

ERGEBNISSE UND KOMPLIKATIONEN DER
URETERORENOSKOPISCHEN
LITHOLAPAXIE (URL) – EINE
RETROSPEKTIVE UNTERSUCHUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhems-Universität

Bonn

von

Hakan Öztas

aus Bocholt

2007

Angefertigt mit Genehmigung der

Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. med. D. Bach

2. Gutachter: Prof. Dr. Dr. med. Müller

Tag der Mündlichen Prüfung : 02.07.2007

Aus Fachbereich Urologie und Kinderurologie des St. Agnes-Hospital Bocholts

Ehemaliger Direktor der Klinik: Prof. Dr. D. Bach. Jetziger Direktor PD Dr. med. F. Oberpenning

Diese Dissertation ist auf dem Hochschulschriftenserver der ULB Bonn

http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online elektronisch publiziert.

Diese Arbeit möchte ich meinen Eltern und meiner lieben Schwester widmen, die mich in meiner Karriere tatkräftig unterstützt haben.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Abkürzungsverzeichnis	7
2.	Einleitung	8
3.	Therapie der Harnleitersteine	9
3.1	Konservative Harnleiterstein Therapie	10 - 11
3.2	Interventionelle Harnleiterstein Therapie	11 - 14
3.2.1	Ureteroskopische Litholapaxie (URL)	14
3.2.1.1	Geschichte des Ureterenoskopes	14 - 15
3.2.1.2	Indikationen und Kontraindikationen der URL	16 - 17
3.2.1.3	Technik der Ureteroskopischen Lapaxie (URL)	18 - 20
3.2.1.4	Komplikationen nach URL	21 - 24
3.2.1.5	Ergebnisse der URL	25 - 26
3.2.2	Indikationen zur Ureterolithotomie	26 - 27
4.	Fragestellung	28
5.	Material und Methode	29
5.1	Patientenkollektiv	29
5.2	Alter und Geschlecht der Patienten	29 - 30
5.3	Indikation zur URL	30 - 31
5.4	Operationstechnik und Narkoseverfahren	31 - 32
5.5	Uretersteinposition vor URL	32 - 33
5.6	Steingröße	33 - 34
5.7	Harnleitersteininkarzeration	34
5.8	Therapie	35
5.8.1	Ostiumdilatation	35
5.8.2	“Push-back“-Rate	35 - 36
5.8.3	Ureterorenoskop-Typ	36 - 38

5.8.4	Therapieergebnisse	39 - 40
5.8.5	Steinfreiheitsrate	40 - 41
5.8.6	Misserfolgsrate	41
5.8.7	Hilfsinstrumente zur URL	42 - 43
5.8.8	Komplikationen	43
5.8.8.1	Frühkomplikationen	44
5.8.8.2	Spätkomplikationen	44 - 45
5.8.8.3	Beeinflussung der Komplikationshäufigkeit durch verschiedene Faktoren	45
5.8.8.3.1	Steinposition	45 - 46
5.8.8.3.2	Steinlokalisierung	47
5.8.8.3.3	Steingröße	47 - 48
5.8.8.3.4	Ureterenoskopdurchmesser	48 - 49
5.8.8.3.5	Auxilliär-Maßnahmen	49
5.8.8.3.6	Operationszeiten	50
5.8.8.4	Therapie der Komplikationen	50
5.8.9	Dauer der stationären Behandlung nach URL	51
5.8.10	Steinanalyse	51
6.	Diskussion	52 - 57
7.	Zusammenfassung	58 - 59
8.	Literaturverzeichnis	60 - 69
9.	Danksagung	70
10.	Lebenslauf	71

1. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

URS	=	Ureterorenoskopie
URL	=	Ureterolitholapaxie
ESWL	=	Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie
PCN	=	Perkutane Nephrolitholapaxie
NB	=	Nierenbecken
KM	=	Kontrastmittel
SA	=	Spontanabgang
kA	=	keine Angaben
NFK	=	Nierenfistelkatheter
ITN	=	Intubationsnarkose
HL	=	Harnleiter
i.v.P.	=	intravenöse Pyelographie
im	=	intramural
Ud	=	distaler Ureter
Um	=	mittlerer Ureter
Up	=	proximaler Ureter
NBu	=	unteres Nierenbecken
NBo	=	oberes Nierenbecken

2. EINLEITUNG

Die Erfindung des Ureterorenoskopes brachte den urologischen Patienten nicht nur diagnostische, sondern auch therapeutische Vorteile. Es wurde möglich, symptomatische Harnleitersteine aufzuarbeiten bzw. zu entfernen, wodurch sich die Zahl der Schnittoperationen bei Harnleitersteinen drastisch reduzierte und auch die Zeiss'sche Schlinge auf ausgewählte Fälle beschränkt werden konnte. Der wesentliche Vorteil für den Patienten ist eine schnellere Schmerz- und Steinfreiheit. Durch die Entlastung der Niere nach Einlage von Endoureteralkathetern (Stents) nach der Operation kann die stationäre Behandlung deutlich verkürzt werden.

Ist eine primäre Ureterskopische Litholapaxie (URL) nicht möglich, kann der Stein ins Nierenbecken zurückgeschoben (s.g. „push-back“) und dort später durch Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL) oder perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL) behandelt werden.

Eine ESWL im Harnleiter ist schwierig, zeitraubend und oft mühselig, weil die Steinortung (ausschließlich röntgenologisch) erschwert ist. Zwar wird wegen der geringeren Invasivität der ESWL gerne bei Harnleitersteinen im mittleren und proximalen Drittel die „in-situ-ESWL“ favorisiert, weil häufig auf eine Narkose verzichtet werden kann. Die enttäuschenden Ergebnisse der Harnleiter-ESWL (nur etwa 10 % primäre Steinfreiheitsrate) haben dann doch die URL zur wichtigsten Therapiemethode der primären Harnleitersteinbehandlung avancieren lassen, die auch bei „Steinstraßen“ nach ESWL eines Nierensteins unverzichtbar ist.

3. THERAPIE DER HARNLEITERSTEINE

Harnleitersteine fallen durch heftige rezidivierende Koliken mit Ausstrahlung in die Leiste bzw. das äußere Genitale, verbunden mit Blähungsbeschwerden und Übelkeit/Erbrechen auf. Bei der klinischen Untersuchung kann häufig ein klopfschmerzhaftes Nierenlager auf der steinfälligen Seite sowie ein druckschmerzhafter Unterbauch im Harnleiterverlauf gefunden werden. Diagnostisch zeigt sich sonographisch fast immer eine Nierenbeckenkelchektasie unterschiedlicher Ausprägung und im Röntgenbild des Abdomens (ohne Kontrastmittel) der schattendichte Harnleiterstein. Bei nichtschattengebenden Konkrementen ist die röntgenologische Diagnose spätestens nach i.V.-Kontrastmittelgabe zu stellen. In der Urinanalyse dominiert eine Mikro- bis Makrohämaturie sowie Leukozyturie.

Eine retrograde Pyelographie ist nur dann erforderlich, wenn die bildgebende Diagnostik (Sonographie, Röntgen) nicht zur eindeutigen Diagnose geführt hat und wegen anhaltender Koliken, Zunahme der Harnstauung und ggf. Nachweis einer Harnwegsinfektion eine aktive Vorgehensweise zwingend erscheint.

Wichtig bleibt, die Differentialdiagnose des „akuten Flankenschmerzes“ (Tab. 1) zu berücksichtigen.

Tab.1 Die Differential - Diagnosen beim „akuten Flankenschmerz.“

<u>Erkrankung</u>	<u>Hauptsymptome</u>	<u>Diagnostik</u>
Fornixruptur	Vorausgehende Steinkolik (Urogramm im Status colicus)	IVP, (CT)
Nierenarterienembolie, Nierenarterienthrombose	Akuter Flankenschmerz	Duplexsonographie, Arteriographie
Nierenvenenthrombose	Akuter Flankenschmerz	Venographie,CT, Kreislaufreaktion
Akute Pyelonephritis, Glomerulonephritis	Flankenschmerzen einseitig oder beidseitig	Anamnese,Klinische Untersuchung Obstruktion bei der Sonographie
Aortenaneurysma	Abdominalschmerz	Sonographie,CT

3.1

KONSERVATIVE HARNLEITERSTEIN-THERAPIE

Wenn Harnleitersteine nach ihrer Größe als spontan abgangsfähig beurteilt werden, kann unabhängig von der Lokalisation des Steins eine konservative Therapie begonnen werden.

Nach älteren Literaturangaben sollen 80 % der Harnleitersteine spontan abgehen. Nach neueren Untersuchungen von Morse und Resnick (52), Vahlensieck (77), Vahlensieck (78) und Bach (2) gehen nur 60 % der Harnleitersteine nach durchschnittlich 17 Tagen spontan ab. Es zeigt sich dabei ein Zusammenhang zur Steinlokalisierung:

Die Abgangsraten proximaler Harnleitersteine (oberes Drittel) liegen bei 22 %, der Harnleitersteine im mittleren Drittel bei 46 % und derjenigen im distalen Harnleiterdrittel bei 71 %. Wenn die Steine im Durchschnitt 2 mm groß waren, lag die spontane Abgangsrate bei 80 %. Bei einer Steingröße von mehr als 7 mm war kein Spontanabgang feststellbar (Tab.2)

Tab.2 zeigt die spontane Abgangsraten von Harnleitersteinen aus verschiedenen Lokalisationen (Literaturangaben).

Autor:	Ud	Um	Up
Morse (1991)	71%	46%	22%
Coll(2002)	75%	60%	48%
Jocham(2003)	71%	46%	22,5%

Ud=Ureter distal, Um=Ureter mittig, Up= Ureter proximal

Die klinische Erfahrung lehrt jedoch, daß auch Steine von mehr als 1 cm Durchmesser manchmal ohne wesentliche Beschwerden ausgetrieben werden und solche mit weniger als 3 mm Durchmesser nur unter erheblichen Beschwerden oder individuellen invasiven Therapieentscheidungen zum Abgang zu bringen waren.

Steinbedingte Schmerzen bzw. Koliken werden in Abhängigkeit von Ihrer Intensität zentral analgetisch bzw. spasmooanalgetisch behandelt. Hier hat sich als erste Maßnahme zur Durchbrechung der Kolik Pentazonin (Fortral ®) als sofortige i.V.-Gabe bewährt.

Als sogenannte „fortgesetzte Spasmoanalgesie“ kann dann ein metamizolhaltiges Spasmoanalgetikum bei gleichzeitiger Forcierung der Diurese eingesetzt werden(77, 78).

Ausnahmen von dieser Vorgehensweise sind :

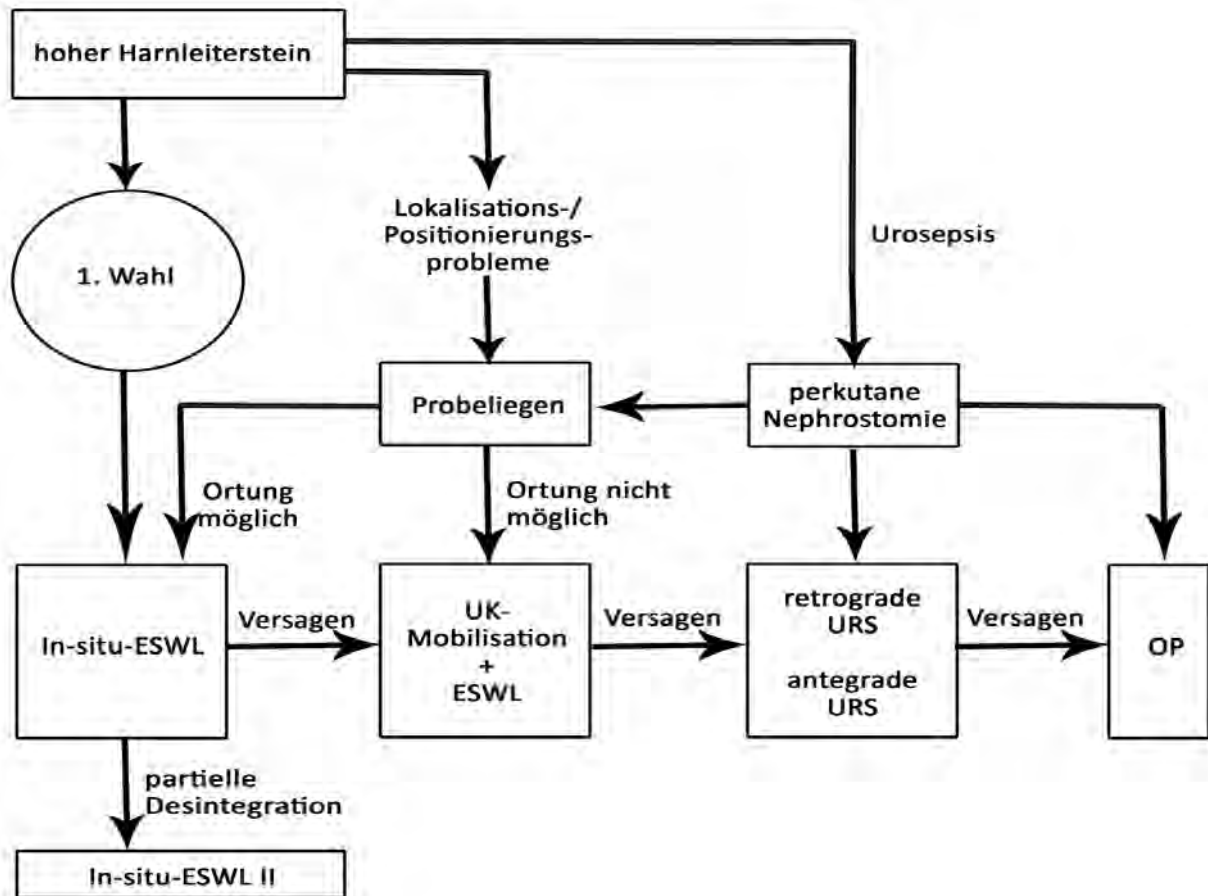
- a) Vorliegen einer **infizierten Harnstauungsniere**. Bei dieser Situation muß die Niere ohne weitere Verzögerung entweder perkutan durch Nephrostomie oder transurethral durch Harnleiterstent drainiert werden. Die Behandlung des Steins erfolgt dann sekundär nach adäquater antibiotischer Therapie.
- b) Bei **ausgeprägter Harnstauung und/oder stummer Niere**: Bei Fortbestehen der Harnstauungsniere ist mit einer Schädigung der Nierenfunktion zu rechnen, wobei das Intervall bis zur Manifestation eines irreversiblen Schadens schwierig zu quantifizieren ist. Auch in diesem Fall muß eine notfallmäßige, rasche Behandlung eingeleitet werden (Harnleiterstent, Nephrostomie).

3.2 INTERVENTIONELLE HARNLEITERSTEIN THERAPIE

Kommt es innerhalb eines Zeitraums von etwa 14 Tagen nicht zum Spontanabgang eines ansonsten unkomplizierten Harnleitersteins, sind Überlegungen zur weiteren Therapie erforderlich.

Bei **proximalen** Harnleitersteinen (hohe und mittlere Position) kann die ESWL wegen der geringen Invasivität die Therapie der ersten Wahl sein (Abb. 1) (33). Eine vorherige Mobilisation des Harnleitersteins in das Nierenbecken („push-back“) und spätere Lithotripsy zeigen keine Vorteile gegenüber der primären ESWL (48). Ist die erste „In-Situ-Therapie“ erfolglos, kann eine 2. Sitzung angeschlossen werden, wobei die Erfolgsrate der 2. ESWL-Sitzung meist sehr niedrig liegt (57) und deshalb eher auf die Ureteroskopische Litholapaxie übergewechselt werden sollte.

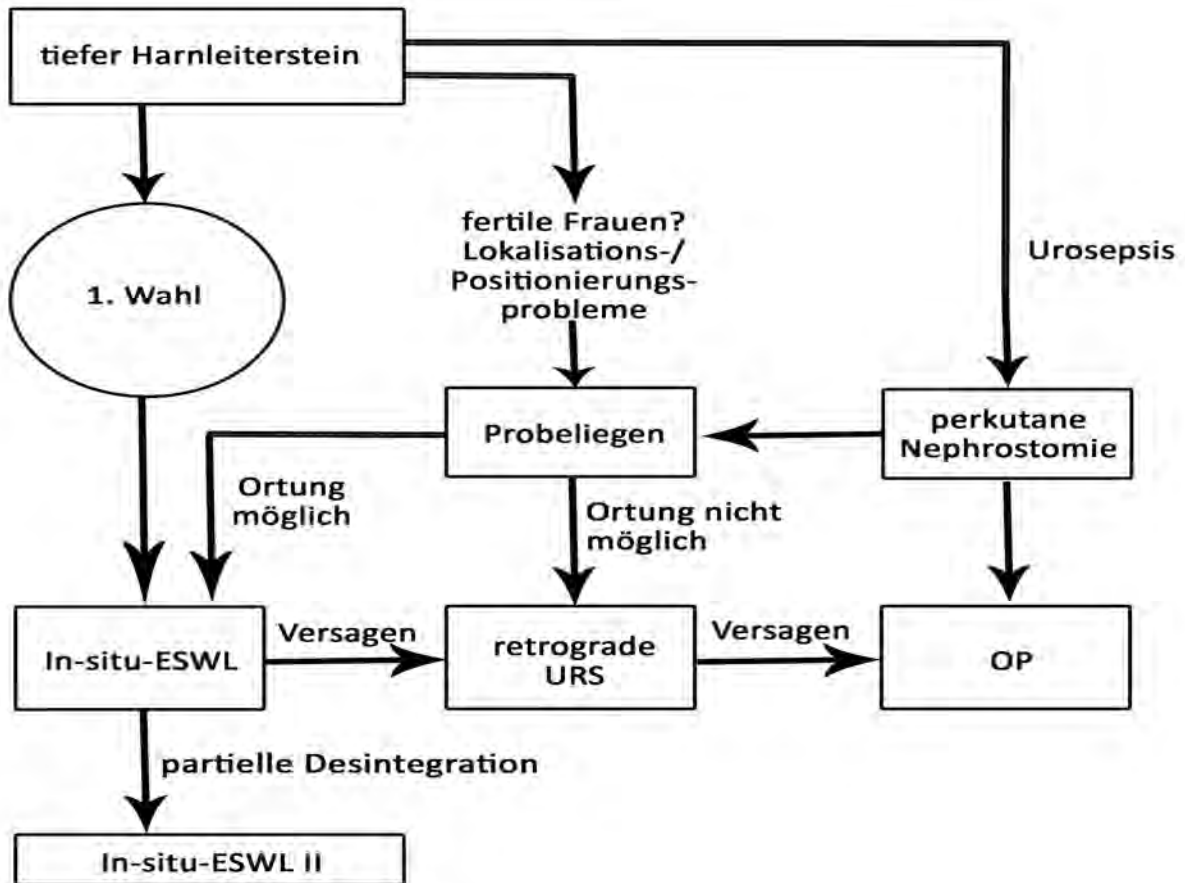
Abb.1 Therapeutisches Vorgehen bei hohen Harnleitersteinen(Jocham und Miller 2003).



