

Aus der Klinik für Urologie  
der Universität zu Lübeck  
Direktor: Prof. Dr. med. D. Jocham

Die Fornixruptur  
Eine retrospektive Analyse

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde  
der Universität zu Lübeck

**- Aus der Medizinischen Fakultät-**

vorgelegt von

Lisa Franziska Fiola

aus Göttingen

Lübeck 2008

1. Berichterstatter: Priv.- Doz. Dr. med. Christian Doehn
2. Berichterstatterin: Priv.- Doz. Dr. med. Annika Ludwig

Tag der mündlichen Prüfung: 15.07.2009

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 15.07.2009

gez. Prof. Dr. med. Werner Solbach

-Dekan der Medizinischen Fakultät-

Für meine Eltern

# Inhaltsverzeichnis

Seite

1	EINLEITUNG	8-10
2	MATERIAL UND METHODEN	11-13
2.1	Patienten	11
2.1.1	Patientenkollektiv	11
2.1.2	Subgruppen und Zielkriterien	11
2.2	Statistik	13
3	ERGEBNISSE	14-52
3.1	Patientenkollektiv	14
3.1.1	Patienten, Geschlecht und Alter	14
3.1.2	Geschlecht und Altersgruppe	14
3.1.3	Lokalisation der Fornixruptur	14
3.2	Symptomatik	15
3.2.2	Geschlecht, Altersgruppe und Fieber	15
3.3	Diagnostik	16
3.3.1	Labor	16
3.3.1.1	Leukozyten	16
3.3.1.2	C-reaktives Protein	16
3.3.2	Bakteriologie	17
3.3.3	Mechanismus der Fornixruptur	18
3.4	Therapie	18
3.4.1	Endoskopische Therapie und Ableitung	19
3.4.2	Blasenverweilkatheter	20
3.4.3	Antibiotische Therapie	20

3.4.4	Änderung der endoskopischen Ableitung	22
3.5	Outcome	23
3.5.1	Hospitalisierung und Sekundäreingriffe	23
3.5.2	Komplikationen	24
3.6- 3.13	Spezielle Analysen	24
3.6	Ansteigende Leukozytenwerte	25
3.6.1	Geschlecht und Mechanismus	25
3.6.2	Symptomatik	26
3.6.3	Bakteriologie	27
3.6.4	Endoskopische Therapie	29
3.6.5	Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung	30
3.6.6	Blasenverweilkatheter	31
3.6.7	Antibiotische Therapie	32
3.7	Ansteigendes CRP	34
3.7.1	Geschlecht und Mechanismus	34
3.7.2	Symptomatik	35
3.7.3	Bakteriologie	36
3.7.4	Endoskopische Therapie	37
3.7.5	Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung	38
3.7.6	Blasenverweilkatheter	39
3.7.7	Antibiotische Therapie	40
3.8	Endoskopische Ableitung und Hospitalisierung	42
3.9	Endoskopische Ableitung und Entzündungs- parameter	44
3.9.1	Entzündungsparameter	44

3.9.2	Statistische Analyse der Ableitungen	44
3.10	Ureterorenoskopie mit und ohne Steinentfernung und Entzündungsparameter	47
3.11	Doppel-J-Schiene, Mono-J-Schiene und Hospitalisierung	47
3.12	Doppel-J-Schiene, Mono-J-Schiene und Entzündungsparameter	49
3.13	Entzündungsparameter, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung	50
3.13.1	Leukozyten, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung	50
3.13.2	CRP, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung	51
4	DISKUSSION	53-63
5	ZUSAMMENFASSUNG	64-65
6	LITERATUR	
	CURRICULUM VITAE	
	DANKSAGUNG	

## Anhang

### Abkürzungen:

Abb.	Abbildung
β-häm. Strep.	β-hämolyisierende Streptokokken
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
d	Tag(e)
Dipht.	Diphtheria-Toxin
E. coli	Escherichia coli
Klebsiella sp.	Klebsiella species
KM	Kontrastmittel
l	Liter
mg	Milligramm
μl	Mikroliter
Ps. aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa
Staph. koag. neg.	Koagulase-negative Staphylokokken
Vergr. Strep.	Vergrünende Streptokokken
VG	Vergleichsgruppe

# 1. Einleitung

## 1.1 Aktueller Wissensstand zur Fornixruptur

### 1.1.1 Häufigkeiten und Ursachen der Fornixruptur

Die Fornixruptur zählt zu den akuten urologischen Notfällen und kommt bei 3-5% der Patienten mit einer obstruktiven Uropathie vor [12]. Möglicherweise liegt dieser Anteil durch unerkannte Fornixrupturen jedoch höher [5], da die Ruptur nicht immer klinisch auffällig wird. Dabei kann als Auslöser jede supravvesikale Obstruktion vorliegen [1], wobei die häufigste Ursache obstruierende Harnleitersteine sind [12], aber auch Fälle durch Tumor [21,27,29] oder durch stumpfes Trauma [6] sind als Ursachen beschrieben.

Ferner kann es durch Manipulation im Rahmen endourologischer Eingriffe wie der retrograden Pyelographie zu einer iatrogenen Fornixruptur [4] kommen.

Auch ein Infusionsurogramm (IUG) während einer Kolik kann infolge der osmotischen Diuresewirkung von Kontrastmitteln mit einer Inzidenz von 0,2-1% [28] zu einer Fornixruptur führen [22,23,31], daher gilt das Infusionsurogramm unter diesen Umständen als Kontraindikation [1,13,17,26].

Bei einer akut bestehenden Obstruktion hält das Nierenbeckenkelchsystem in einzelnen Fällen dem erhöhten Binnendruck nicht stand und es entsteht eine Ruptur, bevorzugt an der geweblich schwächsten Stelle, den Fornices [5]. Die Calices des oberen und unteren Nierenpols zeigen hierbei die größte Rupturtendenz [3], beschrieben sind die ascendierende und die descendierende Extravasation [2].

Dabei wird unterschieden zwischen einer milden Form, bei der sich das Extravasat auf den Sinus renalis beschränkt und einer gravierenden Form mit einer Extravasation bis in die Fascia gerota [5,9,16].

### **1.1.2 Symptomatik**

Ein typischer Hinweis auf eine Fornixruptur ist die schlagartige Besserung der Schmerzsymptomatik [1,31]. Dieser Selbsthilfemechanismus bedeutet funktionell gesehen zunächst eine pathologische Desobstruktion, jedoch entsteht eine Urinextravasation mit den daraus möglicherweise folgenden Komplikationen wie der septischen Pyelonephritis [5] bis hin zu einer perirenaln Abszedierung [32]. Etwa 10% aller perirenaln Abszesse werden auf Extravasationen infolge einer Fornixruptur zurückgeführt [7]. Als weitere Komplikation kann es zur renalen Fibrolipomatose kommen [12,20], bedingt durch die Wirkung des Urins als fibrinogenes Agens außerhalb der urothelialen Grenze.

### **1.1.3 Diagnose**

Sowohl im Infusionsurogramm als auch in der retrograden Pyelographie manifestiert sich die Fornixruptur als Kontrastmittelextravasation um die Kelchhalse und das Nierenbecken.

### **1.1.4 Therapie und Outcome**

Zur Therapie der Fornixruptur findet sich in der Literatur kein einheitlicher Ansatz beziehungsweise die Angaben sind zum Teil widersprüchlich.

## **1.2 Fragestellung und Zielsetzung**

Bislang gibt es keine bekannten statistischen Analysen zur Fornixruptur, in der Literatur sind lediglich Einzelfälle beschrieben. 2004 veröffentlichten Kalafatis et al. [14] die bis jetzt einzige zahlenmäßig größere Studie mit 86 Patienten.

Darüber hinaus existiert bisher keine Leitlinie zur Behandlung der Fornixruptur; die Diagnostik und Therapie erfolgen innerhalb der urologischen Kliniken weiterhin mit unterschiedlichen Ansätzen. Auch in urologischen Lehrbüchern finden sich keine

datengestützten Angaben zur Therapie, die Fornixruptur wird oft nur flüchtig erwähnt.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten von 162 konsekutiven Patienten der Klinik für Urologie der Universität zu Lübeck bezüglich

- Ursache
- Symptomatik
- Diagnostik
- Therapie
- Komplikationen

retrospektiv untersucht, bei denen im Zeitraum von 1994 bis 2005 eine Fornixruptur diagnostiziert und therapiert wurde.

