

Aus der Urologischen Klinik
des Krankenhauses München-Bogenhausen
(Direktor Prof. Dr. med. A. Schilling)

Die innere Harnableitung mittels Double-J-Katheter aus
Polyurethan – Eine klinische Analyse

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

Vorgelegt von
Babak Pirayesh
aus
Teheran

2004

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. A. Schilling

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. P. Schneede

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. A. Friesen

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

Tag der mündlichen Prüfung: 01.07.2004

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Material und Methodik
 - 2.1 Beschreibung des Patientenkollektivs
 - 2.2 Beschreibung des Verfahrens
 - 2.2.1 Einlegen der Harnleiterschiene
 - 2.3 Patientenfragebogen
 - 2.4 Datenauswertung und Statistik
- 3 Ergebnisse
 - 3.1 Retrospektive Patientenerfassung
 - 3.2 Prospektive Patientenerfassung
- 4 Diskussion
- 5 Zusammenfassung
- 6 Anhang
- 7 Abkürzungsverzeichnis
- 8 Literaturverzeichnis

1 Einleitung

Der Begriff „Harnableitung“ umfaßt eine Vielzahl verschiedener Methoden zur Umgehung von obstruktiven Harnabflußhindernissen.

Zur Beseitigung von obstruktiven Harnabflußstörungen zwischen Niere und Blase ist erstmals 1967 in den USA von Zimskind et al. ein Kunststoffkatheter angewandt worden, dessen proximales Ende im Pyelon und dessen distales Ende in der Blase liegt (117). Im angloamerikanischen Sprachraum wird diese Endoprothese als „splint“ oder häufiger „ureteral stent“ bezeichnet.

Seither bestehen verschiedene Formen der Harnableitung: Neben der in dieser Arbeit diskutierten „Inneren Harnleiterschienung“ besteht die „Äußere Harnableitung“ mittels Nephrostomie als temporäre Methode der Harnableitung. Im Vergleich dazu gelten die Ureterosigmoidostomie und die verschiedenen Formen der Harnableitung via intestinale Conduit als definitive Maßnahmen (16, 64 ,96 ,97).

Als Material für die Katheter wurde zunächst (1966) ausschließlich Polyvinylchlorid (PVC) verwendet (Schmitz 1966). Zimskind (1967) benutzte Ureterkatheter aus Silikon. Später verwendete Tölle Ureterkatheter aus Polyurethan (PUR) (Tölle 1980).

Seit 1990 werden bei der Behandlung der Ureterstenosen selbstexpandierende Metallstents (self-expanding endoluminal stents, kurz: SPES) eingesetzt (van Waes, Gort 1990).

Die von Schmitz et al. (1966) eingeführten PVC-Endoprothesen benötigten keine zusätzliche Fixierung wegen der Starre des Materials. Um die Auf- und Abwärtsbewegungen zu verhindern, entwickelte Gibbons (1976) eine Ureterschiene, die mit zahlreichen Silikonflossen in ihrem mittleren Abschnitt versehen war. Das distale Ende in der Blase wurde zu einem Flansch-Ring ausgeformt. McCoullough (1974) war der Erste, der die Spitze der Endoprothese mit einem Einrolleffekt versah, um damit eine Fixation der Prothese im Nierenbecken zu erreichen. Hepperlen (1976) und Mardis (1978) benutzten einen „pig tail“-Arterienkatheter als Endoprothese. Die Platzierung erfolgte mit Seldinger-Technik. Der Durchbruch bei der Fixation der Ureterkatheter gelang Finney (1978), der beide Enden des Ureterenkatheters als „pig tail“ oder „Double-J“ formte, so daß die Endoprothese sowohl

distal als auch proximal durch den Einrolleffekt beider Enden vor einer Dislokation gesichert war.

Schmitz et al. (1966) wandten die Endoprothesen bei gynäkologischen Grundleiden an. Der Indikationsbereich wurde jedoch im Laufe der Zeit erweitert, so daß auch plastisch-operative Eingriffe im Bereich des Pyelons, des Ureters und der Ureteroneozystostomien Indikationen für die Anwendung von Ureterendoprothesen wurden (Böcker 1981, Papadopolous 1982) (93, 15, 82).

Als häufigste Komplikationen der inneren Harnleiterschienung werden in der Literatur neben der Harnwegsinfektion die Inkrustation und die Dislokation beschrieben (61).

Bei allen Patienten ist die Schieneneinlage mit der Erzeugung eines vesiko-ureteralen Refluxes verbunden (Arsdalen 1984) (5).

Subjektiv werden von den Patienten Pollakisurie, Nykturie, Flankenschmerzen, Hämaturie und andere dysurische Beschwerden angegeben.

In der Urologischen Abteilung des Städtischen Klinikums München-Bogenhausen und seiner Vorgängerklinik in der Thalkirchnerstraße 48 wurde seit der Gründung der Abteilung 1979 bevorzugt der Double-J-Katheter appliziert.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine klinische Analyse der Methodik der inneren Harnleiterschienung mittels Double-J-Katheter. Hierzu wurden anhand von Nachuntersuchungen in dem Zeitraum von 1998 bis 1999 retrospektiv, sowie 2001 bis 2002 prospektiv, folgende Aspekte untersucht:

- Welche Indikationen zur Harnleiterschienung lagen vor?
- Welche Komplikationen und Beschwerden traten unter der Double-J-Anwendung auf?
- Welche Probleme ergeben sich bei „Langzeitschienung“?
- Ergeben sich aus der Analyse der erhobenen Daten klinische Konsequenzen?

2. Material und Methodik

2.1 Beschreibung des Patientenkollektivs

Insgesamt wurden die klinischen Daten von 164 Patienten aus den Jahren 1998-99 sowie 2001-02 aus dem Patientenkollektiv der Urologischen Abteilung des Krankenhauses München-Bogenhausen ermittelt.

Im Beobachtungszeitraum 1998 bis 1999 (24 Monate) wurden 109 Patienten mit insgesamt 183 DJ-Kathetern retrospektiv ermittelt. Von 2001 bis 2002 (10 Monate) wurden zusätzlich 55 Patienten mit 82 Schienen prospektiv registriert und nachuntersucht.

Vorrangiges Ziel des retrospektiven Teils der Untersuchung war die Erfassung von Patienten, die als „Langzeit-Schienen-Träger“ anzusehen sind und deren Beobachtung über einen längeren Zeitraum. Hingegen wurden im prospektiven Teil der Untersuchung Patienten über einen kürzeren Zeitraum beobachtet.

Dadurch sollte die Problematik der „Langzeitschienung“ und deren Beeinflussung unserer Ergebnisse hinsichtlich der Komplikationen dargestellt werden.

2.2 Beschreibung des Verfahrens

2.2.1 Einlegen der Harnleiterschiene

Drei Arten, Endoprothesen zu plazieren, sind möglich: 1. Perkutan-antegrad, 2. Endoskopisch-retrograd, 3. Offen-operativ.

Sowohl bei der antegraden als auch bei der retrograden Plazierung wird die Endoprothese mit einem Führungsdraht gestreckt und dann bis in die Blase bzw. in das Pyelon verschoben.

Bei der endoskopisch-retrograden Methode zur Anlage einer Ureterendoprothese wird der Patient in eine Steinschnittlage gebracht. Die Ureterendoprothesen werden mit der starren Seite des Seldinger-Drahtes intubiert und über den Draht unter mäßiger Spannung langgezogen. Zur Einlage einer Schiene werden Cystoskope ab Charr. 21 mit der Geradeaus- oder Übersichtsoptik benutzt.

Die Ureterendoprothese wird ins Ostium eingeführt und der intramurale Harnleiter passiert. Anschließend wird die Ureterendoprothese mit dem Führungsdraht unter Monitorkontrolle bis ins Nierenbecken vorgeschoben werden. Die korrekte Lage der Schiene wird unter dem Bildwandler oder Ultraschall kontrolliert. Es ist zusätzlich darauf zu achten, daß das distale Ende der Ureterendoprothese in der Blase plaziert wird und nicht im Sphinkterbereich liegt. Anschließend wird eine Röntgenleeraufnahme angefertigt, die die exakte Lage der Schiene dokumentiert.

In den Fällen, in denen eine Überwindung der Obstruktion mit dem Katheter zunächst nicht gelingt, kann primär der Führungsdraht mit seinem beweglichen Ende bis in das Nierenbecken hochgeführt werden und erst sekundär der Pigtailkatheter über den Draht unter der Monitorkontrolle eingelegt werden.

Das antegrade Vorgehen erfolgt meist über eine sonographisch gesteuert angelegte Nephrostomie und ist eine Alternative zum retrograden Vorgehen, wenn diese nicht gelingt bzw. nicht möglich ist (14, 17, 74, 40, 58,100).

2.3 Patienten-Fragebogen

Um subjektive Beschwerden der Patienten zu erfassen, wurde ein Fragebogen entworfen (siehe Anhang). Es wurde nach folgenden Befunden gefragt:

- Algurie, Intensität und Lokalisation der Schmerzen, Zeitpunkt des Auftretens
- Vorhandensein einer Makrohämaturie, Polyurie, Pollakisurie, Nykturie
- Sonstige subjektive Beschwerden, wie z.B. Brennen beim Wasserlassen, Fremdkörpergefühl, etc.
- Liegedauer der Schiene, Zeitpunkt der Entfernung
- Wechsel der Schiene, Wechselhäufigkeiten
- Subjektive Beschwerden nach der Entfernung der Schiene

2.4 Datenauswertung und Statistik

Die Daten wurden in Microsoft Excel Version 5.0 eingegeben und deskriptiv ausgewertet. Für die Statistik wurde SPSS 10.0 angewendet. Absolute Häufigkeiten (Vier-Felder Tafeln) wurden mit dem Chi-Quadrat Test nach Pearson ausgewertet.

3 Ergebnisse

3.1 Retrospektive Patientenerfassung

3.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Die Geschlechts- und Altersverteilung der insgesamt 109 Patienten ergab sich wie folgt:

Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
m	63	57,8
w	46	42,2
Gesamt	109	100,0

Tab. 1: Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten

Geschlecht	durchschn. Alter	jüngster Pat.	ältester Pat.
m	58,4	21	87
w	62,2	18	88

Tab. 2: Altersverteilung der untersuchten Patienten

3.1.2 Indikationen

Die Indikationen zur Harnleiterschienung waren vielseitig. Zur besseren Übersicht wurden sie wie folgt unterteilt:

- I. Harnabflußstörungen
- II. Postoperative Abflußsicherung
- III. Prophylaktische Abflußsicherung

Zur Gruppe I – Harnabflußstörungen - wurden alle Fälle gerechnet, bei denen der Urinabfluß durch eine extraureterale Kompression oder durch eine intraluminale Verlegung des Ureters behindert wurde.

Der Gruppe II - Postoperative Abflußsicherung - wurden jene Patienten zugeordnet, denen intraoperativ eine Harnleiterschiene eingesetzt wurde, um den postoperativen Urinabfluß zu sichern.

In die Gruppe III - Prophylaktische Abflußsicherung - wurden alle Fälle eingeordnet, bei denen ein Steinleiden mit einer Steingröße von mehr als 25 mm Durchmesser vorlag und eine ESWL-Therapie indiziert war.

Die folgende Tabelle zeigt die Indikation zur Einlage einer Ureterschiene.

Indikation	Patienten	Schienen
I. Harnabflußstörungen	42	96
1. Maligne Erkrankungen	14	34
2. Urolithiasis	11	12
3. Ureterstrikturen	13	44
4. Harnstauung anderer Ursachen	4	6
II. Postoperative Abflußsicherung nach	24	33
1. Stein-OP	16	21
2. Ureterotomie	1	1
3. Nierenbeckenplastiken	6	9
4. Antirefluxplastiken	1	2
III. Prophylaktische Abflußsicherung	43	54
1. Vor ESWL	43	54
Gesamt	109	183

Tab. 3: Indikationen zur Harnleiterschienung

Harnabflußstörungen und prophylaktische Abflußsicherung stellten die häufigsten Indikationen zur Double-J-Einlage dar.

Das Verhältnis Patient : Schiene betrug in der Gruppe I, in der häufig eine beidseitige oder mehrmalige Ureterschienung erforderlich war, 1 : 2.

In den anderen Indikationsgruppen war die innere Harnleiterschienung in den meisten Fällen nur eine einmalige Maßnahme.

In den folgenden Abschnitten werden die Indikationen näher aufgeschlüsselt.

Indikation I - Harnabflußstörungen

Die häufigsten Ursachen der Harnabflußstörungen waren maligne Erkrankungen im kleinen Becken, die entweder durch eine Kompression des Ureters von außen oder seltener durch eine intraluminale Verlegung des Harnleiters den Urinabfluß behinderten.

Die Einengung des Harnleiters durch Steine oder Strikturen verschiedener Genese war ebenfalls recht häufig.

Die restlichen unter I geführten Indikationen waren selten.

Maligne Erkrankungen

14 Patienten mit Tumorleiden wurden 34 mal mit Harnleiterschienen versorgt. Von ihnen wurden 3 Frauen wegen eines Corpus-, Cervixkarzinoms des Uterus behandelt. Bei 2 Patienten war ein Double-J wegen Sigma-, Rektumkarzinom indiziert. 9 Patienten mußten wegen urologischen Tumoren (Nieren-, Harnleiter-, Blasen- und Prostatakarzinom) behandelt werden.

Tabelle 4 gibt eine Übersicht der malignen Erkrankungen, bei denen eine innere Harnleiterschienung notwendig war.

Indikation	Patienten
Cervix-Ca	2
Corpus-Ca	1
Sigma-Ca	1
Rektum-Ca	1
Nieren-Ca	1
Blasen-, Harnleiter-, Nierenbecken-Ca	7
Prostata-Ca	1
Gesamt	14

Tab. 4: Unterteilung der malignen Erkrankungen

Urolithiasis

Dieser Gruppe wurden 11 Patienten zugeordnet, bei denen ein Steinleiden vorlag, jedoch kein invasiver Eingriff notwendig war. Der Steinabgang folgte spontan. Hier war meist eine einmalige Schienung erforderlich.

Ureterstrikturen

Strikturen verschiedener Ätiologie stellten ebenfalls eine häufige Indikation zur internen Harnleiterschienung dar.

Tabelle 5 gibt die genaue Aufteilung der Strikturen wieder:

Ursachen der Strikturen	Patienten
Retroperitonealfibrose	2
Narbige oder radiogene Stenosen	6
Stenosen anderer Genese	5
Gesamt	13

Tab. 5: Ätiologie der Ureterstrikturen

13 Patienten mußten wegen Ureterstenosen und daraus resultierender Harnstauung geschient werden.

Bei 2 Patienten lag eine Retroperitonealfibrose (Morbus Ormond) vor.

Ein Patient mit beginnendem M. Ormond wurde mit Immunsuppressiva und Glucocorticoiden und beidseitiger Harnleiterschienung behandelt. Nach einer 5-monatigen Therapie hatten sich seine Laborwerte (Leukozyten, Creatinin, Blutsenkung) nicht ausreichend normalisiert. Das angefertigte Infusionsurogramm (IUG) zeigte nach der Double-J-Entfernung einen

verzögerten Ablauf. Hier wurde langfristig eine intraperitoneale Verlagerung beider Uretern diskutiert.

Bei einer Patientin mit Morbus Ormond wurden die Uretern bereits intraperitoneal verlagert, es persistierte jedoch eine einseitige Harnstauung, so daß eine mehrmalige Ureterschienung notwendig war.

Bei 5 Patienten mit radiogen bedingten Stenosen war das Einlegen einer Double-J-Schiene die einzige therapeutische Möglichkeit, da in diesen Fällen Operationen zum jeweiligen Zeitpunkt aus anderen Gründen nicht durchführbar waren. 3 von ihnen waren wegen Tumoren im Uterus, 2 wegen colorektalen Tumoren vor vielen Jahren bereits operiert und anschließend mehrfach bestrahlt worden. In diesen Fällen waren meist beidseitige und mehrmalige Ureterschienungen über einen längeren Zeitraum notwendig.

Bei einem Patienten lag eine narbig bedingte Stenose des Ureters bei Z.n. Cystektomie und Harnleiter-Reimplantation vor. Hier wurde nach Anastomosendilatation eine Harnleiterschiene eingelegt.

Harnstauung durch andere Ursachen

In 4 Fällen lagen Harnstauungen verschiedener Genesen vor:

Ein Patient mit Harnröhrenenge zeigte eine einseitige Harnstauung, die nach erfolgreicher Dilatation der Urethra mit einem Double-J versorgt werden mußte.

Bei einem Diabetiker bestand eine einseitig infizierte Pyelonephritis mit Harnstauung.

In einem anderen Fall wurde eine beidseitige Harnstauung mit dekompensierter Niereninsuffizienz beobachtet. Auch hier war das Einlegen einer Ureterschiene als Therapie indiziert.

Bei einer Patientin lag eine einseitige Harnstauung bei Dermoidzyste des Ovars vor. Hier war eine mehrmalige Ureterschienung notwendig.

Indikation II - Postoperative Abflußsicherung

Dieser Indikationsgruppe wurden Patienten zugeordnet, die einem operativen Eingriff am Pyelon oder Ureter unterzogen wurden. Um den postoperativen Harnabfluß zu sichern, wurden bei 24 Patienten insgesamt 33 Schienen gelegt.

Bei 16 Patienten mit Harnleiterstein und konsekutiver Harnstauung konnte der Stein ureterorenoskopisch durch Schlingenextraktion entfernt werden und zur Sicherung des Harnabflusses ein DJ eingelegt werden. In einem Fall war eine perkutane Nephrolithotomie indiziert.

Bei einem Patienten war die Steinentfernung nur durch eine Ureterostomie möglich. Hier wurde ebenfalls, um Urinextravasate oder Uretervernarbungen zu verhindern, ein Double-J eingelegt.

Bei 6 Patienten mußte eine DJ-Intubation nach Rekonstruktionsoperation am Nierenbecken oder bei Neuimplantation des Harnleiters durchgeführt werden.

In der Indikationsgruppe II war insgesamt meist eine einmalige und einseitige Schienung notwendig.

Indikation III - Prophylaktische Abflußsicherung

Mit insgesamt 43 Patienten stellte diese Gruppe die häufigste Indikation zur Double-J-Therapie dar.

Zur Harnabflußsicherung wurden protektiv vor ESWL bei Steinen größer als 25 mm Harnleiterschienen eingesetzt.

3.1.3 Liege- und Behandlungsdauer

Bei insgesamt 183 Ureterschienen betrug die durchschnittliche Liegedauer 7 Wochen.

Es wurden Liegezeiten von 3 Tagen bis zu 24 Wochen beobachtet.

Eine Liegedauer von maximal 4 Wochen wurde bei 46% (n=84) der Ureterschienen beobachtet. Dabei ging die Anzahl der Schienen mit längeren Liegezeiten kontinuierlich zurück.

Abbildung 1 zeigt die graphische Darstellung der Liegedauer der Ureterschienen:

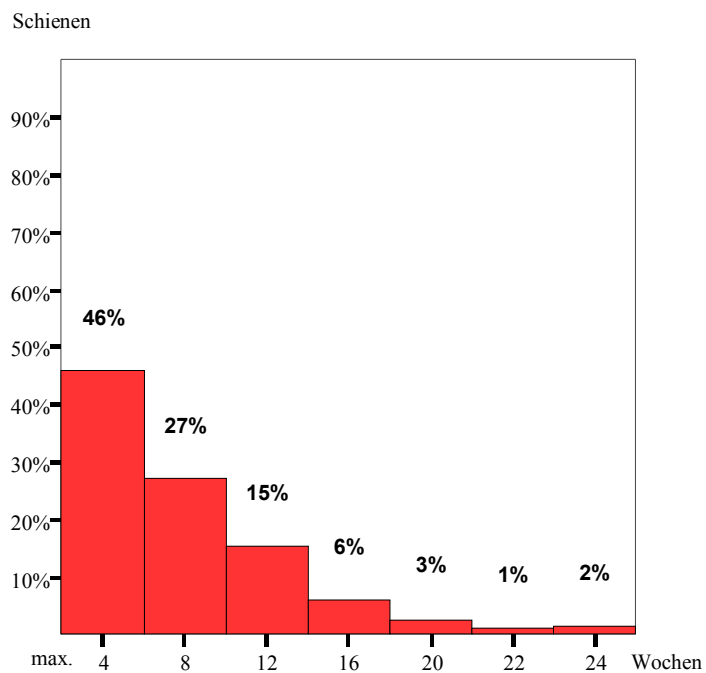


Abb. 1: Liegedauer der Ureterschienen (183 Ureterschienen)

Die durchschnittliche Behandlungsdauer der Patienten - die Zeit von der ersten Schienung bis zum Abschluß der Therapie - betrug 10 Wochen.