Beim **distalen** Harnleiterstein besteht ebenfalls die Option einer „In-Situ-ESWL“, wenn der Stein nicht in Knochendeckung liegt. Die Erfolgsraten sollen vergleichbar zum proximalen Harnleiterstein sein (Miller, 48). Die ESWL als Therapie der ersten Wahl beim tiefen Harnleiterstein ist nicht unumstritten. Vor allem in den angelsächsischen Ländern wird die Ureterorenoskopie wegen der hohen primären Erfolgsrate (über 90 %) und der besseren Kosten-/Nutzen-Relation der ESWL vorgezogen, was sich mittlerweile auch in der deutschen Urologie durchgesetzt hat (Abb. 2) (33). Natürlich bestehen beim endoskopischen Vorgehen mehr manipulationsbedingte Komplikationsmöglichkeiten (siehe Abschnitt Ureterorenoskopie 3.2.1.4).

Zur Sicherung der Ortung des Steins bei der „In-Situ-ESWL“ in allen Abschnitten des Harnleiters ist ein Lithotripter mit röntgenologischen Ortungssystem unverzichtbar. Der Ultraschall ist nur hilfreich bei Harnleitersteinen im Nierenbeckenabgang (Abb. 2) (33).

Abb. 2 Therapeutisches Vorgehen bei tiefen Harnleitersteinen (Jocham und Miller 2003).



Ein Vorteil der ESWL beim Harnleiterstein ist die geringere Invasivität, da auf Narkose verzichtet werden kann (in der Regel aber Analgosedierung). Umstritten ist die Indikation bei Frauen im fertilen Alter wegen der theoretisch möglichen Schädigung des Keimgewebes, die sich jedoch bis jetzt weder experimentell (46) noch bei klinischen Nachuntersuchungen (80) belegen ließ (Tab.3).

Tab. 3 Vor- und Nachteile der Extrakorporalen Stoßwellenlithotrypsy beim Harnleiterstein.

Vorteile:

1. Geringe Invasivität
2. Keine Narkose erforderlich (Analgosedierung reicht aus)
3. Kurze stationäre Liegedauer(geringere Kosten)
4. Meistens keine weiteren auxiliären Maßnahmen erforderlich

Nachteile:

1. Hämatombildung
2. Steinstraße
3. Stenteinlage bei Koliken/Harnstauungsniere post ESWL
4. Mehrere ESWL Sitzungen bei "harten" Steinen

3.2.1 URETEROSKOPISCHE LITHOLAPAXIE (URL)

3.2.1.1 GESCHICHTE DES URETERORENOSKOPS

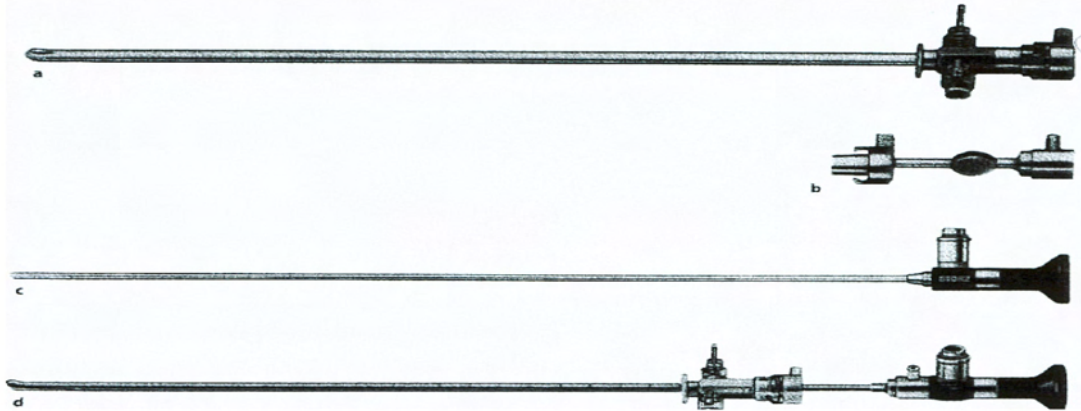
Die Verwendung von lichtleitenden Geräten zur Untersuchung der Harnröhre und der Harnblase war schon Anfang des 19. Jahrhunderts in die medizinische Diagnostik und Therapie eingeführt worden (6).

Transurethrale endoskopische Untersuchungen des Ureters wurden erstmalig mit fiberoptischen Instrumenten unternommen. Im Vergleich zu den starren optischen Systemen waren diese flexiblen optischen Systeme von schlechter Qualität und konnten nur in begrenztem Maße zur Irrigation des Harnleiters verwendet werden. Ihre Nützlichkeit für eine endoskopische Behandlung von Harnleitersteinen war daher noch nicht gegeben.

1977 konnten Goodman et al (23) mit einem Kindercystoskop den unteren Ureter erreichen. 1980 gelang Teichmann(76) die Extraktionen von distalen Uretersteinen unter direkter Sicht mit ähnlichem Instrumentarium wie dem Kindercystoskop. Erst die Entwicklung eines Ureterorenoskopes, wobei sich Perez-Castro-Ellendt und Martinez-Pineiro (59) große Verdienste erwarben (1980 und 1982), machte eine „echte“ Ureteroskopische Litholapaxie in größerem Stil möglich. Inzwischen sind eine ganze Reihe von verschiedenen Variationen von Ureterorenoskopen im Handel. Ungeachtet der verschiedenen Modifikationen ist der Aufbau aller Ureterorenoskope

gleich (Abb.3 und Abb.4) und erlaubt das Einführen von Hilfsinstrumenten über Arbeitskanäle (zwischen 3 bis 5 Ch.) und gleichzeitig eine kontinuierliche Irrigation des Harnleiters zur Verbesserung der direkten Sicht auf den Stein.

Abb. 3 zeigt den Aufbau eines Ureterorenoskopes.



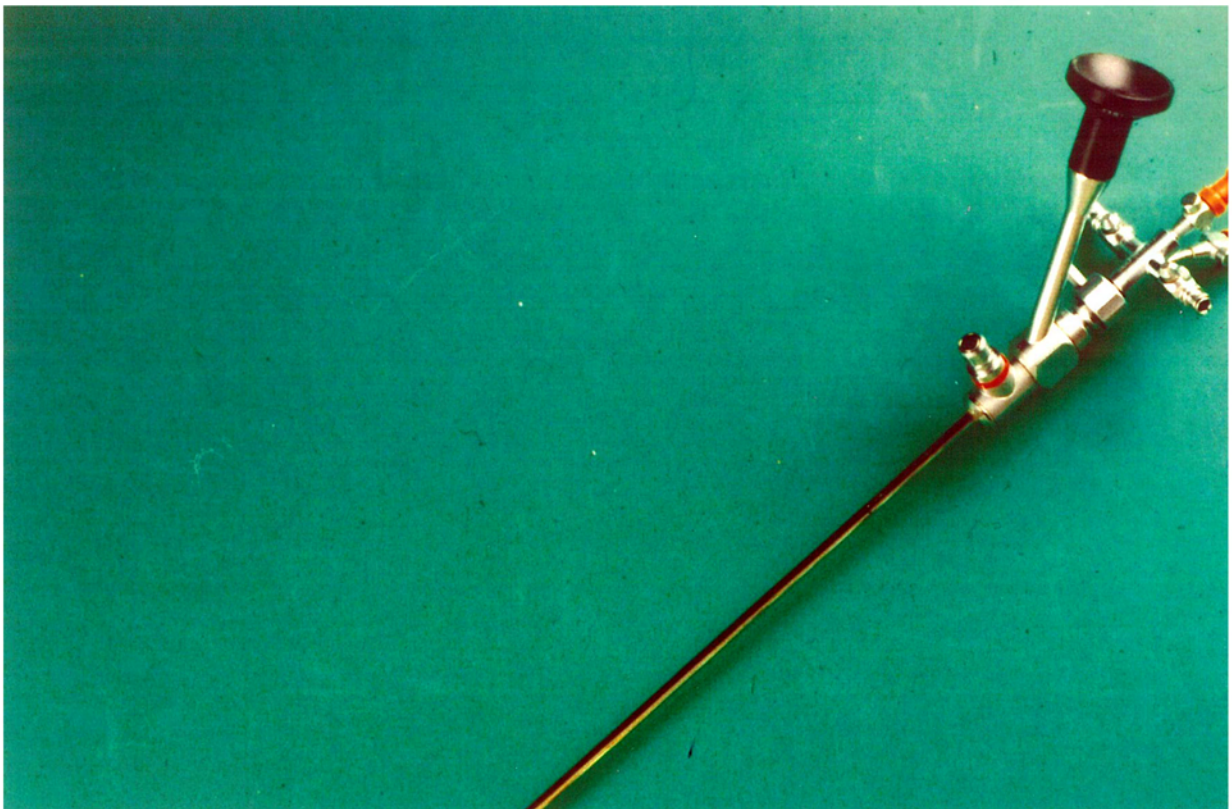
a) Schaft mit Obturator

b) Schatteneinsatz

c) Optik

d) zusammengesetztes Ureterorenoskop

Abb.4 Optikteil mit Zugängen für Irrigation und Arbeitskanälen eine Ureterorenoskopes.



3.2.1.2 INDIKATIONEN UND KONTRAINDIKATIONEN DER URL

Die endoskopische Steintherapie (URL) im Harnleiter kann entweder auf retrogradem (transurethral, transvesikal) oder antegradem (transrenal) Wege erfolgen. Dazu werden starre bzw. flexible Endoskope (Glasfaser-Optik) zwischen 7 bis 12 Ch. verwendet. Flexible Ureteroskope sind problematisch und schwierig zu handhaben und wegen der eingeschränkten Sichtverhältnisse bei geringem Spülstrom (kleiner Arbeitskanal) für die Routineanwendung im Rahmen der endoskopischen Harnleitersteintherapie weniger geeignet.

Als **Indikation zur URL** kann folgende Symptomenkonstellation gelten:

- heftige, **therapieresistente Koliken** mit hohem Analgetikaverbrauch
- **Nierenbeckenkelchektasie** mit zunehmender Tendenz
- großer Harnleiterstein (**Spontanabgang unwahrscheinlich**)
- erfolglose Vorbehandlung (Zeiss'sche Schlinge oder Dormia-Körbchen)
- **erfolglose ESWL**-Therapie
- **Steinstraße nach ESWL** mit Harnstauung und Beschwerden

Absolute **Kontraindikationen zur URL** sind:

- unbehandelte **Gerinnungsstörung** (z.B. Marcumar-Therapie)
- unbehandelter **Harnwegsinfekt** (Gefahr der Urosepsis)
- Harnleiter**stenosen**

Relative **Kontraindikation:**

- **Schwangerschaft**
- **Steindurchmesser** mehr als 2 cm

Patienten mit Harnwegsinfekten werden primär antibiotisch behandelt und anschließend einer URL zugeführt, nachdem bei Nachweis einer Harnstauungsnieren ggf. ein Harnleiterstent eingelegt wurde. Patienten mit Thrombozytenaggregationshemmern müssen auf Heparin umgestellt werden.

Erfolgreiche, komplikationslose Ureteroskopien in der Schwangerschaft wurden beschrieben (Rittenberg und Bagley, 61 und Sofer et al, 70). Trotzdem sollte eher versucht werden, in der Schwangerschaft als Notfallmaßnahme einen Harnleiterstent zu legen und die URL erst nach Entbindung durchzuführen.

Bei Harnleitersteinen von mehr als 2 cm Durchmesser kann manchmal die Aufarbeitung durch Laser oder Ultraschall bzw. elektrohydraulische Maßnahmen Probleme bereiten. Ggf. kann in

diesen Fällen dann eine offene Schnittoperation eine schnellere und unkompliziertere Lösung darstellen. Somit bietet die URL folgende **Vor- und Nachteile** (Tab. 4)

Tab. 4**Vor- und Nachteile der URL.****Vorteile:**

1. Steinextraktion unter Sicht
2. Extraktion auch Röntgen-negativer Steine
3. Schnellere Steinfreiheit
4. Auxilärmethode nach ESWL (Steinstraße)

Nachteile:

1. Perforationsgefahr
2. Narkose in jedem Fall erforderlich
3. Abschwimmen des Steines durch Spülstrom
4. Blutungen
5. Ostiumschwellungen (Harnstauungsniere)

Die **Steinextraktion unter Sicht** ermöglicht die Beurteilung der lokalen Situation im Harnleiter (impaktierte Steine, lokale Entzündung). Man hat die Möglichkeit, den Stein in einem einzigen Eingriff zu entfernen (**“schnelle Steinfreiheit“**). Unverzichtbar ist die URL bei **Steinstraßen post ESWL**, die dann minimal-invasiv **“ausgeräumt“** werden können.

Die **Perforationsgefahr** ist besonders dann evident, wenn ein Harnleiterstein lange in einem Steinbett gelegen hat und damit durch ödematöse Schwellung und Durchblutungsstörung im Ureterschleimhautbereich eine mürbe Konsistenz des Harnleiters entstanden ist.

Allgemeinnarkose (Larynxmaske) oder selten Periduralanästhesie sind die Standardverfahren zur Analgesierung bei Ureteroskopie.

Das **Abschwimmen** des Steins durch den Spülstrom kann nicht als wesentlicher Nachteil dieser OP-Methode angesehen werden, da durch die Plazierung des Harnleitersteins jetzt im Nierenbecken eine bessere Ortung im Rahmen einer ESWL möglich wird.

3.2.1.3 TECHNIK DER URETEROSKOPISCHEN LAPAXIE (URL)

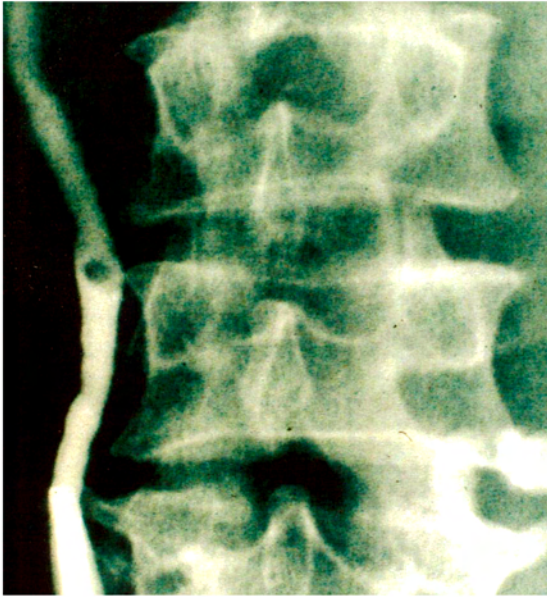
Ureterorenoskope bis 9 Ch. Durchmesser lassen sich fast immer ohne Dilatation in das Harnleiterostium einführen. Zur Erleichterung der Passage kann ggf. ein Führungsdraht vorgelegt werden. Das Drehen des Instruments um 180° erleichtert das Einführen in das Ostium.

Wenn in seltenen Fällen eine Dilatation des Ostiums bzw. des intramuralen Harnleiters erforderlich wird, geschieht dies am besten mit einem zylinderförmigen Ballondilatator, der direkt oder über einen Führungsdraht in den Harnleiter vorgeschoben werden kann. Alternativ ist die Verwendung konischer Bougies über einen Führungsdraht unter Bildwandlerkontrolle möglich.

Erfahrungsgemäß ist auch die Vorbehandlung eines Harnleiters durch Einlage eines Harnleiterstents im Sinne einer „Aufdehnung“ von Vorteil. Das Vorgehen könnte dann so aussehen, daß in der Phase der akuten Kolik zur Entlastung des Nierenhohlsystems als Notfallmaßnahme ein Harnleiterstent eingelegt und nach einem Zeitraum von 5 bis 7 Tagen die Ureteroskopische Litholapaxie angeschlossen wird.

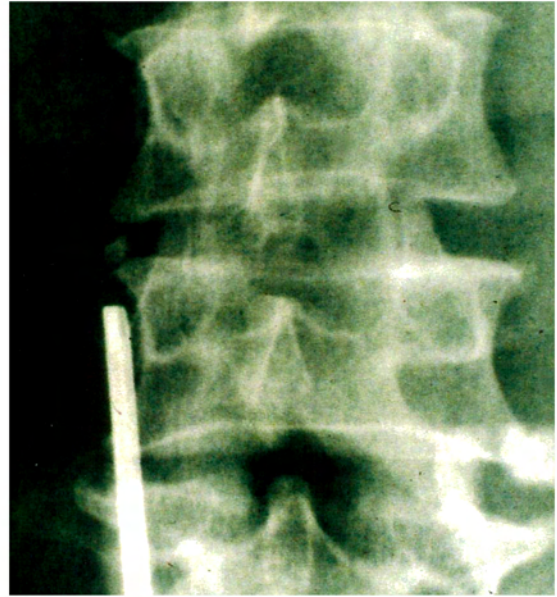
Kleine Steine lassen sich unter direkter Sicht mit einem Dormia-Körbchen ziehen oder mit einer Faßzange extrahieren (Abb. 5a-d).

