral prostatectomy after absorption of 1,5% glycine. *Anesthesia* 35, 804-806 (1980)

Conger K.B., Karafin L.: A study of irrigating medium extravasation during transurethral surgery. *Jurol* 78, 633-642 (1957)

Cowles RS., Kabalin JN., Childs S., Lepor H., Dixon C., Stein B., Zabbo A.: A prospective randomised comparison of transurethral resection to visual laser ablation of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 46, 155-160 (1995)

Davillas N.E., Observations on 1000 million prostatectomies, *EurUrol* 4(2), 100-102 (1978)

Devonec M., Cathaud M., St Carter S., Berger N., Guillaud M., Perrin P.: The effects of transurethral microwave thermotherapy (T.U.M.T.) in patients with benign prostatic hypertrophy. *European Urology* 18 (Suppl. 1), 265 (1990)

Devonec M, Ogden C, Perrin P, St Clair Carter S: Clinical response to transurethral microwave thermotherapy is thermal dose dependent. *Eur Urol* 23, 267-275 (1993)

Dreikorn K., Ritz E.: Pathogenese und Klinik des akuten Nierenversagens. In: *Urologisch-nephrologische Probleme*, Hrsg.: Ziegler M., Konrad G., Schnetzer, Konstanz (1981)

Dreikorn K., Richter R., Schonhofer PS.: Konservative, nicht-hormonelle Behandlung der benignen Prostata-hyperplasie. *Urologe* 29, 8-16 (1990)

Dickmeiss E., Christiansen AH., Smith E.: Risk of disease transmission via donor blood in Denmark at the return of the century. *Ugeskr Laeger* 7, 2628-32 (2001)

Doll H.A., Black N.A., McPherson K., Flood A.D., Williams G.B., Smith J.C.: Mortality, morbidity and complications following transurethral resection of the prostate for benign prostatic hypertrophy. *Jurol* 147, 1566-1573 (1992)

Eickenberg H.U., Paradigmen-Wechsel in der instrumentellen Prostatabehandlung, *Urologe B* 32, 289-311 (1992)

Flocks R.H., The arterial distribution within the prostate gland: its role in transurethral prostatic resection, *Jurol* 37, 524-548 (1937)

Gabrilove JL., Levine AC., Kirschenbaum A., Droller M.: Effect on a GnRH analogue (leuprolide) on benign prostatic hypertrophy. *Journal Clin Endocrinol Metab* 64, 1331-1333 (1987)

Ghanem AN., Ward JP.: Osmotic and metabolic sequelae of volumetric overload in relation to the TUR syndrome. *BrJUrol* 66, 71-78 (1990)

Gentens P, Van der Planken M, Augustijns J: Transurethral prostatectomy: A blood spilling technique. *Acta Chir Belg* 86, 349-351 (1986)

Goldwasser B., Ramon J., Engelberg S., Ohad D., Sharkey H., Strul B., Rasor JS., Edwards SD.: Transurethral needle ablation (TUNA) of the prostate using low-level radiofrequency energy: an animal experimental study. *European Urology* 24, 400-405 (1993)

Goertler U., Prostatic gland arteriography. Vascular supply, diagnosis and differential diagnosis of adenoma and carcinoma of the prostate, *Radiologe* 17(6), 256-262 (1977)

Gotoh M., Okamura K., Hattori R., Nishiyama N., Kobayashi H., Tanaka K., Yamada S., Kato T., Kinukawa T., Ono Y., Ohshima S.: A randomised comparative study of the Bandloop versus the standard loop for transurethral resection of the prostate. *JUrol* 162, 1645-1647 (1999)

Griffiths K, Denis L, Turkes A, Morton MS: Phytoestrogens and diseases of the prostate gland. *BaillieresClinEndocrinolMetab* 12 (4), 625-647 (1998)

Hahn R., Berlin T., Lewenhaupt A.: Factors influencing the osmolality and the concentrations of blood haemoglobin and electrolytes during transurethral resection of the prostate. *Acta AnaesthesiolScand* 31, 601-607 (1987)