Die meisten Patienten wurden über einen Zeitraum von höchstens 4 Wochen mit einer Ureterschiene versorgt. Bei einigen Patienten wurde jedoch eine Behandlungsdauer von über 2 Jahren beobachtet. Einige dieser Patienten sind DJ-Dauerträger und als Langzeitträger zu betrachten. Diese Patienten werden später in einem gesonderten Abschnitt besprochen.

Abbildung 2 gibt die graphische Darstellung der Behandlungsdauer der Patienten wieder:

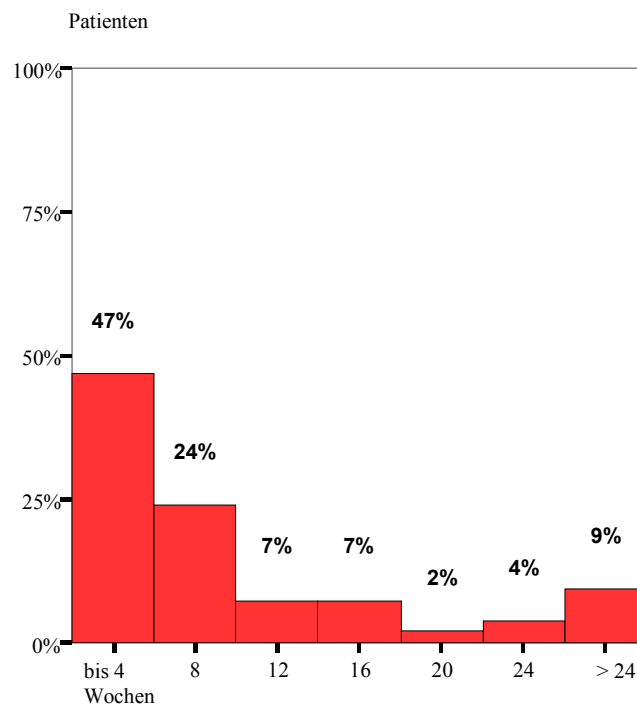


Abb. 2: Behandlungsdauer (Wochen) bei 109 Patienten

Innerhalb der verschiedenen Indikationsgruppen variierte die durchschnittliche Liege- und Behandlungsdauer jedoch, wie in der folgenden Tabelle gezeigt wird:

Indikation	durchschnittl. Liegedauer (Wo.)	durchschnittl. Behandlungsdauer (Wo.)
I. Harnabflußstörungen	10	17
1. Maligne Erkrankungen	10	19
2. Urolithiasis	3	4
3. Ureterstrikturen	11	24
4. Harnstauung anderer Ursachen	13	19
II. Postoperative Abflußsicherung	5	7
III. Prophylaktische Abflußsicherung	4	5

Tab. 6: Abhängigkeit der durchschnittlichen Liege- und Behandlungsdauer von der Indikation

Bei Harnabflußstörungen dauerte die Ureterschienung am längsten, wobei die durchschnittlichen Liege- und Behandlungszeiten in Abhängigkeit von der Ursache der Harnabflußstörungen stark variierten. Die voneinander abweichenden Werte zwischen der Katheterverweildauer und der Behandlungsdauer in der Gruppe der Harnabflußstörungen erklären sich durch die in dieser Gruppe häufig erforderlichen Wechsel der Ureterschienen. Die Liege- und Behandlungsdauer war bei Patienten mit Urolithiasis am kürzesten, hier reichte meist eine einmalige Ureterschienung für durchschnittlich 4 Wochen aus.

Bei vielen Patienten der Gruppe I stellte die Ureterschienung eine Langzeittherapie dar, während in den Gruppen II und III das Einlegen einer Ureterschiene als eine vorübergehende und ergänzende Maßnahme zur eigentlichen Therapie gedacht war.

3.1.4 Langzeit- und Kurzzeitschienung

Bei 51 Patienten (47%) wurde eine einmalige Schienung für maximal 4 Wochen oder weniger durchgeführt. Davon hatten 47 Patienten (92%) ein Steinleiden in der Anamnese.

Die Erfolgskontrollen wurden mit Hilfe von Röntgenaufnahmen (Übersichtsaufnahmen, Ausscheidungsurogramme, retrograde Pyelographien) durchgeführt und dokumentiert.

Bei 14 Patienten (13%) wurde eine Schiene für 21 Wochen oder mehr angelegt. Diese Patienten gehören zu der Gruppe der Langzeitträger. Folgende Tabelle gibt die Zugehörigkeit dieser Patienten zu der jeweiligen Indikationsgruppe, die Häufigkeit der Schienenwechsel, sowie die durchschnittliche Liegedauer der Schienen wieder:

Patient	Indikationsgruppe	Behandlungsdauer in Wochen	DJ- Wechsel	Durchschnittl. Liegedauer einer Schiene in Wochen
1	Maligne Erkrankung	23	3	8
2	Maligne Erkrankung	32	3	11
3	Maligne Erkrankung	44	5	11
4	Maligne Erkrankung	81	7	11
5	Ureterstriktur	21	3	7
6	Ureterstriktur	24	4	12
7	Ureterstriktur	28	3	13
8	Ureterstriktur	31	3	10
9	Ureterstriktur	34	4	9
10	Ureterstriktur	36	3	12
11	Ureterstriktur	66	6	22
12	Harnstauung anderer Ursachen	32	2	16
13	Harnstauung anderer Ursachen	34	2	17
14	Antirefluxplastik	24	2	12

Tabelle 7: Langzeitträger, deren Grunderkrankung, Anzahl der Schienenwechsel und durchschnittliche Liegedauer einer Schiene

Am häufigsten wurde eine Langzeitschienung bei Patienten aus der Gruppe der Harnabflußstörungen beobachtet. Bei n=4 Patienten (30%) aus der Indikationsgruppe „maligne Erkrankungen“ war eine Langzeitschienung notwendig. Der überwiegende Anteil dieser Patienten leidete an gastrointestinalen sowie gynäkologischen Tumoren, wo eine Ureterummauerung die Ursache der Harnabflußstörungen war. Die längste Behandlungsdauer war hier mit insgesamt 81 Wochen bei einer Patientin mit Cervix-Karzinom zu beobachten. Hier war ein 7-maliger Schienenwechsel beidseits notwendig. Die durchschnittliche Liegedauer der Schienen betrug 11 Wochen.

Bei n=7 (54%) der Patienten mit Ureterstrikturen war eine Langzeitschienung notwendig. Diese Gruppe stellte die häufigste Indikation einer Langzeitschienung dar. Bei 6 Patienten handelte es sich um narbig- oder radiogenbedingte Stenosen, in einem weiteren Fall um eine Retroperitonealfibrose.

Die längste Behandlungsdauer betrug hier 66 Wochen. Es handelte sich hierbei um eine Patientin mit radiogenbedingter Stenose des Ureter nach Cervix-Karzinom. In diesem Fall wurde die höchste Liegedauer aller Schienen (24 Wochen) beobachtet.

Bei n=2 (50%) Patienten aus der Gruppe „Harnstauung durch andere Ursachen“ war eine Langzeitschienung indiziert. In einem Fall handelte es sich um einen Patienten mit einer beidseitigen Harnstauung bei dekompensierter Niereninsuffizienz.

Hier war eine zweimalige Schienung beider Ureteren über jeweils 16 Wochen notwendig. Die andere Indikation zur Langzeitschienung stellte eine einseitige Harnstauung bei Dermoidzyste des Ovars dar. Hier war eine zweimalige Schienung über jeweils 17 Wochen indiziert.

Bei einem Patienten mit Z.n Harnleiter-Reimplantation stellte eine Harnstauung die Indikation zu einer Langzeitschienung dar. Hier wurde ein Ureter zweimalig über jeweils 12 Wochen mit einer Schiene versorgt.

Die Komplikationen, die bei einer Langzeitschienung zu beobachten waren, werden später in einem getrennten Abschnitt diskutiert.

3.1.5 Subjektive Beschwerden der Patienten

Die subjektiven Beschwerden der Patienten waren (Fragebogen):

Beschwerden	Gruppe I (%)	Gruppe II (%)	Gruppe III (%)	Gesamt (%)
- Algurie	33	54	49	44
- Flankenschmerz	48	29	47	43
- Polyurie	74	87	74	77
- Nykturie	76	79	67	73
- Makrohämaturie	29	17	37	29
- sonstige Beschwerden:				
----Fremdkörpergefühl	24	13	19	19

Tab. 8: subjektive Beschwerden bei n=109 Patienten

Die häufigsten Beschwerden der Patienten waren Polyurie (77%) und Nykturie (73%).

Am wenigsten berichteten die Patienten über sichtbare Makrohämaturie (29%).

Wie man aus der Tabelle entnehmen kann, variierten die Ergebnisse innerhalb der verschiedenen Indikationsgruppen nicht erheblich.

Bei der Frage nach sonstigen Beschwerden gaben 19% der Patienten Fremdkörpergefühl an.

Die Patienten machten unterschiedliche Angaben über die Intensität der Schmerzen nach subjektivem Empfinden.

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der Befragung.

Stärke der Schmerzen	Anzahl	Prozent
wenig stark	9	19
mittel stark	30	62
sehr stark	9	19
Gesamt	48	100

Tab. 9: Intensität der empfundenen Schmerzen

Am häufigsten wurden die Schmerzen als „mittel stark“ von den insgesamt 48 Patienten empfunden.

Von 109 Patienten waren 84 (77%) nach der Entfernung der Schiene anamnestisch beschwerdefrei. Nur 16 Patienten (15%) gaben weiterhin anhaltende dysurische Beschwerden an.

3.1.6 Komplikationen

Folgende Komplikationen wurden während der Behandlung mit Ureterschienen beobachtet:

1. Harnwegsinfektionen
2. Dislokationen
3. Lumenobstruktionen
4. Reflux

Zunächst werden die Komplikationen Harnwegsinfekt (HWI), Dislokation und Lumenobstruktion besprochen, weil der Reflux im eigentlichen Sinne nicht als eine Komplikation, sondern als ein systemimmanenter Nachteil der inneren Harnleiterschienung anzusehen ist.

Tabelle 10 gibt die Häufigkeit der Komplikationen wieder.

Komplikationen	Schienen	Prozent bezogen auf 183 Schienen
- Harnwegsinfektionen	61	33 %
- Lumenobstruktionen	15	8%
- Dislokationen	7	4%
Gesamt	83	45%

Tab. 10: Häufigkeit der Komplikationen bei 183 Schienen.

Insgesamt wurden in 83 Fällen (45%) Komplikationen beobachtet:

Mit 33 % stellten die Harnwegsinfekte die häufigste Komplikation dar.

Bei 6 Schienen (3%) wurden Harnwegsinfektionen mit uroseptischen Komplikationen beobachtet.

Mit 8 % stellten die Lumenobstruktionen die zweithäufigste Komplikation dar. Hier war meist die Inkrustation die Ursache der Obstruktion. Eine Schiene war nicht durch kristalline Ablagerungen, sondern durch Schleimfäden okkludiert.

Zuletzt wurden Dislokationen in 4 % aller Fälle beobachtet.

Lumenobstruktionen und Dislokationen wurden mit Hilfe von Röntgenaufnahmen (Übersichtsaufnahmen, Ausscheidungsurogramme, retrograde Pyelographien) festgestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit der Komplikationen in den jeweiligen Indikationsgruppen.

Komplikation	Gruppe I (%)	Gruppe II (%)	Gruppe III (%)
- Harnwegsinfektionen	39 (41)	7 (21)	15 (28)
- Lumenobstruktionen	11 (11)	0	4 (8)
- Dislokationen	7 (7)	0	0

Tab. 11: Häufigkeit der Komplikationen in den Behandlungsgruppen I bis III.

Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, waren die meisten Komplikationen bei Harnabflußstörungen (Behandlungsgruppe I) zu beobachten. Hingegen waren die Komplikationen bei den postoperativen Abflußsicherungen (Behandlungsgruppe II) und bei den prophylaktischen Abflußsicherungen (Behandlungsgruppe III) nur gering.

Bei 4 Patienten (57%) in der Behandlungsgruppe II mit einer Harnwegsinfektion wurden uroseptische Komplikationen beobachtet. Hingegen nur 5% (n=2) in der Indikationsgruppe I. In der Indikationsgruppe III wurden keine uroseptischen Komplikationen festgestellt.

Wegen der häufig auftretenden Komplikationen und wegen der Heterogenität der Indikationsgruppe I werden in der folgenden Tabelle die Komplikationen genauer aufgeschlüsselt:

Indikation	Infektionen (% d. Schienen)	Obstruktionen (% d. Schienen)	Dislokationen (% d. Schienen)
- Maligne Erkrankungen	50 (0)	15	15
- Urolithiasis	17 (50)	0	17
- Ureterstrikturen	34 (0)	16	2
- Harnstauung anderer Ursachen	83 (20)	0	0

Tab. 12: Komplikationsraten bei Harnabflußstörungen (Indikationsgruppe I). Zahlen in Klammern geben den Anteil der Patienten mit uroseptischen Komplikationen bei den Harnwegsinfektionen an.

Die hohe Infektionsrate von 83% bei „Harnstauung anderer Ursachen“ kommt dadurch zustande, daß dieser Gruppe nur 4 Patienten (6 Schienen) zugeordnet wurden, und 5 Schienen sich im Verlauf infiziert haben, davon ein Patient mit uroseptischem Verlauf.

Die meisten Lumenobstruktionen (16%) wurden bei Patienten mit Ureterstrikturen (44 Schienen) beobachtet.

Am häufigsten traten Dislokationen bei Patienten mit Urolithiasis und Tumoren auf.

In den folgenden Abschnitten wird auf die einzelnen Komplikationen näher eingegangen.

Harnwegsinfektionen

Eine Harnwegsinfektion wurde aufgrund der Ergebnisse des U-Stix (Einmal-Teststreifen) und der bakteriologischen Untersuchungen des Urins ermittelt und als eine Keimzahl von mindestens 10^5 pro ml Urin definiert.

Es traten bei 61 Schienen (33%) während der Behandlung Harnwegsinfektionen auf.

Folgende zusätzliche Maßnahmen wurden bei n=183 Schienen durchgeführt, um den Harnabfluß zu sichern:

Bei n= 107 Schienen (58%) wurde nach Einlage einer Harnleiterschiene zusätzlich ein Dauerkatheter (DK) gelegt. Die durchschnittliche Liegedauer eines DK betrug 3 Tage. Bei 31 dieser Schienen (29%) wurde hier im Verlauf eine Harnwegsinfektion beobachtet. Der überwiegende Anteil der Schienen n=76 (71%) blieb infektfrei.

In 20 Fällen war zusätzlich zu einer DK eine Nierenfistel (Nifi) bei akuter Harnstauung indiziert. Die durchschnittliche Liegedauer einer Nifi betrug 10 Tage.

Bei 12 dieser Schienen (60 %) wurde hier im Verlauf eine Harnwegsinfektion beobachtet, hingegen blieben 8 Schienen (40 %) infektfrei.

In 56 Fällen (31%) waren keine zusätzlichen Therapiemaßnahmen zur Sicherung des Harnabflusses notwendig. Hier wurde im Verlauf bei 18 Schienen (32%) eine Harnwegsinfektion beobachtet. Der überwiegende Anteil n=38 Schienen (68%) blieb infektfrei.

Tabelle 13 zeigt die Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von zusätzlichen Maßnahmen.

Zus. Maßnahmen	Harnwegsinfektion	Keine Harnwegsinfektion	Gesamt
a) DK	31 (29%)	76 (71%)	107
b) DK u. Nifi	12 (60%)	8 (40%)	20
c) keine	18 (32%)	38 (68%)	56

Tabelle 13: Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von zusätzlichen Maßnahmen bei 183 Schienen

Chi-Quadrat Test: a gegen c: nicht signifikant; b gegen c: $p=0,029$ (signifikant)

Mittels des Chi-Quadrat Tests ergab sich kein signifikanter Unterschied für die Gruppe a (Patienten mit DK-Versorgung) gegenüber der Gruppe c (Patienten ohne DK- und Nifi-Versorgung).

Für die Gruppe b (Patienten mit DK und Nifi) hingegen ergab sich statistisch gegenüber der Gruppe c (Patienten ohne DK und Nifi) ein signifikanter Unterschied.

Tabelle 14 zeigt die Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von zusätzlichen Maßnahmen in der jeweiligen Indikationsgruppe.

Zus. Maßnahme	DK	DK u. Nifi	keine
HWI der Gruppe I	17 (16%)	7 (35%)	15 (27%)
HWI der Gruppe II	4 (4%)	3 (15%)	0 (0%)
HWI der Gruppe III	10 (9%)	2 (10%)	3 (5%)
Gesamt HWI	31 (29%)	12 (60%)	18 (32%)

Tabelle 14: Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von zusätzlichen Maßnahmen in der jeweiligen Indikationsgruppe (bezogen auf 183 Schienen)

Am häufigsten wurden HWI bei Patienten, die gleichzeitig mit einer DK und Nifi versorgt wurden (60%), beobachtet. Die meisten dieser Infektionen (35%) traten bei der Harnabflußstörungen (Indikationsgruppe I) auf.

Bei Patienten ohne DK-Versorgung wurden in der Indikationsgruppe II keine Infektionen beobachtet.

Tabelle 15 zeigt die Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von zusätzlichen Maßnahmen zur Urinableitung und peri- und/oder postoperativen Antibiotikagabe:

Zus. Maßnahme	DK	DK u. Nifi	keine
Anzahl der Schienen	107	20	56
Periop. Antib.	31	6	10
-Anzahl d. HWI	7 (23%)	2 (33%)	4 (40%)
Peri- u. postop. Antib.	43	14	19
-Anzahl d. HWI	19 (44%)	10 (71%)	9 (47%)
Keine Antib.	33	0	27
-Anzahl d. HWI	5 (15%)	0	5 (19%)
HWI Gesamt	31	12	18

Tabelle 15: Häufigkeit der Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von peri- und/ oder postoperativer Antibiotikagabe bei der jeweilig zusätzlichen Maßnahme zur Urinableitung

Eine perioperative Antibiotikagabe wurde bei Risikopatienten (zusätzliche Erkrankungen wie Diabetes, Endokarditisrisiko, hohes Alter, längerer Eingriff), die primär einen sterilen Urin hatten, prophylaktisch verabreicht, oder in den Fällen, bei denen initial Bakterien im Urin nachgewiesen wurden. Bei den letzteren wurde in Abhängigkeit von der Operationsart, Allgemeinzustand des Patienten, sowie Infektionsstärke zusätzlich postoperativ die Antibiose weitergeführt. Zur Prophylaxe kamen Intermediär-Cephalosporine der II. Generation wie z.B Cefuroxim oder Gyrasehemmer wie z.B. Ofloxacin zur Anwendung.

Bei 10 hoch 5 oder mehr Keimen/ml im Urin wurde eine Keimdifferenzierung mit Antibiogramm durchgeführt und anschließend gezielt Antibiotika verabreicht.

Folgende Ergebnisse, Tabelle 16, wurden bei den Keimdifferenzierungen beobachtet:

Keime	Infizierte Schienen (%)	Literaturangaben*
E. coli	47	60
Enterokokken	17	5
Staphylokokken	15	3
Sproßpilze	10	3
Proteus	4	11
Klebsiella	4	13
Pseudomonas	2	5
Andere pathogene Keime	1	2

Tab. 16: Häufigkeit der Keime (*: 46, 47, 48)

Am häufigsten wurden Infektionen mit E. coli beobachtet (47 % der infizierten Schienen). Infektionen mit Enterokokken, Staphylokokken und Sproßpilze waren ebenfalls relativ häufig. Ebenso traten Mischinfektionen häufig auf.

Der größte Anteil der Staphylokokkeninfektionen zeigte sich mit 85% in den ersten Wochen nach Schienenlage. Eine Infektion mit E. coli war sowohl am Anfang als auch zu einem späteren Zeitpunkt gleich häufig vorgekommen. Mit späterer Liegedauer kam es zu häufigeren Infektionen mit Enterokokken, Sproßpilzen und Klebsiellen.