Abb. 5a



Retrograde Pyelographie rechts mit
Nachweis eines Harnleitersteins in
Höhe Deckplatte 4. LWK

Abb. 5b



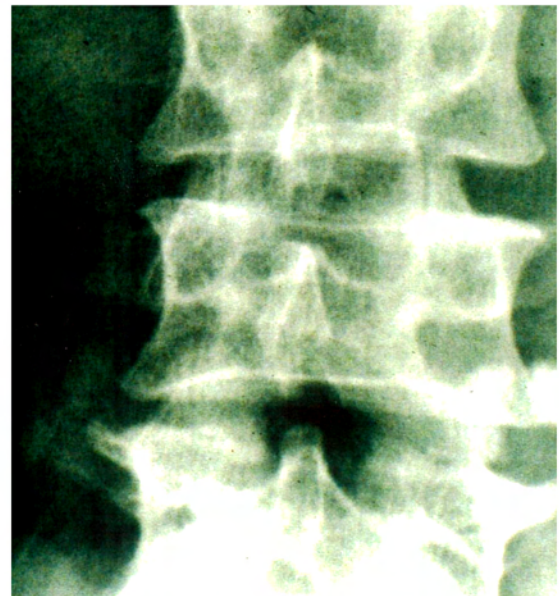
Situs mit in den Harnleiter
eingeführtem Ureterorenoskop 9 Ch

Abb. 5c



Fassen des Konkrementes mit

Abb. 5d

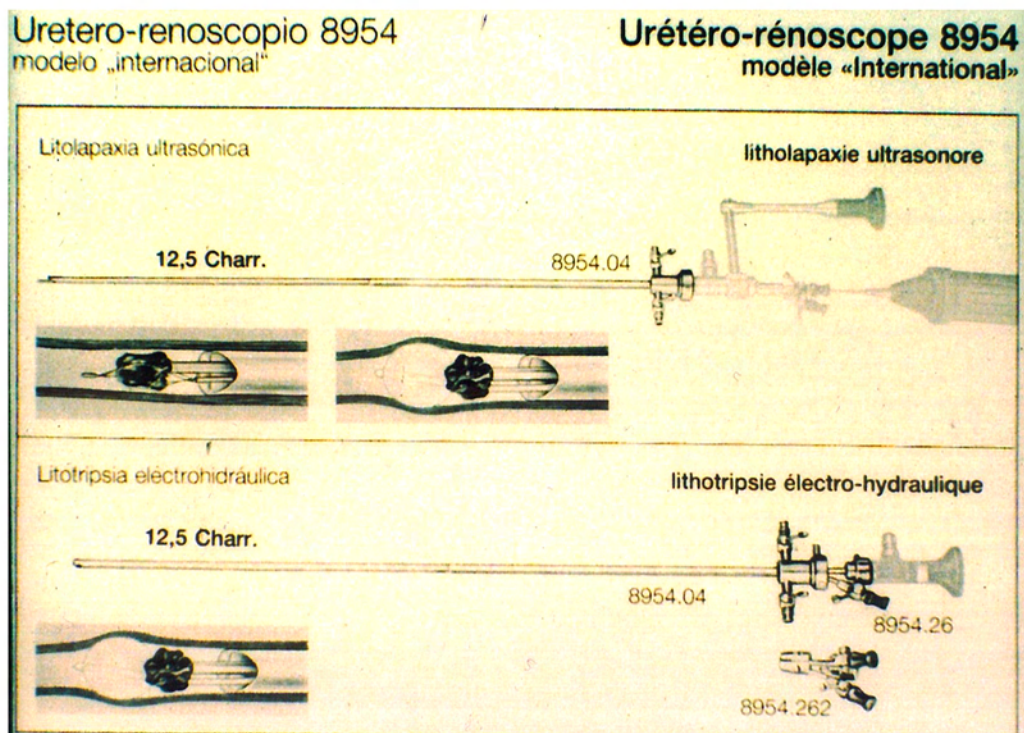


Situs nach "in toto" Steinextraktion

Fasszange

Bei großen Konkrementen sollte eine vorherige Lithotripsy (elektrohydraulisch, Laser, Ultraschall) durchgeführt werden (Abb. 6).

Abb. 6 Schematische Darstellung der Lithotripsy eines größeren Harnleiterkonkrementes mit Ultraschall.



(Quelle: Privatarchiv von Prof. Dr. med. D. Bach (ehem. Direktor des St. Agnes Hospital Bocholt))

Die Entfernung der kleineren Steinfragmente kann mit 2- oder 3-armigen Steinzangen abgeschlossen werden.

Nach eher unkomplizierten Eingriffen ist die Einlage eines Harnleiterstents überflüssig (erhöhte Morbidität durch Flankenschmerzen bei Harnleiterstenteinlage) (28).

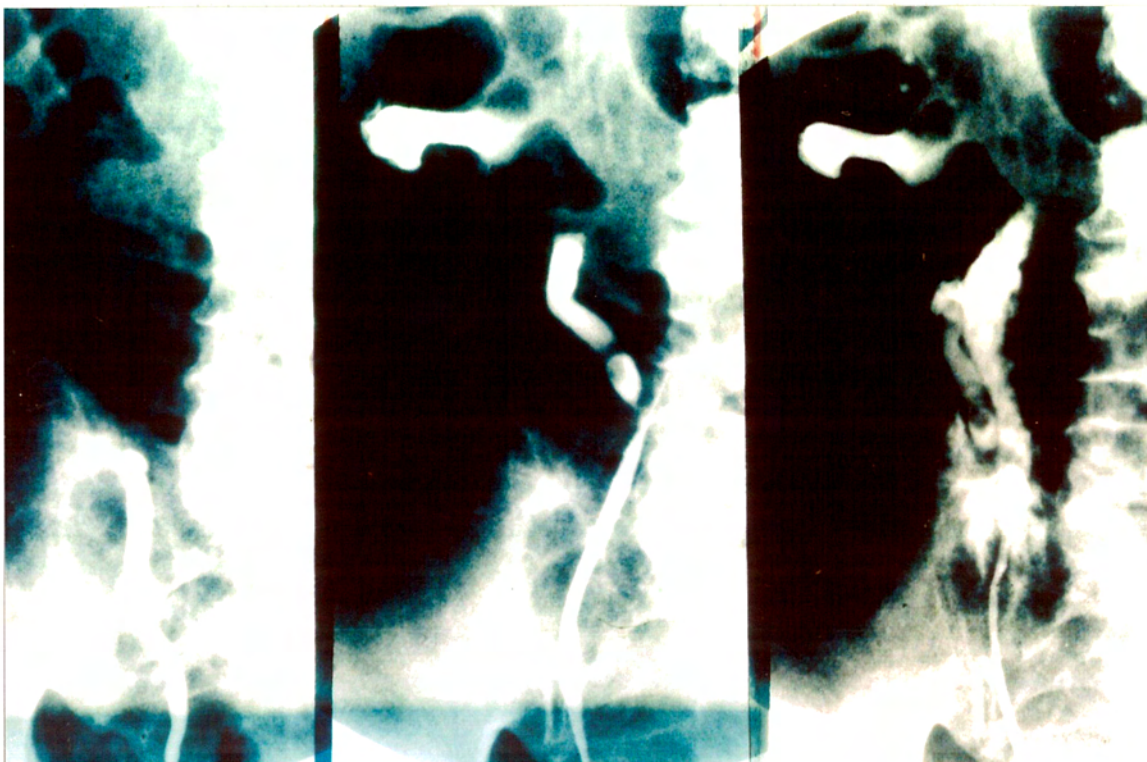
Nur bei längeren Operationszeiten, ausgeprägtem ödematösen Steinbett und Harnleiterverletzungen oder vielen Restfragmenten sollte ein Doppel-J-Harnleiterstent nach Ureteroskopie eingelegt werden.

3.2.1.4 KOMPLIKATIONEN NACH URL

Ernsthafte Früh- und Spät komplikationen sind zwar insgesamt selten, müssen jedoch bei der Indikationsstellung zur URL, z.B. im Vergleich zur ESWL, immer bedacht werden.

Perforationen der Harnleiterwand werden mit einer Häufigkeit von 8 bis 20 % beschrieben (Abb. 7). Auch Harnleiterabriß (0,4 bis 0,7 %), Harnleiterblutungen (2 bis 12 %) und Sepsis (0,4 bis 3,7 %) sind beschrieben worden. Die "Gesamtkomplikationsrate" aus der Literatur aus den Jahren 1988 bis 2005 liegt bei durchschnittlich 11,9 % (Tab. 5) .

Abb. 7 Harnleiterperforation im mittleren Drittel unterhalb des Harnleitersteins durch Führungsdraht vor Einführen des Ureterorenoskopes.



Eine recht häufig beschriebene Komplikation ist die **Schleimhautabliederung** in 18,2 bis 24,5% der Fälle (36, 42, 65) .

Tab. 5 zeigt die häufige Frühkomplikationen während und nach URL.

Autor:	Anzahl der URL-Fälle	Harnleiterperforation	Ureterabriß	Schleimhautab- lederung	Blutung	Gesamt- kompli- kations- rate
1. Mellin(1988)	518	6.7%	---	---	---	6,7%
2. Kostakopoulos (1989)	1000	1.0%	---	---	2.0%	3%
3. Kriegmair (1990)	>1000	8.0%	---	---	---	8%
4. Weichert-Jac(1991)	230	9.5%	---	18.2%	2.6%	30,2%
5. Lehtoranta (1991)	67	3%	---	---	---	3%
6. Marchal-Escalona (1992)	55	---	---	---	12%	12%
7. Andersen (1993)	480	---	---	---	---	23%
8. Netto-Junior- (1993)	161	---	---	---	---	16.1%
9. Evans(1993)	400	1.3%	---	---	---	17,7%
10. Stoller(1992)	34	5.9%	---	---	---	12.3%
11. Hernandez (1993)	399	---	---	---	---	9%
12. Watson (1993)	100	7%	---	---	---	24%
13. Ohigashi(1995)	136	6.1%	0.7%	---	---	6,8%
14. Francesca (1995)	238	11.2%	0.4%	24.5%	---	26,1%
15. Yang (1996)	43	9%	---	---	---	9%
16. Bilen (1997)	119	3.4%	---	---	---	3,4%
17. Delpaul (1997)	379	3.4%	---	---	---	3,4%
18. Fernandez De la Maza (1999)	27	12.5%	---	---	---	12,5%
19. Yinghao (2000)	145	3.4%	---	---	---	3,4%
Durchschnitt		4.8%	0.06%	2.2%	0.9%	11,9%

Harnleiterabriss bedürfen einer sofortigen chirurgischen Intervention. Faktoren, die die Komplikationsrate bestimmen sind nach einer neueren Analyse von Schuster et al (67) die Operationszeit, die Steinposition, der Typ des Ureterenoskopes (Stärke, rigide/flexibel) und die Erfahrung des Operateurs.

Typische **Spätkomplikationen nach URL** sind Harnleiterstrikturen und vesikoureteraler Reflux, Fieber und Urosepsis (Tab. 6). Die Rate für Harnleiterstrikturen schwankt je nach Autor zwischen 0,5 bis 8,5 %. Ein vesikoureteraler Reflux wird nach der Literatur zwischen 4,5 bis 15 % angegeben.

Tab. 6 Spätkomplikationen nach URL nach mehr als 24 Std. post Op..

<i>Author</i>	<i>Anzahl der URL Fälle</i>	<i>Harn- leiter- striktur</i>	<i>Reflux- rate</i>	<i>Harn- stauung</i>	<i>Fieber</i>	<i>Uro- sepsis</i>	<i>Gesamt- kompli- kations- rate</i>
Blute (1988)	264	1.4%	---	---	---	---	<u>1,4%</u>
Pastor (1988)	450	0.7%	---	---	---	---	<u>0,7%</u>
Kinukawa (1989)	412	3.8%	15%	---	---	---	<u>18,8%</u>
Ono (1989)	208	3.5%	9.6%	---	---	---	<u>13,1%</u>
Shinohara (1990)	138	1.5%	---	---	---	---	<u>1,5%</u>
Stackl (1990)	---	0.4%	4.2%	---	---	---	<u>4,7%</u>
Stoller (1992)	145	3.5%	0.7%	---	---	---	<u>4,2%</u>
Evans (1993)	400	0.4%	---	---	---	---	<u>0,4%</u>
Hernandez (1993)	399	---	---	6%	---	3%	<u>9%</u>
Watson (1993)	100	3%	---	12%	---	---	<u>15%</u>
Kriegmair (1995)	15	6.7%	---	---	---	---	<u>6,7%</u>
Francesca (1995)	238	---	---	1.6%	22.5%	---	<u>24,1%</u>
Roberts (1998)	21	24%	---	---	---	---	<u>24%</u>
Dretler (1993)	652	0.8%	---	0.6%	---	---	<u>1,4%</u>
Mellin (1988)	518	---	---	---	---	0,4%	<u>0,4%</u>
Ohigashi (1995)	136	---	---	---	---	2,2%	<u>2,2%</u>
Fernandez (1999)	27	---	---	---	6,2%	3,7%	<u>9,9%</u>
Yinghao (2000)	145	---	---	---	3,4%	---	<u>3,4%</u>
<u>Durchschnitt:</u>		<u>2,8%</u>	<u>1,6%</u>	<u>1,1%</u>	<u>1,8%</u>	<u>0,5%</u>	<u>7,8%</u>

3.2.1.5

ERGEBNISSE DER URL

Die in der Literatur beschriebenen Ergebnisse zeigen, dass sich mit den heute zur Verfügung stehenden Endoskopie- und Lithotripsysystemen nach URL 60% bis 97 % der proximalen und 90% bis 98 % der distalen Harnleitersteine durch Ureterskopie erfolgreich behandeln lassen (16, 13, 84, 48).

Die Definition einer erfolgreichen URL (Steinfreiheitsrate) wird in der Literatur aber unterschiedlich formuliert und muß bei der Beurteilung der Behandlungsergebnisse berücksichtigt werden.

Als **Erfolg** kann die **Steinfreiheit** entweder **nach einem bestimmten Zeitintervall** post einmaliger URL definiert (***Definition I***) oder aber, wenn die Steinfreiheit durch Reponierung des Harnleitersteins ins Nierenbecken erreicht wird und dieser einer weiterführenden Therapie zugeführt werden kann (ESWL, PCN oder Spontanabgang nach Stenteinlage) und der Patient erst **nach der weiterführenden Therapie steinfrei** wird (***Definition II***) (65, 26).

In Tab. 7 wurden der Prozentsatz der Steinfreiheitsrate nach URL entsprechend der Definition 1 (Harnleiter nach bestimmten Zeitintervall post URL steinfrei) und nach Definition 2 (der Harnleiterstein wurde über „push back“ in das Nierenbecken reponiert und einer weiterführenden Therapie zugeführt) aufgelistet. Soweit möglich und auch aus den Veröffentlichungen ablesbar, erfolgte noch eine Unterteilung der Steinfreiheitsrate in Bezug auf Steinposition im proximalen, mittleren und unteren Harnleiterdrittel.

Tab. 7 Literarische Aufführung der Steinfreiheitsraten in % nach einer URL.

<u>Autoren</u>		<u>Steinposition</u>			
<u>Definition 1:</u>	<u>Patientenzahl</u>	<u>Distal</u>	<u>Mittel</u>	<u>Proximal</u>	<u>Gesamt</u>
Morse-RM. (1991)	378	---	----	----	90%
Kresel-K. (1992)	291	---	----	----	83%
Kawaciuk-I. (1994)	188	83,6%	----	85,4%	84,8%
Delpaul-B. (1997)	379	---	----	----	86,5%
Jeroïn-L. (1998)	1982	---	----	----	86,6%
Omid Rofeim (2001)	1139	91%	82,4%	84,3%	85,9%
<u>Definition 2.:</u>					
Castillo-O. (1990)	154	---	----	----	95,4%
Valente-R. (1990)	298	---	----	----	94%
Boline-GB. (1994)	248	96%	----	92%	94,7%
Deliveliotis-C. (1996)	100	---	----	----	100%
D'Amico-FC. (1996)	142	98%	----	93%	95,5%
Steffens J. (1996)	352	98,1%	93,8%	63,4%	92%
Harmon-WJ. (1997)	317	97%	----	77%	96%
Devarajan-R. (1998)	265	97%	96%	89%	90%
du-Fosse-W. (1998)	292	94%	95%	73%	90%
Puppo-P. (1999)	378.	---	----	----	93,6%

Die in der Literatur erreichten Steinfreiheitsraten nach URL (Definition I) ohne weiterführende Steinbehandlung liegen zwischen 83% bis 91 %. Dabei fällt auf, daß der höchste Prozentsatz der Steinfreiheitsrate bei den Harnleitersteinen im unteren Drittel erreicht wird (91 % nach Omid Rofeim, 55). Die Steinfreiheitsrate (Definition II) nach push-back und ESWL ist im Durchschnitt sogar noch besser: Es werden Erfolge zwischen 90% bis 100 % berichtet.

3.2.2 INDIKATION ZUR URETEROLITHOTOMIE

Aufgrund der heute zur Verfügung stehenden interventionellen endoskopischen und extrakorporalen Behandlungsmöglichkeiten wird die offene Harnleitersteinsanierung (Ureterolithotomie) die Ausnahme bleiben.

Es gibt jedoch bestimmte Situationen, die eine absolute OP-Indikation bedeuten (Tab.8).

Tab. 8 Indikationen zur Ureterolithotomie bei Harnleiterstein.

1. Harnleiterperforation oder –abriß bei URL
2. Frustrane Therapieversuche (ESWL, URL)
3. Anatomische Anomalitäten (Kinking, Harnleiterstenosen)
4. Drohende oder manifeste Urosepsis

So ist die **Harnleiterperforation oder –abriß** bei URL die absolute Indikation zu sofortigem operativen Eingriff, da die Wiederherstellung der Kontinuität des Harnleiters bei gleichzeitiger Steinsanierung erste Priorität hat.

Sind **frustrane Therapieversuche** nach ESWL und URL bei gleichzeitig fortbestehender Kolikhäufigkeit und ggf. Harnstauungsniere zu verzeichnen, muß schlußendlich versucht werden, auf offenem operativem Wege die Steinsanierung zu erreichen. **Anatomische Anomalitäten** (z.B. Harnleiterkinking, bzw. Stenosen) können eine obligate Indikation zur Schnittoperation sein. Wiederum eine absolute Indikation wäre eine nicht anders beherrschbare **drohende oder manifeste Urosepsis**.