Hahn R., Ekengren JC.: Patterns of irrigation fluid absorption during transurethral resection of the prostate as indicated by ethanol *JUrol* 149, 502-506 (1993)

Hammarsten J., Lindqvist K.: Suprapubic catheter following transurethral resection of the prostate: a way to decrease the number of urethral strictures and improve the outcome of operations. *Jurol* 147, 648-652 (1992)

Hammarsten J., Lindqvist K., Sunzel H.: Urethral strictures following transurethral resection of the prostate. The role of the catheter. *BrJUrol* 63, 397-400 (1993)

Harzmann R., Deyk K. van, Fluchter S.H., Bichler K.H.: Perioperative noninvasive recognition of the TUR-syndrom in transurethral resections. *EurUrol* 4, 8 (1982)

Henderson DJ., Middleton RG.: Coma from hyponatremic following transurethral resection of prostate. *Urology* 15, 267-271 (1980)

Henkel TO., Greschner M., Luppold T., Alken P.: Transurethral and Transperineal Interstitial Laser Therapy of BPH. In: Müller G., Roggan A. *Laser-Induced Interstitial Thermotherapy*. SPIE Press, Bellingham WA, 416-425 (1995)

Hertel E., Die transurethrale Elektroresektion des Prostataadenoms. *MünchMedWochenschr* 117(19), 813-816 (1975)

Höfner K.: BPH. Springer Verlag, 271-274 (2000)

Hofstetter A, Frank F: Ein neues Laser-Endoskop zur Bestrahlung von Blasentumoren. FortschrMed 97, 232-234 (1979)

Hofstetter A: Treatment of urological tumors by Nd-YAG laser. EurUrol 12 (1), 21-24 (1986)

Hofstetter A.: Interstitielle Thermokoagulation (ITK) von Prostatatumoren. Lasermedizin 7, 179 (1991)

Hofstetter A.: Lasers in Urological Surgery, Springer-Verlag (1997)

Hofstetter A.: Urogenitale Infektionen, Springer-Verlag (1999)

Hofstetter A: Operative Behandlung der BPH wird immer schonender. Prostataresektion bald ambulant? MMW-FortschrMed 16, 37-39 (2002)

Hohenfellner R., Zingg EJ., Altwein JE., Marberger M.: Urologie in Klinik und Praxis in 2 Bänden. Thieme, Stuttgart (1983)

Holtgrewe H.L., Mebust W.K., Dowd J.B., Cockett A.T.K., Peters P.C., Proctor C. Transurethral prostatectomy: practice aspects of the dominant operation in American urology. JUrol 141, 248-253 (1989)

Holzwarth F., Reure MA., Epple W.: Fürstenau Ch.: Die transurethrale Niederdruckprostatektomie. Technik, Blutverlust und Wassersyndrom. ZUrolNephrol, 397-403 (1989)

Hulten J., Jorfeldt L., Wictorsson Y.: Monitoring fluid absorption during TURP by making the irrigating solution with ethanol. ScandJUrolNephrol 20, 245-251 (1986)

Ibrahim AIA., El-Malik E., Ghali AM., Murd N., Saad M.: Effect of age, comorbidity and type of surgery on perioperative complications and mortality of prostatectomy. BrJUrol 76, 341-145 (1995)

Iglesias JJ.: New Iglesias resectoscope with continuous irrigation, simultaneous suction and low intravesical pressure. JUrol 114, 929-933 (1975)

Janknegt R.A., Surgical management for benign prostatic hyperplasia: indications, techniques and results, *ProstateSuppl* 2, 79-93 (1989)

Jardin A., Bensadoun MC., Delauche-Cavallier P., Attali P. and the BPHALF group: Long-term treatment of benign prostatic hyperplasia with alfuzosin: a 12-18 month assessment. *BrJUrol* 72, 615-620 (1993)