Um darzustellen, nach welcher Zeit sich eine Harnwegsinfektion erstmalig manifestiert hat, wurde die Anzahl der Fälle ermittelt, bei denen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nach Einlegen der Schiene ein Infekt erneut aufgetreten war. Diese sind in dem folgenden Diagramm dargestellt:

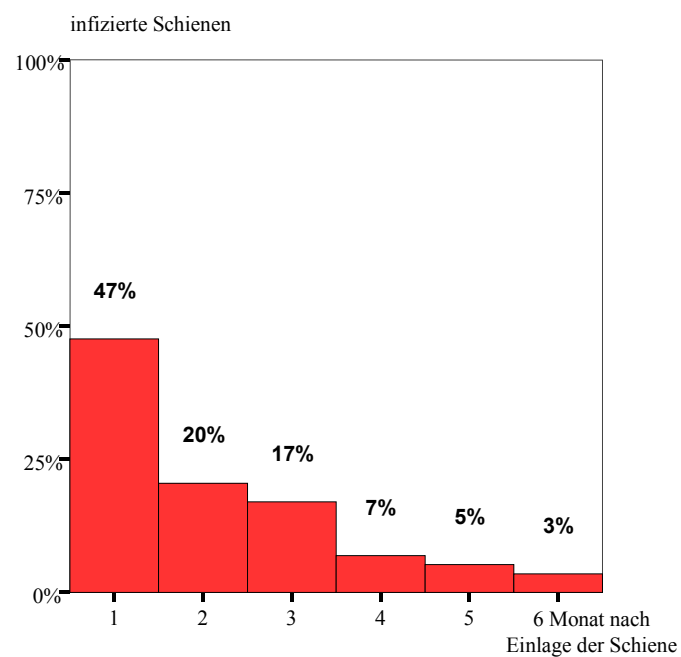


Abb. 3 : Erstmanifestation der Harnwegsinfektionen

47% der gesamten Harnwegsinfektionen traten im ersten Monat nach Einlage einer Schiene auf. Eine spätere Erstmanifestation wurde mit Zunahme der Verweildauer der Schiene immer seltener.

Lumenobstruktion

Bei 8% der Schienen wurden Inkrustationen solchen Ausmaßes beobachtet, daß der Harnabfluß über die Schiene stark eingeschränkt war.

Am häufigsten wurden Lumenobstruktionen bei Patienten mit Tumorerkrankungen, Ureterstrikturen und bei Patienten mit ESWL-Therapie beobachtet.

Bei 4 Patienten kam es mehrfach zu Abflußstörungen infolge luminaler Obstruktionen.

Die Symptome bei Lumeninkrustation waren in Abhängigkeit vom Ausmaß der noch verbliebenen Urindrainage unterschiedlich ausgeprägt:

In 6 Fällen klagten die Patienten über Schmerzen im Bereich der Flanke bzw. im Verlauf des Harnleiters bis hin zur Blase.

In 11 Fällen wurde röntgenologisch eine Zunahme der Harnstauung festgestellt. In 5 dieser Fälle hatten die Patienten eine begleitende Harnwegsinfektion.

Zu einem Anstieg der harnpflichtigen Substanzen kam es nur in einem Fall. In anderen Fällen lagen die Werte im Normbereich.

Folgende Abbildung zeigt die Abhängigkeit der Lumenobstruktion von der Zeit der Erstmanifestation:

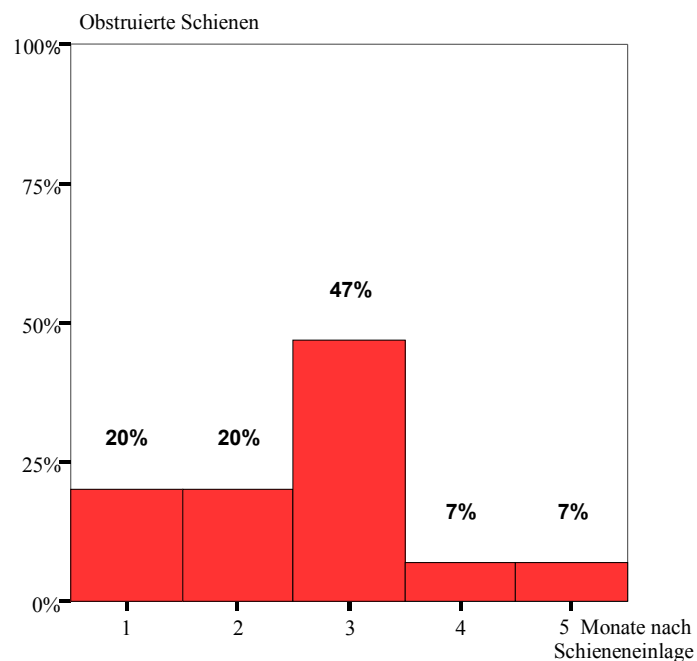


Abb. 4: Manifestation einer Lumenobstruktion in Monaten nach Splinteinlage.

Die Abbildung zeigt, daß fast 90% der Lumenobstruktionen innerhalb der ersten 3 Monate nach Splinteinlage manifest werden.

Die früheste Lumenobstruktion trat bereits 7 Tage nach der Splinteinlage auf.

Bei Schienen mit längerer Verweildauer zeigten erstaunlich wenige Schienen eine Lumenobstruktion. So wurde bei nur einer Schiene von insgesamt 9 Schienen mit einer Verweildauer von 5 Monaten und mehr eine Lumenobstruktion beobachtet.

Folgende Aspekte wurden bei der Entstehung von Inkrustationen zusätzlich untersucht:

Es wurden die Urinbefunde der Patienten anhand des pH-Werts und Bakteriengehalts miteinander verglichen:

30% der Urinproben zeigten eine signifikant erhöhte Bakterienzahl von mehr als 10^5 pro ml Mittelstrahlurin, dagegen waren 70% der Befunde unauffällig.

In über 95% der Fälle war der Urin-pH sauer oder neutral. Nur bei 5% lag ein alkalischer Urin vor.

Festzustellen ist, daß 30% (n=5) der Patienten mit Lumenobstruktion eine Harnwegsinfektion aufwiesen. Als häufigster Keim wurde E. coli ermittelt.

Zusätzlich wurden die Patienten, bei denen eine Obstruktion der Schiene vorlag, hinsichtlich Stoffwechsel- bzw. Zweiterkrankungen untersucht. Es wurden ebenfalls Röntgenbilder (Infusionsurogramme, retrograde Ureteropyelographien) sowie Szintigraphien ausgewertet. Folgende Ergebnisse wurden festgestellt:

Bei 4 Patienten mit einer Kompression des Ureters waren insgesamt 8 Schienen okkludiert. Die Urinstase in der Endoprothese förderte die Anlagerung von Harnsalzen an der Oberfläche der Splints.

Bei 3 Patienten mit einer Urolithiasis kam es vermehrt zur Ablagerung von Kristallen an der Außen- und Innenfläche der Harnleiterschienen. In 2 Fällen lag eine Hyperuricämie vor.

Bei einem Patienten mit Diabetes mellitus kam es vermehrt zu Harnwegsinfektionen. Hier waren im Verlauf insgesamt 4 Schienen okkludiert.

Die folgende Tabelle zeigt weitere potentiell begünstigende Faktoren bei der Entstehung von Inkrustation.

Begünstigender Faktor	Patienten	Schienen
- Ureterkompression	4	8
- Urolithiasis	3	3
- Hyperuricämie	2	3
- Diabetes mellitus	1	4

Tab. 17: Weitere potentiell begünstigende Faktoren bei der Entstehung von Inkrustation

Dislokation

Bei 5 Patienten mit insgesamt 8 Schienen wurde in 4% der Fälle eine Dislokation der Schiene beobachtet. Bei 3 Patienten kam es mehrmalig zu einer Schienenmigration.

Am häufigsten traten Dislokationen bei Patienten mit malignen Erkrankungen und Urolithiasis auf.

Es wurden insgesamt 2 Formen der Dislokation beobachtet:

In 75% der Fälle (6 von 8 Schienen) kam es zu einer kaudalwärts gerichteten Dislokation. Hier dislozierte die renale Spitze der Schiene aus dem Nierenbecken bzw. -kelch in den proximalen Ureter. Es handelte sich hierbei um Patienten mit Tumoren und Steinleiden.

In 25% der Fälle (ein Patient, 2 Schienen) kam es zu einer kranialwärts gerichteten Migration der Schiene. Hier trat eine Verlagerung des distalen Endes der Schiene aus der Blase heraus in den Ureter auf.

Tabelle 18 zeigt die Aufteilung der Schienendislokationen nach deren Indikation:

Indikation	Patientenzahl	Schienezahl	Richtung der Dislokation
Malign.Erkrankung	3	5	kaudalwärts
Urolithiasis	1	2	kaudalwärts
Ureterstriktur	1	1	kranialwärts

Tab. 18: Richtung der Schienenmigration in den verschiedenen Gruppen

75% der Schienendislokationen wurden in den ersten 4 Wochen beobachtet.

2 der insgesamt 8 Schienen waren bereits nach 3 bzw. 5 Tagen disloziert. Hierbei handelte es sich um denselben Patienten mit Steinleiden.

Die Symptomatik bei Dislokation war unterschiedlich stark ausgeprägt. 50% der Patienten waren völlig beschwerdefrei, die Dislokationen wurden im Rahmen routinemäßiger

Röntgenkontrollen festgestellt. Die Retentions- und Entzündungsparameter lagen bei diesen Patienten in Normbereich.

Die andere Hälfte der Patienten klagte über Schmerzen in der Flankenregion. Diese Patienten hatten bereits eine infizierte Harnstauung mit erhöhtem Entzündungs- und Retentionsparameter. Bei einem Patienten wurde zusätzlich eine Makrohämaturie festgestellt.

In allen Fällen wurde die Ureterschiene nach Erkennen der Dislokation entfernt und durch eine neue ersetzt.

3.1.7 Komplikationen bei Langzeitschienung

Im folgenden Abschnitt wird die Problematik, welche die Langzeitschienung mit sich bringt, dargestellt.

Folgende Komplikationen traten bei 14 Langzeitträgern während der Behandlung auf:

Patient	Schienen	a)HWI	b)Inkrustation	c)Dislokation	Zeitpunkt der Manifestation nach Einlage der Schiene (Wochen)
1	3	2	0	2	a)4/4 c)4/4
2	3	1	3	0	a)12 b)8/12/12
3	8	3	0	0	a)8/12/12
4	7	4	2	3	a)4/4/16/21 b)4/20 c)12/4/4
5	6	4	0	0	a)8/8/10/10
6	4	2	4	0	a)12/12 b)12/12
7	3	1	0	0	a)16
8	3	0	0	0	
9	4	1	0	1	a)8 c)12
10	3	1	1	0	a)12 b)12
11	6	4	0	0	a)20/20/24/24
12	2	2	0	0	a)16/16
13	2	1	0	0	a)18
14	2	2	0	0	a)12/12
% aller Patienten	% aller Schienen	% aller HWI	% aller Inkrust.	% aller Dislok.	
13	31	46	53	75	

Tabelle 19: Komplikationen bei Langzeitträgern (n=14 Patienten) und Zeitpunkt der Manifestation

Obwohl 47% der Infektionen im ersten Monat nach Einlage einer Schiene auftraten, wurden bei den Langzeitträgern erstaunlich häufig Infektionen nach längeren Liegezeiten (3. bis 6. Monat nach Schieneneinlage) beobachtet. Dies könnte als Begleiterscheinung bei den ebenfalls häufig aufgetretenen Inkrustationen und Dislokationen in dieser Gruppe zu erklären sein. So traten 32% der Harnwegsinfektionen zwischen dem 3. und 6. Monat nach der Einlage der Schienen auf.

53% aller Inkrustationen wurden ebenfalls bei den Langzeitträgern beobachtet. Die Ursache dafür könnte die zunehmende Lumeneinengung bei längeren Liegezeiten der Schienen aufgrund der Ablagerungen aus organischer Matrix und kristallkeimhaltigen Materialien sein.

75% der Dislokationen traten ebenfalls bei den Langzeitträgern auf. Diese Patienten haben alle eine Tumorerkrankung mit Ummauerung des Ureters als Gemeinsamkeit. Durch eine solche Kompression wird ständig ein nach distalwärts gerichteter Zug auf die Schiene ausgeübt, welcher die Dislokation zur Folge hat.

3.1.8 Biokompatibilität der verschiedenen Kathetertypen

Auf Grund besonders guter Erfahrungen mit Polyurethan (PUR) wurde PUR seit 1978 in zunehmendem Maße als Material verwendet. Auch in der urologischen Abteilung des KH München-Bogenhausen werden fast ausschließlich Ureterschienen aus PUR verwendet. Andere DJ-Katheter aus Materialien wie reines Silikon oder PVC kamen seltener zur Verwendung.

Es wurden Ureterendoprothesen der Hersteller Angiomed®, Optimed®, Rüsç® und Urotech® verwendet.

Tabelle 20 zeigt die unterschiedlichen DJ-Typen, die bei der Behandlung der insgesamt 109 Patienten verwendet wurden:

Handelsname	Hersteller	chemische Zusammensetzung	Anzahl
Optisoft®	Optimed, Ettlingen, D	Soft-Polyurethan	107
Blue stent®	Angiomed, Karlsruhe, D	modifiziertes Polyurethan	63
Endopur®	Urotech, Bruckmühl, D	aliphatisches Polyurethan	11
Ureterschiene Wiruthan®	Rüsç AG, Kernen, D	Polyetherurethan	2

Tabelle 20: Handelsname, Hersteller und chemische Zusammensetzung der verwendeten Uretersplints

Die Optisoft® Ureterschiene war die am meisten eingesetzte Schiene mit insgesamt 107 Anwendungen.

Die Blue stent® DJ-Katheter wurden in 63 Fällen eingesetzt.

Wiruthan® Ureterschienen kamen nur in zwei Fällen zur Einsatz.

In Tabelle 21 wird gezeigt, welche Schiene bei welcher Indikationsstellung eingesetzt wurde.

Indikation	Optisoft®	Blue stent®	endopur®	Wiruthan®
I. Harnabflußstörungen	77	17	1	1
1. Maligne Erkrankungen	27	6	0	1
2. Urolithiasis	3	8	1	0
3. Ureterstrikturen	41	3	0	0
4. Harnstauung anderer Ursachen	6	0	1	0
II. Postoperative Abflußsicherung nach	17	14	2	0
1. Stein-OP	5	14	2	0
2. Ureterotomie	1	0	0	0
3. Nierenbeckenplastiken	9	0	0	0
4. Antirefluxplastiken	2	0	0	0
III. Prophylaktische Abflußsicherung	13	32	8	1
1. Vor ESWL	13	32	8	1
Gesamt	107	63	11	2

Tabelle 21: Anzahl der Schientypen in der jeweiligen Indikationsgruppe

Die Optisoft® Schiene wurde am häufigsten eingesetzt. Bevorzugt kam diese Schiene für Langzeit-Drainagen bei Patienten mit Tumorerkrankungen, Ureterstrikturen, Harnstauung anderer Ursachen und zur postoperativen Abflußsicherung bei Nierenbeckenplastiken zum Einsatz. Die durchschnittliche Liegezeit für diese Schiene betrug 9,6 Wochen und war die am längsten liegende Schiene.

Die Blue stent® Schiene wurde mit insgesamt 63 Fällen am zweithäufigsten eingesetzt. Hier war die Domäne der Einsatz für kurze und mittellange Drainagezwecke, vor allem bei Patienten mit Steinleiden. Die durchschnittliche Liegezeit betrug bei diesem DJ-Typ 3,8 Wochen.

Die Endopur® DJ-Schiene wurde in 11 Fällen eingesetzt. Bevorzugte Indikation waren Patienten mit bevorstehender ESWL-Therapie. Die durchschnittliche Liegezeit betrug 4,5 Wochen und damit etwas länger als bei den Blue stent® Schienen.

Wiruthan® Schienen kamen in nur zwei Fällen zum Einsatz. In einem Fall handelte es sich um einen Patienten mit einem Tumor in der Blase und im Rektumbereich bei Z.n nach Ureterotransversokutaneostomie mit konsekutivem Harnstau. Hier war eine Schienung mit einem Wiruthan® -Katheter Charr. 10 über 8 Wochen notwendig.

Bei dem anderen Patienten lag ein Nierenbeckenstein vor. Hier wurde vor der ESWL-Therapie die genannte Schiene eingelegt und für 3 Wochen belassen.

Tabelle 22 zeigt die Komplikationen, die jeweils nach dem eingesetzten DJ-Typ während der Behandlung aufgetreten sind:

Ureterschiene	Harnwegsinfekt	Inkrustation	Dislokation
Optisoft®	44	13	6
Blue stent®	13	1	2
Endopur®	2	1	0
Wiruthan®	1	0	0

Tabelle 22: Anzahl der jeweiligen Komplikationen bei verschiedenen Ureterschienen

Bei der Beurteilung der Ergebnisse sollte man beachten, daß Endopur® - und Wiruthan®-Schienen deutlich weniger bei der Behandlung der Patienten eingesetzt worden sind.

Aufgrund geringer Fallzahl wurden für die statistische Auswertung nur Optisoft®- und Blue stent® DJ-Schienen gegeneinander getestet. Bei 63 von 107 Optisoft® Schienen (59%) wurden Komplikationen beobachtet. Hingegen traten nur bei nur bei 16 von 63 (25%) Blue stent® Schienen Komplikationen auf.

Mittels Chi-Quadrat Test ergab sich ein signifikanter Unterschied bezüglich der Komplikationen für den jeweiligen Schientyp.

Tabelle 23 gibt die Anzahl der Komplikationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen wieder.

Ureterschiene	Komplikation	Keine Komplikation	Gesamt
Optisoft®	63 (59%)	44 (41%)	107
Blue stent®	16 (25%)	47 (75%)	63

Tabelle 23: Anzahl der Komplikationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen
Chi-Quadrat Test: $p < 0,001$

Im folgenden die statistische Auswertung der Komplikationen im einzelnen:

Harnwegsinfektionen wurden bei 44 (41%) der Optisoft® Schienen und bei 13 (21%) der Blue stent® Schienen beobachtet.

Statistisch ergab sich ein signifikanter Unterschied bezüglich der Harnwegsinfektionen für den jeweiligen Schientyp.

Tabelle 24 gibt die Anzahl der Harnwegsinfektionen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen wieder.

Ureterschiene	HWI	Keine HWI	Gesamt
Optisoft®	44 (41%)	63(59%)	107
Blue stent®	13 (21%)	50 (79%)	63

Tabelle 24: Anzahl der Harnwegsinfektionen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen
Chi-Quadrat Test: $p = 0,006$

Inkrustationen kamen bei 13 (12%) der Optisoft® Schienen vor. Hingegen wurden nur bei 2% der Blue stent® Schienen (n=1) Inkrustationen beobachtet.

Es ergab sich ein signifikanter Unterschied bezüglich der Inkrustationen für den jeweiligen Schientyp.

Tabelle 25 gibt die Anzahl der Inkrustationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen wieder.

Ureterschiene	Inkrustation	Keine Inkrustation	Gesamt
Optisoft®	13(12%)	94 (87%)	107
Blue stent®	1 (2%)	62 (98%)	63

Tabelle 25: Anzahl der Inkrustationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen

Chi-Quadrat Test: p=0,016

Dislokationen wurden bei 6 (6%) der Optisoft® Schienen und bei 2 (3%) der Blue stent® Schienen festgestellt. Bezüglich der Dislokation ergab sich kein signifikanter Unterschied für den jeweiligen Schientyp.

Tabelle 26 gibt die Häufigkeit der aufgetretenen Dislokationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen wieder.

Ureterschiene	Dislokation	Keine Dislokation	Gesamt
Optisoft®	6 (6%)	101 (94%)	107
Blue stent®	2 (3%)	61 (97%)	63

Tabelle 26: Anzahl der Dislokationen bei Optisoft® und Blue stent® DJ-Schienen

Chi-Quadrat Test: p>0,05 (nicht signifikant)

Harnwegsinfektionen und Inkrustationen traten am häufigsten bei Optisoft® Ureterschienen auf. 44 von insgesamt 107 Schienen (41%) haben sich während der Behandlung infiziert. Inkrustationen traten bei 13 Schienen (12%) auf. Patienten mit Tumorerkrankungen und Ureterstrikturen, bei denen zur Beseitigung der Harnabflußstörung eine Schiene eingesetzt wurde, waren sowohl von Infektionen als auch von Inkrustationen am häufigsten betroffen (Tabelle 27).