Ziel ist es schließlich, die bestehende Studienlücke zu ergänzen und anhand des vorliegenden Datenmaterials einen Algorithmus zur Diagnostik und Therapie der Fornixruptur zu erstellen.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Patienten**

#### **2.1.1 Patientenkollektiv**

In einer retrospektiven Studie wurden die Daten von 162 konsekutiven Patienten untersucht, bei denen im Zeitraum von 1994 bis 2005 eine Fornixruptur diagnostiziert wurde. Diese Daten wurden aus Patientenakten der Klinik für Urologie entnommen, dafür wurden alle Arztbriefe und OP-Berichte auf den Terminus „Fornixruptur“ untersucht. Es wurden keine Patienten aus der Untersuchung ausgeschlossen.

Dabei handelte es sich um 121 Männer und 41 Frauen, mit einem Altersmedian von 53 Jahren (Spannweite 20-79 Jahre).

Untersucht wurden die Parameter Ursache, Diagnostik, Lokalisation, Therapie, präoperative Symptomatik, insbesondere mit Bestimmung von Mechanismus, Seitenlokalisierung und Urin-Kulturen mit Keimtyp. Des Weiteren wurden Art der antibiotischen Therapie, Art der endoskopischen Therapie und Ableitung und als Entzündungsparameter die Leukozyten- und CRP-Werte genauer betrachtet. Die routinemäßige Bestimmung des CRPs erfolgte erst ab dem Jahr 2000, sodass dieser Wert nicht bei allen Patienten vorlag.

Die Dauer der Hospitalisierung und Art der Sekundäreingriffe wurden ebenfalls analysiert.

#### **2.1.2 Subgruppen und Zielkriterien**

Innerhalb des Kollektivs wurden anschließend Subgruppen gebildet und gesondert betrachtet um einen möglichen Einfluss der Entzündungsparameter, Art der endoskopischen Therapie und anderer Parameter hinsichtlich Hospitalisierungsdauer und Outcome der Patienten zu ermitteln.

In einer ersten Analyse wurden die Patienten gesondert betrachtet, bei denen die Leukozytenzahl während des stationären Aufenthalts anstieg.

Um eine Ursache für den Anstieg des Entzündungswerts zu ergründen, wurden dieser Gruppe als Vergleichsgruppe alle anderen Patienten ohne Leukozytenanstieg gegenübergestellt.

Beide Gruppen wurden bezüglich Symptomatik, Mechanismus, Art der Keime und Keimzahl, Art und Dauer der endoskopischen Therapie und Ableitung und Art der Antibiose nochmals untersucht.

Diese Parameter wurden auch in einer weiteren Analyse in zwei Patientengruppen bestimmt, bei denen die Einteilung nach vorhandenem oder nicht vorhandenem CRP-Anstieg erfolgte; beide Gruppen wurden einander gegenübergestellt.

Außerdem erfolgte eine Subtypisierung innerhalb des Parameters endoskopische Ableitung unter der Voraussetzung von mehr als 10% Patienten in der jeweiligen Gruppe. Diese Untergruppen wurden verglichen hinsichtlich Hospitalisierungsdauer und der Entzündungsparameter Leukozyten und CRP.

Auch der Parameter endoskopische Therapie wurde in Untergruppen aufgeteilt; hier wurden jeweils die beiden zahlenmäßig größten Gruppen „Ureterorenoskopie mit und ohne Steinentfernung“ anhand Hospitalisierungszeitraum und der Entzündungsparameter Leukozyten und CRP miteinander verglichen.

Patienten, die als primäre endoskopische Therapie nur eine Harnleiterschleife erhielten, wurden nach Schleifenart gruppiert und auf Dauer der Hospitalisierung und Anstieg der Entzündungsparameter Leukozyten und CRP überprüft.

Nachfolgend wurde eine Gruppe aus Patienten gebildet, die während ihres stationären Aufenthalts Temperaturen über 38°C entwickelten und der Vergleichsgruppe aller Patienten ohne Fieberentwicklung gegenübergestellt, um einen Einfluss auf die Dauer der Hospitalisierung zu untersuchen.

Schließlich wurden Gruppen aus Patienten mit bzw. ohne Leukozyten-Anstieg und mit bzw. ohne CRP-Anstieg gebildet und mit Hospitalisierungsdauer und Art der endoskopischen Ableitung verglichen.

## 2.2 Statistik

Die erhobenen Daten wurden in einer Datenbank des Programms Microsoft Excel 2000 (Unterschleißheim, Deutschland) tabellarisch erfasst und danach in das Statistikprogramm SPSS 13.0 (Statistical Product and Service Solution, München, Deutschland) für Windows eingelesen. Mittels SPSS und Excel wurden die Daten anschließend statistisch ausgewertet.

Zunächst erfolgte eine ausführliche deskriptive Datenanalyse.

Dabei wurden beschreibende statistische Verfahren angewendet, welche bei metrischen Daten die statistischen Kenngrößen Mittelwert, Standardabweichungen, Median und Spannweite und bei nicht-metrischen Parametern verteilungsunabhängige Tests wie Chi-Quadrat-Test und Vierfeldertest einbezogen.

Mittelwertunterschiede wurden anhand des Zweistichproben-t-Tests für unabhängige Stichproben auf ihre Signifikanz hin überprüft. Dafür wurde für Parameter wie Geschlecht und Alter eine Normalverteilung im urologischen Patientengut angenommen.

Bivariate Zusammenhänge wurden mittels Korrelation nach Pearson berechnet. Als Signifikanzniveau wurden  $p \leq 0,05$  als signifikant und  $p \leq 0,01$  als hoch signifikant angenommen.

Anschließend folgte die graphische Darstellung einzelner Ergebnisse mit Hilfe des Graphikprogramms Harvard Graphics 2.0 (Amherst, USA).

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Patientenkollektiv

#### 3.1.1 Patienten, Geschlecht und Alter

Im Zeitraum von 1994 bis 2005 wurde bei 162 konsekutiven Patienten der Klinik für Urologie der Universität zu Lübeck die Diagnose einer Fornixruptur gestellt. Es handelte sich um 121 Männer (74,7%) und 41 Frauen (25,3%). In der Altersgruppe bis 39 Jahre wurde bei 42 Patienten (25,9%) eine Fornixruptur diagnostiziert, diese Diagnose fand sich in der Altersgruppe zwischen 40 und 59 Jahren bei 60 Patienten (37%) und in der Altersgruppe ab 60 Jahren ebenfalls bei 60 Patienten (37%).

#### 3.1.2 Geschlecht und Altersgruppe

Im männlichen Patientenkollektiv waren 27 (22,3%) zwischen 22 und 39 Jahre alt, 46 Patienten (38%) waren zwischen 40 und 59 Jahre alt und 48 Patienten (39,7%) waren über 60 Jahre alt.

Statistische Analysen zeigten einen signifikanten Unterschied für das Auftreten einer Fornixruptur in der Altersgruppe der männlichen Patienten ab 60 Jahre im Vergleich zu den anderen Altersgruppen ( $p=0,033$ ).

Unter den Patientinnen waren 15 (36,6%) zwischen 20 und 39 Jahre alt, 14 Patientinnen (34,1%) waren zwischen 40 und 59 Jahre alt und 12 Patientinnen (29,3%) waren älter als 60 Jahre.

Hier ergab sich statistisch kein Anhalt für das vermehrte Auftreten einer Fornixruptur in einer bestimmten Altersgruppe.

#### 3.1.3 Lokalisation der Fornixruptur

Die Fornixruptur war bei 68 Patienten (42%) rechtsseitig und bei 94 Patienten (58%) linksseitig lokalisiert ( $p=0,09$ ). Bei 21 Patienten (13%) fand sich im oberen

Harnleiter ein Konkrement, bei 12 Patienten (7,4%) im mittleren Harnleiter und bei 70 Patienten (43,2%) im distalen Harnleiter ( $p=0,001$ ).

### **3.2.1 Symptomatik**

Bei 151 Patienten (93,2%) waren Symptome bei Diagnosestellung vorhanden, dagegen waren 11 Patienten (6,8%) asymptomatisch.

126 Patienten (77,8%) zeigten nur ein Symptom. Davon gaben 121 Patienten (74,7%) Schmerzen an, Hämaturie lag bei 4 Patienten (2,5%) vor.

Mehrere Symptome zeigten sich bei 26 Patienten (16%). Schmerzen und Hämaturie waren bei 15 Patienten (9,2%) vorhanden, Schmerzen und Emesis bei 8 Patienten (4,9%). Bei zwei Patienten (1,2%) lagen Schmerzen und ein radiologisch gesicherter Abszess vor. In einem Fall (0,6%) wurden Hämaturie und unklarer Gewichtsverlust beschrieben.

### **3.2.2 Geschlecht, Altersgruppe und Fieber**

Für die Definition „Fieber“ wurde eine Temperatur von  $>38^{\circ}\text{C}$  festgelegt.