Johnson DE., Costello AJ., Wishnow KI.: Transurethral laser prostatectomy using a right angle laser delivery system. *Lasers Surgery Med Suppl* 3, S.76 (1991) Keoghane S.R.: The oxford laser prostatectomy trial. *BrJUrol* 77, 8 (1996)

Keoghane SR., Lawrence KC., Gray AM., Chappel DB., Hancock AM., Cranston DW.: The Oxford Laser Prostate Trial: economic issues surrounding contact laser prostatectomy. *BrJUrol* 77, 386-390 (1996)

Khoury S.: Future directions in the management of benign prostatic hyperplasia. *BrJUrol* 70 (suppl. 1), 27-32 (1992)

Kirollos T., Campbell N.: Factors influencing blood loss in transurethral resection of the prostate (TURO): auditing TURP. *BrJUrol* 80, 111-115 (1997)

Koshiba K., Egawa S., Ohori M., Uchida T., Yokoyama E., Shoji K.: Does transurethral resection of the prostate pose a risk to life? 22-year outcome. *Urology* 153, 1506-1509 (1995)

Krauschick AW., Köhrmann KU., Henkel TO., Michel MS., Alken P.: Interstitial Laser Coagulation in Benign Prostatic Hyperplasia: A Critical Evaluation after 2 Years of Follow-Up. *UrolInt* 62, 76-80 (1999)

Laubenberger T., The roentgenographic exploration of the prostate and the urinary bladder floor veins. Periprostatic phlebography: a new method, *AmerJRoentgen* 98, 208-211 (1967)

Lent V., Neuss A.: Management of bleeding, transfusion requirement and removal of catheters in transurethral prostate resection. *EurUrol* 32, 257-267 (1997)

Levin K, Nyren O, Pompeius R: Blood loss, tissue weight and operating time in transurethral prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol* 15, 197-200 (1981)

Lewi HJE, Hales DSM: The characteristics of post-TUR blood loss: A preliminary study. *Urol Res* 11, 29-31 (1983)

Lewis D.C., Burgess N.A., Hudd C., Matthews P.N., Open or transurethral surgery for the large prostate gland, *BrJUrol* 69, 598-602 (1992)

Lodding P, Aus G, Bergdahl S, Hogosson J, Norlen LL: Bleeding in TURP: Patient-related and urologist-related factors. *Scand J Urol Nephrol Suppl.* 155, 39-40 (1993)

Lopatkin NA, Roilans PJ, Stoner E: The long-term treatment of patients with benign prostatic hyperplasia using Proscar. *UrolNefrol (Mosk)* 1, 2-4 (1996)

Mackenzie AR, Levine N, Scheinmann HZ: Operative blood loss in transurethral prostatectomy. *J Urol* 122, 47-48 (1979)

Madson P.O.: Irrigating fluids and their absorption and excretion during transurethral resection of the prostate. Thesis. University of Copenhagen. Denmark (1976)

Marberger M., Madersbacher S., Kratzik C.: Treatment of BPH by thermal ablation with transrectal high-intensity focused ultrasound (HIFU). *Journal Urology* 149 A, 127 (1993)

Martin DJ., Lluet P., Guillot E., Coste A., Jammes D., Angel I.: Comparative alpha-1-adrenoceptor subtype selectivity and functional uroselectivity of alpha-1-adrenoceptor antagonists. *JPharmacolExpTher* 282, 228-235 (1997)

May P., Complications following surgical treatment of prostatic hyperplasia, *MedWelt* 33 (46), 1622-1625 (1982)

Mayor G., Zingg EJ.: *Urologische Operationen.* Thieme, Stuttgart (1973)

McConnell JD., Wilson JD., George FW., Geller J., Walsh PC., Ewing LL., Isaacs J., Stoner E.: An inhibitor of 5 α -reductase. MK-906, suppresses prostatic dihydrotestosterone in men with benign prostatic hyperplasia. *Jpurnal Urology* 141 A, 239 (1989)

McCorrell J.D.: *Complications on TURP.* US Dept. of Health and Human Services (1994)

McNeal JE: Origin and evolution of benign prostatic enlargement, InvestUrol 15, 340-345 (1978)