13 (21%) von den insgesamt 63 Blue stent® Schienen waren ebenfalls infiziert. Die meisten Betroffenen waren Patienten, bei denen vor einer ESWL-Therapie eine DJ-Schiene eingesetzt wurde (Tabelle 27). Von den Blue stent® Schienen waren zwei bereits am 3. und am 5. Tag nach der Schieneneinlage disloziert und mußten gewechselt werden. Hierbei handelte es sich um denselben Patienten mit Steinleiden.

In Tabelle 27 werden die Komplikationen der jeweiligen DJ-Typen zugeordnet und nach der Indikation aufgelistet:

Indikation	Optisoft®	bleu stent®	endopur®	Wiruthan®
I. Harnabflußstörungen	H: 34 D: 6 I: 12	H: 3 D: 2 I: 0	0	H: 1
1. Maligne Erkrankungen	H: 14 D: 5 I: 5	H: 2	0	H: 1
2. Urolithiasis	H: 1	D: 2	0	0
3. Ureterstrikturen	H: 14 D: 1 I: 7	H: 1	0	0
4. Harnstauung anderer Ursachen	H: 5	0	0	0
II. Postoperative Abflußsicherung nach	H: 6	H: 1	0	0
1. Stein-OP	H: 1	H: 1	0	0
2. Ureterotomie	0	0	0	0
3. Nierenbeckenplastiken	H: 3	0	0	0
4. Antirefluxplastiken	H: 2	0	0	0
III. Prophylaktische Abflußsicherung	H: 4 I: 1	H: 9 I: 1	H: 2 I: 1	0
1. Vor ESWL	H: 4 I: 1	H: 9 I: 1	H: 2 I: 1	0
Gesamt	H: 44 D: 6 I: 13	H: 13 D: 2 I: 1	H: 2 D: 0 I: 1	H: 1 D: 0 I: 0

Tabelle 27: Anzahl der Komplikationen (H: Harnwegsinfekt, D: Dislokation, I: Inkrustation) bei den jeweiligen DJ-Typen in den verschiedenen Indikationsgruppen

3.2 Prospektive Patientenerfassung

Es wurden zusätzlich 55 Patienten prospektiv beobachtet.

Folgende Ergebnisse wurden dabei beobachtet:

3.2.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Die Geschlechts- und Altersverteilung der insgesamt 55 Patienten ergab sich wie folgt:

Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
m	33	60
w	22	40
Gesamt	55	100,0

Tab. 28: Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten

Geschlecht	durchschn. Alter	jüngster Pat.	ältester Pat.
m	52,7	22	82
w	60,9	27	90

Tab. 29: Altersverteilung der untersuchten Patienten

3.2.2 Indikation

Die folgende Tabelle zeigt die Indikation zur Einlage einer Ureterschiene:

Indikation	Patienten	Schienen
I. Harnabflußstörungen	30	46
1. Maligne Erkrankungen	6	7
2. Urolithiasis	15	23
3. Ureterstrikturen	6	9
4. Harnstauung anderer Ursachen	3	7
II. Postoperative Abflußsicherung nach	5	8
1. Stein-OP	4	5
2. Ureterotomie	0	0
3. Nierenbeckenplastiken	1	3
4. Antirefluxplastiken	0	0
III. Prophylaktische Abflußsicherung	20	28
1. Vor ESWL	20	28
Gesamt	55	82

Tabelle 30: Indikationen zur Harnleiterschienung

Indikation I - Harnabflußstörungen

Harnabflußstörungen und prophylaktische Abflußsicherung stellten hier ebenfalls die häufigsten Indikationen zur Double-J-Therapie dar.

Die häufigsten Ursachen der Harnabflußstörungen waren Steinleiden. Mit n=15 Patienten waren Steinleiden die häufigste Ursache der Harnabflußstörungen.

Tumorerkrankungen sowie Ureterstrikturen stellten mit jeweils 6 Patienten gleichermaßen die Indikation für eine Harnleiterschienung dar.

Maligne Erkrankungen:

Tabelle 31 gibt eine Übersicht der malignen Erkrankungen, bei denen eine innere Harnleiterschienung notwendig war.

Indikation	Patienten
Cervix-Ca	0
Corpus-Ca	0
Sigma-Ca	1
Rektum-Ca	1
Nieren-Ca	0
Blasen-, Harnleiter-, Nierenbecken-Ca	4
Prostata-Ca	0
Gesamt	6

Tabelle 31: Unterteilung der malignen Erkrankungen

Urologische Tumoren (Blasen-, Harnleiter-, Nierenbecken-Ca) bildeten hier mit 4 Patienten die größte Gruppe.

Urolithiasis:

Dieser Gruppe wurden 15 Patienten (23 Schienen) zugeordnet, bei denen ein Steinleiden vorlag, jedoch kein invasiver Eingriff notwendig war.

Ureterstrikturen:

Strikturen verschiedener Äthiologie stellten ebenfalls eine Indikation zur internen Harnleiterschienung dar.

Tabelle 32 gibt die genaue Aufteilung der Strikturen wieder:

Ursachen der Strikturen	Patienten
Retroperitonealfibrose	0
Narbige oder radiogene Stenosen	2
Stenosen anderer Genese	4
Gesamt	6

Tabelle 32: Äthiologie der Ureterstrikturen

6 Patienten mußten wegen Ureterstenosen und daraus resultierender Harnstauung geschient werden.

Bei 2 Patienten mit radiogen bedingten Stenosen war das Einlegen einer Harnleiterschiene notwendig.

In 4 Fällen war die Ursache der Harnstauung trotz weitgehender Diagnostik unklar.

Harnstauung durch andere Ursachen:

In 3 Fällen lagen Harnstauung verschiedener Genesen vor:

Bei einer Patientin war die Ursache der Harnstauung eine Follikelzyste des Ovars mit daraus resultierender Pyelonephritis.

Bei einem Patienten war eine BPH die Ursache der Harnstauung.

Bei dem dritten Patienten war die Ursache der Harnstauung unklar.

Indikation II - Postoperative Abflußsicherung

Um den postoperativen Harnabfluß zu sichern, wurden bei 5 Patienten insgesamt 8 Schienen gelegt.

Bei 4 Patienten mit Harnleiterstein konnte der Stein ureterorenoskopisch durch Schlingenextraktion entfernt und zur Sicherung der Harnabflußes ein DJ gelegt werden.

Bei einem Patienten war eine DJ-Einlage nach einer Rekonstruktionsoperation am Nierenbecken notwendig.

Indikation III - Prophylaktische Abflußsicherung

Mit insgesamt 20 Patienten (28 Schienen) stellte diese Gruppe die zweithäufigste Indikation zur Double-J-Therapie dar.

3.2.3 Liege- und Behandlungsdauer

Bei insgesamt 82 Ureterschienen betrug die durchschnittliche Liegedauer 6 Wochen.

Es wurden Liegezeiten von 4 Tagen bis zu 24 Wochen beobachtet.

Eine Liegedauer von maximal 4 Wochen wurde bei dem überwiegenden Teil der Ureterschienen (60%, n=49) beobachtet. Dabei ging die Anzahl der Schienen mit längeren Liegezeiten kontinuierlich zurück.

Abbildung 5 zeigt die graphische Darstellung der Liegedauer der Ureterschienen:

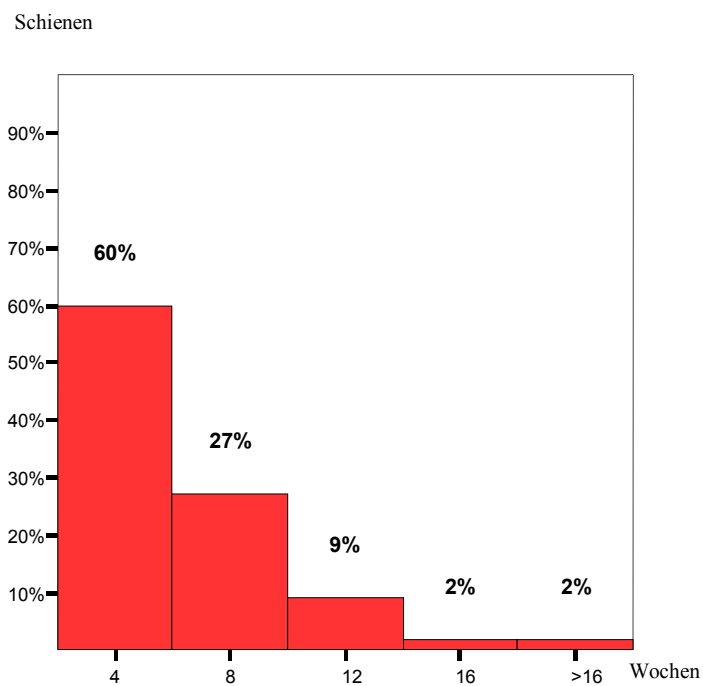


Abb. 5: Liegedauer der Ureterschienen (183 Ureterschienen)

Die durchschnittliche Behandlungsdauer der Patienten, d.h. die Zeit von der ersten Schienung bis zum Abschluß der Therapie, betrug 10 Wochen.

Die meisten Patienten wurden über einen Zeitraum von höchstens 4 Wochen mit einer Ureterschiene versorgt. In 3 Fällen wurde jedoch eine Behandlungsdauer von 32 Wochen beobachtet.

Abbildung 6 gibt die graphische Darstellung der Behandlungsdauer der Patienten wieder:

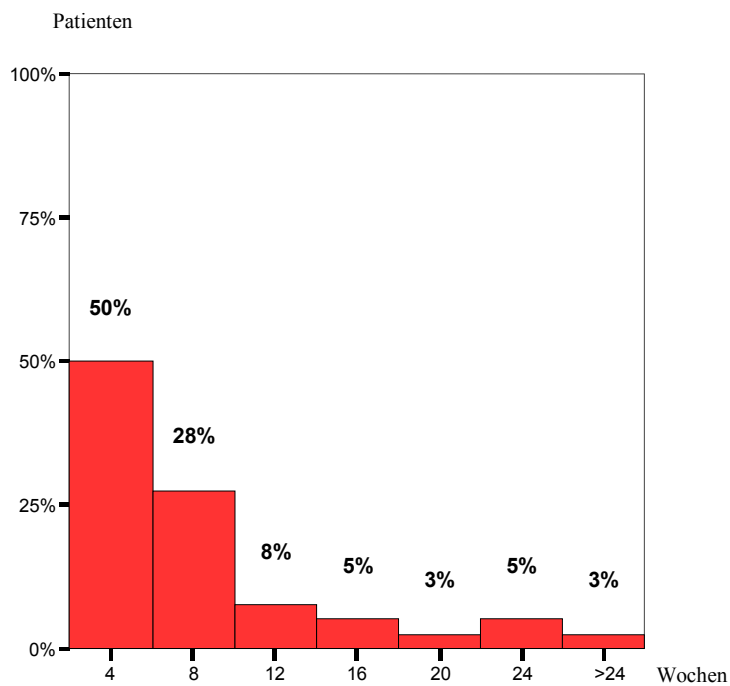


Abb. 6: Behandlungsdauer (Wochen) bei 109 Patienten

Innerhalb der verschiedenen Indikationsgruppen variierte die durchschnittliche Liege- und Behandlungsdauer jedoch unterschiedlich, wie in der folgenden Tabelle gezeigt wird:

Indikation	durchschnittl. Liegedauer (Wo.)	durchschnittl. Behandlungsdauer (Wo.)
I. Harnabflußstörungen	7	13
1. Maligne Erkrankungen	10	11
2. Urolithiasis	5	9
3. Ureterstrikturen	12	20
4. Harnstauung anderer Ursachen	11	15
II. Postoperative Abflußsicherung	5	9
III. Prophylaktische Abflußsicherung	5	7

Tab. 33: Abhängigkeit der durchschnittlichen Liege- und Behandlungsdauer von der Indikation

Bei Harnabflußstörungen dauerte die Ureterschienung am längsten, wobei die durchschnittlichen Liege- und Behandlungszeiten in Abhängigkeit von der Ursache der Harnabflußstörungen stark variierten.

Bei Patienten aus der Indikationsgruppe „Ureterstrikturen“ war eine lange Liegezeit (12 Wochen) notwendig. Hier wurde meist eine mehrmalige Schienung beobachtet.

3.2.4 Subjektive Beschwerden der Patienten

Anhand des entworfenen Fragebogens wurden die subjektiven Beschwerden der Patienten erhoben.

Tabelle 34 gibt diese Beschwerden wieder:

Beschwerden	Gruppe I (%)	Gruppe II (%)	Gruppe III (%)	Gesamt (%)
- Allgurie	29	53	47	44
- Flankenschmerz	42	25	38	36
- Polyurie	75	85	73	78
- Nykturie	72	73	70	71
- Makrohämaturie	35	20	40	32
- sonstige Beschwerden:				
----Fremdkörpergefühl	20	18	18	19

Tab. 34: Subjektive Beschwerden bei n=55 Patienten

Die häufigsten Beschwerden der Patienten waren Polyurie (78%) und Nykturie (71%).

Am wenigsten berichteten die Patienten über sichtbare Makrohämaturie (32%).

Bei der Frage nach sonstigen Beschwerden gaben 19% der Patienten Fremdkörpergefühl an.

3.2.5 Komplikationen

Im prospektiven Teil der Studien wurden alle Patienten mit einem DK versorgt. Die durchschnittliche Liegedauer eines DK betrug 3 Tage. Nur in 2 Fällen wurde zusätzlich eine Nifi eingelegt, diese Patienten blieben im Verlauf infektfrei.

Folgende Komplikationen wurden während der Behandlung mit Ureterschienen beobachtet:

Komplikationen	Schienen	(%)
Harnwegsinfektionen	17	21%
- Lumenobstruktionen	5	6%
- Dislokationen	2	2%
Gesamt	24	29%

Tab. 35: Häufigkeit der Komplikationen bei 82 Schienen

Mit 21% (17 Schienen) stellten die Harnwegsinfekte die häufigste Komplikation dar.

Bei 4 Schienen (5%) wurden Harnwegsinfektionen mit uroseptischen Komplikationen beobachtet.

Mit 6% (5 Schienen) waren die Lumenobstruktionen die zweithäufigste Komplikation. Hier war die Inkrustation die Ursache der Obstruktion.

Zuletzt wurden Dislokationen in 2% (2 Schienen) aller Fälle beobachtet.

Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit der Komplikationen in den jeweiligen Indikationsgruppen:

Komplikation	Gruppe I (%)	Gruppe II (%)	Gruppe III (%)
Harnwegsinfektionen	12 (26)	2 (25)	3 (11)
- Lumenobstruktionen	2 (4)	0	3 (11)
- Dislokationen	1 (2)	0	1 (4)

Tab. 36: Häufigkeit der Komplikationen in den Indikationsgruppen I bis III (Zahlen in Klammern sind Prozentangaben)

Die hohe Infektionsrate von 25% bei Patienten der Gruppe II kommt dadurch zustande, daß dieser Gruppe nur 5 Patienten (8 Schienen) zugeordnet wurden, und 2 Schienen sich im Verlauf infiziert haben.

In der Indikationsgruppe III wurden mit jeweils 11% (3 Schienen) gleich häufig Harnwegsinfektionen wie Lumenobstruktionen beobachtet.

Die meisten Dislokationen (4%) der gesamten Dislokationen wurden in der Gruppe III beobachtet.

Die Tabelle zeigt die Häufigkeit der Komplikationen in der jeweiligen Indikationsgruppe:

Indikation	Infektionen (% d. Schienen)	Obstruktionen (% d. Schienen)	Dislokationen (% d. Schienen)
Gruppe I	12 (26)	2 (4)	1 (2)
- Maligne Erkrankungen	3 (43)	0	1 (14)
- Urolithiasis	6 (26)	0	0
- Ureterstrikturen	2 (22)	1 (11)	0
- Harnstauung anderer Ursachen	1 (14)	1 (14)	0
Gruppe II	2 (25)	0	0
-Stein-OP	1 (20)	0	0
-Ureterotomie	0	0	0
-Nierenbeckenplastiken	1 (33)	0	0
-Antirefluxplastiken	0	0	0
Gruppe III	3 (11)	3 (11)	1 (4)
-Vor ESWL	3 (11)	3 (11)	1 (4)

Tab. 37: Komplikationsraten in Abhängigkeit von der Indikation

Tabelle 38 zeigt die Häufigkeit der aufgetretenen Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von peri- und/oder postoperativer Antibiotikagabe:

Zus. Maßnahme	DK
Anzahl der Schienen	82
Periop. Antib	18
-Anzahl d. HWI	4(22%)
Peri- u. postop. Antib.	25
-Anzahl d. HWI	8(32%)
Keine Antib.	39
-Anzahl d. HWI	5(13%)
HWI Gesamt	17

Tabelle 38: Häufigkeit der Harnwegsinfektionen in Abhängigkeit von peri- und/oder postoperativer Antibiotikagabe

Bei 10 hoch 5 oder mehr Keimen/ml im Urin wurde eine Keimdifferenzierung mit Antibiogramm durchgeführt und anschließend gezielt Antibiotika verabreicht.

Folgende Ergebnisse, Tabelle 39, wurden bei den Keimdifferenzierungen beobachtet:

Keime	Infizierte Schienen (%)	Literaturangaben*
E. coli	53	60
Enterokokken	18	5
Klebsiella	12	13
Staphylokokken	6	3
Proteus	6	11
Pseudomonas	6	5
Sproßpilze	0	3
Andere pathogene Keime	0	2

Tab. 39: Häufigkeit der Keime (*: 46, 47, 48)

Am häufigsten wurden Infektionen mit *E. coli* beobachtet (53% der infizierten Schienen). Infektionen mit Enterokokken, Klebsiellen waren ebenfalls relativ häufig. Staphylokokken, Pseudomonaden und Proteus kamen mit jeweils 6% gleich häufig vor.

Auch hier wurde eine Infektion mit *E. coli* sowohl am Anfang als auch zu einem späteren Zeitpunkt gleich häufig beobachtet. Mit späterer Liegedauer kam es zu häufigeren Infektionen mit Enterokokken, Klebsiellen und andere Keimen.

Um darzustellen, nach welcher Zeit sich eine Harnwegsinfektion erstmalig manifestiert hat, wurde die Anzahl der Fälle ermittelt, bei denen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nach Einlegen der Schiene ein Infekt erneut aufgetreten war. Diese sind in dem folgenden Diagramm dargestellt:

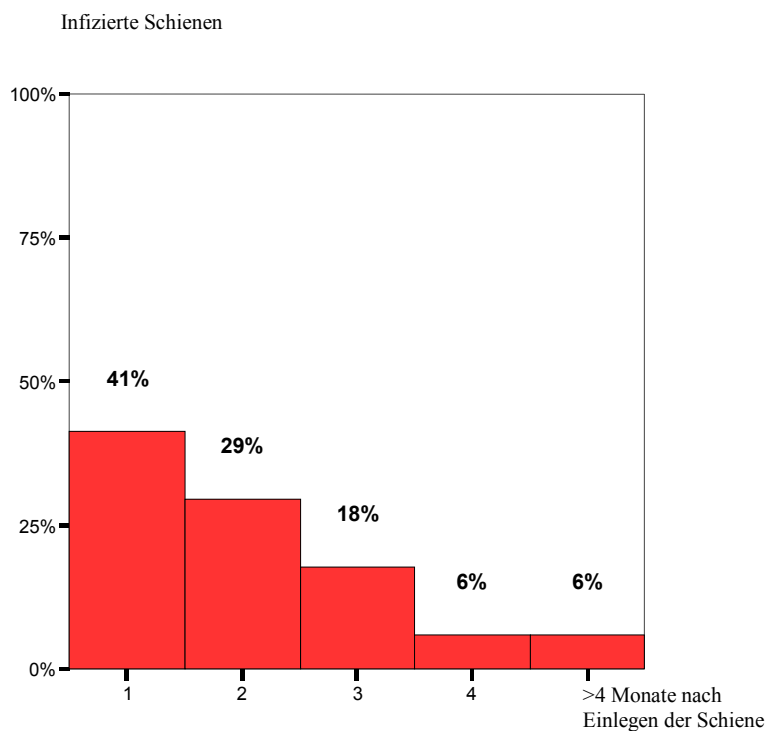


Abb. 7 : Erstmanifestation der Harnwegsinfektionen

41% der gesamten Harnwegsinfektionen traten im ersten Monat nach Einlage einer Schiene auf. Eine spätere Erstmanifestation wurde mit Zunahme der Verweildauer der Schiene immer seltener.