Bei 118 Patienten (72,8%), davon 87 Männer und 31 Frauen, wurde während des Klinikaufenthalts keine Temperatur  $>38^{\circ}\text{C}$  gemessen.

Dagegen entwickelten 44 Patienten (27,2%), davon 34 Männer und 10 Frauen, Fieber.

Unter den männlichen Patienten konnte in der Altersgruppe bis 39 Jahre bei 8 Patienten Temperaturen  $>38^{\circ}\text{C}$  gemessen werden, in der Altersgruppe zwischen 40 und 59 Jahre bei 12 Patienten und in der Altersgruppe ab 60 Jahre bei 14 Patienten.

Unter den Patientinnen wurde die Diagnose „Fieber“ in der Altersgruppe bis 39 Jahre bei 3 Patientinnen gestellt, in der Altersgruppe zwischen 40 und 59 Jahre bei 2 Patientinnen und in der Altersgruppe ab 60 Jahre bei 5 Patientinnen.

### **3.3 Diagnostik**

#### **3.3.1 Labor**

##### **3.3.1.1 Leukozyten**

Als Wert für die Leukozytenzahl wurde der Laborwert vom Operations-Tag vor operativer Manipulation verwendet. Existierte für den OP-Tag kein entsprechender Wert, wurde der Wert des Aufnahmetags zugrundegelegt. Für 138 Patienten (85,2%) waren entsprechende Werte vorhanden. Für 24 Patienten (14,8%) waren keine Leukozytenwerte vom Operations- oder Aufnahmetag vorhanden. Bei 63 Patienten (45,7) lagen die Leukozytenwerte unter  $10000/\mu\text{l}$ , mit einem gemessenen Minimum von  $3170/\mu\text{l}$  und einem gemessenen Maximum von  $9960/\mu\text{l}$ . Der Median betrug  $7800/\mu\text{l}$ . Bei 75 Patienten (54,3%) lagen die Leukozyten bei über  $10000/\mu\text{l}$ . Hier betrug das gemessene Minimum bei  $10.000/\mu\text{l}$  und das gemessene Maximum  $24.300/\mu\text{l}$ . Der Median betrug  $12710/\mu\text{l}$ .

##### **3.3.1.2 C-reaktives Protein**

Als Wert wurde der Laborwert vom Operations-Tag vor operativer Manipulation verwendet. Existierte für den OP-Tag kein entsprechender Wert, wurde der Wert des Aufnahmetags zugrundegelegt. Für 91 Patienten (56,2%) waren entsprechende Werte vorhanden. Für 71 Patienten (43,8%) waren keine CRP-Werte vom Operations- oder Aufnahmetag vorhanden.

Bei 35 Patienten (38,5%) lag der CRP-Wert unter 6 mg/l, bei einem Minimum von 0 mg/l, einem Maximum von 5 mg/l und einem Median von 2 mg/l.

Bei 39 Patienten (42,9%) lag der CRP-Wert zwischen 6 und 49,99 mg/l, das gemessene Minimum betrug 6,1 mg/l, das gemessene Maximum 44 mg/l und der Median lag bei 12 mg/l.

Bei 17 Patienten (18,9%) war der gemessene CRP-Wert  $\geq 50$  mg/l. Das gemessene Minimum lag bei 53,1 mg/l, das Maximum betrug 283 mg/l. Der Median lag bei 113 mg/l.

### **3.3.2 Bakteriologie**

Bei 157 Patienten (96,9%) wurde zur Bestimmung der Keimzahl eine Urinkultur angelegt, bei 5 Patienten (3,1%) nicht. In 70,4% (114 Patienten) der Fälle war der Keimnachweis negativ. Bei 31 Patienten (19,1%) wurde eine Keimzahl von  $\leq 10^4$  festgestellt, die Urinkulturen von 12 Patienten (7,4%) wiesen eine Keimzahl  $\geq 10^5$  auf. Insgesamt betrug die Anzahl der Patienten mit positivem Keimnachweis 43 (26,5%).

Von 43 Patienten wiesen die Urinkulturen bei 11 Patienten Koagulase-negative Staphylokokken auf, bei 10 Patienten wurden Enterokokken festgestellt. Escherichia coli war bei 7 Patienten nachzuweisen, Pseudomonas aeruginosa bei 2 Patienten. Bei jeweils einem Patienten lag eine Infektion mit Citrobacter freundii, Klebsiella species oder Koagulase-positiven Staphylokokken vor.

In 6 Kulturen wurden beta-hämolisierende Streptokokken festgestellt, in 3 Kulturen vergrünende Streptokokken und in einer Kultur konnten Hefen nachgewiesen werden.

Von diesen 43 Patienten hatten 7 Patienten jeweils zwei verschiedene Keime, hierbei wurde zweimal die Kombination von E. coli und Enterokokken und jeweils einmal die Kombination von E. coli mit Proteus mirabilis, E. coli mit Koagulase-negativen Staphylokokken und die Kombination von Enterokokken mit Koagulase-negativen Staphylokokken, Enterokokken mit vergrünenden Streptokokken und Koagulase-negative Staphylokokken mit vergrünenden Streptokokken nachgewiesen.

Bei einem Patienten war in der Urin-Kultur der Keimnachweis dreifach positiv, hier lag eine Kombination aus Koagulase-negativen Staphylokokken, vergrünenden Streptokokken und Diphtherie-Toxin (Corynebacterium diphtheriae) vor.

### **3.3.3 Mechanismus der Fornixruptur**

Bei 97 Patienten (59,9%) fand sich ein Stein als Ursache der Fornixruptur, 8 Patienten (4,9%) wiesen eine Fornixruptur nach iatrogener retrograder Kontrastmittelinjektion bei Urolithiasis auf. Eine iatrogene retrograde Kontrastmittelgabe führte bei 7 Patienten (4,3%) ohne die Diagnose einer Urolithiasis zu einer Fornixruptur, während 5 Patienten (3,1%) einen anderen Mechanismus aufwiesen: eine Contusio war die Ursache bei 3 Patienten (1,9%), ein Patient (0,6%) wies nach Kontrastmittelgabe über den perkutanen Nephrostomie-Katheter eine Fornixruptur auf und bei einem Patienten (0,6%) war eine Nephritis ursächlich. Unklar blieb der Mechanismus bei 45 Patienten (27,8%).

## **3.4 Therapie**

### **3.4.1 Endoskopische Therapie und Ableitung**

Eine endoskopische Therapie wurde bei allen 162 Patienten durchgeführt.

Die Therapie erfolgte mittels

- Einlage einer Harnleiterschiene
- Ureterorenoskopie (URS) ohne Steinentfernung
- Ureterorenoskopie mit Steinentfernung
- Ureterorenoskopie mit Steinaufarbeitung
- Einlage einer perkutanen Nephrostomie

Dabei erhielten 79 Patienten (48,8%) lediglich eine Harnleiterschiene, bei 38 Patienten (23,5%) erfolgte eine Ureterorenoskopie ohne Steinentfernung. Bei 36 Patienten (22,2%) wurde eine Ureterorenoskopie mit Steinentfernung durchgeführt, bei 3 Patienten (1,9%) wurden Steine aufgearbeitet. 6 Patienten wurden mittels perkutaner Nephrostomie therapiert.

Eine endoskopische Ableitung erfolgte bei allen 162 Patienten.

Dabei wurden

- Doppel-J-Harnleiterschiene (DJ) mit Blasenverweilkatheter
- Doppel-J-Harnleiterschiene ohne Blasenverweilkatheter

- Mono-J-Harnleiterschienne (MJ) mit Versenken
  - Mono-J-Harnleiterschienne mit Entfernung (ohne Versenken)
  - Mono-J-Harnleiterschienne mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschienne
  - perkutane Nephrostomie
- als Ableitungen verwendet.