McNicholas TA, Carter SSC, Wickham JEA, O'Donoghue EPN: YAG laser treatment of early carcinoma of the prostate. BrJUrol 61, 239 (1988)

McPhee MS: Lasers in the treatment of cancer of the prostate. An overview. Biomed Pharmacother 40, 321 (1986)

Mebust WK, Holtgreve HL, Cockett ATK, Peters PC, Writing Committee: Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A comparative study of 13 participating institutions evaluating 3885 patients, Juro 141, 243-247 (1989)

Mebust WK: Transurethral prostatectomy, UrolClinNorthAm 17 (3), 575-584 (1990)

Melchior J, Valk WL, Foret JD, Mebust WK: Transurethral prostatectomy: computerized analysis of 2,223 consecutive cases. Juro 112, 634-642 (1974)

Melchior H., Seabert J.: Wie risikoreich ist die transurethrale Resektion der Prostata (TURP)? Urologe B 33, 375-377 (1993)

Michel MC: α_1 -adrenoceptor subtype affinities of drugs. NaunynSchmiedebergsArchPharmacol 348, 385-395 (1993)

Miller J, Ludwig M, Schroeder-Printzen I, Schiefer HG, Weidner W: Transurethral laser therapy and urinary tract infections. AnnUrol 30(31), 131-138 (1996)

MMW-Fortschritte der Medizin 30, 53 (2000)

MSD-Manual, 4.Auflage, 2491-2492 (1988)

Müller L, May P: Verlaufskontrolle nach transurethraler Resektion der Prostatahyperplasie bei 2638 Patienten. Urologe B 33, 378-379 (1993)

Muschter R, Overbeck H, Hofstetter A: Therapie der benignen Prostatahyperplasie mit Phytopharmaka-Eine prospektiv randomisierte Studie. Z Urol poster 34:182 (1991)

Muschter R, Hessel S, Hofstetter A, Keiditsch E, Rothenberger KH, Schneede P, Frank F: Die interstitielle Laserkoagulation der benignen Prostatahyperplasie. Urologe A 32, 273-281 (1993)

Muschter R und Hofstetter A: Laserbehandlung der benignen Prostatahyperplasie. Urologe A 33, 281-287 (1994)

Muschter R, Ehsan A, Baumhackl D, Stepp HG: Interstitielle Laserkoagulation versus TUR-Ergebnisse eines prospektiven Vergleichs. Urologe A 34, Suppl.1, 74 (1995)

Muschter R, Hofstetter A: Die Behandlung des BPH-Syndroms, Teil 2: interventionelle Therapie Fortschr. Med. 117, 161-169 (1999)

Muschter R., Hofstetter A.: Lasertherapie der BPH. In: Regensburger Gespräche 1997/98, Hrsg: Hofstetter A., Zuckschwerdt W. Verlag München, Bern, Wien, New York, 61-71 (1999)

Nicolescu J.: Komplikationen der transurethralen Prostateresektion unter besonderer Berücksichtigung des Einschwemmungssyndroms. 25 (1989)

Oka N., The effect of epinephrine on the prostatic circulation. Transrectal prostatographic observations, Jurolog 108, 112-115 (1972)

Okeke AA., Lodge R., Hinchliffe A., Walker A., Dickerson D., Gillatt DA.: Ethanol-glycine irrigating fluid for transurethral resection of the prostate in practice. BrJUrol 86, D.43 (2000)

Olsson J., Rentzhog L., Hjertberg H., Hahn RG.: Reliability of clinical assessment of fluid absorption in transurethral prostatic resection. EurUrol 24, 262-266 (1993)

Osborn DE., Rao PN., Greene MJ., Barnard RJ.: Fluid absorption during transurethral resection. BritMedJ 281, 1549-1550 (1980)

Panchev P, Neikov K: 5-alpha-reductase inhibitors in benign prostatic hyperplasia. Khirurgiia (Sofia) 50 (1), 41-43 (1997)