Inkrustation

Bei 5 Schienen (6%) wurde eine Lumenobstruktion infolge einer Inkrustation beobachtet. Aus der Tabelle 32 kann entnommen werden, welcher Indikationsgruppe diese Patienten zugeordnet wurden.

Bei 4% der Schienen (n=2) aus der Indikationsgruppe I wurde eine Inkrustation beobachtet: In einem Fall lag eine Ureterstriktur vor, hier wurde die Inkrustation 3 Monate nach der Schieneneinlage, nachdem eine infizierter Harnstau aufgetreten war, festgestellt. Bei dem anderen Patienten mit der Diagnose „unklarer Harnstau“ wurde eine Inkrustation 4 Monate nach der Schieneneinlage beobachtet, nachdem ebenfalls eine infizierter Harnstau durch die Verstopfung der Schiene aufgetreten war. Bei beiden Patienten mußten die Schienen durch neue ersetzt werden, eine zusätzliche antibiotische Therapie war indiziert.

Bei 11% (3 Schienen) aus der Indikationsgruppe III wurden ebenfalls Inkrustationen beobachtet. Hier kam es in 2 Fällen in dem ersten Monat nach der Schieneneinlage zu einer Inkrustation. In dem anderen Fall wurde die Inkrustation nach 2 Monaten bemerkt. Bei diesem Patienten wurde röntgenologisch eine Zunahme der Harnstauung festgestellt und anschließend die Inkrustation diagnostiziert. Bei allen 3 Schienen wurde keine begleitende Harnwegsinfektion festgestellt.

Dislokation

Bei 2 Schienen (2%) kam es zur Dislokation.

Bei einem Patienten war ein Rektum-Ca die Indikation zur DJ-Einlage. Hier kam es 5 Monate nach der Einlage der Schiene zu einer Dislokation des proximalen Endes der Schiene aus dem Nierenbecken. Eine begleitende Harnwegsinfektion wurde ebenfalls festgestellt.

Im anderen Fall stellte die ESWL-Therapie die Indikation zur Schieneneinlage. Hier kam es bereits 5 Tage nach der Schienung zu einer Dislokation des distalen Endes aus der Blase. Eine begleitende Harnwegsinfektion wurde hier ebenfalls beobachtet.

4 Diskussion

Zur Beseitigung von Harnabflußstörungen zwischen Niere und Blase ist erstmals von Schmitz und Hegmann (Deutschland, 1966) und Zimskind (USA, 1967) ein Kunststoffkatheter, dessen proximales Ende im Pyelon und dessen distales Ende in der Blase liegt, als Ureterenverweilkatheter angewandt worden. Schmitz stellte seinen Kunststoffkatheter aus Polivinylnchlorid (PVC) her, während Zimskind in den USA Ureterenkatheter aus Silikon benutzte (Leitenberger und Altwein 1998) (61).

In unserer Untersuchung wurden Doppel-J-Katheter (pigtail) aus Polyurethan (PUR) verwendet.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unter den klinischen Aspekten der Indikationen und Komplikationen einer Harnleiterschienung sowie unter dem Aspekt der physikalischen Eigenschaften der Ureterendoprothesen diskutiert.

Indikationen

Der Anwendungsbereich der Ureterendoprothesen zur inneren Harnleiterschienung umfaßt eine Vielzahl verschiedener Indikationen, wie in der vorgestellten Untersuchung gezeigt werden konnte. Veröffentlichungen in der anglo-amerikanischen und deutschen Literatur bestätigen dies (3, 8, 45, 50, 68, 71, 108).

Nach Lang (1984) hat die Ureterendoprothese den Zweck, die Drainage von der Niere zur Blase sicherzustellen oder zu verbessern, den Urinabfluß über ein gefährdetes Uretersegment sicherzustellen, einer Urinfistel in das Retroperitoneum vorzubeugen, als Wachstumsschiene für das Uroepithel bei einem Defekt zu dienen und einer Striktur vorzubeugen.

Für Tölle (1982) und Libby (1988) ergeben sich 4 Indikationsgruppen:

1. Die palliative Endoprothese bei Patienten, die inoperabel sind oder bei denen eine Operation keinen Erfolg hätte. Zu erwähnen sind hier vor allem die retroperitoneal

metastasierenden Malignome des kleinen Beckens und des Abdomens, die eine Urinstauung zur Folge haben und nicht operabel sind.

2. Die notfallmäßige entlastende Endoprothese, die bei akuter postrenaler Anurie eine Abflußstörung beseitigt.

3. Die kurative Endoprothese nach operativen Eingriffen im Bereich des Harntraktes oder bei Leakageproblemen. Die schwangerschaftsbedingte Obstruktion, meist des rechten Ureters, oder das seltene Vena-ovarica-dextra-Syndrom kann ebenfalls mit einem Uretersplint überbrückt werden (Heinz 1980). Ebenfalls stellen die traumatisch bedingten Ureterläsionen nach operativen Eingriffen eine Indikation für Endoprothesen dar (Hohenfellner 1983) (41, 42, 49).

4. Die protektive Ureterschienung vor ESWL bei Steinleiden, vor allem bei größeren Steinen, zum Schutz vor Ureterobstruktionen durch Steinfragmente.

Neben urologischen Erkrankungen als Hauptindikation für eine Harnleiterschienung sind vor allem Erkrankungen im gynäkologischen Bereich, die zu einer Harnstauung führen, zu erwähnen (57). In Fällen mit metastasierenden Neoplasmen bietet sich die innere Harnleiterschienung als eine palliative und wenig invasive Maßnahme an (39, 69, 93). Allgemein dient die palliative Harnableitung bei Tumorleiden der Gewährleistung des Harnabflusses, Erhaltung der Nierenfunktion, Linderung von Schmerzen, Verhinderung von Infektionen und bei Bedarf auch der Sicherung adjuvanter Therapie (Lugmayr 1994) (65). Bei unserem Patientengut stellte sich in 20 Fällen die Indikation für eine palliative Harnableitung wegen Tumorerkrankungen und daraus resultierender Harnstauung. Hier war meist eine beidseitige oder mehrmalige Ureterschienung erforderlich.

Im Bereich der Abdominalchirurgie stellt die Ureterendoprothesenbehandlung ebenfalls eine geeignete Alternative zu operativen Maßnahmen dar, wenn sich durch metastasierende Darmtumore urologische Komplikationen mit Harnstauungssymptomatik entwickelt haben (Schoenberg 1979, Tölle 1980) (95, 104, 105).

Auch iatrogen bedingte Ureterverletzungen nach Operationen im kleinen Becken sollten ebenfalls temporär mit Harnleiterschienen behandelt werden (Jakse 1978, Schmidt 1980, Tölle 1980) (52, 92, 104, 105). Diese Indikation kam im untersuchten Krankengut nicht vor.

Die Harnableitung über Pigtailkatheter ist ein bewährtes therapeutisches Konzept bei der Behandlung der akuten bzw. chronischen Harnstauung (11,13,28,35,40,67,99). Die Entlastung einer akuten Stauung mittels Pigtailkatheter führt in nahezu allen Fällen zu einer vollständigen Rückbildung der Stauung.

Auch in der Behandlung der „komplizierten Harnstauung“ in der Gravidität hat die Harnleiterschienung eine bedeutende Rolle (41,42,43). Ursachen dieser Harnstauung sind neben schwangerschaftsbedingten Veränderungen an den ableitenden Harnwegen häufig bereits prägravidar bestehende urologische Anomalien (12,41).

Bei der konservativen Behandlung der Retroperitonealfibrose (Morbus Ormond) mit Glucocorticoiden erlaubt die Harnleiterschienung mit DJ den Verzicht auf eine Nephrostomie (Lepor 1979) (62).

Viele Autoren berichten über gute Ergebnisse bei plastischen-rekonstruktiven Operationen am oberen Harntrakt (wie z.B. Ureterabgangsplastiken, Harnleiterimplantations-OP) (Kastert 1983) (53). In unserer Untersuchung fielen unter diese Indikationen 29 Patienten, bei denen postoperativ (nach einem Eingriff am Pyelon oder Ureter) eine Harnleiterschiene gelegt wurde. Hier war meist eine einmalige und einseitige Schienung notwendig.

Mittlerweile sind ca. 90% aller Patienten mit einem Harnsteinleiden und entsprechend ca. 90% der nicht vorselektierten Harnleitersteinpatienten primär mit ESWL zu therapieren (18,19,20). Damit steht die ESWL-Therapie mit dem Vorteil der narkosefreien Behandlung und dem minimalen Risiko von ernsthaften Komplikationen an erster Stelle unter den verschiedenen Therapieformen von Harnleitersteinen, sollten sie unter einer konservativen Therapie nicht spontan abgehen.

Die klinisch praktische Durchführung jedoch und vor allem die Frage bezüglich präoperativer auxiliärer Maßnahmen, wie z.B. der Reposition des Konkrements in das Nierenhohlraum (push and smash) mittels Harnleiterschiene, wird jedoch je nach ESWL-Zentrum unterschiedlich gehandhabt und immer noch lebhaft diskutiert (20).

Die prophylaktische Harnleiterschienung vor der ESWL-Therapie stellte am untersuchten Kollektiv mit insgesamt 63 Patienten die häufigste Indikation dar. Hier war meist eine einmalige und einseitige Schienung notwendig.

Im Zusammenhang mit den Indikationen soll an dieser Stelle auch auf die Verweildauer der Katheter im Ureter und auf die Behandlungsdauer der Patienten eingegangen werden.

Die durchschnittliche Liegedauer der Schienen betrug in unserer Untersuchung prospektiv 7 Wochen, retrospektiv 6 Wochen. Die durchschnittliche Behandlungsdauer prospektiv 10, retrospektiv 10 Wochen. Somit stimmen unsere Ergebnisse mit denen aus anderen Studien überein (31,105,113).

Sowohl die Liegedauer als auch die Behandlungsdauer waren stark abhängig von der Indikationsstellung.

In der Indikationsgruppe „Harnabflußstörungen“ dauerte die Ureterschienung am längsten, wobei die durchschnittlichen Liege- und Behandlungszeiten in Abhängigkeit von der Ursache der Harnabflußstörungen stark variierten. Die voneinander abweichenden Werte zwischen der Katheterverweildauer und der Behandlungsdauer in der Gruppe der Harnabflußstörungen erklären sich durch die in dieser Gruppe häufig erforderlichen Wechsel der Ureterschienen.

Die längste im eigenen Patientengut beobachtete Liegezeit einer Harnleiterschiene betrug 24 Wochen. Es handelte sich hierbei um eine Patientin mit radiogenbedingter Stenose des Ureters nach Cervix-Karzinom. Hier war die Behandlungsdauer mit 66 Wochen ebenfalls am längsten.

Basak et al. berichteten 1983 über ihre Beobachtungen an Patienten mit einer Langzeitureterschienung (9). Bei refluxzystographisch nachgewiesener Durchgängigkeit der PVC-Schiene betrug die Liegezeit in einem Fall 10 Jahre, in einem anderen Fall immerhin 2,5 Jahre.

Sasagawa (1987) hatte trotz langer Liegezeiten der Katheter von 7 Monaten und länger nur in fünf von neunzehn Fällen über Probleme berichtet. Das Kollektiv beinhaltete allerdings nur sechs tumorbedingte Harnleiterobstruktionen, außerdem enthält die Arbeit keinerlei Informationen, ob und in welcher Form die Urindrainage über Schienen überprüft wurde (91).

Komplikationen

In unserer Untersuchung wurden neben Harnwegsinfektionen vor allem Dislokationen und Lumenobstruktionen beobachtet.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, daß schwerwiegende Komplikationen insgesamt selten auftraten. Insgesamt wurden retrospektiv in 83 Fällen (45%) und prospektiv in 24 Fällen (29%) Komplikationen beobachtet. Dies ist mit dem hohen Anteil der Langzeit-Schienträger (14 Patienten, 31% der Schienen) im retrospektiven Teil der Untersuchung zu erklären.

Ein gehäuftes Auftreten von Komplikationen wurde bei Patienten mit neoplastisch bedingten Harnabflußstörungen verzeichnet. Am wenigsten wurden Komplikationen in der Indikationsgruppe II (postoperative Abflußsicherung) festgestellt. Lumenobstruktionen und Dislokationen wurden in dieser Gruppe nicht beobachtet.

Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen einer Studie von De Petriconi et al. überein, die in einer meist aktinischen Vorschädigung des Ureters einen disponierenden Faktor für die Komplikationen sahen (84).

Subjektive Beschwerden der Patienten:

Die häufigsten Beschwerden der Patienten waren Polyurie (retrospektiv 77%, prospektiv 78%) und Nykturie (retrospektiv 73%, prospektiv 71%).

Am wenigsten berichteten die Patienten über sichtbare Makrohämaturie (retrospektiv 29%, prospektiv 32%).

Unabhängig von der Indikation und vom Material des Katheters klagten viele Patienten über eine Pollakisurie, Dysurie und Flankenschmerzen besonderes beim Gehen, Wasserlassen oder bei körperlicher Anstrengung.

Von 109 Patienten waren 84 (77%) nach der Entfernung der Schiene anamnestisch beschwerdefrei. Nur 16 Patienten (15%) gaben weiterhin anhaltende dysurische Beschwerden an. Von 55 Patienten im prospektiven Teil der Untersuchung waren 43 (78%) nach der Entfernung der Schiene beschwerdefrei. 6 Patienten (11%) gaben weiterhin anhaltende dysurische Beschwerden an.

Miktionsbeschwerden nach Pigtaileinlage wurden von Tölle 1983 als die häufigsten Nebenwirkungen angegeben. Er berichtete über den Einsatz von Spasmolytika für 5 Tage zur Behandlung der Reizsymptomatik bei 35 % der Fälle nach Harnleiteschienung (Tölle und Kleinhaus 1983). Leitenberger beschrieb 1988 eine Verstärkung der Reizsymptomatik nach Ureterschienung bei Patienten mit Schrumpfbhase und Patienten, die unter einer Urge-Inkontinenz leiden. Der Fremdkörper im Bereich des Ureters verursachte eine vorübergehende Reizung des Trigonum vesicae mit Harndranggefühl, das sich bis zu einer Urge-Symptomatik steigern konnte und dann bei Fortbestand die Entfernung des Katheters notwendig machte. Die gleiche Begründung galt auch für die von vielen Patienten angegebene Makrohämaturie, die auf eine von der Katheterspitze verursachte Schleimhauterosion zurückzuführen war (Leitenberger und Altwein 1988).

Harnwegsinfektionen:

Harnwegsinfektionen stellten mit 33% (retrospektiv) und 21% (prospektiv) die häufigste Komplikation dar.

Die meisten Harnwegsinfektionen (retrospektiv 50%, prospektiv 43%) wurden bei Patienten mit malignen Erkrankungen beobachtet. Dies ist mit der Notwendigkeit des häufigeren Wechsels der Schienen in dieser Indikationsgruppe und der damit verbundenen hohen Gefahr der Infektion zu sehen.

Obwohl 47% der Infektionen im ersten Monat nach Einlage einer Schiene auftraten, wurden bei den Langzeitträgern erstaunlich häufig Infektionen beobachtet: 46% aller Harnwegsinfektionen aus dem retrospektiven Teil der Untersuchung kamen bei diesen Patienten vor. Dabei traten die Infektionen nach längeren Liegezeiten auf. 32% der Harnwegsinfektionen wurden zwischen dem 3. und 6. Monat nach Einlage der Schienen beobachtet. Dies könnte als Begleiterscheinung bei den ebenfalls häufig aufgetretenen Inkrustationen und Dislokationen in dieser Gruppe zu erklären sein.

In den ersten vier Wochen nach Therapiebeginn wurden am häufigsten Infektionen mit Staphylokokken beobachtet. Die Ursache des zu Beginn der Therapie erhöhten Infektionsrisikos ist in der retrograden Schieneneinführung via Zystoskop und der damit verbundenen hohen Gefahr der Keimaszension zu sehen.

Eine Infektion mit E. coli war sowohl am Anfang als auch zu einem späteren Zeitpunkt gleich häufig vorgekommen. Mit späterer Liegedauer kam es zu häufigeren Infektionen mit Enterokokken, Sproßpilzen und Klebsiellen. Der hohe Anteil der Enterokokken- und Staphylokokkeninfektionen in unserer Untersuchungen war wahrscheinlich kontaminationsbedingt. So fällt der ungewöhnlich hohe Anteil mit 17% bzw. 15% gegenüber sonst nur 5-7% bzw. 3-4% aus anderen Studien auf (46, 47, 48).

Pigtail-begleitender HWI mit dem konsekutiven Bedarf der Antibiotika-Applikation wurde von Leitenberger auf die ascendierende Keimverschleppung (durch den schienenbedingten Ausfall des Anti-Reflux-Mechanismus der Harnblase) sowie auf die exzessiven Manipulationen bei erschwertem Einbringen zurückgeführt. Er erklärte die ascendierende Keimverschleppung durch das Einbringen von Bakterien während des Eingriffs, den Bakterieneintritt über den Ureterkatheter und die Bakterienaszension entlang des Raumes zwischen dem Katheter und der Ureterschleimhaut (Leitenberger und Altwein 1988). Deshalb ist es ratsam, den Urin zunächst engmaschig zu kontrollieren, um eine signifikante Bakteriurie früh zu erkennen.

Eine perioperative Antibiotikagabe wurde bei Risikopatienten (zusätzliche Erkrankungen wie Diabetes, Endokarditisrisiko, hohes Alter, längerer Eingriff), die primär einen sterilen Urin hatten, prophylaktisch verabreicht, oder in den Fällen, bei denen initial Bakterien im Urin nachgewiesen wurden. Bei den letzteren wurde in Abhängigkeit von der Operationsart, Allgemeinzustand des Patienten sowie Infektionsstärke zusätzlich postoperativ die Antibiose weitergeführt. Zur Prophylaxe kamen Intermediär-Cephalosporine der II. Generation wie z.B. Cefuroxim oder Gyrasehemmer wie z.B. Ofloxacin zur Anwendung. Die Ergebnisse aus den retrospektiven und prospektiven Untersuchungen zeigten keinen großen Unterschied hinsichtlich der Infektrate in Abhängigkeit von einer Antibiotikagabe (Tabelle 15 und 38).

Eine perioperative Antibiotikagabe scheint bei Risikopatienten zur Prophylaxe sinnvoll zu sein. Eine prophylaktische Antibiotikagabe jedoch, wie sie von manchen Autoren empfohlen wird, erscheint aber bei sterilem Urin unnötig (3,93).

An dieser Stelle soll auf zwei vergleichende Studien über die Infekthäufigkeit bei Nierenbeckenplastiken und Nieren- bzw. Harnleiteroperationen mit innerer oder äußerer Ureterschienung hingewiesen werden (15,78). Die Patienten mit intraoperativ eingesetzten inneren Uretersplints wiesen deutlich bessere mikrobiologische Ergebnisse auf. Maar und Meridies (1976) erklärten dies mit dem bei dieser Methode fehlenden Kontakt des

Nierenhohlsystems zur keimbesiedelten Umwelt im Gegensatz zur äußeren Schienung, bei der ein Eindringen der Keime entlang der nach außen führenden Schiene leichter möglich ist. Salzmann fand ebenfalls keine verlässlichen Zahlen über den Nutzen einer prophylaktischen Antibiotikagabe, da die am Ureterkatheter gewachsenen Bakterien meistens nicht mit symptomatischem Harninfekt zusammenfallen (90). Der symptomatisch auftretende Harninfekt ist sicherlich resistenzgerecht antibiotisch zu behandeln (Saltzmann 1988). Francsyk (1989) warnte vor dem Einsatz von inneren Harnleiterschienen bei bedrohlicher Infektion der Niere oder gar bei Urosepsis (30). Yorder berichtete über die Entwicklung einer Pyelonephritis wegen Exazerbationen des septischen Krankheitsbildes nach Pigtaileinlage bei begleitender florider Zystitis (Yorder et al.1983) (116). Eine signifikant höhere Infektionsrate durch zusätzliche DK-Einlage konnte in unseren Untersuchungen nicht beobachtet werden. Lediglich bei 29% der Patienten, die mit einem DK versorgt wurden, traten HWI auf. Bei 21% der Patienten, die nicht mit einem DK versorgt wurden, traten ebenfalls HWI auf. Es konnte jedoch eine signifikant höhere Infektionsrate durch gleichzeitige DK- und Nifi-Einlage festgestellt werden. So traten bei 60% dieser Patienten Harnwegsinfektionen auf.