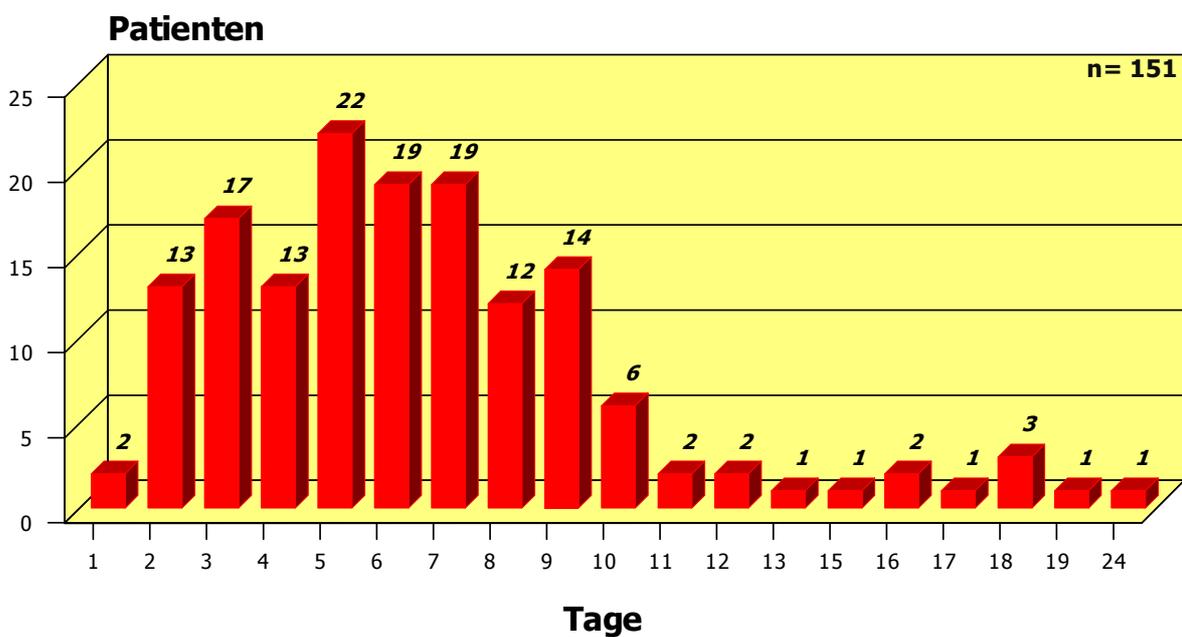
63 Patienten (38,9%) erhielten eine Doppel-J-Harnleiterschienne mit Blasenverweilkatheter, zwei Patienten bekamen lediglich eine Doppel-J-Harnleiterschienne ohne Blasenverweilkatheter.

Ebenfalls 63 Patienten (38,9%) wurden mittels Mono-J-Schiene mit späterem Versenken, dem Kürzen der Schiene bis auf das Niveau des Meatus externus urethrae, abgeleitet. 4 Patienten (2,5%) erhielten als Ableitung eine Mono-J-Harnleiterschienne, die ohne Versenken entfernt wurde, bei 25 Patienten (15,4%) erfolgte ein Wechsel von Mono-J-Harnleiterschienne auf Doppel-J-Harnleiterschienne. 5 Patienten (3,1%) wurden mittels perkutaner Nephrostomie abgeleitet, ein Patient mit endoskopischer Therapie hatte eine Ableitung über Mono-J-Harnleiterschienne mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschienne bekommen. Die Schienenliegedauer konnte bei 131 Patienten untersucht werden und betrug durchschnittlich 30,6 Tage.

### 3.4.2 Blasenverweilkatheter

151 Patienten (93,2%) bekamen einen Blasenverweilkatheter, die Spannweite der Liegezeit betrug 1-24 Tage (siehe Abb. 1). Bei 11 Patienten (6,8%) konnten diesbezüglich keine Angaben eruiert werden.

**Abb. 1: Liegezeit des Blasenverweilkatheters (Tage)**



### 3.4.3 Antibiotische Therapie

Von 162 Patienten wurden 149 (92%) antibiotisch behandelt, die Spannweite betrug 1-33 Tage. In 13 Fällen wurde keine antibiotische Therapie eingeleitet.

Als Antibiotika fanden Verwendung

- Ciprofloxacin
- Ampicillin und Sulbactam
- Gentamicin
- Trimethoprim und Sulfamethoxazol
- Amoxicillin und Clavulansäure
- Cefodizim
- Metronidazol

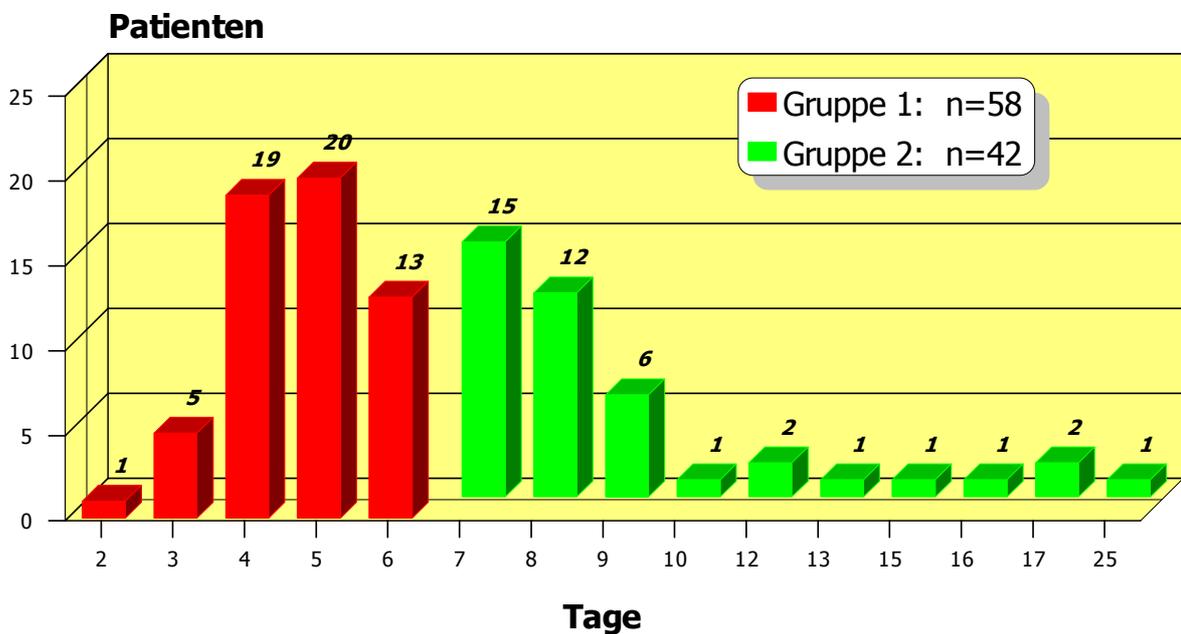
- Piperacillin und Tazobactam
- Levofloxacin
- Imipenem und Cilastatin

Ciprofloxacin als Monotherapie erhielten 55 Patienten (34%) über eine Dauer von mindestens einem bis maximal 19 Tagen. Ampicillin und Sulbactam bekamen 51 Patienten (31,5%) über eine Dauer von mindestens einem bis maximal 13 Tagen. Mit Ciprofloxacin und Gentamicin wurden 3 Patienten (1,9%) im Zeitrahmen von mindestens 6 und maximal 18 Tagen therapiert. Eine Kombination aus Ampicillin, Sulbactam und Gentamicin bekamen 5 Patienten (3,1%) über eine Dauer von mindestens 8 und maximal 17 Tagen. 6 Patienten (3,7%) erhielten Ciprofloxacin , Ampicillin und Sulbactam über eine Therapiedauer von mindestens 3 und maximal 18 Tagen. Bei 6 Patienten (3,7%) wurde eine Monotherapie mit Trimethoprim und Sulfamethoxazol eingeleitet und über einen Zeitraum von mindestens einem bis maximal 17 Tagen beibehalten. Ciprofloxacin, Trimethoprim und Sulfamethoxazol erhielten 3 Patienten (1,8%) über eine Dauer von mindestens 8 bis maximal 22 Tagen. Ein Patient (0,6%) erhielt für 8 Tage eine Kombinationstherapie aus Ciprofloxacin, Ampicillin, Sulbactam und Gentamicin. 4 Patienten (2,5%) bekamen Amoxicillin und Clavulansäure über eine Dauer von mindestens zwei bis maximal 9 Tage. Cefodizim erhielten zwei Patienten (1,2%) über mindestens 3 bis maximal 6 Tage. Mit Ciprofloxacin und Metronidazol wurden 3 Patienten (1,9%) über mindestens 8 bis maximal 10 Tage therapiert. Ein Patient (0,6%) erhielt für 5 Tage als Monotherapie Gentamicin. Als Kombinationstherapie wurden bei einem Patienten (0,6%) für 16 Tage Ciprofloxacin, Gentamicin, Piperacillin und Tazobactam eingesetzt. 3 Patienten (1,9%) erhielten Levofloxacin für mindestens einen bis max. 8 Tage. Levofloxacin wurde bei einem Patienten (0,6%) mit Metronidazol, Trimethoprim und Sulfamethoxazol kombiniert, diese Therapie erfolgte über eine Dauer von 33 Tagen. Ein Patient (0,6%) erhielt für 17 Tage Piperacillin und Tazobactam. Bei einem Patienten (0,6%) wurden als antibiotische Therapie für 9 Tage Ciprofloxacin, Piperacillin und Tazobactam eingesetzt. Ebenfalls für 9 Tage erhielt ein Patient (0,6%) Ciprofloxacin, Imipenem und Cilastatin. Ein Patient wurde für 23 Tage antibiotisch mit Ampicillin und Sulbactam, Ciprofloxacin, Imipenem und Cilastatin therapiert.