Perlmutter AP., Muschter R.: Interstitial Laser Prostatectomy. Symposium on Benign Prostatic Hyperplasia-Part IV, Mayo Clin Proc., 903-907 (1998)

Pientka L., Guess H.: Mortality and reoperation following prostatectomy: outcomes in a medicare population. *Urology/Andrology*. 3rd edn. Edinburgh: Churchill Livingstone. 199-210 (1981)

Pientka L, Van Loghem J, Hahn E, Keil U: Häufigkeit und Komplikationen der Prostataadenomchirurgie bei Patienten mit benigner Prostatahyperplasie. *Urologe B* 31, 211-216 (1991)

Pschyrembel: *Klinisches Wörterbuch*, 257. Auflage, 1247 (1994)

Radakovits I., Welte M.: Das TUR-Syndrom. *Anasth Intensivmedizin* 32, 198-203 (1991)

Rancke F., Schmeller N., Albrecht M.: Überwachung der Einschwemmung bei transurethralen Prostataresektionen. *Anaesthesist* 41, 324-330 (1992)

Rao PN: Fluid absorption during urological endoscopy. *British Journal of Urology* 60, 93-99 (1987)

Roggan A., Handke A., Miller K., Müller K.: Laser-induced interstitial thermotherapy of benign prostatic hyperplasia. *Jendourol* 9, 129-135 (1994)

Rollema H.J., Mastrikt R. van. Improved indication and follow-up in transurethral resection of the prostate using the computer program CLIM: a prospective study. *Jurol* 148, 111-116 (1992)

Roth RA, Aretz HT, Lage AL: "TULIP": Transurethral laser induced prostatectomy under ultrasound guidance. *Jurol* 143A, 285 (1990)

Rutishauser G, Subarth P, Graber P, Baumann J, Leibundgut B: Welche Risiken hat die 'Prostatektomie' heute? *Schweiz Med Wochenschr* 104, 10-15 (1974)

Rutishauser G: Benigne Prostatahyperplasie (BPH). In: *Urologie*, Hrsg: Wetterauer U., Rutishauser G, Sommerkamp H, Walter de Gruyter Berlin, New-York, 181-191 (1995)

Sabbuba N, Hughes G, Stickler DJ: The migration of *Proteus mirabilis* and other urinary tract pathogens over Foley catheters. *BrJUrol* 89, 55 (2002)

Sander S, Beisland HO: Laser in the treatment of localized prostatic carcinoma. J Urol 132: 280-281 (1984)

Satellitensymposium der Firmen AZU, Apogepha, Kanoldt, Klein, Ratiopharm, SB, Schwabe, Strathmann und TAD: Kürbis et Co. in vorderer Linie. MMW-Fortschritte in der Medizin 2000, 53 (2000)

Schmunis GA, Zicker F, Segura EL, del Pozo AE: Transfusion-transmitted infectious diseases in Argentina, 1995 through 1997. Transfusion Volume 40, 1048-1053 (2000)

Schneider JA, Hetel E: Die transurethrale Resektion des großen Prostataadenoms. Urologe B 25, 317-321 (1985)

Schroeder FH, Westerhof M, Bosch RJ, Kurth KH: Benign prostatic hyperplasia treated by castration or the LH-RH analogue buserelin: a report on 6 cases. Eur Urology 12, 318-321 (1986)

Schulze H, Berges R, Paschhold K, Senge T: Neue konservative Therapieansätze bei der benignen Prostatahyperplasie. Urologe A 31, 8-13 (1992)

Scott WW, Wade JC: Medical treatment of benign nodular prostatic hyperplasia with cyproterone acetate. Journal Urology 101, 81-85 (1969)

Seipp CH, Melchior HJ: Wann sollten vor transurethraler der benignen Prostatahyperplasie Blutkonserven bereitgestellt werden? Urologe B 34, 378-384 (1994)