4. FRAGESTELLUNG

Seit 1985 wird in der Klinik für Urologie und Kinderurologie des St. Agnes Hospitals Bocholt die Ureteroskopische Litholapaxie als wichtigste Methode der Harnleiterstein-Behandlung eingesetzt.

1997 konnte nach Etablierung eines stationären Lithotripters (Firma Dornier Compact Delta) auch die „In-Situ-ESWL“ der Harnleitersteine im mittleren und proximalen Harnleiterdrittel angeboten und durchgeführt werden.

Mit der vorliegenden Arbeit sollen retrospektiv Ergebnisse und Komplikationen der Ureteroskopischen Litholapaxie (URL) analysiert und die Qualität der URL in der Klinik für Urologie und Kinderurologie in Bocholt beurteilt werden.

Die Erfolge der URL mit starren und flexiblen Ureterorenoskopen und die dabei aufgetretenen Komplikationen werden analysiert und ihr Zusammenhang mit epidemiologischen, diagnostischen und therapeutisch-technischen Parametern überprüft.

Vor- und Nachteile der URL werden herausgearbeitet und ihre Effektivität bzw. Komplikationshäufigkeit wird im Vergleich zur ESWL beurteilt.

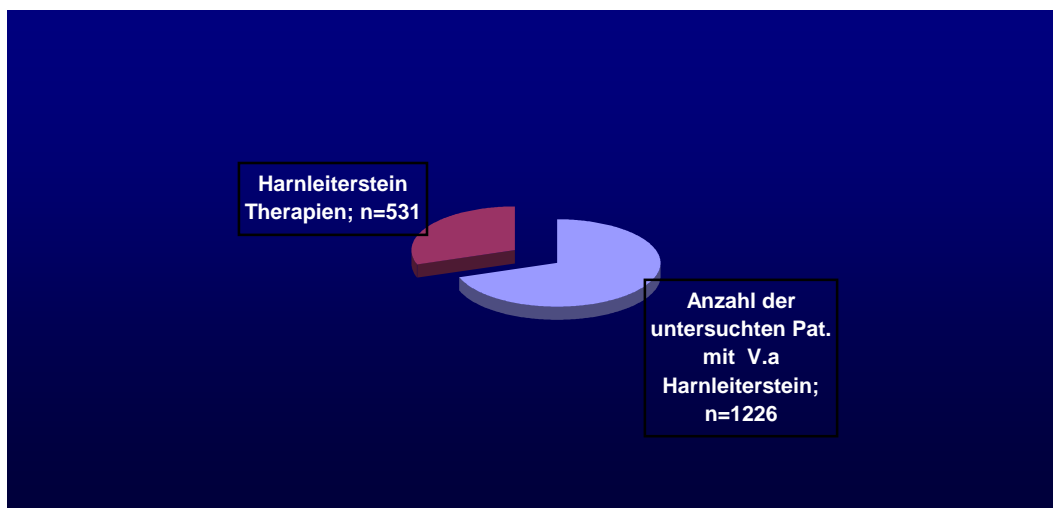
Die Ergebnisse der URL in Bocholt werden mit denjenigen in der Literatur verglichen, um im Sinne einer Qualitätsprüfung eine Einordnung der Bocholter Behandlungsergebnisse vornehmen zu können

5. MATERIAL UND METHODE

5.1 PATIENTENKOLLEKTIV

Zwischen 1.07.1985 bis 31.12.1999 wurden 1226 Patienten wegen des Verdachtes oder eines manifesten Harnleitersteins stationär in der Klinik für Urologie und Kinderurologie des St.-Agnes-Hospital Bocholt (42 Betten) behandelt. Bei 531 Patienten mit symptomatischen Harnleitersteinen (43,3 % aller Harnleitersteinpatienten) wurde eine Ureteroskopische Litholapaxie (URL) durchgeführt.

Abb.8 Harnleitersteinpatienten der Klinik für Urologie und Kinderurologie des St. Agnes Hospitals Bocholt zwischen 1985 bis 1999.



5.2 ALTER UND GESCHLECHT DER PATIENTEN

Das Alter der Patienten, die einer URL zugeführt wurden, lag zwischen 14 bis 88 Jahre (median 52 Jahre) (Tab.9). Die Mehrzahl der Harnleitersteinpatienten lag in der Altersgruppe zwischen 30 bis 60 Jahre. Nur 4 Kinder bis 15 Jahren wurden durch URL behandelt.

Das Geschlechterverhältnis – 209 Frauen zu 322 Männern – betrug 1 : 1,5.

Tab. 9 Altersgruppenverteilung der 531 Patienten des Agnes Hospital Bocholts, die einer URL unterzogen wurden.

<u>Altersgruppenverteilung</u>				
0	bis	15	Jahre	4
16	bis	30	Jahre	57
31	bis	60	Jahre	296
61	bis	90	Jahre	174

Gesamtzahl				531 Pat.

5.3 INDIKATIONEN ZUR URL

Die Indikation zur URL wird durch eine ganze Reihe von Faktoren beeinflusst, worunter anatomische Gegebenheiten, Steingröße, Harnstauung, Impaktierung, erfolglose Vorbehandlung mit Harnleiterschlingen zu nennen sind.

Harnleitersteine bis zu einem Durchmesser von etwa 8 mm können manchmal noch in toto extrahiert oder in das Nierenbecken zurückgeschoben („push back“) werden, so daß sie dann der ESWL zugänglich sind. Größere Harnleiterkonkreme (mehr als 10 mm im Durchmesser) blockieren meist das Harnleiterlumen komplett und müssen in der Regel im Harnleiter durch Lithotripsy aufgearbeitet oder im Extremfall offen operiert werden.

In der Tab. 10 sind die Indikationen zur URL der Bocholter Patienten aufgelistet. Dabei war in 19,6% der Fälle eine erfolglose Schlingenbehandlung vorausgegangen. Bei fast 12 % handelte es sich um eine Steinstraße nach ESWL.

Tab. 10 Indikation zur URL im Untersuchungszeitraum 1985 – 1999 bei 531 Patienten.

Frustrane konservative Therapie	264 (49,7%)
-Stauung bei Harnleiterstein (Röntgenologisch sichtbar)	213 (83,9%)
-Verdacht auf Harnleiterstein (Röntgenologisch kein Steinnachweis)	41 (16,1%)
Nach erfolgloser Vorbehandlung Dormiaschlinge/ Zeiß'sche Schlinge/ Stent	104 (19,6%)
Steinstraße nach ESWL	62 (11,7%)
Nach vorausgegangener URL	111 (20,9%)
davon	
-Ureteroskop nicht hochschiebbar	24 (21,6%)
-Unvollständige Harnleitersteinentfernung	87 (78,4%)

Generell wurde als primäre Therapie die erfolgsversprechenste und schonendste Methode angewendet.

5.4

OPERATIONSTECHNIK UND NARKOSEVERFAHREN

Die Ureteroskopische Litholapaxie (URL) erfolgte auf einem Urologischen Arbeitsplatz (Uroskop B der Firma Siemens) mit Röntgenbildwandler und SIRCAM in Steinschnittlage und grundsätzlich in Narkose.

Verwendet wurden Ureterorenoskope der Durchmesser 6, 9 und 11 Ch. (siehe Abb.3).

Bei engem Ostium wurde mit Kunststoffbougies dilatiert und bei Passageschwierigkeiten (z.B. Kinking) im Harnleiter ggf. ein Führungsdraht verwendet. Bei Einführungsproblemen in das Ostium war der von Schmeller (66) beschriebene Trick, das Ureterorenoskop schraubenförmig um 180° um den Führungsdraht zu drehen, sehr hilfreich.

Zur Kontrolle der intraoperativen Position und Orientierung wurde der Bildwandler betätigt und zur Dokumentation SIRCAM-Röntgenbilder angefertigt.

Zur **postoperativen Harnleiterschienung** wurde in fast allen Fällen ein Harnleiterstent (s.g. Double-J-Katheter, auch Endoureteralschiene genannt) eingelegt. Sie garantiert den Harnabfluß aus dem Nierenbecken in die Blase und überbrückt ödematöse Verschwellungen des Harnleiterurothels nach Manipulationen

Als Narkoseverfahren wurde in der Mehrzahl der Fälle eine **Allgemeinnarkose** (ITN oder Larynxmaskennarkose) wegen der besseren Relaxierung gewählt. Nur in ausgewählten Fällen, abhängig von Begleiterkrankungen des Patienten und vor allen Dingen natürlich auch der Harnleitersteinlokalisation, wurde die Regionalnarkose gewählt. Bei hohen Harnleitersteinen kam nur die Allgemeinanästhesie in Frage.

5.5 URETERSTEINPOSITION VOR URL

Der Harnleiter wurde nach Vorschlag von Rocco (63) in 4 Abschnitte eingeteilt:

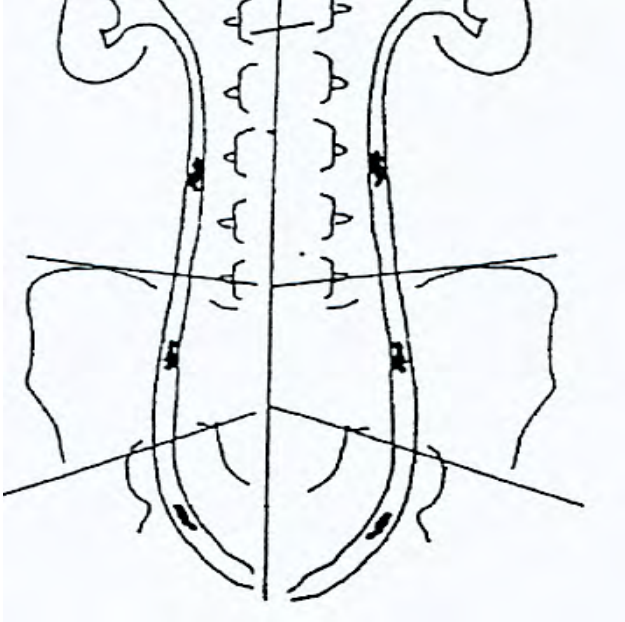
1. **Intramuraler** Abschnitt: Innerhalb der Blasenwand liegend.
2. **Distaler** Abschnitt: Endet unterhalb einer Hilfslinie zwischen Unterkante Promontorium und Unterkante Ileosacralfuge.
3. **Mittlerer** Abschnitt: Endet unterhalb einer Hilfslinie, die die Darmbeinschaukel tangiert und durch den Querfortsatz LWK 4 zieht.
4. **Oberer** Abschnitt: Beginnt oberhalb der Linie (mittlerer Abschnitt) und endet am Nierenbeckenabgang.

Bei 269 Patienten (50,6 %) lag der Harnleiterstein links und bei 263 (49,4 %) auf der rechten Seite. In einem Fall ließen sich Harnleitersteine beidseits nachweisen, die ureterorenoskopisch therapiert werden konnten.

In 41 Fällen konnte lediglich eine diagnostische Ureterskopie durchgeführt werden, ohne daß ein Harnleiterstein nachgewiesen wurde. Diese Fälle wurden als „unbemerktter Spontanabgang“ registriert.

In Abb. 9 wird die Harnleitersteinlokalisation graphisch dargestellt. 9 Harnleitersteine lagen intramural, 307 mal fanden sie sich im distalen, 123 mal im mittleren und 92 mal im oberen Harnleiterdrittel.

Abb. 9 Harnleitersteinlokalisation bei 531 Patienten (nach Rocco, 63).

Rechts		Links
Hoch: 54		Hoch38 : (oberer Abschnitt)
Mittel: 68		Mittel 55: (mittlerer Abschnitt)
Tief: 142		Tief 165 : (distaler Abschnitt)
Intramural: 4		5 :Intramural
268		263

5.6

STEINGRÖßE

Zur Beurteilung der Steingröße wurde die größte Kantenlänge des Steins in Millimeter gemessen. Die Steingröße lag zwischen 1 mm bis 20 mm (Mittelwert $5,7 \pm 2,4$ mm SD).

In Tab.11 sind die Steingrößen vor URL in Schritten zu 5 mm Durchmesser gruppiert. Der Steindurchmesser zwischen 1 bis 5 mm (231 = 43 %) war am häufigsten.

Tab. 11	Steindurchmesser der Patienten, die einer URL unterzogen wurden.
----------------	---

<=5mm	231 Steine
> 5mm und <=10mm	147 Steine
> 10mm	19 Steine
keine Steingrößenbestimmung	134 Steine

Summe	531Steine

Der Einteilung lag die Messung der größten Kantenlänge des Harnleitersteins in mm zugrunde!

5.7 HARNLEITERSTEININKARZERATION (EINKLEMMUNG)

Ein Harnleiterstein gilt dann als inkarzeriert, wenn weder eine Schlingenextraktion, noch eine Reponierung des Steins ins Nierenbecken gelingt oder der Harnleiterstein mit einem Ureterenkatheter nicht passiert werden kann.

Inkarzerierte Harnleitersteine sind eine große Gefahr für den Patienten weil durch Manipulation mit Ureterkatheter oder Ureterorenoskop Komplikationen induziert werden. In solchen Fällen ist eine Perforation des Ureters nicht selten, die dann häufig eine notfallmäßige Schnittoperation (Ureterolithotomie) zur Folge hat.

98 Harnleitersteine (18,4 %) waren inkarzeriert. Ihr Durchmesser betrug durchschnittlich 3 mm mehr als die nicht-inkarzerierten.

43,9 % (43 Fälle) der inkarzerierten Steine lagen im unteren Drittel, 43,1 % (42 Fälle) im mittleren und 13 % (15 Fälle) im oberen Drittel des Harnleiters. 24 der 98 inkarzerierten Harnleitersteine (24 %) konnten nach Lockerung im Steinbett in toto extrahiert werden.

74 (86 %) der inkarzerierten Harnleitersteine wurden lithotripsiert, wobei Steindesintegrate in das Nierenbecken abschwammen. 59 von 74 abgeschwommenen Desintegraten gingen nach Einlage eines Harnleiterstents bzw. einer Zeiss'schen Schlinge spontan ab.

6 inkarzerierte Steine mussten nach vergeblichen endoskopischen Manipulationen durch Ureterolithotomie entfernt werden.

9 Patienten stellten sich nach Primärversorgung mit Harnleiterstent nicht wieder vor.

Als **Monotherapie** werden die Verfahren bezeichnet, bei denen ausschließlich eine ureteroskopische Steinextraktion mit oder ohne Steinmanipulation stattgefunden hatte und der Stein in toto extrahiert werden konnte.

Als **Kombinationstherapie** werden die Verfahren bezeichnet, bei denen nach der Ureterskopie eine auxiliäre Maßnahme, wie z.B. ESWL, PCNL, Stenteinlage oder Chemolyse, angeschlossen werden mußte.

Ostiumdilataionen wurden üblicherweise mit Kunststoffbougies durchgeführt.

Bei 50 (9,4 %) der Patienten wurde eine Ostiumdilataion erforderlich. Bei 24 Patienten mußte zusätzlich eine Ostiumdachsclitzung und bei 2 Patienten eine Ostiumresektion durchgeführt werden, um überhaupt in den Harnleiter hineinzugelangen. 2 Patienten erhielten zusätzlich zur Ostiumdilataion eine Harnleiterbougieung im distalen und mittleren Bereich (Tab. 12).

Tab.12 Die Häufigkeiten von Ureterostium- und Harnleiter Dilatationen vor der URL.

Keine Dilatation	453 Pat.
Dilatation	50 Pat.
Ostiumschlitzung	24 Pat.
Ostiumresektion	2 Pat.
Harnleiterbougieung	2 Pat.

Σ	531 Pat.

Unter „push-back“ Rate werden die Fälle zusammengefaßt, bei denen der Harnleiterstein mit dem Ureterskop mobilisiert wurde und dann ins Nierenbecken abschwamm. Der relaxierte Harnleiterstein wurde dann entweder durch eine erneute URL, ESWL oder PCNL therapiert. Eine

Luxation („push-back“) des Harnleitersteins ins Nierenbecken war bei 126 (23 %) der Patienten zu beobachten.

In 23 (4,7 %) der Fälle zerbröselte das Konkrement durch Manipulation mit der Steinfaßzange oder dem Dormia-Körbchen, so daß es nur zu einer teilweisen Reposition von Desintegraten in das Nierenbecken kam.

War der Harnleiterstein, der durch „push-back“ in das Nierenbecken zurückgespült wurde, ausreichend groß, wurden diese Patienten einer ESWL zugeführt, die erst ab 1998 in Bocholt eingeführt wurde.

Desintegratrete, die in das Nierenbecken abschwammen, waren zumeist spontan abgangsfähig und benötigten keine weitere auxiliäre Therapie.

Lag der Harnleiterstein im oberen Drittel, kam es in 42 % (54 Fälle) zu einer Steinreposition, bei Lage des Konkementes im mittleren Drittel in 39,9 % (49 Fälle) und bei den im unteren Drittel liegenden Harnleitersteinen in 19 % (24 Fälle) zu einem „Push-back“ ins Nierenbecken.

5.8.3 URETERENOSKOP-TYP

Ureterorenoskope mit den Durchmessern 6 (Fa. Circon, AMCI), sowie 9 und 11 Ch. (Firma Wolf) standen zur Verfügung. Am häufigsten wurde das 9 Ch. Ureterorenoskop bei tiefen Harnleitersteinen eingesetzt und 307 mal (bei 65,6 % aller Eingriffe) verwendet (Abb. 10 a-c).

Mit „frustran“ wurden Therapieversuche bezeichnet, bei denen nicht im ersten Anlauf (Monotherapie) die Steinentfernung gelang. Dies war insgesamt 206 mal der Fall, wobei der höchste Anteil beim am häufigsten verwendeten Ureterorenoskop 9 Ch. lag (Tab.13).