### 3.4.4 Änderung der endoskopischen Ableitung

Bei 100 Patienten (61,7%) wurde die endoskopische Ableitung geändert. Dafür war die Änderung der Ableitung definiert worden als Versenken der Schiene oder Wechsel der Schiene. Wie in Abbildung 2 dargestellt, wurde die endoskopische Ableitung bei 58 Patienten nach 2-6 Tagen geändert und bei 42 Patienten nach 7-25 Tagen geändert.

**Abb. 2: Änderung der endoskopischen Ableitung (Tage)**



Bei 62 Patienten (38,3%) wurde die Ableitung nicht geändert: 60 (96,8%) dieser Patienten waren mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter versorgt worden, ein Patient (1,6%) hatte eine Doppel-J-Harnleiterschiene ohne Blasenverweilkatheter bekommen und ein Patient (1,6%) war mittels Mono-J-Harnleiterschiene mit späterer Extraktion derselben behandelt worden.

### 3.5 Outcome

#### 3.5.1 Hospitalisierung und Sekundäreingriffe

Alle 162 Patienten wurden stationär behandelt. Ein Patient verließ die Klinik gegen ärztlichen Rat nach einem Tag. Die mittlere Hospitalisierungsdauer betrug 8 Tage (Spannweite 1-36 Tage, Median 7 Tage). Sekundäreingriffe erfolgten bei allen 162 Patienten. Bei 64 Patienten (39,5%) wurden mehrere Eingriffe vorgenommen. Tabelle 1 bildet Art und Anzahl der durchgeführten Sekundäreingriffe genauer ab.

**Tabelle 1: Sekundäreingriffe**

		n=
<b>Ein Sekundäreingriff</b>	Schienenextraktion	96
	PNS extrahiert	2
<b>Zwei Sekundäreingriffe</b>	URS mit Steinentfernung und Schienenextraktion	1
	ESWL und Schienenextraktion	15
	Schienenwechsel und Schienenextraktion	17
	Andere (DJ-Einlage) und Schienenextraktion	3
<b>Drei Sekundäreingriffe</b>	URS mit Steinentfernung, Schienenwechsel, Schienenextraktion	3
	URS ohne Erfolg, Schienenwechsel, Schienenextraktion	4
	ESWL, URS mit Steinentfernung und Schienenextraktion	1
	ESWL, ESWL und Schienenextraktion	4
	ESWL, Schienenwechsel und Schienenextraktion	12
	Andere (URS), Schienenwechsel und Schienenextraktion	1
	URS mit Steinentfernung, Schienenwechsel, Schienenextraktion	1
<b>Vier Sekundäreingriffe</b>	Andere (Reposition MJ), URS mit Steinentfernung, Schienenwechsel und Schienenextraktion	1
	Schienenwechsel, Schienenwechsel, ESWL, Schienenextraktion	1

Anhang zu Tab.1:

PNS: perkutane Nephrostomie, URS: Ureterorenoskopie, ESWL: extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, DJ: Doppel-J-Harnleiterschiene, MJ: Mono-J-Harnleiterschiene

### **3.5.2 Komplikationen**

Im gesamten Kollektiv führten Immobilisation und Therapie zu keinem Fall von Thrombose, Embolie, Nierenverlust oder Tod. Kein Patient musste infolge von Komplikationen auf die Intensivstation verlegt werden.

### **3.6 – 3.13 Spezielle Analysen**

Im folgenden Abschnitt der Arbeit wurde untersucht, ob ansteigende Entzündungsparameter in Zusammenhang mit bestimmten Parametern oder Therapien gebracht werden können. Dafür wurden jeweils Gruppen gebildet und diese einer Vergleichsgruppe gegenübergestellt.

## 3.6 Ansteigende Leukozytenwerte

### 3.6.1 Geschlecht und Mechanismus

In diesem Teil wurden die Patienten gesondert betrachtet, bei denen die Leukozytenzahl während des stationären Aufenthalts anstieg.

Bei 75 Patienten (46,3%) fand sich ein solcher Anstieg der Leukozytenwerte, bei 87 Patienten=Vergleichsgruppe (VG) (53,7%) nicht.

In Tabelle 2 wurde die Gruppe mit Leukozytenanstieg der Vergleichsgruppe (VG) ohne Leukozytenanstieg gegenübergestellt und in beiden Gruppen Geschlecht und Mechanismus analysiert. Dabei waren 58% und 63% (VG) der Patienten männlich, bei 57% und 62% (VG) der Patienten fand sich als Mechanismus ein Harnleiterstein.

**Tabelle 2: Geschlecht und Mechanismus**

	<b>Patienten mit ansteigenden Leukozyten</b> n=75 (100%)	<b>Vergleichsgruppe</b> n=87 (100%)
<b>Geschlecht</b>		
Männlich	58 (77,3)	63 (72,4)
Weiblich	17 (22,7)	24 (27,6)
<b>Mechanismus</b>		
Unklar	19 (25,3)	26 (29,9)
Stein	43 (57,3)	54 (62,1)
Iatrogen durch retrograde KM-Gabe bei Stein	7 (9,3)	1 (1,1)
Iatrogen durch retrograde KM-Gabe ohne Stein	4 (5,3)	3 (3,4)
Contusio / Nephritis	2 (2,7)	3 (3,4)

Anhang zu Tabelle 2:

KM-Gabe: Kontrastmittel-Gabe

### 3.6.2 Symptomatik

In Tabelle 3 wurden beide oben genannte Patientengruppen hinsichtlich Symptomatik miteinander verglichen. In der Gruppe der Patienten mit ansteigenden Leukozyten (n=75) waren 68 Patienten (91%) symptomatisch, 7 Patienten (9%) zeigten keine Symptome.

**Tabelle 3: Symptomatik**

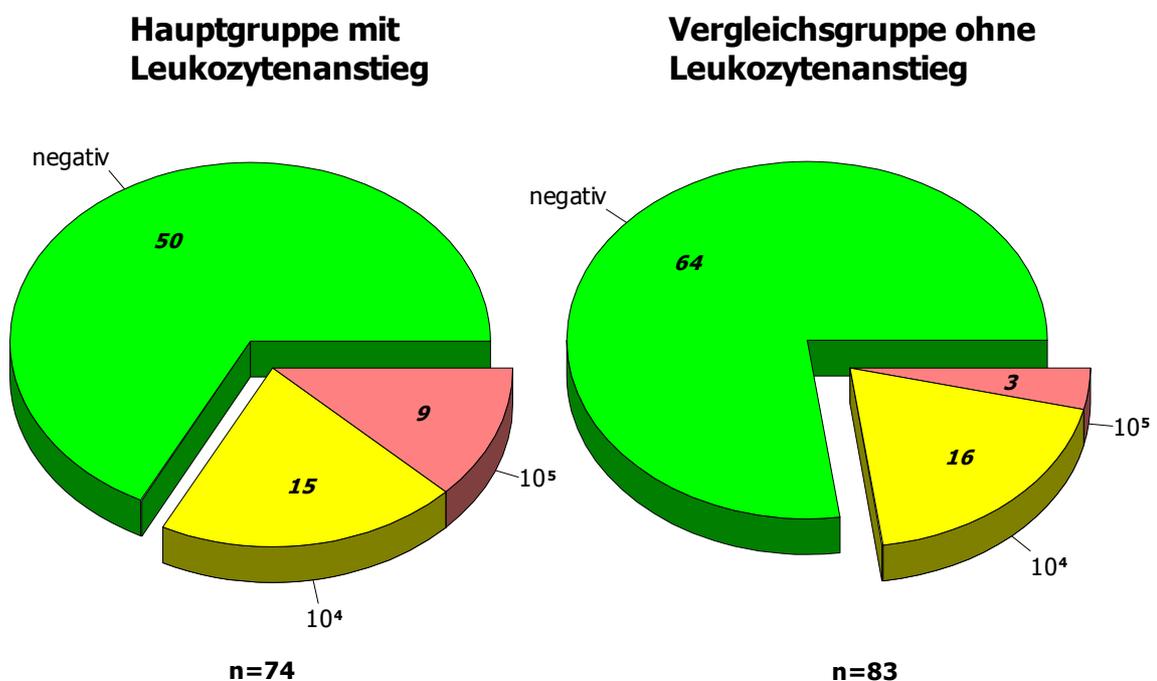
	<b>Patienten mit ansteigenden Leukozyten</b> n=75 (100%)	<b>Vergleichs- gruppe</b> n=87 (100%)
<b>Ein Symptom</b>	55 (73,3)	74 (85,1)
Schmerzen	53 (70,7)	68 (78,2)
Hämaturie	2 (2,7)	2 (2,3)
<b>Mehrere Symptome</b>	13 (17,3)	13 (14,9)
Schmerzen und Hämaturie	7 (9,3)	8 (9,2)
Schmerzen und Abszess	2 (2,7)	0
Schmerzen und Emesis	3 (4,0)	5 (5,7)
Unklarer Gewichtsverlust und Hämaturie	1 (1,3)	0

### 3.6.3 Bakteriologie

Bei 74 Patienten (99%) wurde eine Urinkultur angelegt, bei einem Patienten (1%) lag keine Urinkultur vor. In der Vergleichsgruppe wurden bei 83 Patienten (95,4%) Urinkulturen angelegt, bei 4 Patienten (4,6%) nicht (vgl. Abb. 3 und Tab. 4).