Senge TH, Tunn U, Schenk B, Neumann F: Der Einfluß von Tamoxifen - einer anti-östrogen wirksamen Substanz – auf die Konzentration von Plasmatestosteron, LH, FSH und Prolaktin beim menschlichen Prostataadenom. Verh Dtsch Ges Urol, Springer, Berlin Heidelberg New York (1979)

Shapiro E, Hartanto V, Lepor H: Quantifying the smooth muscle content of the prostate using double-immuno-enzymatic staining and color assisted image analysis. J Urol 147, 1167-1172 (1992)

Siiteri PK, Wilson JD: Dihydrotestosterone in prostatic hypertrophy.I. The formation and content of dihydrotestosterone in the hypertrophic prostate of man. *Journal Clin Invest* 49, 1737-1745 (1970)

Srinivasan G, Campbell E, Bashirelahi N : Androgen, estrogen, and progesterone receptors in normal and aging prostates. *MicroscResTech* 30 (4), 193-304 (1995)

Stamm WE : Catheter-associated urinary tract infections : epidemiology, pathogenesis, and prevention. *AmJMed* 91 (3B), 65S-71S (1991)

Still JA, Modell J.H: Acute water intoxication during transurethral resection of the prostate using glycine solution for irrigation. *Anaesthesiology* 38, 98-99 (1973)

Stockamp K: Therapie der BPH mit α -Rezeptorenblockern. *Urologe A*, 3-8 (1995)

Stone N, Ray PS, Smith JA, Scardino PT, Smith RB, Khanna OP, Paulson DF, Spiegel RJ., Neri RO, Cullen DA: A double-blind randomized on benign prostatic hyperplasia: clinical efficacy. *Journal Urology* 141 A, 240 (1989)

Thorpe AC, Cleary R, Coles J, Vernon S, Reynolds J, Neal DE: Deaths and complications following prostatectomy in 1400 men in the Northern Region of England. *BrJUrol* 76, 559-565 (1994)

Tomamichel GR, Transurethral prostatectomy in prostatic hyperplasia advance age, *SchweizRundschMedPrax* 73(7), 203-207 (1984)

Uchida T, Ohori M, Soh S, Sato T, Iwamura M, Ao T, Koshiba K: Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urology* 53, 98-105 (1999)

Uson AC, Paez AB, Uson-Jaeger J: The natural history and course of untreated benign prostatic hyperplasia. *EurUrol* 20 Suppl, 22-26 (1991)

Vallancien G, D`Avila C, Chopin D, Thibault PH, Veillon B, Brisset JM, Andre-Bougaran J : Extra-corporeal focalized piezo-electric hyperthermia. First experimentation of the pyrotron. *Journal Endourology* 4(Suppl. 1), 135 (1990)

Van der Poel CL: Hepatitis C virus in blood transfusion: past and present risks. *J Hepatol* 31 (Suppl. 1), 101-106 (1999)

Weisser H, Krieg M: Die benigne Prostatahyperplasie- das Ergebnis einer altersbedingten Entgleisung der Androgen-Estrogen-Balance? Urologe B 36 (1), 3-9 (1997)

White JW: The results of double castration in hypertrophy of the prostate. Ann Surg 25, 1-59 (1895)

Yerushalmi A, Fishelovitz Y, Singer D, Reiner I, Arielly J, Abramovici Y, Catsenelson R, Levy E, Shani A: Localized deep microwave hyperthermia in the treatment of poor operative risk patients with benign prostatic hyperplasia. Journal Urology 133, 873-876 (1985)

Zhenghua G, Ciling C: ITT combined with vaporized incision for treatment of BPH. JEndourol 10. 192-1996 (1996)

Zorn BH, Bauer JJ, Ruiz HE, Thrasher JB: Randomized trial of safety and efficacy of transurethral resection of the prostate using contact laser versus electrocautery. Tech Urol 5(4), 198-201 (1999)

Zwergel U, Zwergel T, Kopper B: Development of the prostatectomy since 1966. An analysis of 3180 patients. UroInt 40 (4), 227-229 (1985)