Tab.13	Anzahl der Einsätze der verschiedenen Ureterenskope bei den Eingriffen.
---------------	--

<u>Ch</u>	<u>Anzahl der Einsätze</u>	<u>Erfolgsrate</u>
6 (Firma Circon, AMCI)	11 (2,4%)	11 (100%)Frustran
9 (Firma Wolff)	341 (64,2%)	160(46,9%)frustran 1(0,3%) diagnostisch 192(52,8%)mit Erfolg
11 (Firma Wolff)	179 (33,8%)	73 (40,8%)frustran 106(59,2%)mit Erfolg

Abb. 10 a-c Einsatzhäufigkeit verschiedener Ureterenskope und Erfolgsrate in Abhängigkeit von der Steinposition.

Abb. 10a

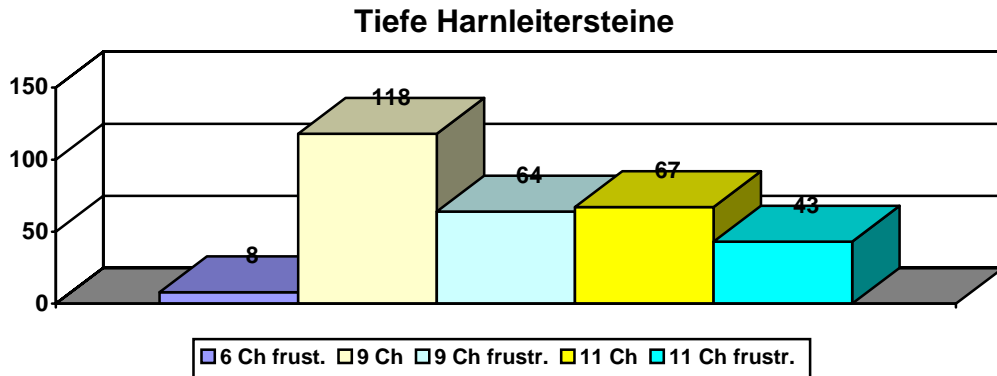


Abb. 10b

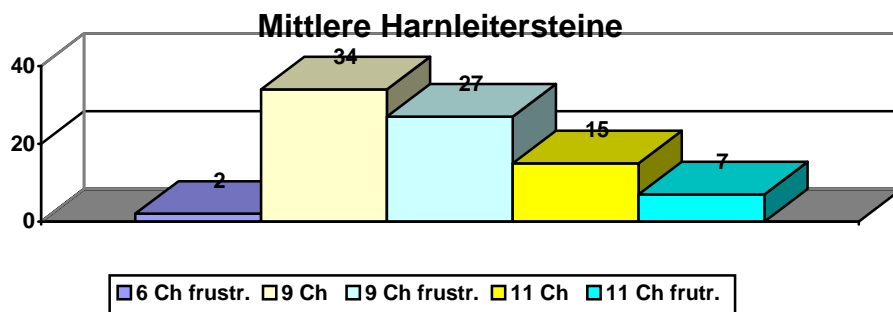
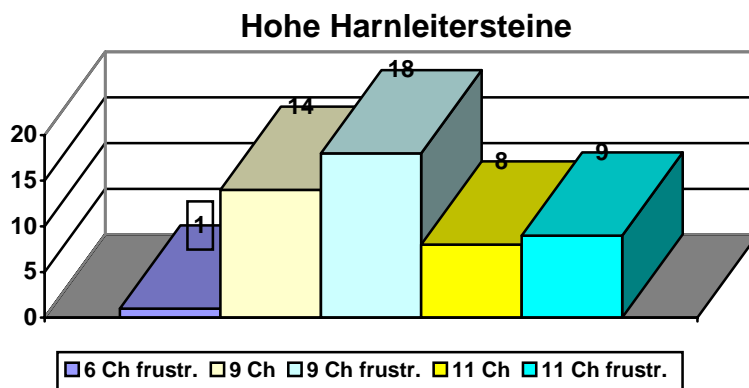
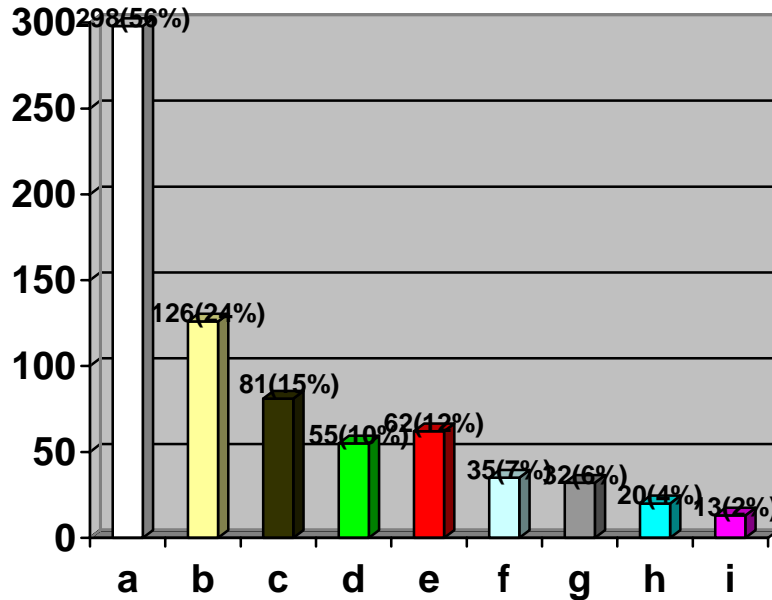


Abb. 10c



Am erfolgreichsten war die URL mit dem 9 Ch. Ureterenskop. Die häufigsten frustranen Versuche, nämlich alle, wurden bei der Verwendung des 6 Ch. Instrumentes registriert.

Abb. 11 Harnleitersteinbehandlung bei 531 Patienten im St.-Agnes-Hospital Bocholt von 07/1985 bis 12/1999



- a) 298 URL
- b) 126 URL mit "push back" des Steins
- c) 81 Spontanabgang(nach URL)
- d) 55 ESWL post URL
- e) 62 URL post ESWL
- f) 35 Ureterolithotomie
- g) 32 Chemolyse(nach URL)
- h) 20 Zeiss'sche Schlinge
- i) 13 keine Angaben

Von den 531 Patienten, die sich einer URL unterzogen, war bei 298 (56 %) die Ureterskopische Litholapaxie (URL) primär erfolgreich, weil der Harnleiterstein beim ersten Eingriff und in toto extrahiert werden konnte. 234 (44 %) Patienten bedurften weitere Therapien bis sie steinfrei wurden(Abb.11).

Im Durchschnitt waren zwei weitere Behandlungen erforderlich, so daß insgesamt 722 Behandlungen bei den 531 Patienten durchgeführt werden mußten.

Von den 234 Patienten waren 62 (11,7 %) vor der URL frustriert mit ESWL behandelt worden. 55 (10,4%) Patienten wurden nach einer frustrierten URL einer ESWL zugeführt, wonach 32 (58,2 %) dann auch steinfrei waren.

Eine Steinaufarbeitung mit dem Lithotripter bzw. der Ultraschallsonde wurde bei 74 (14%) Patienten mit inkarzerierten Harnleitersteinen erforderlich. Dadurch wurden weitere 45 (70,4 %) Patienten steinfrei.

Nach einer erfolglosen URL wurde bei 20 (3,8 %) Patienten eine Zeiss'sche Schlinge eingelegt, die zum Abgang des Harnleitersteins führte.

Spontanabgänge des Harnleitersteins bei eingelegtem Harnleiterstent nach frustrierender URL kam bei 81 (15,3 %) Patienten vor.

Eine Schnittoperation zur Steinsanierung war in 35 (6,6 %) Fällen notwendig, weil der Harnleiterstein in der Ureterwand impaktiert war und weder extrahiert, noch ins Nierenbecken zurückgeschoben werden konnte.

Bei 32 Patienten (6,6 %) wurde nach frustrierender URL mit Erfolg chemolysiert. Bei weiteren 5 (0,9 %) Patienten wurde der Harnleiterstein durch den Spülstrom des Ureteroskopes über den liegenden NFK (Nierenfistelkatheter) geborgen.

Von 13 (1,9 %) Patienten ist uns der Verlauf der Harnleitersteinbehandlung nicht bekannt, da diese Patienten nicht mehr zur weiteren Behandlung erschienen sind. Ein Patient hatte ein anderes Krankenhaus zur Weiterbehandlung aufgesucht (ESWL-Therapie).

5.8.5

STEINFREIHEITSRATE

Als **steinfrei** galt der Patient, bei dem postoperativ ein Harnleiterstein nicht mehr nachweisbar war. Dies war grundsätzlich natürlich nur der Fall, wenn das Konkrement in toto extrahiert oder durch Lithotripsy soweit desintegriert werden konnte, dass der winzige Rest des verbliebenen Harnleitersteins spontan abgangsfähig war.

Die Steinfreiheit wurde röntgenologisch dokumentiert und nach Harms (25) wie folgt berechnet:
Anzahl der URL mit nachgewiesener Steinfreiheit x 100 : Gesamtzahl der URL.

Die primäre Erfolgsrate durch **Monotherapie** ("nur einmalige URL") war bei 298 (56%), also mehr als der Hälfte der Patienten der Fall.

Bei 62 Patienten, die vor dem ureterskopischen Eingriff einer frustranen ESWL unterzogen wurden, konnte die ureterskopische Therapie dann Steinfreiheit erzielen.

Die **Gesamterfolgsrate** beträgt somit **76,3% (405 Fälle)**, von insgesamt 531 Eingriffen. Für die proximalen Harnleitersteine (n=62) beträgt die Gesamterfolgsrate 11,7%, für die mittleren Harnleitersteine (n=98) 18,5% und für die distalen Harnleitersteinen (n=245) 46,1% (Tab.14).

Tab. 14 Ergebnisse der URL bei den 531 Patienten, die im St. Agnes Hospital behandelt wurden.

Steinposition	1. SE nach URL	2. TE nach URL + SA	ER (1+2)	3. Pb + anschl. ESWL	4. TE + Pb ESWL	5. Pb+PCN	6. TE+ Lyse	ME (3-6)
Hohe Harnleitersteine N= 95	46 (48%)	16 (17%)	62 (65%)	23 (24%)	5 (5%)	3 (3%)	2 (3%)	33 (35%)
Mittlere Harnleitersteine N= 128	78 (61%)	20 (16%)	98 (77%)	18 (14%)	8 (6%)	---	4 (3%)	30 (23%)
Tiefe Harnleitersteine N= 308	182 (59%)	63 (21%)	245 (80%)	26 (9%)	29 (9%)	4 (1%)	4 (1%)	63 (20%)
Summe N= 531	306 (57%)	99 (19%)	405 (76%)	67 (13%)	42 (8%)	7 (1%)	10 (2%)	126 (24%)

SE=Steinextraktion, TE=Teilextraktion, ER=Erfolgsrate, Pb=push back, ME=Misserfolgsrate

5.8.6

MISSERFOLGSRATE

Misserfolge nach URL waren die Fälle, bei denen es trotz Manipulation mit dem Ureteroskop nicht gelang, Steinfreiheit zu erreichen und der Patient einer weiterführenden Behandlung (ESWL, PCN, Chemolyse oder Operation) zugeführt werden mußte.

Die **Misserfolgsrate** bei den **hohen** Harnleitersteinen betrug 6,3% (33 Fälle), bei den **mittleren** Harnleitersteinen 5,6% (30 Fälle) und bei den **tiefen** Harnleitersteinen 11,8% (63 Fälle).

Die **Gesamtmissersfolgsrate** lag bei 23,7 % (126 Fälle) (Tab.14).

5.8.7

HILFSINSTRUMENTE ZUR URL

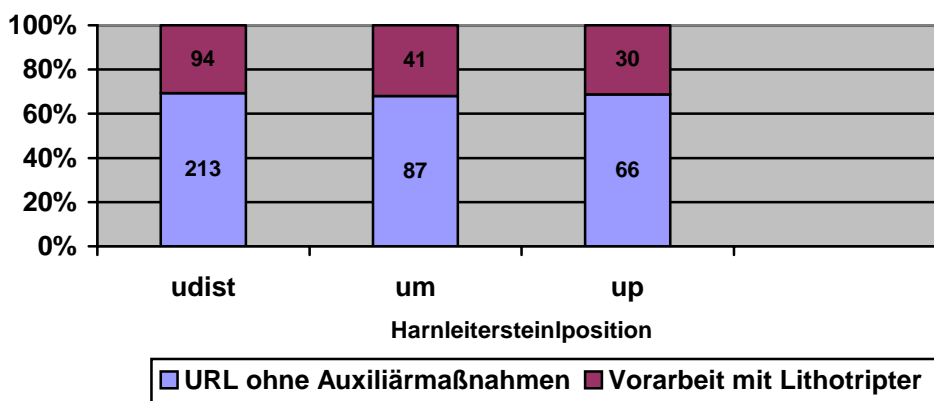
Zur Extraktion der Harnleitersteine wurden Hilfsinstrumente wie z.B. Körbchenschlinge (Dormia, Segura), Faszangen verschiedener Konstruktionen und zur Größenreduzierung und Aufarbeitung des Konkrementes in Desintegrate der Riwolith-Lithotripter verwendet.

Körbchenschlingen wurden am häufigsten bei Steinen im unteren Drittel eingesetzt, wodurch es uns gelang, den Stein in toto zu bergen. Eine **Fasszange** wurde 12 mal zur in-toto-Extraktion des Konkrementes verwendet.

Der **elektrohydraulische Lithotripter** war das am zweithäufigsten eingesetzte Hilfsinstrument bei URL.

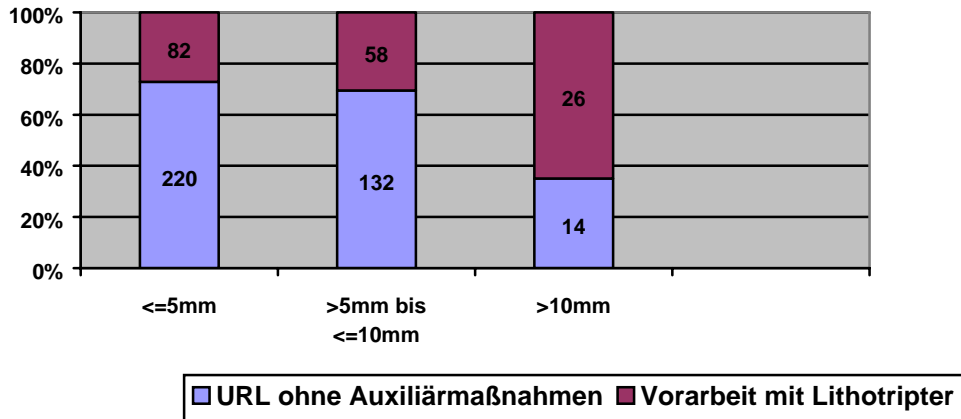
In Abhängigkeit von der Position des Steins im Harnleiter wurde die Körbchenschlinge am häufigsten bei distalen Harnleitersteinen, der Lithotripter bei Steinen im mittleren Drittel, eingesetzt. Die im oberen Harnleiterdrittel liegenden Harnleitersteine schwammen meistens nach Einsatz des Ureterenskopes mit dem Spülstrom ins Nierenbecken ab. Bei etwa der Hälfte(56 %) der Steine wurde kein Hilfsinstrument benötigt. Es handelte sich dabei um die "push-back" Fälle, bzw. war das Ureterenskop nicht an den Stein heranzuführen (Abb. 12).

Abb.12 Einsatzrate der Hilfsinstrumente in Bezug zur Steinposition.



Je größer der Steindurchmesser war, um so häufiger mußte der Lithotripter eingesetzt werden (Abb.13)

Abb. 13 Einsatzrate des Ureterenkopes in Bezug zum Steindurchmesser.

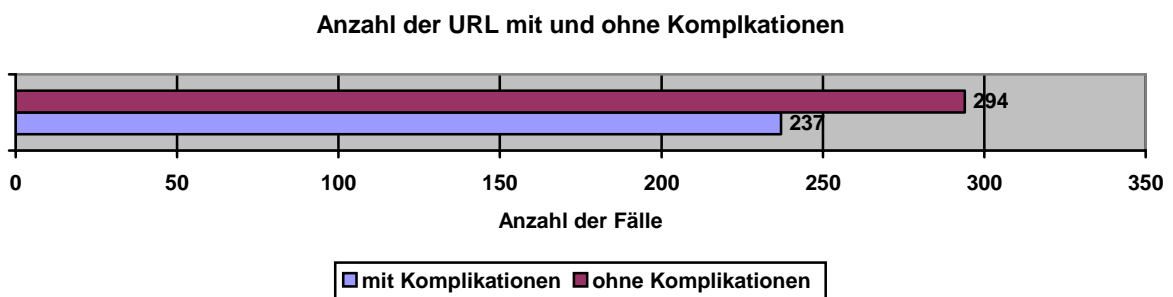


5.8.8

KOMPLIKATIONEN

Komplikationen traten in insgesamt 237 (46,3%) von 531 ureteroskopischen Eingriffen auf (Abb.14). Dabei wurde in 105 (44,3 %) jeweils eine und in 131 Fällen (55,7 %) mehrere Komplikationen beobachtet. Es traten 191 (80,2%) Frühkomplikationen und 46 (19,8 %) Spätkomplikationen auf.

Abb. 14 Komplikationshäufigkeit bei URL Eingriffen.



5.8.8.1 FRÜHKOMPLIKATIONEN

Frühkomplikationen waren **Perforationen des Harnleiters** ohne Paravasat in 79 (41,4%) Fällen während des Eingriffs, in 1 Fall kam es zu einer Harnleiterperforation mit Extravasation des Steins in das periureterale Gebiet, was eine sofortige Schnittoperation zur Folge hatte. **Harnleiterverletzungen mit leichten Blutungen traten** in 40 (17,2%) Fällen auf.

Schleimhautabschiebungen kamen in 21 Fällen (4%) vor.

In einem weiteren Fall (0,4%) kam es zu einer Verletzung der Blasenschleimhaut und starken Blutungen, die eine Fortführung der URL nicht erlaubte.

50 mal (21,5 %) konnte das Ureteroskop wegen einer Harnleiterenge nicht bis zum Stein hinaufgeführt werden. Bei diesen Patienten wurde dann für 1 bis 3 Wochen ein Harnleiterstent eingelegt, um so den Harnleiter zu bougieren, den Harnabfluß zu gewährleisten und zu einem späteren Zeitpunkt die URL durchführen zu können.