Lumenobstruktionen:

Lumenobstruktionen wurden insgesamt bei 8% der Schienen (prospektiv 6%) beobachtet und stellten damit die zweithäufigste Komplikation dar. Sie ist patientenabhängig und weitgehend unabhängig von der Katheterverweildauer im Ureter. Am häufigsten wurden Lumenobstruktionen bei Patienten mit Tumorerkrankungen, Ureterstrikturen und bei Patienten mit ESWL-Therapie beobachtet.

Die Symptome bei Lumeninkrustation waren in Abhängigkeit vom Ausmaß der noch verbliebenen Urindrainage unterschiedlich ausgeprägt. Viele Patienten klagten über Schmerzen im Bereich der Flanke bzw. im Verlauf des Harnleiters bis hin zur Blase. In anderen Fällen wurde röntgenologisch eine Zunahme der Harnstauung festgestellt.

Weißbach et al. (1979) sowie andere Autoren fanden in ihren rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen zum Inkrustationsverhalten von Kunststoffen eine deutlich geringere Inkrustationsneigung von silikonhaltigem

Kathetermaterial im Gegensatz zu Polyurethan, Polyethylen, Teflon oder Latex (6,24,70,102,111).

Die intraluminalen Ablagerungen bestehen aus einer organischen Matrix und einer kristalkeimhaltigen Schicht. Kleinhaus et al. (1987) gelang es mit Hilfe einer speziellen Fixiermethode, eine organische Matrixschicht rasterelektronenmikroskopisch nachzuweisen (55).

Schon Maar et al. (1977) hatten bei der in-vitro Urin-Perfusion von Endoprothesen im Rahmen ihrer Studie zur Inkrustationstendenz von Kunststoffschläuchen herausgefunden, daß unter der Kristallschicht eine organische Koagulatschicht liegt (70). Eine weitergehende Analyse mit Hilfe der Immunfluoreszenzmethode ergab, daß diese Matrixschicht vor allem aus Fibrin besteht, das durch elektronenchemische Wechselwirkung zwischen Prothesenmaterial und Urin aus Fibrinogen entsteht (111).

Erstaunlicherweise konnte eine Korrelation zwischen dem Ausmaß der Lumenobstruktion und der Katheterverweildauer nicht gefunden werden. Bei einigen Schienen wurden Ablagerungen schon nach einer kurzen Schienenverweildauer von 7 Tagen gefunden, andererseits zeigte nur eine Schiene von insgesamt 9 Schienen mit einer Verweildauer von 5 Monaten und mehr eine Lumenobstruktion. Insgesamt waren 90% der Lumenobstruktionen innerhalb der ersten 3 Monate zu beobachten, davon 47% im 3. Monat nach Schienen-Einlage.

Bemerkenswert ist, daß die meisten Lumenobstruktionen (53%) bei den Langzeitträgern beobachtet wurden. Die Ursache dafür könnte die zunehmende Lumeneinengung bei längeren Liegezeiten der Schienen aufgrund der Ablagerungen aus organischer Matrix und kristallkeimhaltigen Materialien sein.

Dieses Ergebnis wird von den meisten anderen diesbezüglichen Studien bestätigt (25,76,79). Andriole et al. (1984) kamen jedoch in ihrer Studie zu dem Ergebnis, daß die Inkrustationstendenz von der Liegedauer der Katheter abhängig ist (3).

In der vorliegenden Arbeit ließ sich eine Korrelation zwischen Inkrustationstendenz und Harnwegsinfekten nicht eindeutig bestätigen. Nur 30% der Urinproben zeigten eine signifikant erhöhte Bakterienzahl von mehr als 10^5 pro ml Urin, dagegen waren 70%

der Befunde unauffällig. Die nicht signifikanten Bakteriurien, die bei diesem Pathomechanismus der Auskristallisation eine Rolle spielen könnten, sollte man nicht außer acht lassen.

Es kann davon ausgegangen werden, daß ein Harnwegsinfekt die Kristallisationstendenz und damit die Lumenobstruktion begünstigt. Andererseits lassen sich auch bei sterilem Urin Inkrustationen nachweisen.

Die Obstruktion der Harnleiterschienen als eine Nachfolge einer frühen Inkrustation beschrieb Abber 1983 in 5% der Ureterschienungen bei begleitendem Harnwegsinfekt mit nachfolgender Pyelonephritis. Er wies darauf hin, daß Magnesium-Ammoniumphosphat bei Urease-positiven Keimen in wenigen Tagen zur Inkrustation des Lumens führt (Abber u. Kahn 1983) (1). Aufgrund der Inkrustationsgefahr des Lumens durch ureasebildende Keime riet Stables 1983 bei schweren Infektionen von einer Ureterschienung ab (Stables 1983) (103).

Tölle zeigte im Jahr 1982, daß der kraniale Teil der Endoprothese ausgeprägter zur Inkrustation neigt als der distale und empfahl bei starken Infektionen mit eiweißreichen Exudaten die Verwendung der PVC-Endoprothese wegen ihres größeren Lumens. Saltzmann beobachtete in 1,7% der Fälle Pyelonephritiden, zumeist infolge von Katheterobstruktionen, und perirenale Abszeße nur in 0,2% (Saltzmann 1988) (90).

Patienten, bei denen eine Obstruktion der Schiene vorlag, wurden hinsichtlich Stoffwechsel- bzw. Zweiterkrankungen untersucht. Es wurden ebenfalls Röntgenbilder (Infusionsurogramme, retrograde Ureteropyelographien) sowie Szintigraphien ausgewertet. Folgende Ergebnisse wurden festgestellt:

Bei einigen Patienten ließen sich weitere, eine Lumenobstruktion potentiell begünstigende Faktoren finden:

- Bei hyperurikämischen Patienten kam es vermehrt zu Lumenobstruktionen durch Harnsäurekristalle.
- Bei einem Patienten mit Diabetes und rezidivierenden Harnwegsinfektionen mit ureasebildenden Keimen kam es öfters zur Katheterobstruktion.
- Bei Patienten mit bekannter Urolithiasis kam es ebenfalls gehäuft zu intra- und extraluminalen Ablagerungen.

- Ureterkompression führte zu Abflußstörungen und damit Stase des Urins im Harnleiter. Dies förderte ebenfalls die Ablagerung von Kristallen an der Oberfläche der Ureterschienen.

Der hohe Sättigungsgrad des Urins bei Patienten mit Hyperurikämie bzw. Urolithiasis wirkt begünstigend bei der Entstehung von Ablagerungen von kristallinem Material an der Innen- und Außenfläche der Schienen.

Dies entspricht auch den Beobachtungen von Maar und Mitarbeitern (70). Auch Finney machte in seiner Studie über den Doppel-J-Katheter die Beobachtung, daß bei chronischen Steinträgern Inkrustationen verstärkt vorkamen (Finney 1978).

Zum gleichen Ergebnis kam Gerlach bei Untersuchungen zur Inkrustationstendenz von Kunststoffen (32,33). Als wesentliche Ursache für die Ablagerung von Harnsalzen in Kunststoffkathetern nannte er einen hohen Sättigungsgrad des Urins und die Rauigkeit der Materialoberfläche.

Der Zusammenhang zwischen der Inkrustationstendenz und der Übersättigung des Urins mit Kristallen läßt es ratsam erscheinen, bei derart exponierten Patienten verstärkt auf eine vermehrte Flüssigkeitszufuhr und Diurese zu achten.

Von einigen Autoren wird eine prophylaktische Ansäuerung des Urins, vor allem beim Vorliegen infizierten Urins empfohlen. Dadurch wird nach Tölle und Kleinhaus eine Senkung der Inkrustationsneigung erreicht (108). Im alkalischen Urin ist die Gefahr einer Harnwegsinfektion mit ureasepositiven Keimen groß. Solche Keime können ihrerseits zu einer verstärkten Kristallisation von Magnesium-Ammonium-Phosphat führen und damit eine Lumenokklusion begünstigen (61).

Der Inkrustationstendenz kann durch vermehrte Flüssigkeitszufuhr sowie konsequenter antibiotischer Therapie bestehender Harnwegsinfektionen wirksam vorgebeugt werden (61).

Dislokationen:

In 4% aller Ureterschienenungen (prospektiv 2%) wurde eine Dislokation beobachtet, wobei die kaudalwärts gerichteten Schienenbewegungen, vor allem die Verlagerung der renalen Spitze in den Ureter, dominierten. Damit stimmen unsere Ergebnisse mit denen von Kleinhaus et. al., die bei der Verwendung von Schienen aus Polyurethan eine Migrationshäufigkeit von 3% ermittelten, überein (Kleinhaus et al. 1984) (55).

Die häufigere Dislokation von Harnleiterschienen aus Silikon gegenüber solchen aus Polyurethan läßt sich zum einen mit der größeren Weichheit des Silikons erklären. Deshalb ist für Silikonschienen eine Versteifung des proximalen Endes zu empfehlen, dies bewirkt eine sichere Verankerung im Nierenbecken. Die distalwärts gerichtete Schienenmigration kann dadurch reduziert werden. Zum anderen ist es denkbar, daß das Doppel-J-Prinzip der silikonhaltigen Ureterschienen einen weniger guten Schutz vor Dislokationen bietet als das Doppel-J-Prinzip der Polyurethan-Schienen (Hamann et. al. 1982) (40).

Das „J“-förmige renale Ende der Doppel-J-Schiene kann eher mit der Nierenbeckenperistaltik in den oberen Harnleiter rutschen als das kreisförmige renale Ende des Doppel-Pigtail-Katheters, das aufgrund seiner Formstabilität nur schwer über den pyelouretralen Übergang dislozieren kann.

Eine kaudalwärts gerichtete Migration wurde vor allem bei Patienten mit tumor- oder metastasenbedingter Harnleiterkompression beobachtet. 75% der Dislokationen traten bei den Langzeitträgern auf. Diese Patienten haben alle eine Tumorerkrankung mit Ummauerung des Ureters gemeinsam. Durch eine solche Kompression wird ständig ein distalwärts gerichteter Zug auf den Harnleiter und damit auch auf die Schiene ausgeübt. Da die Harnleiterschiene normalerweise die Atembewegung der Niere mitmacht, ist es möglich, daß die Endoprothese sich bei einer Ureterkompression während der Expiration nicht im gleichen Maße, in welchem sie sich während der Inspiration gesenkt hat, kranialwärts bewegen kann. Auf diese Weise disloziert sie langsam aus dem Nierenbecken oder Kelch in den proximalen Harnleiter heraus (Hamann et al. 1982) (40).

Eine Dislokation nach kranial - aus der Harnblase heraus in den Ureter oder vom Nierenbecken ins Nierenparenchym - stellt eine seltene aber teilweise schwerliegende Komplikation bezüglich der Extraktion dar.

Ursache einer solchen Retraktion ist meist eine zu kurz gewählte Endoprothese. Dabei wird das distale Schienenende durch die Expirationsbewegung der Niere aus der Harnblase heraus in den unteren Ureter heraufgezogen.

Eine kranialwärts gerichtete Migration wurde vor allem bei den Vorgängern der heute gängigen Harnleiterschienen (wie z.B. Gibbons-Katheter, Cook-Katheter) beobachtet, bei denen das Prinzip des Doppel-J oder Doppel-Pigtail noch nicht verwirklicht war (21,25,56,81,82,94).

Im eigenen Patientengut beobachtete Schienendislokationen zeigten in 6 Fällen Folgekomplikationen in Form von Harnwegsinfektionen. In einem Fall kam es durch die Schieneneinrollung in der Harnblase zu einer Makrohämaturie und Blasentamponade.

In der Literatur wird ebenfalls von schwerwiegenden Komplikationen wie z.B. „Verlagerung der Harnleiterschiene in die Nierenvene“ berichtet (Kidd et al. 1980), außerdem von einer durch eine Schienenretraktion verursachten Urosepsis mit anschließend erforderlicher Nephrektomie. (Dekkers et al. 1980) (54, 25).

Reflux:

Im Folgenden sollte kurz auf den Reflux eingegangen werden, der nicht als eine Komplikation im eigentlichen Sinne, sondern als ein systemimmanenter Nachteil der inneren Harnleiterschienung anzusehen ist.

In der Literatur wird vielfach auf den schienenbedingten Reflux hingewiesen, wobei das Ausmaß allerdings unterschiedlich bewertet wird.

Einige Autoren berichten von einem nur geringgradig ausgeprägten und selten zu beobachtendem Reflux in den unteren Ureter (39,67), andere beschreiben den Reflux als eine obligate Erscheinung (108,113).

Mazer beobachtete während der physiologischen Füllungsphase der Blase erst einen Reflux in dem unteren Ureteranteil, bei einem Blasendruck von 25cm H₂O. Im Liegen kam es dagegen immer zum Reflux. Dieser Reflux könne intermittierenden Flankenschmerzen während der Miktion auslösen (Mazer et. al 1979) (74).

Leidl benannte 1994 das Refluxphänomen bei begleitendem HWI als einen seltenen Auslöser einer ipsilateralen Pyelonephritis (Leidl 1994) (60). Neben der Auslösung von Harnwegsinfektionen durch die Pigtaileinlage ist der Harntransport zu beachten. Die Dynamik des Harnflusses nach Einlage einer Harnleiterschiene, auf den die Erholung der gestauten Niere beruht, wurde von Ramsay et. al (1985) erforscht. Sie bewiesen, daß der Urin im intubierten, nicht obstruierten Ureter überwiegend außerhalb des Katheters fließt. Das Innenlumen der inneren Harnleiterschienen ermöglicht einen vesikorenenalen Reflux, so daß der intravesikale Druck direkt auf den oberen Harntrakt übertragen werden kann.

Ramsay et al. wiesen darauf hin, daß es im Falle einer Harnleiterobstruktion und eines Harnleiterlecks kranial des obstruierten Harnleiterabschnitts infolge des vesikorenalen Refluxes und des erhöhten intrarenalen Drucks zum Urinausfluß einer Fornixruptur kommen kann. Für diesen Fall wird eine gleichzeitige äußere Harnableitung von der Blase - mittels Blasenfistel oder Harnröhrenkatheter - oder der Niere - mittels Nierenfistel - empfohlen (Ramsay et al. 1985) (88).

Mardis berichtete, daß der Urin bei obstruierten Harnleiterabschnitten nur durch das Innenlumen des Katheters fließen kann. Katheter mit seitlichen Löchern wiesen eine doppelt so große Flußkapazität auf wie identische Katheter ohne Löcher (Mardis et al. 1982) (72). Payne zeigte, daß durch erhöhte Ureterperistaltik der Nierenbeckendruck unmittelbar nach Einlage einer Harnleiterschiene ansteigt. Bei länger liegender Schiene kommt es zur Dilatation des Hohlsystems und zur Rückbildung des anfangs erhöhten Nierenbeckendrucks und der Peristaltikaktivität (Payne und Ramsay 1988) (83).

Der vesiko-renale Reflux kann sich als ein gravierender Nachteil auf die Nierenfunktion auswirken (25,76). Folgendes wird diesbezüglich in der Literatur erwähnt:

- eine Keimaszension und damit die Entstehung einer Pyelonephritis werden begünstigt.
- eine bereits bestehende Harnstauung durch eine vermehrte Volumenbelastung, vor allem bei gleichzeitig bestehendem subvesikalen Abflußhindernis oder einer Blasenentleerungsstörung neurogener Art, kann verstärkt werden.
- eine Druckatrophie der Niere durch eine Übertragung des Blasendrucks auf das Nierenparenchym kann verursacht werden.

Laut Lutzeyer und Melchoir ist der Ureter aber in der Lage, durch eine Steigerung von Tonus und Frequenz einem Reflux in gewissen Grenzen entgegenzuwirken (66). Eine Dilatation der oberen Harnwege findet man bei Erwachsenen mit iatrogenem Reflux und normalem Blasendruck nur selten, solange der Urin keimfrei bleibt (66,77).

Zur Vermeidung eines höhergradigen Refluxes sollten die Patienten zur häufigen Miktions angehalten werden. Durch kürzere Miktionsintervalle und eine Vermeidung der Bauchpresse können der Ruhe- und der Miktionsdruck der Harnblase niedrig gehalten werden.

Als weitere Maßnahme zur Refluxprophylaxe ist der Einbau eines Anti-Reflux-Ventils wünschenswert (Hamann et al. 1983) (39).

Biokompatibilität der verschiedenen Katheter

Die ideale Schiene sollte einfach einzubringen sein, sollte nicht wandern und dennoch endoskopisch leicht zu entfernen oder zu wechseln sein. Weiterhin muß sie röntgendicht sein und nicht zur Inkrustation neigen (61).

In unserer Untersuchung wurden ausschließlich Ureterschienen aus Polyurethan (PUR) verwendet. Polyurethane sind Elastomere mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften, guter Verarbeitbarkeit und guter Gewebsverträglichkeit. Sie sind geeignet für die meisten Kurzzeitanwendungen. Bei Langzeitanwendungen verursachen Bioabbau und Kalzifizierung große Probleme. Um die Materialien in dieser Hinsicht zu verbessern, werden neue Polyurethane aus neuen Diolen oder neuen Diisocyanaten hergestellt, oder aber bekannte Polyurethane werden durch Additive oder Oberflächenbehandlung modifiziert. Auch Copolymere aus PUR und Silikon sollten die positiven Eigenschaften beider Materialien vereinen.

Hydromerveredelte Oberflächen imitieren eine wasser- und bindegewebsähnliche Matrix und sollten die Oberflächeneigenschaften verbessern, mehr Liegekomfort und geringere Inkrustationsraten erzeugen (85).

Optisoft® ist ein Weich-Polyurethan, das speziell für Langzeit-Drainage entwickelt wurde. Durch seine besonders glatte, homogene Oberfläche sollte das weiche Material Tragekomfort ohne Verlust der Ringstabilität und eine geringe Inkrustationsneigung garantieren.

Blue stent® ist aus modifiziertem Polyurethan. Dieser Schientyp ist für eine mittel lange Drainagedauer bis zur mehreren Wochen geeignet.

Wiruthan® ist die geschützte Bezeichnung für das von Rüschi im medizinischen Bereich verwendete thermoplastische Urethan-Elastomer. Es gehört zur Gruppe der Polyetherurethane. Wiruthan® entsteht durch eine Polyadditionsreaktion von Polyethergruppen mit Isocyanid unter Ausbildung einer Urethanbindung. Die Dosierung des Isocyanates beeinflusst die Vernetzungsdichte und somit die Eigenschaften des Polyurethans, d.h. mit zunehmender Vernetzungsdichte wird das Polyurethan härter. Durch seine mechanischen Eigenschaften können Katheter dünn ausgelegt werden.

Endopur® ist ein von der Firma Urotech entwickelter Katheter aus Polyurethan mit aliphatisch verzweigten Ketten. Diese Schiene ist besonders für kurze und mittel lange Behandlung geeignet.

Bei unseren Patienten wurde die Optisoft® Schiene mit insgesamt 107 Schienen am häufigsten eingesetzt. Bevorzugt kam diese Schiene für Langzeit-Drainagen bei Patienten mit Tumorerkrankungen, Ureterstrikturen, Harnstauung anderer Ursachen und zur postoperativen Abflußsicherung bei Nierenbeckenplastiken zum Einsatz. Die durchschnittliche Liegezeit für diese Schiene betrug 9,6 Wochen und damit war diese die am längsten liegende Schiene. Bei 63 (59%) der Optisoft® Schienen wurden Komplikationen beobachtet. Harnwegsinfektionen und Inkrustationen traten am häufigsten auf. 44 von insgesamt 107 Schienen (41%) infizierten sich während der Behandlung. Inkrustationen traten bei 13 Schienen (12%) auf. Dislokationen wurden bei 6 (6%) der Optisoft® Schienen festgestellt.