8. Verzeichnis der Tabellen und Diagramme

Tabelle 1	Therapie des BPH-Syndroms nach Altwein (2001)
Tabelle 2	Veränderungen von Serum-Natrium und Absorptionsvolumina in Abhängigkeit der Atemalkoholkonzentration
Tabelle 3	Verteilung der internistischen Begleiterkrankungen des Gesamtkollektivs
Tabelle 4	Verteilung der Begleiterkrankungen in der Gruppe mit Minimalresektion
Tabelle 5	Verteilung der internistischen Begleiterkrankungen in der Gruppe mit Totalresektion
Tabelle 6	Durchschnittliches Einschwemmvolumen in Abhängigkeit des Operateurs
Tabelle 7	Durchschnittsalter für TURP
Tabelle 8	Internistische Begleiterkrankungen
Tabelle 9	Mittelwerte des Prostata-Ausgangsvolumen bei TURP
Tabelle 10	Mittelwerte des Prostata-Ausgangsvolumens bei ILK
Tabelle 11	Durchschnittlicher Blutverlust bei TURP
Tabelle 12	Transfusionen bei TURP
Tabelle 12	Durchschnittliche Operationsdauer bei TURP
Tabelle 14	Durchschnittliches Resektionsgewicht bei TURP
Tabelle 15	Häufigkeit des TUR-Syndroms bei TURP
Tabelle 16	Dauerkatheterverweildauer (Tage)

Tabelle 17	Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer
Abbildung 1	Wichtige anatomische Merkmale des männlichen Urogenitaltraktes von Manila Genitourinary Clinic, Philippines (1999) mit Umbeschriftung ins Deutsche.
Abbildung 2	Quarzglas-Lichtleiter („Benigne Prostatahyperplasie“, K. Höfner, Springer-Verlag, 2000)
Abbildung 3	Dauerspülresektoskop nach Iglesias (Richard Wolf GmbH, Knittlingen)
Abbildung 4	Interstitielle Laserkoagulation der benignen Prostatahyperplasie („Lasers in Urological Surgery“, A.Hofstetter, Springer-Verlag, 1997)
Abbildung 5	Altersverteilung Gesamtkollektiv
Abbildung 6	Altersverteilung der Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 7	Altersverteilung der Patienten mit Totalresektion
Abbildung 8	Narkoseverfahren beim Gesamtkollektiv
Abbildung 9	Narkoseverfahren bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 10	Narkoseverfahren bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 11	Prostataausgangsvolumen des Gesamtkollektivs
Abbildung 12	Prostataausgangsvolumen bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 13	Prostataausgangsvolumen bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 14	Präoperative Hb-Werte des Gesamtkollektivs
Abbildung 15	Postoperative Hb-Werte des Gesamtkollektivs
Abbildung 16	Hb-Differenz des Gesamtkollektivs

Abbildung 17	Präoperative Hb-Werte der Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 18	Postoperative Hb-Werte der Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 19	Hb-Differenz der Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 20	Präoperative Hb-Werte der Patienten mit Totalresektion
Abbildung 21	Postoperative Hb-Werte der Patienten mit Totalresektion
Abbildung 22	Hb-Differenz der Patienten mit Totalresektion
Abbildung 23	Relation zwischen Hämoglobin-Abfall und Operationsdauer
Abbildung 24	Relation zwischen Hämoglobin-Abfall und Resektionsmenge
Abbildung 25	Transfusionen Gesamtkollektiv
Abbildung 26	Transfusionsbedarf bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 27	Transfusionsbedarf bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 28	Operationsdauer beim Gesamtkollektiv
Abbildung 29	Operationsdauer bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 30	Operationsdauer bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 31	Resektionsgewicht Gesamtkollektiv
Abbildung 32	Resektionsgewicht bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 33	Resektionsgewicht bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 34	Inzidentelles Karzinom beim Gesamtkollektiv
Abbildung 35	Inzidentelles Karzinom bei Patienten mit Minimalresektion