Die **Harnleiterperforationen bei** insgesamt 79 Fälle (33,9 %) fanden meist im **mittleren** Harnleiterdrittel statt 43 % (34 Fälle), wogegen im **distalen** Harnleiterabschnitt es in 40,5 % (32 Fälle) und im **oberen** Harnleiterdrittel in 16,5 % (13 Fälle) der Harnleiter mit dem Ureteroskop perforiert wurde (Tab. 15).

5.8.8.2 SPÄTKOMPLIKATIONEN

Spätkomplikationen, die nach dem ureteroskopischen Eingriff auftraten, waren Harnwegsinfekte und Fieber in 46 (8,6 %) der Fälle.

Urinome und Abszeßbildung nach Harnleiterperforation wurden nicht beobachtet. Sepsis, Ureterabrisse, Ureternekrosen, Thrombosen und Embolien traten intra- oder postoperativ ebenfalls nicht auf.

In Tab.15 werden die Komplikationen nach der URL nochmals tabellarisch dargestellt.

Tab. 15 Komplikationen, die bei Eingriffen einer URL entstanden sind.

Leichte	Mittelschwere	Schwere
<i>Frühkompl./ Spätkompl.</i>	<i>Frühkompl./ Spätkompl.</i>	<i>Frühkompl./ Spätkompl.</i>
-HL-Perf. ohne Paravasat 44(8%)	-HL-Perf. mit Paravasat 34(6%)	-HL-Perf. mit Steinaustritt u. Urinom 1(0,2%)
-Harnwegs- Infekt 2(0,4%)		-Schwere Blutung 1(0,2%)
-Fieber >38°C 20(4%)		
-Schleimhautabl. 21(4%)		
-Leichte Blutung 40(8%)		
-HL-Enge (Prim. Stent Einlage) 50(9%)		

5.8.8.3 BEEINFLUSSUNG DER KOMPLIKATIONSHÄUFIGKEIT DURCH VERSCHIEDENE FAKTOREN

5.8.8.3.1 STEINPOSTION

Auffällig bleibt, dass die Komplikationsrate zunimmt, je höher der Harnleiterstein im Harnleiter liegt. So betrug die Komplikationsrate 54,8% wenn der Stein im unteren Drittel , 63,6% wenn er im mittleren und 66,7% wenn er im oberen Drittel positioniert war.

Ostiumboungierungen wurden hauptsächlich bei Harnleitersteinen im unteren Drittel durchgeführt, um die Extraktion zu erleichtern.

Harnleiterperforationen kamen dagegen nur im unteren Drittel des Harnleiters vor. Nicht überraschend war, daß sich Harnleiterperforationen im oberen Drittel des Harnleiters nur selten manifestieren (Tab. 16).

Naturgemäß kam eine Dislokation („Push-back“) des Harnleitersteins bzw. der nach Lithotripsy entstandenen Desintegrate am häufigsten bei einer Lokalisation im oberen Drittel (41 %) vor.

Postoperatives Fieber bzw. Harnwegsinfekte ließen sich am häufigsten der Gruppe der Patienten mit Harnleitersteinen im unteren Drittel zuordnen (Tab.16).

Tab. 16 Komplikationen nach oder während der URL, in Abhängigkeit von der Steinlokalisation.

1. Leichte Komplikationen

	Im	Du	Um	Up	Nu	No
Ostiumbougie	---	35 (70%)	7 (14%)	8 (16%)	---	---
Push back ins NB	2 (2 %)	53 (42%)	40 (32%)	26 (21%)	5 (5%)	---
HL-Enge	---	31 (62%)	7 (15%)	10 (21%)	1 (2 %)	1 (2%)
Fieber/ Infekt	---	35 (76%)	11 (24%)	---	---	---
Ostiumschwellung	2 (13%)	10 (63%)	3 (19%)	1 (5%)	---	---
Ostiumblutung	---	6 (75%)	2 (25%)	---	---	---
Ostiumschlitzung	3 (13%)	19 (79%)	2 (8%)	---	---	---
Schleimhautaufschiebung	---	14 (67%)	---	5 (24%)	2 (9%)	---
Harnleiterschwellung	1 (100%)	---	---	---	---	---
leichte Harnleiterblutung	---	20 (50%)	20 (50%)	---	---	---

2. Mittelschwere Komplikationen

	Im	Du	Um	Up	Nu	No
Harnleiterperforation (ohne Extravasat)	---	31 (40%)	35 (45%)	11 (14%)	1 (1%)	---
Ostiumresektion	1 (50%)	---	---	1 (50%)	---	---
Fornixruptur	1 (100%)	---	---	---	---	---
Blasenschleimhaut- Verletzung (starke Blutung)	1 (100%)	---	---	---	---	---

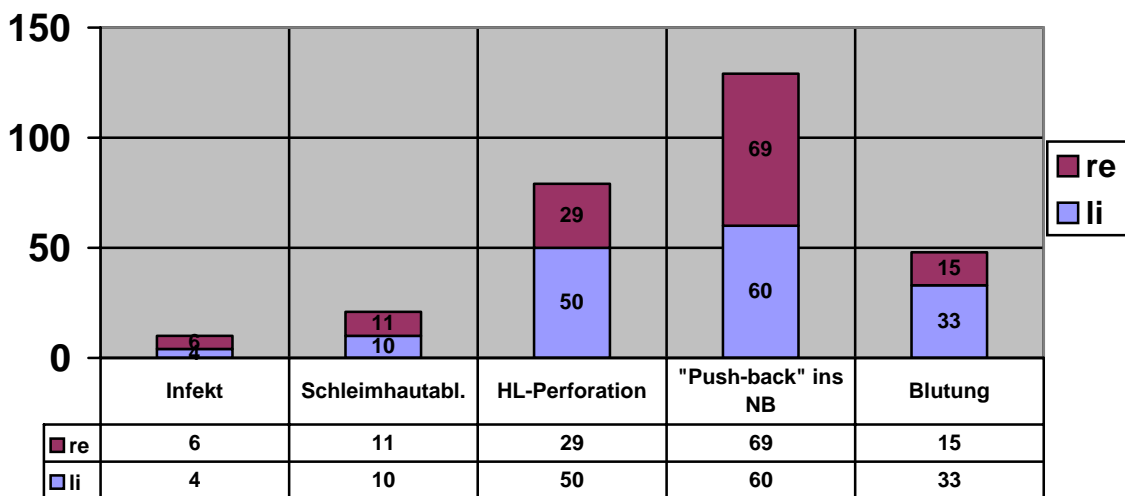
3. Schwere Komplikationen

	Im	Du	Um	Up	Nu	No
Harnleiterperforation (mit Extravasat)	---	---	1 (100%)	---	---	---

5.8.8.3.2 STEINLOKALISATION

Intra- und postoperative Komplikationen wie Harnwegsinfekte traten auf beiden Seiten gleich häufig auf. Auffällig war, daß Harnleiterperforationen auf der rechten Seite sich fast doppelt so häufig ereigneten wie auf der linken Seite. Die Gesamtzahl der Komplikationen betrug rechts 135 Fälle und links 138 Fälle, womit kein Seitenunterschied festzustellen ist (Abb.15)

Abb. 15 Einfluß der Harnsteinlokalisierung auf die Komplikationen.



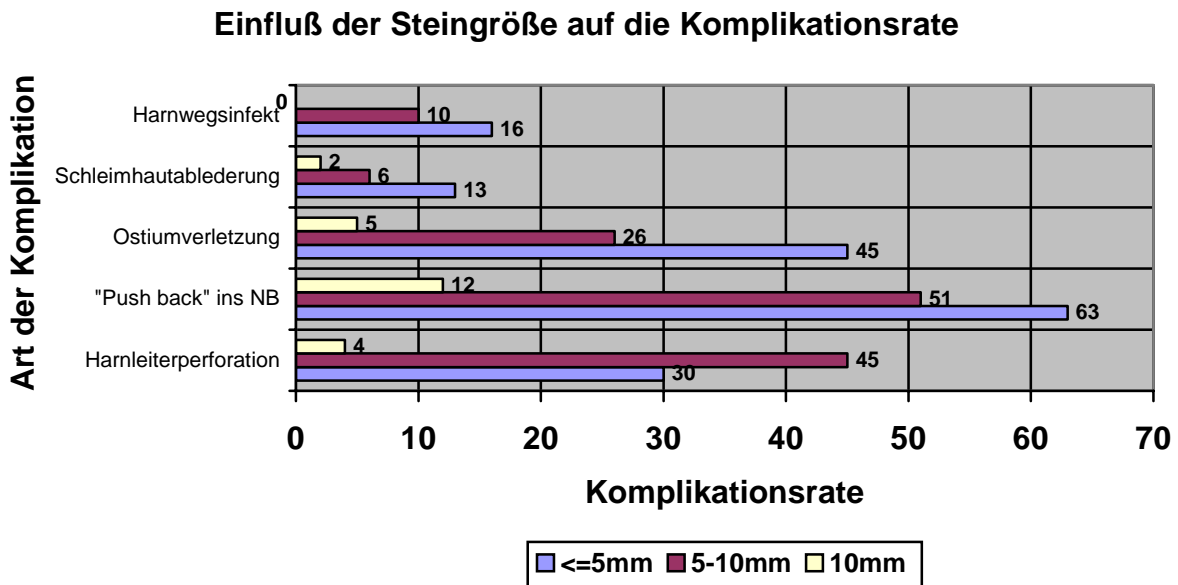
5.8.8.3.3 STEINGRÖßE

Die durchschnittliche Steingröße mit und ohne Komplikationen lag bei 5,6 mm. Besonders die Entfernung von Harnleitersteinen mittlerer Größe (Kantenlänge 5 bis 10 mm) war von einer Harnleiterperforation gefolgt.

Blutungen und Schleimhautabschiebungen waren bei mittleren bzw. größeren Harnleitersteinen (Durchmesser mehr als 10 mm) häufig.

Ein „push-back“ der Harnleitersteine war weniger von der Lage als von der Größe des Steines bestimmt (Vergleiche Abb. 16 und Tab. 14).

Abb. 16 **Komplikationen in Abhängigkeit von der Steingröße in absoluten Zahlen.**



5.8.8.3.4

URETERENOSKOPDURCHMESSER

Bis zum Jahre 1988 wurden ausschließlich 11 Ch. Ureterorenoskope verwendet. Ab 1988 auch 9 Ch. und später 6 Ch. Ureterorenoskope.

Mit dem 11 Ch. Ureterorenoskop wurde bei 68 Harnleitersteinpatienten primär erfolgreich der Harnleiterstein entfernt. Trotz des großen Durchmessers des Instruments traten relativ wenig Komplikationen auf. Bei 5 der erfolgreich behandelten Patienten mußte vorher eine Ostiumbougieung durchgeführt werden. 55 mal verlief die Operation frustan, weil Komplikationen auftraten und der Eingriff abgebrochen werden mußte.

Das 9 Ch. Ureterorenoskop wurde am häufigsten (166 mal) erfolgreich eingesetzt. Nur in 10 Fällen mußte das Ostium bougiert werden. 13 mal kam es zu einer Harnleiterperforation, die durch Harnleiterstent geschient werden konnte. In 140 Fällen verlief die Operation frustan (Tab.17).

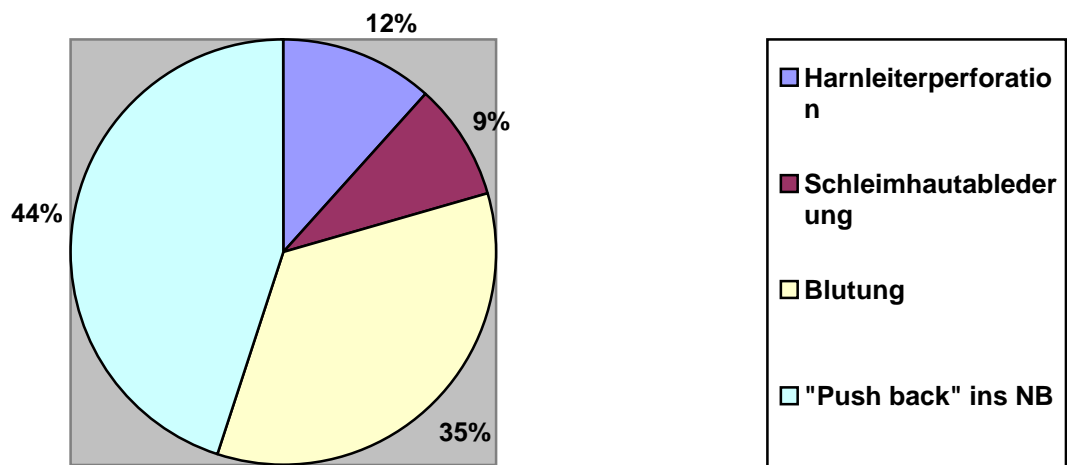
Das 6 Ch. Ureterorenoskop wurde ausgesprochen selten für die URL eingesetzt (11 mal) und verlief in allen Fällen frustan.

Tab. 17 Art der Komplikation bezogen auf den Ureterorenoskop-Typ.

	11 CH URL Erfolgreich	11 CH URL Frustran	9CH URL Erfolgreich	9 CH URL Frustran	6 CH URL Frustran
Ostiumschwellung (durch Bougierung)			9	7	
Ostiumschlitzung	6	3	10	5	
Schleimhaut- Aufschiebung/ Siphonbildung	2	8		9	2
Harnwegsinfekt/ Fieber post Op.			23	23	
HL-Bougierung/ HL-Enge			1	1	
HL-Blutung	3		13	24	
HL-Perforation	1	20	22	36	
“Push back” ins NB	5	26	12	74	9
Fornixruptur	1				
Blasenschleimhautver- letzung		1			

5.8.8.3.5 AUXILIÄRMAßNAHMEN

Beim Einsatz des Lithotripters (Riwolith der Firma Wolf) kommt es zur höchsten Gesamtkomplikationsrate (82,7 %). Die harmloseste Komplikation war das “push-back“ des Harnleitersteins ins Nierenbecken (Abb. 17).

Abb. 17 Komplikationen mit Lithotriptersonde (Riwolith).


5.8.8.3.6 OPERATIONSZEITEN

Bei 241 (43,9 %) Operationen kam es zu leichten bzw. schweren Komplikationen, die die Operationszeit verlängerten. In 290 (56,1 %) der Fälle verlief die Operation komplikationslos.

Im arithmetischen Mittel betrug die Operationszeit bei den durchgeführten URL's 53 Minuten (\pm 34 Minuten SD). Die Operationszeiten lagen zwischen 10 bis 180 Minuten.

Bei Operationen mit Lithotripsy war die Operationszeit um das Doppelte verlängert, im Vergleich zu denen mit Reponierung oder einseitiger Extraktion des Harnleitersteins.

Rechtsseitige Harnleitersteine erforderten eine geringfügig längere Operationszeit.

5.8.8.4 THERAPIE DER KOMPLIKATIONEN

Die 79 Fälle (32,8 %) der Harnleiterperforationen wurden überwiegend konservativ mit Harnleiterschienung durch Harnleiterstent versorgt und zusätzlich prophylaktisch ein Antibiotikum gegeben.

Im Falle von Harnleiterperforationen mit Steinaustritt bzw. Urinom mußte wegen zusätzlicher starker Blutung eine Schnittoperation durchgeführt werden (35 Fälle = 14,5 %). Der postoperative Verlauf war dann aber komplikationslos.

Schleimhautabschiebungen (8,7 % = 21 Fälle) wurden über den obligatorischen Harnleiterstent hinaus nicht weiter behandelt. Kam es nach Entfernung des postoperativ gelegten Harnleiterstents zu einer Harnstauung, wurde diese zunächst ohne weitere Maßnahmen beobachtet. Stellten sich zusätzlich Fieber und Kolikschmerzen ein, wurde erneut für 1 bis 2 Wochen ein Harnleiterstent eingelegt. Bei postoperativ auftretendem Fieber wurde zusätzlich antibiotisch behandelt und ein transurethraler Dauerkatheter bis zur Normalisierung der Körpertemperatur wieder eingelegt.

Insgesamt wurde postoperativ bei 455 Patienten ein **Dauerkatheter** für 24 Stunden eingelegt. Präoperativ diagnostizierte Harnwegsinfektionen wurden grundsätzlich vor URL antibiotisch therapiert. Routinemäßig kam ein Trimethoprim-Sulfmetoxazol-Präparat zum Einsatz. Während bei komplikationslosen Verlauf der Harnleiterstent im Mittel 3 Wochen belassen wurde, war die Verweildauer bei Harnleiterperforationen 4 Wochen.

5.8.9 DAUER DER STATIONÄREN BEHANDLUNG NACH URL

Die stationäre Behandlungsdauer betrug im Mittel 5 Tage. Präoperativ vergingen 24 Stunden, weil häufig Kolikbehandlung erforderlich wurde. Die postoperative Verweildauer wurde durch die Beschwerdesymptomatik bestimmt und lag im Mittel bei 3-4 Tagen. War die Niere postoperativ entstaut und der Patient beschwerdefrei, wurde die Entlassung vorgenommen.

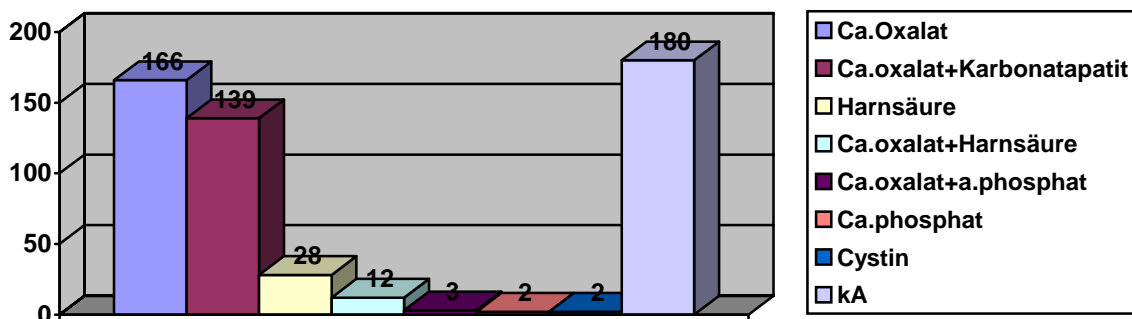
5.8.10 STEINANALYSE

Der aufgefangene Stein bzw. das Steindesintegrat wurde extern im Labor Dr. Stark, Bonn, infrarotspektroskopisch analysiert.