Abbildung 3 veranschaulicht die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung der Urinkulturen in beiden Patientengruppen anhand der nachgewiesenen Keimzahl.

**Abb. 3: Bakteriologie**



In der Gruppe mit steigenden Leukozytenwerten war der Keimnachweis in der Urinkultur bei 50 Patienten (66,7%) negativ. 15 Patienten (20%) wiesen eine Keimzahl von  $\leq 10^4$  auf, bei 9 Patienten (12%) wurde eine Keimzahl von  $\geq 10^5$  gemessen.

In der Vergleichsgruppe war der Keimnachweis bei 64 Patienten (73,6%) negativ. Bei 16 Patienten (18,4%) betrug die Keimzahl  $\leq 10^4$ , bei 3 Patienten (3,4%) war die gemessene Keimzahl  $\geq 10^5$ .

Bei allen Urinkulturen mit positivem Keimnachweis wurde die Keimart bestimmt, dabei wurden Escherichia coli, Enterokokken, vergrünende und  $\beta$ -hämolyisierende Streptokokken, koagulase-negative Staphylokokken, Pseudomonas aeruginosa, Citrobacter freundii, Hefen und Diphtheriae-Toxin nachgewiesen (siehe Tab. 4).

**Tabelle 4: Bakteriologie**

	<b>Patienten mit ansteigenden Leukozyten</b> (n)	<b>Vergleichs- gruppe</b> (n)
<b>Ein Keim</b>		
Escherichia coli (E.coli)	6	1
Enterokokken	5	5
Koagulase-negative Staphylokokken	4	7
$\beta$ -hämolyisierende Streptokokken	4	2
Pseudomonas aeruginosa	2	
Citrobacter freundii	1	
Hefen	1	
Vergrünende Streptokokken	1	2
<b>Zwei oder drei verschiedene Keime</b>		
E. coli und Enterokokken	2	2
E. coli und Koagulase-negative Staphylokokken	1	
Enterokokken und vergrünende Streptokokken	1	
Koagulase-negative Staphylokokken und vergrünende Streptokokken	1	
Koagulase-negative Staphylokokken und vergrünende Streptokokken und Diphtheriae- Toxin	1	

### 3.6.4 Endoskopische Therapie

Beide Patientengruppen wurden anhand der Art der endoskopischen Therapie verglichen. Als endoskopische Therapie wurde eine Mono- oder Doppel-J-Harnleiterschleife eingelegt, es erfolgte eine Ureterorenoskopie mit oder ohne Steinabtragung oder mit Steinaufarbeitung oder es wurde eine perkutane Nephrostomie angelegt (vgl. Tab. 5).

**Tabelle 5: Endoskopische Therapie**

	<b>Patienten mit ansteigenden Leukozyten</b> n=75 (100%)	<b>Vergleichsgruppe</b> n=87 (100%)
MJ- oder DJ-Schiene	44 (58,7)	35 (40,2)
URS ohne Steinabtragung	12 (16,0)	26 (29,9)
URS mit Steinabtragung	15 (20,0)	21 (24,1)
URS mit Steinaufarbeitung	1 (1,3)	2 (2,3)
PNS	3 (4,0)	3 (3,4)

Anhang zu Tab. 5:

MJ: Mono-J-Harnleiterschleife, DJ: Doppel-J-Harnleiterschleife,

URS: Ureterorenoskopie, PNS: perkutane Nephrostomie

### 3.6.5 Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung

Die Art der endoskopischen Ableitung der beiden Gruppen wurde in Tab. 6 dargestellt. Auch ein Wechsel der endoskopischen Ableitung wurde miterfasst. Dabei erfolgte die Einlage einer Doppel-J-Harnleiterschiene mit oder ohne Blasenverweilkatheter, einer Mono-J-Schiene mit späterem Versenken oder Extraktion oder mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene oder es erfolgte die Anlage einer perkutanen Nephrostomie.

**Tabelle 6: Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung**

	<b>Patienten mit ansteigenden Leukozyten</b> n=75 (100%)	<b>Vergleichsgruppe</b> n=87 (100%)
DJ-Schiene mit Blasenverweilkatheter	20 (26,7)	43 (49,4)
DJ-Schiene ohne Blasenverweilkatheter	2 (2,7)	0
MJ-Schiene mit späterem Versenken	36 (48,0)	27 (31,0)
MJ-Schiene mit Extraktion	1 (1,3)	3 (3,4)
MJ-Schiene mit Wechsel auf DJ-Schiene	14 (18,7)	11 (12,6)
PNS	2 (2,7)	3 (3,4)

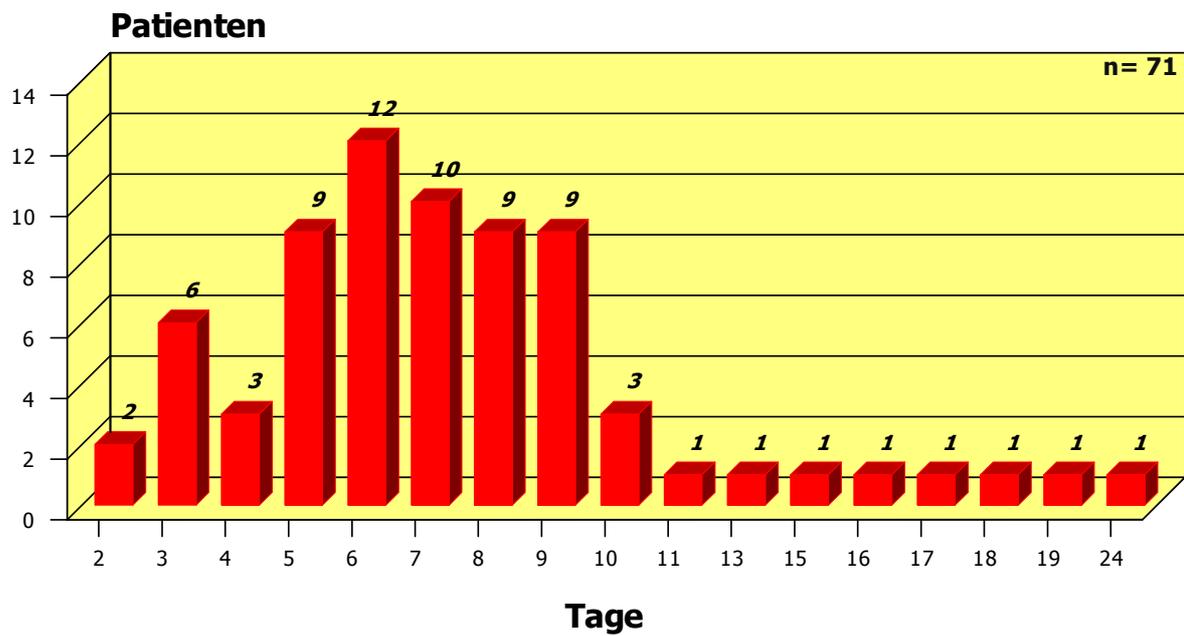
Anhang zu Tab. 6:

MJ: Mono-J-Harnleiterschiene, DJ: Doppel-J-Harnleiterschiene, PNS: perkutane Nephrostomie

### 3.6.6 Blasenverweilkatheter

Bei 71 Patienten der Gruppe mit ansteigenden Leukozyten (n=75) wurde ein Blasenverweilkatheter gelegt. Die Liegezeit betrug zwischen 2 und 24 Tage (siehe Abb. 4).

**Abb. 4: Liegezeit des Blasenverweilkatheters (Tage)**



### 3.6.7 Antibiotische Therapie

72 Patienten (96%) wurden antibiotisch versorgt, 3 Patienten (4%) nicht. In der Vergleichsgruppe bekamen 77 Patienten (88,5%) eine Antibiotika-Therapie, 10 Patienten (11,5%) nicht. Art und Dauer der Antibiose sind in Tab. 7 dargestellt.