Abbildung 36	Inzidentelles Karzinom bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 37	Einschwemmvolumen beim Gesamtkollektiv
Abbildung 38	Einschwemmvolumen bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 39	Einschwemmvolumen bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 40	Punktionen pro ILK des Gesamtkollektivs
Abbildung 41	Punktionen pro ILK bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 42	Punktionen pro ILK bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 43	Dauerkatheterverweildauer des Gesamtkollektivs
Abbildung 44	Dauerkatheterverweildauer bei Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 45	Dauerkatheterverweildauer bei Patienten mit Totalresektion
Abbildung 46	Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer des Gesamtkollektivs
Abbildung 47	Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patienten mit Minimalresektion
Abbildung 48	Postoperative stationäre Aufenthaltsdauer der Patienten mit Totalresektion

9. Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meiner Mutter für ihre großartige Unterstützung bedanken.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dr. Philip Harnett, der mir in computer-technischen Fragen zur Seite stand.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Dr. h. mult. Alfons G. Hofstetter für die Themenstellung, Unterstützung und Förderung.

10. Lebenslauf

Name und Vorname: Siakavara Eleni

Geburtstag und -ort: 20.02.1975 in Lüdenscheid

Schulbildung:

1981-1985 Grundschule Gevelndorf / Lüdenscheid
1985-1987 Hauptschule Adolf-Reichwein / Lüdenscheid
1987-1991 Realschule Richard-Schirrmann /Lüdenscheid
1991-1994 Gymnasium Geschwister-Scholl / Lüdenscheid
Schulabschluss: Abitur

Hochschulbildung:

WS 1994/95- SS 1997 Medizinstudium an der Universität des Saarlandes / Homburg
WS 1997/98- SS 2002 Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

Famulaturen:

Chirurgie (21.07-22.08.1997)
Innere Medizin (15.09-13.10.1997)
Kinderheilkunde (03.08-30-10.1998)
Frauenheilkunde und Geburtshilfe (14.01-08.02.02)

Praktisches Jahr:

Chirurgie (05.02.01 -27.05.01)
Chirurgischen Klinik und Chirurgischen Poliklinik-
Innenstadt, Klinikum der LMU
Inneren Medizin (01.06.01-30.09.01)
Kantonspital St. Gallen / Schweiz
Kinderheilkunde (01.10.01-20.01.02)
Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von
Hauerschen Kinderspital, Klinikum der LMU

- Abgelegte Prüfungen:** 04/97 Ärztliche Vorprüfung
03/98 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
09/00 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
04/02 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
- Dissertation:** Seit Februar 2000 an der Urologischen Klinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Ärztin im Praktikum:** Seit 15. Mai 2002 in der Diabetologischen und Endokrinologischen Abteilung der Medizinischen Klinik, Klinikum Innenstadt / München der LMU
- Veröffentlichungen:** **F.A.M. Baumeister, E. Siakavara, F. Steger, G. Münch, G. Simbruner:** Subkutane Mikrodialyse bei Neugeborenen: Nebenwirkungen und Komplikationen. *Z. Geburtsh. Neonatol.* 203 (1999), P20
F.A.M. Baumeister, E. Siakavara, F. Steger, G. Münch, G. Simbruner: Subkutane Mikrodialyse bei Neugeborenen: in vivo und in vitro recovery. *Z. Geburtsh. Neonatol.* 203 (1999), 25. Jahrestagung GNPI München 26.-29. Mai 1999, V37
F.A.M. Baumeister, E. Siakavara, F. Steger, G. Simbruner: Biochemisches-Bedside-Monitoring mit subkutaner Mikrodialyse bei Neugeborenen. *Z. Geburtsh. Neonatol.* 203 (1999), 25. Jahrestagung GNPI München 26.-29. Mai 1999, V 128
S. Corvin, E. Siakavara, P. Schneede, D. Frimberger, A. Hofstetter: Interstitielle Laserkoagulation (ILK) mit simultaner transurethraler Resektion der Prostata (TURP): Eine neue Kombinationstherapie zur Behandlung der benignen Prostatahyperplasie (BPH). *J. Endourology* 2002 Aug; 16(6):387-90