Insgesamt konnten 352 komplett entfernte Steine bzw. Desintegrate infrarotspektroskopisch bestimmt werden (Abb.18). Es fanden sich 198 monomineralisch aufgebaute Steine und 154 Mischsteine. Sie bestanden am häufigsten aus Kalziumoxalat (166 (31,2 %)). An zweiter Stelle der Häufigkeit lagen Mischsteine aus Kalziumoxalat und Karbonatapatit (139 = 26,1 %).

Reine Harnsäuresteine fanden sich in 28 Fällen (5,2 %) und 12 mal Mischsteine aus Harnsäure und Kalziumoxalat (3,4 %).

Abb. 18 Harnsteinzusammensetzung nach URL (IR-Analyse).



In 180 Fällen konnte entweder kein Stein oder Desintegrats aufgefangen werden oder eine Analyse war aus den verschiedensten Gründen nicht möglich (Patient nahm Stein mit nach Hause, Stein ging verloren, Steindesintegrat zu Hause aufgefangen und nicht zur Analyse abgegeben).

6. DISKUSSION

Etwa zwei Drittel aller Harnleitersteine gehen spontan ab (52, 77, 78). Walsh konnte nachweisen, daß 4 mm große Harnleitersteine im unteren Harnleiterdrittel in über 90 % und im oberen Harnleiterdrittel in 80 % der Fälle spontan abgehen. 4 bis 6 mm im Durchmesser große Harnleitersteine im unteren Harnleiterdrittel zeigen in 50 % eine Tendenz zum Spontanabgang, wogegen im oberen Harnleiterdrittel nur in 20 % derartig große Steine zum Spontanabgang neigen. Liegt der Harnleitersteindurchmesser bei mehr als 6 mm kommt es kaum noch zu einem Spontanabgang des Konkrementes (82).

Aufgrund dieser Tatsachen wurde bei Patienten mit Harnleitersteinkolik, die in der Klinik für Urologie des St.-Agnes-Hospitals Bocholt zur Aufnahme kamen, bei Harnleitersteinen um 6 mm Durchmesser grundsätzlich die Indikation zur instrumentellen Steintherapie gestellt, wobei die durchschnittliche Steingröße bei 5,7 mm lag.

Ab dem Jahr 1992 reduzierte sich der Einsatz der **Zeiss'schen Schlinge** deutlich, deren Erfolgsquote bei distalen Harnleitersteine bis 5 mm durchschnittlich bei 79 % anzusetzen ist (52). Der Grund dafür war die durchschnittliche Verweildauer der Schlinge von drei Tagen, die für die Patienten unbequem ist. Auch erlaubte die inzwischen erlangte Übung der Operateure eine häufigere Indikationsstellung zur URL. Die Gesamterfolgsrate für die URL lag in Bocholt bei 76,3 % und damit im Durchschnitt der Literatur (13, 16, 48, 84). Mißlang die primäre Steinextraktion (z.B. mit der Zeiss'schen oder **Körbchen-Schlinge**) wurde die URL angeschlossen. Die lokalen Bedingungen für eine URL sind in diesen Fällen nicht optimal, weil meistens Schleimhautverletzungen des Harnleiters durch die vorangegangenen Schlingenbehandlung vorliegen und es manchmal zu einer Via falsa oder Perforation durch das Ureterenoskop gekommen war. Die Indikation zur primären Körbchen-Schlingen-Extraktion wurde aus diesen Gründen nach 1990 nur noch bei unmittelbar prävesikal gelegenen Steinen von weniger als 5 mm Durchmesser gestellt.

Ein **Zurückschieben ("push-back")** der Harnleitersteine ins Nierenbecken geschieht grundsätzlich unbeabsichtigt, ist jedoch meist nicht zu vermeiden, wenn sich, bedingt durch den Spülstrom, der Harnleiter aufweitet. Zahlen dazu werden in der Literatur nicht angegeben. Abhängig von der Lage des Harnleitersteins ist die Häufigkeit des "push-back" natürlich unterschiedlich: So kam es bei distalen Harnleitersteinen nur in 19 % (24 Fälle), bei Lage im mittleren Harnleiterdrittel in 39 % (49 Fälle) und bei Lage im oberen Harnleiterdrittel in 42 % (53 Fälle) zum Abschwimmen des Harnleitersteins ins Nierenbecken.

Im günstigsten Fall ging der so dislozierte Harnleiterstein nach Einlage eines Harnleiterstents spontan ab. War dies nicht der Fall, mußte eine weiterführende Therapie wie z.B. erneute URL oder ESWL angesetzt werden.

In 56 % der Fälle (298 Patienten) war die **URL als primäre Monotherapie** erfolgreich und führte zur sofortigen Steinfreiheit, was der Definition I der Steinfreiheitsrate entspricht.

Bei 62 Patienten (11,7 %) mußte nach der ESWL eine Nachbehandlung mit URL erfolgen. Diese Häufigkeit entspricht den Angaben der Literatur (20, 36). Die Indikation zur **Steinstraßensanierung** wurde dann gestellt, wenn sich trotz Harnleiterstent nach 4 Wochen kein kompletter Spontanabgang der Desintegrat eingestellt hatte. Die URL-Rate nach ESWL betrug 11,7 % (62 Patienten) und die ESWL-Rate nach URS betrug 14 % (75 Patienten). Nach den 62 URL-Behandlungen post ESWL ergab sich für 41 Patienten (66 %) eine primäre Steinfreiheit und nur bei 21 Patienten (34 %) mußten weiterführende Behandlungsmethoden wie **Ureterolithotomie oder PCN** eingeleitet werden.

Die 75 Patienten, die nach einer frustranen URL einer **ESWL** zugeführt werden mußten, konnten in 84 % (63 Patienten) steinfrei entlassen werden. Die restlichen 12 Patienten (16 %) wurden ureterolithotomiert oder hatten zu einem späteren Zeitpunkt einen Spontanabgang der Konkreme oder konnten nicht mehr nachuntersucht werden, weil der ärztliche Kontakt abgebrochen war.

Eine **Ureterolithotomie** nach Auftreten von Komplikationen kam in 6,6 % der Fälle (35 Patienten) vor und eine **PCN** wurde in 2,3 % der Fälle (12 Patienten) durchgeführt.

Die Ureterolithotomie wurde selten primär, dagegen fast ausschließlich als Verfahren zur Beherrschung einer Komplikation der URL eingesetzt. Die Indikation zur PCN wurde nach frustraner Lithotripsie und ureteroskopischer Harnleitersteinrelaxation ins Nierenbecken mit anschließender Harnleiterstenteinlage gestellt.

URL-Wiederholungstherapien wurden in 173 Fällen (32,6 %) notwendig. Dies war mehrheitlich dann der Fall, wenn es nicht gelang, das Ureterorenoskop wegen anatomischer „Anomalitäten“ wie Ureter-Kinking oder Harnleiterstenosen bis an den Harnleiterstein vorzuschieben.

Eine **Ureterdilatation** wurde nur zwei mal (0,4 %) wegen einer distalen Enge erforderlich, was die Operationszeit zwar verlängerte, dafür aber problemlos war und eine URL-Wiederholungstherapie vermeiden ließ. Dilatationen des Ureterostiums werden im Vergleich dazu in der Literatur häufiger beschrieben.

Die Möglichkeit bei Ostiumengen eine abwartende Haltung einzunehmen und zunächst durch Einlage eines Harnleiterstents die „Bougierung“ des Ostiums und des Harnleiters abzuwarten, wurde prinzipiell beachtet (43). Nur bei sehr engem Ostium wurde eine Dilatation mit Kunststoffbougies durchgeführt.

Die retrospektive Analyse von Lüpck (43) zeigt, daß eine Routinedilatation des Ostiums vor dem Eingriff mit einem Ureterorenoskop überflüssig ist. Auch spielt die Harnleiterstenteinlage als Aufdehnungsmaßnahme nach seiner Erfahrung keine wesentliche Rolle.

Eine **Ostiumbougierung** kam in Bocholt bei 50 Patienten (9,4 %) zur Anwendung, was zur Verlängerung der Operationszeit um etwa ein Drittel führte. Bei weiteren 24 Patienten (4,5 %) mußte eine **Ostiumdachsclitzung** und in zwei Fällen eine **Ostiumresektion** durchgeführt werden.

Ein wesentlicher Zeitfaktor bei der URL ist die Art der Steinaufarbeitung. Steinextraktionen beanspruchen nur ein Drittel der Zeit einer Lithotripsie. Die Notwendigkeit einer **Lithotripsie** ist in der Regel von der Steingröße abhängig. Der durchschnittliche Steindurchmesser aller in Bocholt lithotripierten Harnleitersteine lag bei 6 mm. Die kritische Steingröße für eine Lithotripsie beginnt unterhalb von 6 mm. Dieses Vorgehen entspricht der von Dretler geäußerten Empfehlung (16).

Im Laufe der Jahre wurden auch bessere Lithotriptoren entwickelt, die entweder mit Ultraschall elektrohydraulisch-elektromechanisch oder mit Laser arbeiten. In Studien wurde die Effektivität der verschiedenen Lithotriptoren untersucht (21, 13, 31, 29, 64).

Beim Vergleich zwischen elektrohydraulischer und Lasertechnik ist festzustellen, daß beide Techniken etwa gleiche Effektivität haben, der Laserlithotripter aber schneller zum Ziel führt. Ein Laserlithotripter kostet natürlich mehr als ein elektrohydraulischer Lithotripter (z.B. Lithoclast), was beim Einsatz zu berücksichtigen ist (30, 74).

Nach den Ergebnissen von Teichmann (76) ist der Laserlithotripter bei Harnleitersteinen größer als 15 mm effektiver, als der elektrohydraulische Lithotripter. Bei „low rise“ Patienten kann der Laserlithotripter auch ambulant eingesetzt werden (89).

Die häufigsten **Komplikationen** der URL, Harnleiterperforation und Schleimhautabschiebungen, sind eng mit dem Kaliber der Ureterorenoskope korreliert. Dies wird auch deutlich, wenn die Komplikationsraten älterer Studien (fast ausschließlich 12 Ch. Ureterorenoskope) mit denen neuerer Studien (fast ausschließlich 9 Ch. Ureterorenoskope) vergleicht. Da die vorliegende Auswertung einen „follow up“ von fast 15 Jahren umfaßt, kann der klinische Verlauf durch die technische Fortentwicklung (Verkleinerung des Instrumentenkalibers bis hin zu flexiblen Ureterorenoskopen) gut nachvollzogen werden. Im Laufe der Jahre ist eine Verringerung der Komplikationsrate zu beobachten und eine Verbesserung der Erfolgsrate (51). Heutzutage werden vermehrt flexible bzw. semirigide Ureterorenoskope verwendet, die eine noch geringere Komplikationsrate aufweisen.

Von den **98 inkarzerierte Harnleitersteinen** lagen laut vorliegender Auswertung über 80% (78 Patienten) im oberen Harnleiterdrittel, in 13 % (13 Patienten) im mittleren Harnleiterdrittel und in 7 % (7 Patienten) im unteren Harnleiterdrittel. Diese Harnleitersteine wurden hauptsächlich lithotripsiert und teilweise schwammen sie ins Nierenbecken ab. Die durchschnittliche Steingröße betrug 6 mm. Das Risiko für Harnleiterperforationen war bei Steininkarzerationen doppelt so hoch wie bei nicht inkarzerierten Harnleitersteinen.

Das Ureterorenoskop erwies sich in 28 Fällen (5,3 %) in der Differentialdiagnose bei nicht schattengebenden Harnleitersteinen bzw. Verdacht auf Harnleiterstein oder Harnleitertumor als hervorragendes Diagnostik-Instrument.

Die **stationäre Aufenthaltsdauer** betrug im Mittel sechs Tage bei Monotherapie. Die präoperative Zeit (im Mittel zwei Tage) diente dem Versuch der spontanen Harnsteinaustrübung. Drei Tage benötigten die Patienten im Median um beschwerdefrei zu werden. Der häufig intraoperativ eingelegte Harnleiterstent wurde zu einem späteren Zeitpunkt entfernt.

Grundsätzlich wurde versucht, primäre Steinfreiheit mit der URL zu erzielen. Dafür wurde auch eine etwas längere Operationszeit in Kauf genommen. Einige Autoren, wie Weichert und Jacobsen-K (85) lehnen längere Operationszeiten bei hohen und inkarzerierten

Harnleitersteinen ab, da ein erhöhtes Risiko einer Ureterstenose bestehen könnte. Die Operationszeiten werden durch Lithotripsy natürlich länger, als bei einer lediglich ins Nierenbecken vorgenommenen Luxation inkarzierter Harnsteine. Die Komplikationsraten bei Lithotripsien sind im Vergleich zur Reposition höher gewesen.

Bei den genannten Autoren, die auch die ureteroskopische Steinluxation ins Nierenbecken als Therapieerfolg werten, lag die Erfolgsrate natürlich zwischen 89 bis 95 %. Diese Zahlen können aufgrund der strengeren Ergebnisbeurteilung in der vorliegenden Auswertung nicht erreicht werden.

Harnleiterperforationen traten bei den Bocholter Fällen 79 mal (15 %) auf. Dies liegt etwas höher als die in der Literatur gemachten Angaben (0-12,5%) (siehe Tab.5). Schleimhautläsionen kamen 21 mal (4 %) vor. Diese Zahl liegt ebenfalls im unteren Normbereich der Angaben für Schleimhautläsionen, die in der Literatur bei durchschnittlich 2,2% angegeben werden (siehe Tab.5).

Leichte Blutungen im Harnleiter fanden sich in 40 Fällen (7,5 %), so wie am Ostium durch Ostiumdachsclitzung in 28 Fällen (5,3 %). Diese Zahlen liegen etwas über den Vergleichszahlen der Literatur, wo Häufigkeiten zwischen 2,5 bis 6 % angegeben werden.

Harnwegsinfekte bzw. postoperatives Fieber kam bei den Bocholter Fällen 46 mal (8,6 %) vor. Die Zahlen in der Literatur liegen bei 0,4 bis 13 %. Daß ein postoperativ entstandener Harnwegsinfekt in eine Sepsis überging, kam in keinem Bocholter Fall vor. Nach Brundig ist die Sepsishäufigkeit nach Luxation des Harnleitersteins ins Nierenbecken am häufigsten (7). Bei einem Patienten trat eine Fornixruptur auf. Ureterabrisse bzw. Ureternekrosen waren glücklicherweise nicht zu beobachten.

Spätkomplikationen wie Harnleiterstrikturen, vesikoureterale Refluxen, wie sie in der Literatur beschrieben wurden, sind bei den Bocholter Patienten nicht aufgetreten.

Die Ergebnisse und Komplikationen nach URL bei den Bocholter Patienten sind mit denen anderer Autoren vergleichbar. Auffällig war lediglich eine hohe Steinrepositionsrate von 23,7 % (126 Fälle). Eine Ureterolithotomie mußte bei 35 (6,6 %) der Patienten durchgeführt werden.

In der Literatur wird häufig eine Kombinationstherapie zwischen ESWL und der URL empfohlen (66)., was zwangsläufig, auch in Bocholt der Fall war.

In der Literatur werden auch Ueteroskopische Litholapaxien in lokaler Anästhesie beschrieben (81). Ob dies tatsächlich zu einer verbesserten Erfolgsrate führen wird, bleibt zweifelhaft (86, 50).

7.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Ureteroskopische Litholapaxie ist seit Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts als etabliertes Therapieverfahren in die Urologie eingeführt.

Mit zunehmender Verbesserung der ESWL entstand natürlich auch eine Konkurrenz zur URL. In manchen Zentren werden inzwischen über 90 % aller Harnleitersteine einer ESWL, mit angegebenen Erfolgsraten um 94 %, zugeführt.

Bei tiefen Harnleitersteinen wird jedoch die Ortungsmöglichkeit für die ESWL problematisch, so daß bei dieser Steinposition der Ureteroskopischen Litholapaxie der Vorzug gegeben werden sollte.

In der Klinik für Urologie und Kinderurologie des St.-Agnes-Hospitals Bocholt wurde von 7/85 bis 12/99 bei 531 Patienten mit Harnleitersteinen eine URL durchgeführt. Bei 28 dieser Patienten ließ die Ureteroskopie keinen Stein mehr nachweisen. Erfolgskriterium der URL war in erster Linie der Nachweis der Steinfreiheit. Die Harnleitersteinextraktion erfolgte entweder in toto oder nach Ureteroskopischer Lithotripsy. **Somit ist für die Bocholter Patienten eine Steinfreiheitsrate von 76,3 % erreicht worden..** Obwohl die ESWL teilweise sehr gute Steinfreiheitsraten erreicht, ist schon deshalb auf die URL nicht zu verzichten, weil nach ESWL-Behandlung häufig eine Steinstraße nur mit diesem endo-urologischem Eingriff zu entfernen ist.

Auch impaktierte Harnleitersteine sind mittels ESWL nicht komplett zu desintegrieren und zum Abgang zu bringen. Erst die URL ist in dieser Situation eine effektive Methode. Die meisten Komplikationen waren leichter Art und heilten folgenlos ab. Zu den schweren Komplikationen ist die Harnleiterperforation zu zählen, die bei 79 Patienten (15 %) auftrat. Am häufigsten fand sich diese im mittleren Harnleiterdrittel (43,3 %), im oberen Harnleiterdrittel nur in 16,4 %, im unteren Harnleiterdrittel jedoch ebenfalls in fast 40 %.

Schleimhautabschiebungen durch URL waren vor allem bei größeren Harnleitersteinen (mehr als 6 mm Durchmesser) zu beobachten und links häufiger als rechts zu finden. Bei Harnleitersteininkarzerationen kam es mehr als doppelt so häufig zu Harnleiterperforationen nach URL. Die großen Kaliber der Ureteroskope (11 Ch.) waren häufiger mit Komplikationen verbunden, als die kleineren. Das höchste Komplikationsrisiko (Blutungen, Perforationen) ließ sich nach Einsatz der elektrohydraulischen Sonde (Riwolith) feststellen.