**Tabelle 7: Antibiotische Therapie**

<b>Antibiotische Therapie</b>	<b>Patienten mit an- steigenden Leukozyten</b> n=75	<b>Dauer der Antibiose</b> (d)	<b>Vergleichs- gruppe</b> n=87	<b>Dauer der Antibiose</b> (d)
Keine antibiotische Therapie	3		10	
Ciprofloxacin	21	4-13	34	1-19
Ampicillin + Sulbactam	27	1-13	24	2-11
Ciprofloxacin + Gentamicin	2	9-18	1	6
Ampicillin + Sulbactam + Gentamicin	4	8-17	1	9
Ciprofloxacin + Ampicillin + Sulbactam	3	6-14	3	3-18
Trimethoprim + Sulfamethoxazol	2	7-17	4	1-4
Amoxicillin + Clavulansäure	1	3	3	2-9
Cefodizim	1	3	1	6
Ciprofloxacin + Metronidazol	3	8-10		
Ciprofloxacin + Trimethoprim + Sulfamethoxazol	1	22	2	6-8
Gentamicin	1	5		
Ciprofloxacin + Gentamicin + Piperacillin + Tazobactam	1	16		
Levofloxacin	2	7-8	1	1
Piperacillin + Tazobactam	1	17		
Ciprofloxacin + Imipenem + Cilastatin	1	9		

<b>Antibiotische Therapie</b>	<b>Patienten mit an- steigenden Leukozyten n=75</b>	<b>Dauer der Antibiose (d)</b>	<b>Vergleichs- gruppe n=87</b>	<b>Dauer der Antibiose (d)</b>
Ampicillin + Sulbactam + Ciprofloxacin + Imipenem + Cilastatin	1	23		
Ciprofloxacin + Gentamicin + Ampicillin + Sulbactam			1	8
Ampicillin + Sulbactam + Levofloxacin + Metronidazol + Trimethoprim + Sulfamethoxazol			1	33
Ciprofloxacin + Piperacillin + Tazobactam			1	9

Wie in Tab. 7 dargestellt, fanden Ciprofloxacin, Ampicillin, Sulbactam, Gentamicin, Trimethoprim, Sulfamethoxazol, Clavulansäure, Cefodizim, Metronidazol, Piperacillin, Tazobactam, Levofloxacin, Imipenem und Cilastatin als Antibiose in einer Mono- beziehungsweise Kombinationstherapie Verwendung. Dabei wurde die jeweilige Antibiose über einen Zeitraum zwischen mindestens einem und maximal 33 Tagen gegeben.

### 3.7 Ansteigendes CRP

In diesem Teil wurden die Patienten gesondert betrachtet, bei denen das C-reaktive Protein während des stationären Aufenthalts ausgehend vom ersten postoperativen Tag anstieg. Bei 25 Patienten (15,4%) fand sich ein solcher Anstieg, bei 137 Patienten (84,6%) (Vergleichsgruppe) nicht.

#### 3.7.1 Geschlecht und Mechanismus

Der Gruppe mit CRP-Anstieg wurde die Vergleichsgruppe (VG) ohne CRP-Anstieg gegenübergestellt (vgl. Tab. 8). Bei beiden Gruppen wurden die Parameter „Geschlecht“ und „Mechanismus“ analysiert.

**Tabelle 8: Geschlecht und Mechanismus**

	<b>Patienten mit ansteigendem CRP n=25</b>	<b>Vergleichs- gruppe n=137</b>
<b>Geschlecht</b>		
Männlich	20	101
Weiblich	5	36
<b>Mechanismus</b>		
Unklar	7	38
Stein	14	83
Iatrogen durch retrograde KM-Gabe bei Stein	1	7
Iatrogen durch retrograde KM-Gabe ohne Stein	1	6
Contusio renalis	2	3

Anhang zu Tab. 8:

KM-Gabe: Kontrastmittelgabe

### 3.7.2 Symptomatik

Die Patienten mit ansteigendem CRP im Verlauf (n=25) und die Vergleichsgruppe (n=137) ohne CRP-Anstieg (vgl. Kapitel 3.7) wurden außerdem hinsichtlich der Symptomatik untersucht. Auffällige Symptome waren vor allem Schmerzen und Hämaturie (vgl. Tab. 9).

**Tabelle 9: Symptomatik**

	<b>Patienten mit ansteigendem CRP</b> n=25	<b>Vergleichs- gruppe</b> n=137
<b>Ein Symptom</b>	18	107
Schmerzen	16	105
Hämaturie	2	2
<b>Mehrere Symptome</b>	6	20
Schmerzen und Hämaturie	4	
Schmerzen und Abszess	1	
Unklarer Gewichtsverlust und Hämaturie	1	

### 3.7.3 Bakteriologie

Bei 24 Patienten (96%) wurde eine Urinkultur angelegt, bei einem Patienten (4%) lag keine Urinkultur vor. In der Vergleichsgruppe (n=137) wurden bei 133 Patienten (97%) Urinkulturen angelegt, bei 4 Patienten (2,9%) nicht.

In der Gruppe mit steigendem CRP (n=25) war der Keimnachweis in der Urinkultur bei 12 Patienten (48%) negativ. 8 Patienten (32%) wiesen eine Keimzahl von  $\leq 10^4$  auf, bei 4 Patienten (16%) wurde eine Keimzahl von  $\geq 10^5$  gemessen.

In der Vergleichsgruppe war der Keimnachweis bei 102 Patienten (74,5%) negativ. Bei 23 Patienten (16,8%) betrug die Keimzahl  $\leq 10^4$ , bei 8 Patienten (5,8%) war die gemessene Keimzahl  $\geq 10^5$ .

Weiterhin wurde untersucht, ob ein oder mehrere Keime vorlagen, in der Gruppe mit ansteigendem CRP wurde außerdem die Art der Keime bestimmt (siehe Tabelle 10). In diesen Urinkulturen konnten Escherichia coli, Enterokokken,  $\beta$ -hämolyisierende Streptokokken, Pseudomonas aeruginosa, Proteus mirabilis, vergrünende Strptokokken und Hefen nachgewiesen werden.

**Tabelle 10: Bakteriologie**

	<b>Patienten mit ansteigendem CRP</b> n=25	<b>Vergleichsgruppe</b> n=137
<b>Ein Keim</b>	12	31
Escherichia coli	5	
Enterokokken	4	
$\beta$ -hämolyisierende Streptokokken	1	
Pseudomonas aeruginosa	1	
Hefen	1	
<b>Zwei verschiedene Keime</b>	3	10
E. coli und Enterokokken	1	
E. coli und Proteus mirabilis	1	
Enterokokken und vergrünende Streptokokken	1	

### 3.7.4 Endoskopische Therapie

Beide Patientengruppen wurden anhand der Art der endoskopischen Therapie verglichen (vgl. auch Kapitel 3.6.3). Als endoskopische Therapie wurde eine Mono- oder Doppel-J-Harnleiterschiene eingelegt, es erfolgte eine Ureterorenoskopie mit oder ohne Steinentfernung oder mit Steinaufarbeitung oder es wurde eine perkutane Nephrostomie angelegt (siehe Tab. 11).

**Tabelle 11: Endoskopische Therapie**

	<b>Patienten mit ansteigendem CRP n=25</b>	<b>Vergleichs- gruppe n=137</b>
MJ- oder DJ-Schiene	19	60
URS ohne Steinentfernung	3	35
URS mit Steinentfernung	1	35
URS mit Steinaufarbeitung	1	2
PNS	1	5

Anhang zu Tab. 11:

MJ: Mono-J-Harnleiterschiene, DJ: Doppel-J-Harnleiterschiene,

URS: Ureterorenoskopie, PNS: perkutane Nephrostomie

### 3.7.5 Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung

Die Art der endoskopischen Ableitung der beiden Gruppen wurde in Tab. 12 dargestellt (vgl. auch Kapitel 3.6.4). Ein Wechsel der endoskopischen Ableitung wurde miterfasst. Dabei erfolgte die Einlage einer Doppel-J-Harnleiterschiene mit oder ohne Blasenverweilkatheter, einer Mono-J-Schiene mit späterem Versenken oder Extraktion oder mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene oder es erfolgte die Anlage einer perkutanen Nephrostomie.