Die Blue stent® Schiene wurde mit insgesamt 63 Fällen am zweithäufigsten eingesetzt. Hier war die Domäne der Einsatz für kurze und mittellange Drainagezwecke, vor allem bei Patienten mit Steinleiden. Die durchschnittliche Liegezeit betrug bei diesem DJ-Typ 3,8 Wochen. Während der Behandlung traten bei 16 (25%) dieser Schienen Komplikationen auf. Harnwegsinfektionen wurden bei 13 (21%) Schienen, Inkrustationen bei einer Schiene (2%) beobachtet. Von den Blue stent® Schienen waren zwei bereits am 3. bzw. am 5. Tag nach der Schieneneinlage disloziert und mußten gewechselt werden. Insgesamt wurden Dislokationen bei 2 (3%) der Blue stent® Schienen festgestellt.

Statistisch ergab sich ein signifikanter Unterschied bezüglich der Infektions- und Inkrustationsrate zwischen den Optisoft- und Blue stent® Schienen. Hinsichtlich der Dislokationsrate ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Zu berücksichtigen bei diesen Ergebnissen ist jedoch, daß sich die hohe Komplikationsrate bei der Optisoft® Schiene mit der längeren Liegedauer dieser Schienen erklärt, die vor allem bei den Langzeitträgern zur Anwendung kamen. Bei diesen Patienten mit überwiegend Tumorerkrankungen und Ureterstrikturen und insgesamt schlechtem Allgemeinzustand sind die meisten Komplikationen im Laufe der Behandlung aufgetreten.

Die Endopur® DJ-Schiene wurde in 11 Fällen eingesetzt. Bevorzugte Indikation waren Patienten mit bevorstehender ESWL-Therapie. Die durchschnittliche Liegezeit betrug 4,5 Wochen und damit etwas länger als bei den Blue stent® Schienen.

Wiruthan® Schienen kamen in nur zwei Fällen zum Einsatz.

Aufgrund geringer Fallzahl wurden für die statistische Auswertung nur Optisoft®- und Blue stent® DJ-Schienen gegeneinander getestet.

Zwecks Verringerung der Gewebsirritation und Verträglichkeit wurden die Materialien der Harnleiterschienen stets weiterentwickelt. Aus Polyvinylchlorid (PVC) lassen sich Katheter mit günstigem Verhältnis von Innen- zu Außendurchmesser fertigen. Dadurch werden hohe Durchflußraten erzielt. PVC weist allerdings eine hohe Inkrustationsneigung auf. Bei längerem Urinkontakt depolymerisiert PVC, was zu größerer Starrheit und Zerbrechlichkeit führt.

Weißbach (1979) und später Mardis (1982) wandten PVC-Katheter zur kurzfristigen Ureterschienung an. Die Miktionsbeschwerden traten vermehrt bei PVC-Schienen wegen der erhöhten Rigidität des Materials auf (Mardis und Kröger 1982).

Für den Langzeiteinsatz wurden Silikon-Katheter im Jahre 1979 von Weißbach empfohlen. Er beschrieb eine geringe Inkrustationstendenz und minimale Gewebsirritation des Silikons, das am ehesten die an alloplastisches Material mit Urinkontakt gestellten Forderungen erfüllt (Weißbach et al. 1979). Bereits Tölle (1981) und später Pryor (1988) berichteten über eine hohe Tendenz zur Dislokation und relativ geringere Innendurchmesser der Silikon-Pigtailkatheter (Tölle 1981, Pryor et al. 1988).

Polyurethan (PUR) ist steifer als Silikon, jedoch weicher als PVC und wird heutzutage am häufigsten zur Fertigung von Doppel-J-Katheter verwendet. Durch die gegenüber Silikon bessere Gleitfähigkeit erlaubt es ein leichteres Einführen. Marx beobachtete 1988 eine ausgeprägtere Gewebsreaktion bei PUR-Katheter gegenüber Silikon, was auf die rauhere Oberfläche zurückzuführen war (Marx et al. 1988).

1988 verwendete Salzmann Urosoft-Pigtail, die weicher als Polyurethan- oder PVC-Pigtail sind, für kurzfristige Ableitungsdauer, weil Urosoft Wasser und Urin absorbierte (Salzmann 1988).

Leidl beschrieb 1994 die C-Flex-Pigtails, die weicher als PVC und PUR, jedoch fester als Silikon sind. Die geringere Inkrustationstendenz und der Erhalt der physikalischen Eigenschaften in vivo über mindestens 8 Monate erlaubte den Langzeiteinsatz dieses Stents (Leidl 1994).

Hydrogel-Ureterkatheter wurden bereits 1982 von Mardis beschrieben. Hervorragende Eigenschaften sind die ausgesprochen niedrige Reibung beim Gleiten am Gewebe, die fehlende Inkrustationstendenz und fehlende bakterielle Adhärenz. Katheter mit dauerhafter Hydrogelbeschichtung sind noch nicht verfügbar. Führungsdrähte mit Hydrogelbeschichtung sind jedoch aufgrund ihrer exzellenten Gleitfähigkeit sowohl entlang des Gewebes als auch an hydrophoben Materialien bereits in klinischen Einsatz (Mardis und Kröger 1982).

Die mangelnde Eigenstabilität des Silikons erfordert eine dicke Katheterwand. Daher ist das Innenlumen silikonhaltiger Ureterschienen mit 1.0 mm bzw. 1.4 mm gegenüber ihrem Außendurchmesser von 2.3 mm bzw. 2.8 mm recht gering.

Denkbar ist, daß diese Innenlumina, vor allem wenn Faktoren wie Ureterkompression oder Lumenobstruktion erschwerend wirken, einen ausreichenden Urinfluß nicht gewährleisten. Die Folge ist eine Zunahme der bereits bestehenden Harnstauung und, im Falle einer Langzeitschienung, die Entwicklung einer Schrumpfniere (Behrendt et al. 1985).

Die von Gerlach et al. durchgeführten Durchflußmessungen bei Harnleiterschienen aus Polyurethan, den zurzeit am häufigsten applizierten Schienen, verstärken diese Vermutung. Sie konnten zeigen, daß die Volumina für PUR-Schienen, die gegenüber Silikon eine größere Wandstabilität und damit auch größere Innenlumina bei vergleichbarem Außendurchmesser der Splints besitzen, ausreichen (Gerlach et al. 1987).

Da nach Hagen-Pouisseuillschen-Gesetz der Innendurchmesser die entscheidende Rolle für die Durchflußmenge spielt, ist es denkbar, daß die Innenlumina silikonhaltiger Schienen unter gewissen Bedingungen wie Ureterkompression oder Lumenobstruktion zu klein sind.

Die Konsequenz aus diesen Überlegungen ist, daß bei Patienten mit bekannter Ureterkompression oder mit verstärkter Neigung zu Lumenobstruktion Endoprothesen aus Polyurethan wegen ihres größeren Innendurchmessers bevorzugt appliziert werden sollten. Andererseits besteht bei den härteren PUR-Schienen eher die Gefahr von Drucknekrosen, vor allem bei vorgeschädigten Ureteren.

Daß die DJ-Schiene zu einer Gewebereaktion führt, beschrieb erstmals Papadopoulos 1982. Er beobachtete ein starkes Mukosaödem und Schleimhauterythem der Blase durch die Schiene (82).

5 Zusammenfassung

In unserer durchgeführten Untersuchung wurde die Methode der Harnleiterschienung mittels Double-J-Katheter aus Polyurethan (PUR) hinsichtlich der klinischen Erfahrungen untersucht. Im Beobachtungszeitraum 1998 bis 1999 wurden 109 Patienten (m:63, w:46) mit insgesamt 183 DJ-Kathetern retrospektiv untersucht. 2001 bis 2002 wurden zusätzlich 55 Patienten (m:33, w:22) mit 82 Schienen prospektiv registriert und nachuntersucht. Vorrangiges Ziel des retrospektiven Teils der Untersuchung war die Erfassung von Patienten, die als „Langzeit-Schienen-Träger“ anzusehen sind und deren Beobachtung über einen längeren Zeitraum. Hingegen wurden im prospektiven Teil der Untersuchung Patienten über einen kürzeren Zeitraum beobachtet.

Dadurch sollte die Problematik der „Langzeitschienung“ und deren Beeinflussung unserer Ergebnisse hinsichtlich der Komplikationen dargestellt werden.

Die Auswertungskriterien bezogen sich auf die klinischen Daten der Patienten (Anamnese, Diagnosen, Therapien, Blut-, Urinbefunde, Röntgenaufnahmen, IUG, RUP), welche hinsichtlich Indikationen, Liege- und Behandlungsdauer, Krankheitsverlauf, Komplikationen und subjektiver Beschwerden der Patienten bewertet wurden.

Die Indikationen zur Anwendung einer Harnleiterschiene waren vielseitig. Neben urologischen Erkrankungen als Hauptindikation für eine Harnleiterschienung sind vor allem Erkrankungen im gynäkologischen Bereich, die zu einer Harnstauung führen, zu erwähnen. Allgemein dient die palliative Harnableitung bei Tumorleiden der Gewährleistung des Harnabflusses, Erhaltung der Nierenfunktion, Linderung von Schmerzen, Verhinderung von Infektionen und bei Bedarf auch der Sicherung adjuvanter Therapie.

Die Harnableitung über Pigtailkatheter ist ebenfalls ein bewährtes therapeutisches Konzept bei der Behandlung der akuten bzw. chronischen Harnstauung. Die Entlastung einer akuten Stauung mittels Pigtailkatheter führt in nahezu allen Fällen zu einer vollständigen Rückbildung der Stauung.

Als weitere Indikation ist die kurative Schienung nach operativen Eingriffen im Bereich des Harntraktes (z.B. nach plastisch-rekonstruktiven Operationen am oberen Harntrakt) zu erwähnen.

In unserer Untersuchung wurde am häufigsten eine Schiene prophylaktisch vor einer bevorstehenden ESWL-Therapie eingesetzt.

Die durchschnittliche Liegedauer der Schienen betrug in unserer Untersuchung prospektiv 7 Wochen, retrospektiv 6 Wochen. Die durchschnittliche Behandlungsdauer prospektiv 10, retrospektiv 10 Wochen. Sowohl die Liegedauer als auch die Behandlungsdauer waren stark abhängig von der Indikationsstellung.

Bei Patienten mit Harnabflußstörungen aufgrund einer Tumorerkrankung dauerte die Ureterschienung am längsten. Hier war mehrmals ein Wechsel der Schiene erforderlich.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, daß schwerwiegende Komplikationen insgesamt selten auftraten. Insgesamt wurden retrospektiv in 83 Fällen (45%) und prospektiv in 24 Fällen (29%) Komplikationen beobachtet. Dies ist mit dem hohen Anteil der Langzeit-Schienträgern (14 Patienten, 31% der Schienen) im retrospektiven Teil der Untersuchung zu erklären.

Als häufigste Komplikationen der inneren Harnleiterschienung wurden neben der Harnwegsinfektion die Inkrustation und die Dislokation beobachtet. Ein gehäuftes Auftreten von Komplikationen wurde bei Patienten mit reduziertem Allgemeinzustand und neoplastisch bedingten Harnabflußstörungen verzeichnet.

Unabhängig von Indikation und Material des Katheters klagten viele Patienten über Pollakisurie, Dysurie und Flankenschmerzen, besonderes beim Gehen, Wasserlassen oder bei körperlicher Anstrengung.

Die meisten Harnwegsinfektionen wurden bei Patienten mit malignen Erkrankungen beobachtet. Dies ist mit der Notwendigkeit des häufigeren Wechsels der Schienen in dieser Indikationsgruppe und der damit verbundenen hohen Gefahr der Infektion zu sehen. Harnwegsinfektionen traten unabhängig von Schienenverweildauer und Einsatz eines Dauerkatheters gleich häufig auf. Bei den Langzeitträgern wurden häufig Infektionen beobachtet: 46% aller Harnwegsinfektionen aus dem retrospektiven Teil der Untersuchung kamen bei diesen Patienten vor. Dies könnte als Begleiterscheinung der ebenfalls häufig aufgetretenen Inkrustationen und Dislokationen in dieser Gruppe zu erklären sein.

Die Ergebnisse aus den retrospektiven und prospektiven Untersuchungen haben keinen großen Unterschied hinsichtlich der Infektrate in Abhängigkeit von einer Antibiotikagabe gezeigt.

Eine perioperative Antibiotikagabe ist bei Risikopatienten (zusätzliche Erkrankungen wie Diabetes, Endokarditisrisiko, hohes Alter, längerer Eingriff) zur Prophylaxe sinnvoll. Sie erscheint aber bei primär sterilem Urin unnötig.

Dennoch ist eine engmaschige Kontrolle des Urins zu empfehlen, damit eine signifikante Bakteriurie rechtzeitig erkannt und diese testgerecht antibiotisch therapiert wird.

Lumenobstruktionen wurden insgesamt bei 8% der Schienen (prospektiv 6%) beobachtet und stellten damit die zweithäufigste Komplikation dar. Sie sind patientenabhängig und weitgehend unabhängig von der Katheterverweildauer im Ureter. Bemerkenswert ist, daß die meisten Lumenobstruktionen (53%) bei den Langzeitträgern beobachtet wurden. Die Ursache dafür könnte die zunehmende Lumeneinengung bei längeren Liegezeiten der Schienen aufgrund der Ablagerungen aus organischer Matrix und kristallkeimhaltigen Materialien sein. Potentiell begünstigende Faktoren bei der Entstehung einer Lumenobstruktion waren Hyperurikämie, Urolithiasis, Diabetes sowie Ureterkompression.

Der Zusammenhang zwischen der Inkrustationstendenz und der Übersättigung des Urins mit Kristallen läßt es ratsam erscheinen, bei derart exponierten Patienten verstärkt auf eine vermehrte Flüssigkeitszufuhr und Diurese zu achten.

In der vorliegenden Arbeit ließ sich eine Korrelation zwischen Inkrustationstendenz und Harnwegsinfekten nicht eindeutig bestätigen. Nur 30% der Urinproben zeigten eine signifikant erhöhte Bakterienzahl von mehr als 10^5 Keimen pro ml Urin, dagegen waren 70% der Befunde unauffällig. Die nicht signifikanten Bakteriurien, die bei diesem Pathomechanismus der Auskristallisation eine Rolle spielen könnten, sollte man nicht außer acht lassen.

Es kann davon ausgegangen werden, daß ein Harnwegsinfekt – vor allem mit ureasebildenden Keimen- die Kristallisationstendenz und damit die Lumenobstruktion begünstigt.

Der Inkrustationstendenz kann durch vermehrte Flüssigkeitszufuhr sowie konsequenter antibiotischer Therapie bestehender Harnwegsinfektionen wirksam vorgebeugt werden.

Dislokationen wurden selten beobachtet. In 4% aller Ureterschienungen (prospektiv 2%) wurde eine Dislokation festgestellt, wobei die kaudalwärts gerichteten Schienenbewegungen, vor allem die Verlagerung der renalen Spitze in den Ureter, dominierten. Eine kaudalwärts gerichtete Migration zeigte sich vor allem bei Patienten mit tumor- oder metastasenbedingter Harnleiterkompression. 75% der Dislokationen traten bei den Langzeitträgern auf. Diese

Patienten hatten alle eine Tumorerkrankung mit Ummauerung des Ureters gemeinsam. Durch eine solche Kompression wird ständig ein distalwärts gerichteter Zug auf den Harnleiter und damit auch auf die Schiene ausgeübt.

Eine Dislokation nach kranial - aus der Harnblase heraus in den Ureter – wurde selten beobachtet. Ursache einer solchen Retraktion ist meist eine zu kurz gewählte Endoprothese. Dabei wird das distale Schienende durch die Expirationsbewegung der Niere aus der Harnblase heraus in den unteren Ureter heraufgezogen.

Durch die J-förmig gekrümmten Enden sind die Schienen in der Regel ausreichend in Niere und Harnblase verankert, vorausgesetzt, die Schiene hat die richtige Länge.

Insgesamt war die Langzeitschienung bei Patienten mit neoplastisch bedingten Harnabflußstörungen mit vielen Komplikationen verbunden. Vor allem Harnwegsinfektionen sollten bei diesen Patienten rechtzeitig erkannt und entsprechend behandelt werden, um längerfristig Inkrustationen vorzubeugen. Inkrustationen lassen sich ebenfalls durch einen frühen Wechsel der Schienen vermeiden.

Zusammengefaßt ist die Methode der inneren Harnleiterschienung mit den DJ-Kathetern aus PUR durch die unkomplizierte und wenig invasive Applikation als eine patientenschonende Weiterentwicklung der früheren Ureterschienen zu sehen.

Für den Patienten sind die Vorteile der inneren Harnleiterschienung gegenüber jeder anderen Art der Urinableitung überzeugend: Bei retrogradem Einlegen ist der Eingriff sogar ambulant durchführbar. Die Patienten müssen keinen Beutel tragen, sind somit gesellschaftsfähig und sofort mobilisierbar.

6 Anhang

Patienten-Fragebogen

Liebe(r) Patient(in),

Sie befanden sich vom _____ bis _____ in unserer stationären Behandlung. Dabei wurde unter anderem von unseren ärztlichen Fachkräften ein Harnleiterverweilkatheter (Harnleiterschiene) bei Ihnen eingesetzt. Wir von der Urologischen Abteilung des Krankenhauses München-Bogenhausen führen eine Untersuchung über Vor- und Nachteile dieser Methode durch. Sie würden uns sehr helfen, wenn Sie folgenden Fragebogen ausfüllen und uns wieder zurücksenden.

Vielen Dank im voraus.

1. Haben Sie nach dem Einsetzen des Katheters Schmerzen beim Wasserlassen gehabt?

Ja _____ Nein _____

1.1 Wenn ja, wie stark waren diese Schmerzen?

wenig stark _____ mittel stark _____ sehr stark _____

1.2 Ab dem wievielten Tag traten diese Schmerzen auf?

1.3 In welchem Bereich traten diese Schmerzen auf?

2. Haben Sie Blut im Urin beobachtet?

3. Wie oft mußten Sie am Tag wasserlassen?

4. Wie oft mußten Sie in der Nacht wasserlassen?

5. Hatten Sie sonstige Beschwerden (z.B. Brennen beim Wasserlassen, etc.)?

6. Mußte dieser Katheter inzwischen schon mal gewechselt werden?

Wenn ja, warum?

7. Nach welcher Zeit wurde dieser Katheter entfernt?

8. Hatten Sie danach noch Beschwerden?

Wenn ja, welche?

7 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Ca	Karzinom
Charr.	Charrière
DJ	Double-J
DK	Dauerkatheter
durchn.	durchschnittlich
et al.	et altera
ESWL	Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie
HWI	Harnwegsinfekt
IUG	Infusionsurogramm
i.v.	intravenös
m	männlich
ml	milliliter
mm	millimeter
Nifi	Nierenfistel
OP	Operation
Pat.	Patient
PVC	Polyvinylchlorid
PUR	Polyurethan
RUP	retrograde Ureteropyelographie
Tab.	Tabelle
u.a	unter anderem
U-Stix	Urin-Stix (Einmal Teststreifen)
w	weiblich
Wo.	Woche
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach

8 Literaturverzeichnis

1. Abber, J.C.; R.J. Kahn

Pyelonephritis from severe incrustation on silicone ureteric stents; management

J. Urol. 130 (1983) 763

2. Altwein, C.-E.; J. Sökeland

Steinerkrankungen.