Lag eine Harnleiterperforation vor, wurde durchschnittlich 12 Tage der Harn aus dem Nierenbecken über Harnleiterstent abgeleitet. Spätkomplikationen (Harnleiterstrikturen, vesikoureteraler Reflux) waren im Bocholter Patientengut nicht aufgetreten.

Als Resümee der retrospektiven Studie kann konstatiert werden, daß die Ureterskopische Litholapaxie eine unverzichtbare Methode zur Behandlung von Harnleitersteinen und in geübten Händen besser als andere Behandlungsmethoden ist. Sie hat eine optimale Steinfreiheitsrate und ist nur von einer kurzen stationären Behandlungsdauer gefolgt.

Im Vergleich mit anderen Methoden der Harnleitersteintherapie bleibt die URL aufgrund der guten Ergebnisse die 1. Wahl bei unteren und mittleren Harnleitersteinen. Bei Harnleitersteinen im oberen Drittel müßte individuell abgewogen werden, ob die ESWL die geeignetere Behandlungsmethode ist.

8. Literaturverzeichnis

1.
Andersen JR, Ostri P, Jansen PE, Kristensen JK.
A retrospective evaluation of 691 ureteroskopies: indications, procedures, success rate and complications.
Urol.int. 1993, 51: 191-197
2.
Bach D., Hesse A., Fenereisen W., Vahlenseck W., Joos J., Lehmann HD., Wegener A.
Optimierung der konservativen Harnsteinaustreibung.
Fortschr. Med. 1983, 101: 337-342
3.
Bilen CY, Mahalati K, Sahin A, Tekin I, Ozen H, Remzi D.
Ureteroscopic management of lower ureteral stones: two years experience.
Int. Urol. Nephrol. 1997, 29: 301-306
4.
Blute ML, Segua JW, Patterson DE.
Ureteroscopy
J.Urol.Vol. 1988, 139: 510-512
5.
Boline GB, Belis JA.
Outpatient fragmentation of ureteral calculi with mini-ureteroscopes and laser lithotripsy.
J. Endourol. 1994, 8: 341-343
6.
Bozzini P.
Lichtleiter, eine Erfindung zur Anschauung innerer Teile und Krankheiten.
Z. pract. Arzneik. und Wundarzneik.;
Band: 24, 107
7.
Brundig P.
Bericht über das dritte Europäische Symposium über die Steinerkrankung in Madrid
Niere, Blase, Prostata aktuell. 1991, 2: 37-40
8.
Castello O, van Cauwelaert R, Aguirre C.
Rigid ureteroscopy: the indication and results in 154 patients.
Rev. Med. Chil. 1990, 118: 49-52
9.
Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC.
Relationship of spontaneous passage of ureteral calculi to stone size and location as revealed by unenhanced helical CT.
Department of Radiology, New York Presbyterian Hospital.
AJR Amer. J Roentgenol. 2002, 178: 101-103

10.
D'Amico GC, Belis JA.
Treatment of ureteral calculi with an 8.3 Fr. disposable shaft rigid ureteroscope.
Tech.Urol. Fall. 1996, 2: 126-129
11.
Deliveliotis C, Stavropoulos NI, Koutsokalis G, Kostakopoulos A, Dimopoulos C.
Distal ureteral calculi: ureteroscopy vs. ESWL. A prospective analysis.
Int.Urol.Nephrol. 1996, 28: 627-631
12.
Delpaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacqmin D.
Ureteroscopy for ureteral calculi. 379 cases.
Progr.Urol. 1997, 7: 600-603
13.
Dentstadt JD, Razvi HA, Sales JL, Eberwein PM.
Preliminary experience with Holmium YAG laser lithotripsy.
J.Endourol. 1995: 255-258
14.
Dentstadt JD, Razvi HA, Sales JL, Chun SS.
Intracorporeal lithotripsy with the Holmium YAG laser.
J.Urol. 1996, 156: 912-914
15.
Devarajan R, Ashraf M, Beck RO, Lemberger RJ, Taylor MC.
Holmium- YAG lasertripsy for ureteric calculi: an experience of 300 procedures.
Brit.J.Urol. 1998, 82: 342-347
16.
Dretler SP, Young RH.
.Stone granuloma: a cause of ureteral stricture.
J.Urol. 1993, 150: 1800-1802
17.
Dretler SP.
Ureteral stone disease - Options for management.
Urol. Clin. N. Amer. Vol. 17. 1990, 1: 217-230
18.
du Fosse, Billiet I, Mattelaer J.
Ureteroscopic treatment of ureteric lithiasis. Analysis of 354 URS procedures in a community hospital.
Acta.urol.belg. 1998, 66 : 33-40
19.
Evans CP, Stoller ML.
The fate of the iatrogenic retroperitoneal stone.
J.Urol. 1993, 150: 927-929

20.
Fernandez De la Maza, Noldus J; Huland H.
Die Ureterorenoskopie in der Behandlung von Harnleitersteinen.
Urologe, Ausg. A. 1999, 38: 133-137
21.
Foo KT, Wujanto R, Wong MY.
Laser lithotripsy for ureteric stone.
Ann.Acad.Med. Singapore. 1994, 23: 43-45
22.
Francesca F, Scattoni V, Nava L, Pompa P, Grasso M, Rigatti P.
Failures and complications of transureteral ureteroscopy in 297 cases: conventional rigid instruments vs. small calibre semirigid ureteroscopes.
Europ.Urol. 1995, 28: 112-115
23.
Goodmann TM.
Ureteroscopy with pediatric cystoscope in adults.
Urology 1977: 394
24.
Harmon WJ, Sershon PD, Blute ML, Patterson DE, Segua JW.
Ureteroscopy current practice and long term complications.
J.Urol. 1997, 157: 28-32
25.
Harms V.
Biomathematik, Statistik und Dokumentation.
Berlin: Harms, 1989
26.
Heinrichs B, Lutzeyer W.
Die Komplikationen der Ureterorenoskopie.
Urologe Ausg. A. 1985, 24: 195-197
27.
Hernandez D, Larrea Masvidal E, Castello M, Garcia C, Baez D, Ramirez L.
Ureteroscopy. Our result and complication.
Arch.Esp.Urol. 1993, 46: 405-409
28.
Hollenbeck BK, Schuster TG, Faerber GJ, Wolf Jr. JS.
Routine placement of ureteral stents is unnecessary after ureteroscopy for urinary calculi.
Urology. 2001, 57: 639-643
29.
Honey RJ.
Assessment of a new tipless nitinol stone basket and comparison with an existing flat-wire basket.
J.Endourol. 1998, 12: 529-531

30.
Huang S, Patel H, Bellmann GC.
Cost effectiveness of electrohydraulic lithotripsy candela pulsed dye laser in management of the distal ureteral stone.
J.Endourol. 1998, 12: 237-240
31.
Ignacio Igleseas J, Mancebo JM, Massarra J, Aguado C, Perez Castro E.
The use of the EKL-COMPACT lithotriptor in the endoscopic treatment of ureteral lithiasis.
Arch.Esp.Urol. 1997, 50: 135-138
32.
Jeroïn L, Sosnowski M.
Ureteroscopy in the treatment of ureteral stones: over 10 years experience.
Europ.Urol. 1998, 34: 344-349
33.
Jocham D. und Miller K.
Praxis der Urologie.
Stuttgart: Thieme, 2003
34.
Kawaciuk I, Safarik L, Kohler O.
Personal experience with uretero-rensoscopy.
Rozhl.Chir. 1994, 73: 273-276
35.
Kinukawa T, Hattori R, Ono Y, Watanabe J, Yamada S, Ohshima S, Matsuura O, Takeuchi N, Katoh N, Sugiyama T.
Treatment of ureteral stone using rigid ureteroscopy.
Jap. J. 1989, 2: 154-158
36.
Kirkali Z, Mungan MU, Arslan G: Sahin O.
Is there still place for surgery in the treatment of ureteral stones?
Acta. urol.belg. 1997, 65: 35-40
37.
Kostakopoulos A, Sofras F, Karayiannis A, Kranidis A, Dimopoulos C.
Ureterolithotripsy: Report of 1000 cases.
Brit.. J. Urol. 1989, 63: 243-244
38.
Kramalowsky EV.
Ureteral perforation during ureterorenoscopy. Treatment and management.
J.Urol. 1987, 138: 36-38

39.
Kressel K, Hoffmann H, Butz M.
Long-term experience with transurethral rigid ureteroscopy as a complementary method to extracorporeal shockwave lithotripsy.
Urol. Int. 1992, 48: 76-80
40.
Kriegmaier M, Schmeller N.
Paraureteral calculi caused by ureteroscopic perforation.
Urology 1995, 45: 578-580
41.
Kriegmaier M, Schmeller NT, Idzikowski M, Hofstetter AG.
Paraureteral calculi caused by transurethral ureterorenoscopy.
J. Urol. 1990, 143: 362
42.
Lehtoranta K, Rannikko S, Lindell O, Lehtonen T.
Results of management of ureteric stones with the ureterorenoscope.
Ann.Chir.Gynaecol. 1991, 80: 40-44
43.
L'uptak J, Kliment J, Svitac J.
Is ureteral dilatation necessary in ureterorenoscopy?
Rozhl.Chir. 1995, 74: 327-330
44.
Lytton B, Weiss RM, Green DF.
Complications of ureteral endoscopy.
J.Urol. 1986, 137: 649-653
45.
Marchal Escalona C, Chicharro Molero JA, del Rosal Samaniego JM, Pinzon Bohorquez J, Ramos Tito J, Burgos Rodrigues R.
The use of the double J catheter as urinary obstruction prophylaxis in lithiasis.
Arch. Esp.Urol. 1992, 45: 139-142
46.
Mc Cullough DL, Yeaman LD, Bo WJ et al.
Do extracorporeal shock waves affect fertility and fetal development?
J.Urol. 1988, 139: 325
47.
Mellin HE, Vögeli TH, Ackermann R.
Perioperative Komplikationen und Spätfolgen nach Ureteroskopie und Ureterolitholapaxie.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1988: 59
48.
Miller K, Smith AD et al,
Treatment of ureteral calculi.
In: Textbook of Endourology 1996

49.
Miller K, Kleinschmidt K, Gottfried HW, Hautmann R.
Lithoclast-the universal endolithotripter?
J.Urol. 1992, 147: 295
50.
Miroglu C, Saporta L.
Transurethral ureteroscopy: is local anaesthesia with intravenous sedation sufficiently effective and save.
Europ.Urol. 1997, 31: 36-39
51.
Molinari C, Lentini M, Marzano D, Ricciuti GP, Di Silverio F.
Twelve years of ureterorenoscopy: evolution of the technique.
Arch.Ital.Urol.Androl.1998, 70: 41-42
52.
Morse RM, Resnick MI.
Ureteral calculi: natural history and treatment in an era of advanced technology.
J.Urol. 1991, 145: 263-265
53.
Netto Junior NR, Claro JF.
Extracorporeal lithotripsy or ureteroscopy for the treatment of calculi of the lower ureter.
Progr.Urol. 1993, 3: 48-53
54.
Ohigashi T, Miyajima A, Uchida A, Jitsukawa S, Ueno M.
Use of semirigid ureteroscopes for treatment of ureteral calculi.
Nippon.Hinyokika.Gakkai.Zasshi. 1995, 86: 1636-1642
55.
Omid R., Paulos J, Gopal H.
Does laparoscopic ureterolithotomy replace shock wave lithotripsy or ureteroscopy for ureteral stones.
Current Opinion in Urology 2001
56.
Ono O, Ohshima S, Kinukawa T, Matsuura O, Hirabayashi S, Yamada S.
Long term results of transurethral lithotripsy with the rigid ureteroscope: injury of intramural ureter.
J.Urol. 1989, 142: 958-960
57.
Pace KT, Tariq N, Dyer SJ, Weir MJ, DA Honey RJ.
Mechanical percussion, inversion and diuresis for residual lower pole fragments afer shock wave lithotripsy!
J.Urol. 2001, 166: 2065-2071

58.
Pastor J, Hertle L, Fischer C, Graff J.
Technik, Ergebnisse und Stellenwert der Ureteroskopie nach dreijähriger Erfahrung.
Berlin- Heidelberg-New York: Springer 1988: 122
59.
Perez Castro Ellendt, Martinez Pineiro-JA.
Ureteral and renal endoscopy.
Europ. Urol. 1982, 8: 117-120
60.
Puppo P, Ricciotti G, Bozzo W, Introini C.
Primary endoscopic treatment of ureteric calculi. A review of 378 cases.
Europ.Urol. 1999, 36: 48-52
61.
Rittenberg MH, Bagley DH.
Ureteroscopic diagnosis and treatment of urinary calculi during pregnancy.
Urology 1988, 32: 427
62.
Roberts WW, Cadeddu JA, Micali S, Kavoussi LR, Moore RG.
Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi.
J.Urol. 1998, 159: 723-726
63.
Rocco F, Larcher P, De-Cobelli O, Carmignani L, Mandressi A.
A new surgical classification for renal and ureteral calculi.
J. of Lithotripsy and Stone Disease. 1990, 2: 133-138
64.
Rodrigo Laiaga M, Pontones Moreno JL, Martinez Jabaloyas JM, Oliver Amoros F, Broseta Rico E, Boronat Tormo F, Jimenez Crus JF.
The treatment of ureteral lithiasis with a pulse dye laser.
Acta. urol. 1999, 23: 28-34
65.
Schmeller M, Schüller J, Knipper A, Kriegmair M.
Transurethrale Ureteroskopie-Erfahrung und Spätergebnisse.
Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1987
66.
Schmeller N, Schüller J, Knipper A.
Ureterscopy without dilatation of the ureteral office.
Z. Urol. Poster 1990, 3: 217-219
67.
Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf Jr. JS.
Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors.
J.Urol. 2001, 166: 538-540

68.
Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, Macaluso JN Jr.
Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association.
J.Urol. 1997, 158: 1915-1921
69.
Shinohara Y, Mitsui H, Nasu T, Hayashida S.
Complications of transurethral ureterolithotripsy.
Jap. J. of endourol. and ESWL. 1990, 3: 84-88
70.
Sofer M, Watterson JD, Wollin TA, Razva H, Denstedt JD.
Holmium YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients.
J.Urol. 2002, 167: 31-34
71.
Stackl W, Marberger M.
Late sequelae of the management of ureteral calculi with the ureteroscope.
J.Urol. 1990, 136: 386-389
72.
Steffens J., Hallmann RC, Hiebl R, Spreng P.
Ergebnisse der ureteroskopischen Steinbehandlung.
Urologe Ausg. B. 1996, 36: 363-365
73.
Stoller ML, Wolf JS JR, Hofmann R, Marc B.
Ureteroscopy without routine balloon dilation: an outcome assessment.
J.Urol. 1992, 147: 1238-1242
74.
Tan PK, Tan SM, Consigliere D.
Ureteroscopic lithoclast lithotripsy, a cost effective option.
J.Endourol. 1998, 12: 341-344
75.
Teichmann JM, Rao Readers Digest, Rogenes VJ, Harris JM.
Ureteroscopic management of ureteral calculi: electrohydraulic versus Holmium YAG lithotripsy.
J.Urol. 1997, 158: 1357-1361
76.
Teichmann HH.
Intraureterale Lithotripsy.
Urologe Ausg. A. 1980, 19: 231-232

77.
Vahlensieck W.
Behandlung des akuten Harnleitersteins.
Deutsche Med. Wissenschaft 1970, 95: 529-531
78.
Vahlensieck W.
Konservative Behandlung von Harnleitersteinen.
München: Lehmann 1970
79.
Valente R, Martino F, Manganini G.
Complication and limitations of ureteroscopy.
Arch.Ital.UrolNephrol.Androl. 1990, 62: 411-417
80.
Vieweg J, Weber HM, Miller K, Hautmann R.
Female fertility following extracorporeal shock wave lithotripsy of distal ureteral calculi.
J.Urol. 1992, 148:1007
81.
Vogali Tunica albuginea, Mellin HE, Hopf B, Ackermann R.
Ureteroscopy under local anesthesia with and without intravenous analgesia.
Brit.J.Urol. 1993, 72: 161-164
82.
Walsh A.
An aggressive approach to stones in the lower ureter.
Brit.J.Urol. 1974, 46: 11-14
83.
Watson GM, Landers B, Nauth Misir R, Wickham JE.
Developments in the ureteroscopes, techniques and accessories associated with laser lithotripsy.
Wld J. Urol. 1993, 11: 19-25
84.
Weber HM, Miller K, Rüschoff J, Gschwend J, Hautmann R.
Experimentelle Ergebnisse und erste klinische Erfahrungen mit dem Alexandrit Laserlithotripter.
Urologe Ausg. A 1990, 29: 304
85.
Weichert Lacobsen K, et al.
Frühkomplikationen der Ureteroskopie: Risikofaktor für Ureterstenose?
Med. Report ,15. Jahrg. 1991: 9
86.
Yalcinkaya F, Topaloglu H, Ozmen E, Unal S.
Is general anaesthesia necessary for URS in women.
Int.Urol.Nephrol 1996, 28: 153-156

87.

Yang SS, Hong JS.

Electrohydraulic lithotripsy of upper ureteral calculi with semirigid ureteroscope.

J.Endourol. 1996, 10: 27-30

88.

Yinghao S, Linhui W, Songxi Q, Guoqiang L, Chuanliang X, Xu G, Yongjiang M.

Treatment of urinary calculi with ureteroscopy and Swiss pneumatic lithotripter: report of 150 cases.

J.Endourol. 2000, 14: 281-283

89.

Yip KH, Lee- CW, Tam PC.

Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: an outpatient procedure.

J.Endourol. 1998, 12: 241-246

9. DANKSAGUNG

Der Autor bedankt sich bei seinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. D. Bach für die Überlassung dieser Doktorarbeit, für seine Unterstützung und unendliche Geduld. Des weiteren bedanke ich mich bei Fr. Dr. Seidl und PD. Dr. Oberbenning für ihre Unterstützung bei dieser Arbeit und allen anderen Mitarbeitern der Urologischen Klinik des St. Agnes-Hospital Bocholts.