Urologie Lehrbuch, Thieme Verlag, 9. Auflage, 288-316

3. Andriole, G.; M. A. Bettman; M.B. Garnick, J. P. Richie

Indwelling Double-J-Ureteral stents for temporary and permanent urinary drainage:

Experience with 87 patients

J. Urol. 131 (1984) 239-241

4. Ansong, K.; B. Kashu; W.J. Lee; A.D. Smith

Prophylactic use of ureteral stents in iatrogenic injuries to ureter

Urology 26 (1985) 45-49

5. Arsdalen, K.N.; M. Pollack; A.J. Wein

Ureteral Stentin

Semin. Urol. 3 (1983) 180

6. Bach, D.; L. Weißbach; M. Gebhard

Vergleichende Untersuchungen von handelsüblichen Silikon-Kathetern

Urologe B 22 (1982) 124-128

7. Badillo, F.L.; R.S. Waldbaum

Stenting before extracorporeal shock wave lithotripsy

Controversies in Endourology, Smith, (1996) 167-173

8. Ball, A.J.; S.S. Carter, J.B. Smith

The indevelling ureteric stent - the Bristol experience

Brit. J. Urol. 55 (1983) 622

9. Basak, D.; A. Zimmermann; F. Truss

Nicht auswechselbare Dauerprothese bei postrenalem Nierenversagen

Therapiewoche 33 (1983) 3317-3322

10. Behrendt, H.; R.-H. Ringert; H. Bachmann; R. Hartung

Der dilatierte obere Harntrakt

Urologe A 24 (1985) 68-74

11. Becker, W.E.; P.F. Schellhammer

Placement of Double-pigtail-ureteral stent via cystoskop

Urology 20 (1982) 3317-3322

12. Bichler, K.-H.; H. Flüchter

Erkrankungen der ableitenden Harnwege in der Schwangerschaft

Urologe A 21 (1982) 218-224

13. Bigongiari, L.R.; K.R. Lee; R.E. Moffat; W.K. Mebast

Percutaneous ureteral stent placement for stricture management and internal urinary drainage

Amer. J. Rad. 133 (1979) 865-868

14. Bigongiari, L.R.; K.R. Lee; R.E. Moffat; W.K. Mebast

Conversion of percutaneous uretral stent to indevelling pigtail stent over guidewire

Urology 15 (1980) 461

15. Böcker, R.; I. Buchbinder

Erfahrungen mit der „inneren und äußeren Urinableitung“ bei Nieren- oder

Harnleitersteinoperationen, Urologe A 20 (1981) 241-245

16. Brin, E.N.; M. Schiff; R.M. Weiß

Palliative urinary Diversion for pelvic malignancy

J. Urol. 113 (1975) 619-622

17. Camacho, F.; R. Pereiras; H. Carrion; M. Bondhus; V.A. Politano

Double-Ended pigtail ureteral stents: usefull modification to single end

Urology 13 (1979) 516-520

18. Chaussy, C.; F. Eisenberger; K. Wanner

Extrakorporale Anwendung von hochenergetischen Stoßwellen

Akt. Urol. 9 (1978) 95-101

19. Chaussy, C.; E. Schmiedt, D. Jocham

Berührungsfreie Nierensteinertrümerung durch Stoßwellen

Dtsch. Ärztebl. 18 (1981) 881-886

20. Chaussy, C; G. Fuchs

Erfahrungen mit der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie nach fünf Jahren klinischer Anwendung

Urologe A 24 (1985) 305-309

21. Collier, M.D.; G. Jerkins; H.N. Noe; M.S. Sooway

Proximal stent displacement as complication of pigtail ureteral stent

Urology 13 (1979) 372-375

22. Cormio, L.; Talja, M.; Koivusalo, A.

Biocompatibility of various indwelling Double-J stents

J. Urology 153 (1995) 494-496

23. Cormio, L.; Vuopio-Varkila, J.; Siitonen, A.; Talja, M.

Bacterial adhesion and biofilm formation on various Double-J stents in vivo and in vitro

Scand. J. Urol. and Nephro 30 (1996) 19-24

24. Dathe, G.

Rasterelektronenmikroskopische Oberflächendifferenzierung verschiedener Kathetermaterialien
Urologe A 12 (1973) 299-303

25. Dekkers, J.L.; S. Lymberopoulos; R. Gerlach

Die Harnleiterendoprothese nach Gibbons - Klinische Erfahrungen und Materialuntersuchungen
Vortrag 1980

26. El-Faqih, S.R.; Shamsuddin, A.B.; Chakrabarti, A

Polyurethane internal ureteral stents in treatment of stone patients: Morbidity related to indwelling times
J. Urol. 146 (1991) 1487-1491

27. Farber, B.F.; Wolff, A.G.

The use of salicylic acid to prevent the adherence of Escherichia coli to silastic catheters
J. Urol. 149 (1993) 667-670

28. Finney, R.P.

Double-J and diversion stents
Urol. Clin. N. Amer. 9 (1982) 89-94

29. Finney, R.P.

Experience with new Double-J-ureteral catheter stent
J. Urol. 120 (1978) 678-681

30. Franczyk, J.; R.R. Gray

Ureteral stent in urosepsis. A cautionary note
Cardiovasc Intervent Radio. 12 (1989) 265-266

31. George, R.A.; Betz, G.; Planz, K.

Harnleiterschienung bei obstruierenden Prozessen
Urologe B 34 (1994) 8-10

32. Gerlach, R.

Harnleiterdynamik und Harnleiterersatz

Forschung und Lehre, Schriftenreihe Medizin, G. Uhlenbruck, Aachen 1980

33. Gerlach, R.; M. Heise

Durchflußmessungen bei PUR-Kathetern. Versuchsbericht und persönliche Mitteilungen

Fa. Braun-Melsungen AG, Geschäftsbericht Kunststoffe, (1987)

34. Gibbons, R.P.

Gibbons ureteral stents

Urol. Clin. N. Amer. 9 (1974) 85-88

35. Gibbons, R.P.; J.T. Mason; R.J. Correa

Experience with indwelling silicone rubber ureteral catheter

J. Urol. 111 (1974) 594-599

36. Gibbons, R.P.; R.J. Correa; B. Cummings; J. Tate

Experience with indwelling ureteral catheter stents

J. Urol. 115 (1976) 22-27

37. Goldfischer, E.R.; Gerber, G.S.

Endoscopic management of ureteral strictures

J. Urol. 157 (1997) 770-775

38. Haacke C.; Schierholz, J.; Timpe, K.

Neue Materialien zur Harnleiterschienung - Mythen und Fakten

Urologe B 37 (1997) 243-246

39. Hamann, F.; C. Haake; H. Melchoir

Eine neue innere Schiene zur permanenten palliativen Harnableitung

Therapiewoche 33 (1983) 3315-3316

40. Hamann, F.; C. Haake; H. Melchoir

Ureter-Dauerschienung mit Polyurethan-Kathetern

Urologe B 22 (1982) 116-120

41. Heinz, A.; O. Hallwachs

Harnstaungsniere in der Gravität: Erfahrungen mit der inneren Harnleiterschienung

Akt. Urologie 16 (1985) 76-78

42. Heinz, A.; O. Hallwachs

Stauungsniere in der Gravität

Therapiewoche 33 (1983) 3317

43. Heinz, A.; O. Hallwachs

Der sogenannte Websinger-splint zur temporären Harnleiterschienung in der Gravität

Akt. Urol. 11 (1980) 223

44. Hepperlein, T.W.; H.K. Mardis; H. Kammandel

Self-retained internal ureteral stents: A new approach

J. Urol. 19 (1979) 731-733

45. Hepperlen, T.W.; H.K. Mardis

The pigtail ureteral stent in the cancer patient

J. Urol. 121 (1979) 17-18

46. Herold, G.

Erkrankungen der Niere

Innere Medizin (1996) 499

47. Hofstetter, A.

Bakterielle Harnwegsinfektionen, Grundlagen und Trends (1992)

48. Hofstetter, A.; Schilling, A.

Harnwegsinfektionen durch infektiösen Hospitalismus

Urologe A 23 (1984) 134-140

49. Hohenfellner, R.; E.J. Zingg

Urologie in Klinik und Praxis, Bd. II, Thieme 1983

50. Holden, S.; M. Mcphee, H. Grabstald

The rationale of urinary diversion in cancer patients

J. Urol. 121 (1979) 19-21

51. Hübner, W.A.; Plas, E.G.; Stoller, M.L.

The Double-J ureteral stent: in vivo and in vitro flow studies

J. Urol. 148 (1992) 278-280

52. Jakse, H.; W. Jellinhaus

Iatrogene Harnleiterverletzungen nach Operationen im kleinen Becken

Urologe A 17 (1978) 286-291

53. Kastert, H.B.; G. Egghardt; R. de Petriconi

Harnwegsdrainage mit Pigtail-Kathetern senkt Infektionsrisiko

Klinikerarzt 12 (1983) 559-561

54. Kidd, R.V.; D.J. Confer; T.P. Ball

Ureteral and renal vein perforation with placement into the renal vein as a complication of the pigtail ureteral stent

J. Urol. 124 (1980) 424-426

55. Kleinhaus, G. U.-B. Meyer-Jürgens; D.B. Leusmann; E. Tölle

Die Ureterendoprothese aus Polyurethan - Klinische Erfahrungen und Untersuchungen zur Inkrustationstendenz

Urologe A 26 (1987) 74-78

56. Kösters, S.; H. Birzele; J. Stryer

Zur prothetischen Behandlung der Harnleiter-Obstruktion mit der Ureterschiene nach Gibbons

Urologe B 18 (1978) 228-231

57. Kraus, B.

Die Anwendung der inneren Harnleiterschienung nach gynäkologischen Operationen
10. Mällersdorfer Arbeitstagung für prakt. Urologie, Basel 1983, S. 101-107

58. Lang, E.K.

Antegrade ureterals stenting for dehiscence, strictures and fistulae
Amer. J. Radiol. 143 (1984) 795

59. Laverson, P.L.; G.D.V. Hankins

Ureteral obstructions during pregnancy
J. Urol. 131 (1984) 327-329

60. Leidl, B.

Drainage des oberen Harntrakts
Praxis d. Urol., Thieme Verlag, v. Joachem D., (1994) 310-320

61. Leitenberger A.; J.E. Altwein

Innere Ureterschienung
Endourologie, Hrg. Schüller J., Hofstetter, Thieme Verlag, 1988 172-182

62. Lepor, H.; P. Walsh

Idiopathic retroperitoneal fibrosis
J. Urol. 122 (1979) 1-6

63. Libby, J.M.; R.B. Meacham; D.P. Griffith

The role of silicone ureteral stents in extracorporeal shock wave lithotripsy
of large renal calculi
J. Urol. 139 (1988) 15

64. Link, D.; R.G. Leff; J. Hilde; J.R. Drago

The use of percutaneous Nephrostomie in 42 Patients
J. Urol. 22 (1979) 9-10

65. Lugmayr, H.; W. Pauer

Wallstents zur Behandlung der malignen Ureterobstruktion

Akt. Rad. 4, (1994) 146

66. Lutzeyer, W.; H. Melchoir

Physiologie und Pathophysiologie der ableitenden Harnwege

Gynäkologische Urologie und Nephrologie, Urb. & Schw. Verl., (1982) 29-33

67. Maar, K. M. Stosch

Erfahrungen mit der Inneren Schiene (Endoprothese)

Urologe A 21 (1982) 108-111

68. Maar, K.; R. Meridies; W. Lenz

Inneres Splinting (Endoprothese) bei Nierenbeckenplastiken

Urologe A 15 (1976) 109-112

69. Maar, K.; C. Nolte; C. Schmellenkamp

Palliative Therapiemöglichkeiten urologischer Krankheitsbilder bedingt durch metastasierende Neoplasmen

Verhandl. Ber. Dtsch. Ges. Urol. 34. Tagung 1982 41-43

70. Maar, K.; F. Boemingshaus; R. Blaschke; W. Rick

In vitro Urin-Perfusion von Endoprothesen

Urologe A 16 (1977) 302-307

71. Mardis, H.K.; T.W. Hepperlen; H. Kammandel

Double-pigtail ureteral stent

Urology 14 (1979) 23-26

72. Mardis, H.K.; R.M. Kröger; T.W. Hepperlen

Polyethylene Double-Pigtail ureteral stents

Urol. Clin. N. Am. 9 (1982) 95-101

73. Marx, M.; Bettmann, M.A.; Bridge, S.

The effects of various indwelling ureteral catheter materials on the normal canine ureter
J. Urol. 139 (1988) 180-185

74. Mazer, M.J.; R.F. Leveen; J.E. Call; G. Wolf

Permanent percutaneous/antegrade ureteral stent placement without transureteral stent
placement without transurethral assistance
Urology 14 (1979) 413

75. McCoullough, D.L.

Shepherds crook self retaining ureteral catheter
Urol. Letter Club 32 (1974) 45

76. Melchoir; H.; H.P. Bastian; W. Lutzeyer

Die Abhängigkeit der Ureterdynamik von der Blasendynamik
Urologe A 10 (1971) 83-88

77. Melchoir; H

Ureterperistaltik und vesico-uretero-renaler-Reflux
Urologische Funktionsdiagnostik, Atlas der Ureterdynamik, Thieme Verlag, (1981) 94-99

78. Meridies, R.; K. Maar

Infektanalyse bei Nierenbeckenplastiken unter besonderer Berücksichtigung der Endoprothese
Urologe A 15 (1976) 128-130

79. Meyer-Jürgens, U.-B.; R. Blaschke; D.B. Leusmann; K. Maar

Zur REM-Analyse von inkrustierten Ureterendoprothesen
Pathogenese und Klinik der Harnsteine, Bd. 10 (1984) 212-222

80. Mosli, H.A.; Farsi, H.M.; Al-Zimaity, M.F.

Vesicoureteral Reflux in patients with Double pigtail stents
J. Urol. 146 (1991) 966-969

81. Ostwalt, G.C.; A. Büschen; L.K. Lloyd

Upward migration of indwelling ureteral stents

J. Urol. 122 (1979) 249-250

82. Papadopolous, J.

Klinische Erfahrungen mit den Ureterverweilkathetern nach Gibbons und Pigtail

Urologie 822 (1982) 86

83. Payne, S.R.; Ramsay, J.W.

The effects of Double-J stents on renal pelvic dynamics in the pig

J. Urol. 140 (1988) 637-641

84. Petriconi, de R.; R. Hautmann

Doppel-J-Katheter, eine Alternative zur Nierenentlastung während der Schwangerschaft

Vortrag 27. Tagung d. Südwestdtsh. Gesell. für Urol., Strassburg 1986

85. Pietsch, H.G.

Thermoplastische Polyurethane als Biomaterialien

Kautschuk und Gummi Kunststoffe 41. Jahrgang Nr. 8/88

86. Polland, S.G.; Macfarlane, R.

Symptoms arising from Double-J ureteral stents

J. Urol. 139 (1988) 37-38

87. Pryor, J.P.; P. Carey; M. Lippert

Migration of silicone ureteral catheters

J. Endourol. 2 (1988) 283-286

88. Ramsay, J.W.A.; S.R. Payne; P.T. Gosling; H.N. Whitfield

The effects of double J stenting on unobstructed ureters. An experimental and clinical study

Brit. J. Urol. 57 (1985) 630-634

89. Reid, G.; Denstedt, D.; Kang, Y.S.

Microbial adhesion and biofilm formation on ureteral stents in vitro and in vivo
J. Urol. 148 (1992) 1592-1594

90. Saltzman B.

Ureteral stents. Indication, variations and complications
Urol. Clin. N Am 15 (1988) 481-491

91. Sasagawa, I.; T. Nakada; T. Akiya; K. Umeda

Use of indwelling Double-Curved ureteral stents and problems after stenting
Eur. Urol. 13 (1987) 176-179

92. Schmidt, A.C.; J.L. Kroll

Die interne Harnleiterschienung, eine erfolgsversprechende Therapie bei iatrogenen
Ureterverletzungen und Ureterstenosen im kleinen Becken
Urologe A 19 (1980) 140-142

93. Schmitz, W.; G. Hegemann

Zur konservativen Behandlung von Harnleiterstrikturen unter besonderer
Berücksichtigung gynäkologischer Grundleiden
Urologie A, 5 (1966) 251

94. Schneider, R.E.; A.P. Depauw; J.E. Montie

Problems associated with Gibbons ureteral catheter
Urology 8 (1976) 243-246

95. Schoenberg, H.W.; T.O. Lleys; D. Karlis

Urinary diversion for ureteral obstruction in the presence of recurrent colon carcinoma
J. Urol. 122 (1979) 315-316

96. Selma, S.H.; B.C. Koo; K.A. Kropp; J. Zeiss

Percutaneous catheter drainage in treatment of urinary extravasation
Urology 23 (1984) 9-12

97. Singh, B.; H. Kim; H. Wax

Stent versus nephrostomy: is there a choice?

J. Urol. 121 (1979) 268-270

98. Sharma, S.D.; Persad, R.A.; Haq, A.

A review of antegrade stenting in the management of the obstructed kidney

Brith. J. Urol. 78 (1996) 511-515

99. Smith, A.D

Percutaneous ureteral surgery and stenting

Special issue to Urology 25 (1984) 37-42

100. Smith, A.D. P.H. Lange; R.P. Miller, D.B. Reinke

Introduction of the Gibbons ureteral stent facilitated by antecedent percutaneous nephrostomy

J. Urol. 120 (1978) 543

101. Spirnak, J.P.; Resnick, M.I.

Stone formation as a complication of indwelling ureteral stents: A report of 5 cases

J. Urol. 134 (1985) 349-351

102. Srinivasan, V.; S.S. Clark

Encrustation of Catheter materials in vitro

J. Urol. 108 (1972) 473

103. Stables, D.P.

Percutaneous nephrostomy. Technique, indications and results

Urol. Clin. N. Am. 15 1982

104. Tölle, E.

Therapie von Ureterverletzungen nach gynäkologischen Eingriffen

Geburtshilfe und Frauenheilkunde 40 (1980) 225-232

105. Tölle, E.; Kleinhaus, G.

Die konservative Therapie von Harnleiterverletzungen in der Abdominalchirurgie
Chir. Praxis 27 (1980) 417

106. Tölle, E.

Die Indikation zur inneren Ureter-Schienung
Klinikarzt 10 (1981) 1214

107. Tölle, E.

Habil., Münster 1982

108. Tölle, E.; Kleinhaus, G.

15 Jahre Erfahrung mit der inneren Harnleiterschienung
Urologe B 23, (1983) 230-233

109. Tölle, E.; Kleinhaus, G.; Fund, G.

Die Therapie der Retroperitonealfibrose durch langfristige Ureterendoprothesenbehandlung
Urologe B 23 (1983) 234-238

110. Tölle, E.; Kleinhaus

Harbabfluß mit Endoprothese optimieren
Klinikarzt 13 (1984) 673-677

111. Tölle, E.; U.-B. Meyer- Jürgens; R. Blaschke

Organische Komponenten in Ureterendoprothesen
Fortsch. Urol. Nephrol. Bd. 20 (1982) 212-216

112. Van Waes, PF; Gort, HB; Mali, WP

Metallic self-expendable stenting of a ureteroileal stricture
AJR Am J Roentgenol. 1990; 155(2) 422-423

113. Wagenknecht, L.V.

Indwelling ureteral splints
Eur. Urol. 7 (1981) 61-64

114. Walker, W.J.; F.F. Rad

Percutaneous double-pigtail stent placement in a case of recurrent bilateral urothelial tumor
Brit. J. Radiol. 56 (1983) 884

115. Weißbach, L.; R. Lunow; M. Gebhardt

Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen verschiedener Natur- und Kunststoffe nach
Urineinwirkung in vitro
Urologe A 18 (1979) 175-179

116. Yorder, I.C.; R.C. Pfister; K.K. Lindfors; J.H. Newhouse

Pyonephrosis: Imaging and intervention
Am. J. Roentgenol. 141 (1983) 735-740

117. Zimskind, P.J.; Fetter, T.R.; Wilkerson, J.L.

Clinical use of Long-Term indwelling silicone ureteral splints inserted cystoscopically
J. Urol. 97 (1967) 840-844

Lebenslauf

Name	Babak Pirayesh
Geburtsdatum, -ort	08.07.1970, Teheran
Familienstand	Ledig
Staatsangehörigkeit	Deutsch
Vater	Mohammad Sadegh Pirayesh
Mutter	Khadijeh Pirayesh, geb. Fadavizad

Schullaufbahn

1976-1981	Grundschule in Teheran
1981-1990	Gymnasium Otto-Hahn, Hamburg

Hochschullaufbahn

03/92-09/98	Medizinstudium, Ludwig-Maximilians-Universität, München
03/94	Ärztliche Vorprüfung (Physikum)
03/95	1. Staatsexamen
03/97	2. Staatsexamen
11/98	3. Staatsexamen

Ärztliche Tätigkeiten

12/98-06/00	Chirurgische Klinik und Poliklinik Innenstadt des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität, München, (AiP)
seit 10/00	Assistenzarzt in der Chirurgie, Wolfart-Klinik, München