**Tabelle 12: Endoskopische Ableitung und Änderung der endoskopischen Ableitung**

	<b>Patienten mit ansteigendem CRP n=25</b>	<b>Vergleichs- gruppe n=137</b>
DJ-Schiene mit Blasenverweilkatheter	4	59
DJ-Schiene ohne Blasenverweilkatheter	1	1
MJ-Schiene mit späterem Versenken	15	48
MJ-Schiene mit Extraktion	1	3
MJ-Schiene mit Wechsel auf DJ-Schiene	3	22
PNS	1	4

Anhang zu Tab. 12:

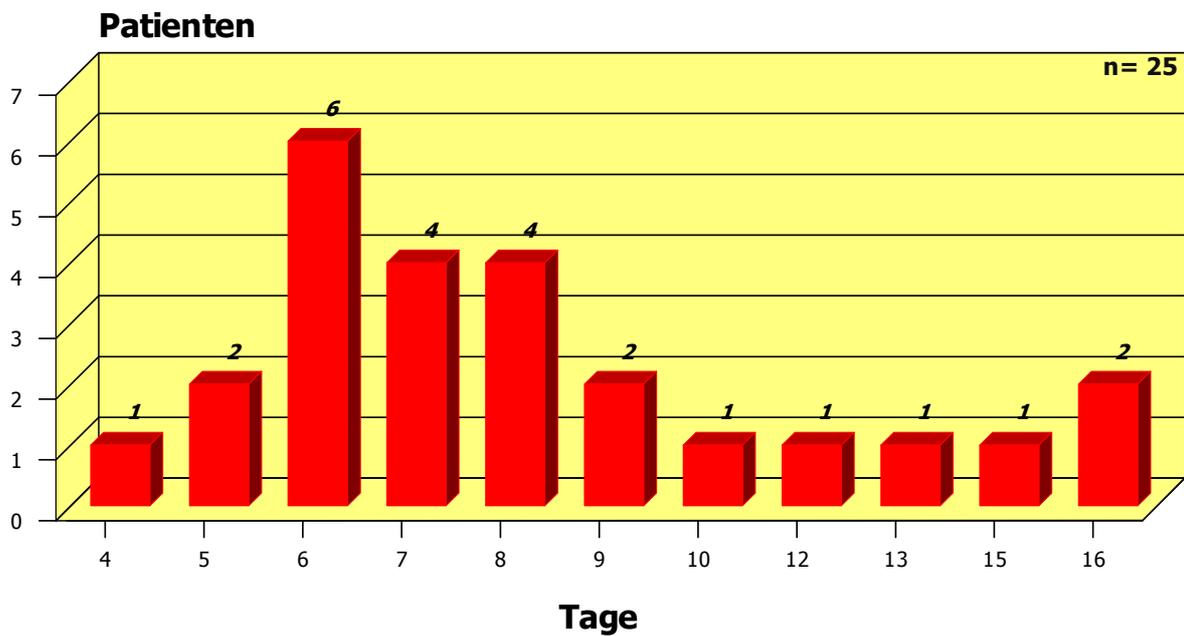
DJ: Doppel-J-Harnleiterschiene, MJ: Mono-J-Harnleiterschiene

PNS: perkutane Nephrostomie

### 3.7.6 Blasenverweilkatheter

Bei 25 Patienten der Gruppe mit ansteigendem CRP (n=25) wurde ein Blasenverweilkatheter gelegt. Die Liegezeit betrug zwischen 4 und 16 Tage (siehe Abb. 5).

**Abb. 5: Liegezeit des Blasenverweilkatheters (Tage)**



### 3.7.7 Antibiotische Therapie

23 Patienten (92%) bekamen eine Antibiotika-Therapie, 2 Patienten (8%) nicht. In der Vergleichsgruppe wurden 126 Patienten (92%) antibiotisch versorgt, 11 Patienten (8%) nicht. Art und Dauer der Antibiose in beiden Gruppen wurden in Tab. 13 abgebildet.

**Tabelle 13: Antibiotische Therapie**

<b>Antibiotische Therapie</b>	<b>Patienten mit ansteigendem CRP</b> n=25	<b>Dauer der Antibiose</b> (d)	<b>Vergleichsgruppe</b> n=137	<b>Dauer der Antibiose</b> (d)
Keine antibiotische Therapie	2		11	
Ciprofloxacin	9	5-19	46	1-11
Ampicillin + Sulbactam	7	6-13	44	1-11
Ciprofloxacin + Gentamicin			3	6-18
Ampicillin + Sulbactam + Gentamicin	2	14-17	3	8-13
Ciprofloxacin + Ampicillin + Sulbactam	1	14	5	3-18
Trimethoprim + Sulfamethoxazol			6	1-17
Amoxicillin + Clavulansäure			4	2-9
Cefodizim			2	3-6
Ciprofloxacin + Metronidazol	1	9	2	8-10
Ciprofloxacin + Trimethoprim + Sulfamethoxazol			3	6-22
Gentamicin			1	5
Ciprofloxacin + Gentamicin + Piperacillin + Tazobactam	1	16		
Levofloxacin	1	8	2	1-7
Piperacillin + Tazobactam			1	17
Ciprofloxacin + Imipenem + Cilastatin			1	9

<b>Antibiotische Therapie</b>	<b>Patienten mit an- steigendem CRP n=25</b>	<b>Dauer der Antibiose (d)</b>	<b>Vergleichs- gruppe n=137</b>	<b>Dauer der Antibiose (d)</b>
Ampicillin + Sulbactam + Ciprofloxacin + Imipenem + Cilastatin			1	23
Ciprofloxacin + Gentamicin + Ampicillin + Sulbactam	1	8		
Ampicillin + Sulbactam + Levofloxacin + Metronidazol + Trimethoprim + Sulfamethoxazol			1	33
Ciprofloxacin + Piperacillin + Tazobactam			1	9

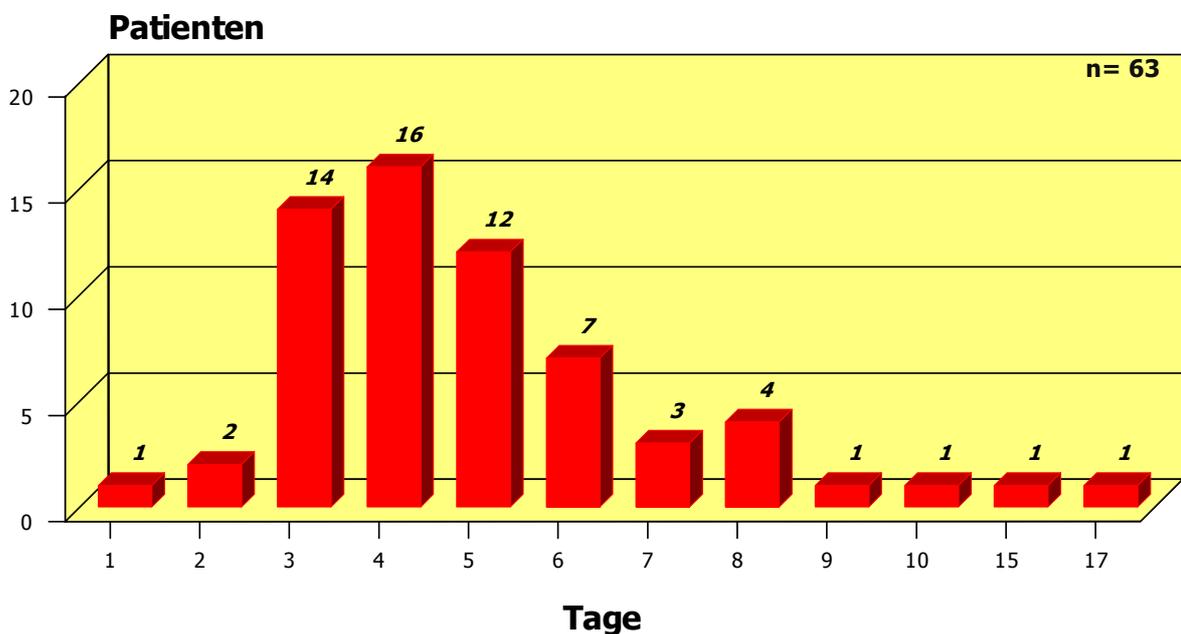
Wie in Tab. 13 dargestellt, fanden Gentamicin, Trimethoprim, Sulfamethoxazol, Clavulansäure, Tazobactam, Levofloxacin, Cefodizim, Metronidazol, Ciprofloxacin, Ampicillin, Sulbactam, Piperacillin, Imipenem und Cilastatin als Antibiose in einer Mono- beziehungsweise Kombinationstherapie Verwendung. Dabei wurde die jeweilige Antibiose über einen Zeitraum zwischen mindestens einem und maximal 33 Tagen gegeben (vgl. auch Kapitel 3.6.6).

### 3.8 Endoskopische Ableitung und Hospitalisierung

In diesem Teil wurden ein möglicher Einfluss der endoskopischen Ableitung auf die Hospitalisierungsdauer untersucht.

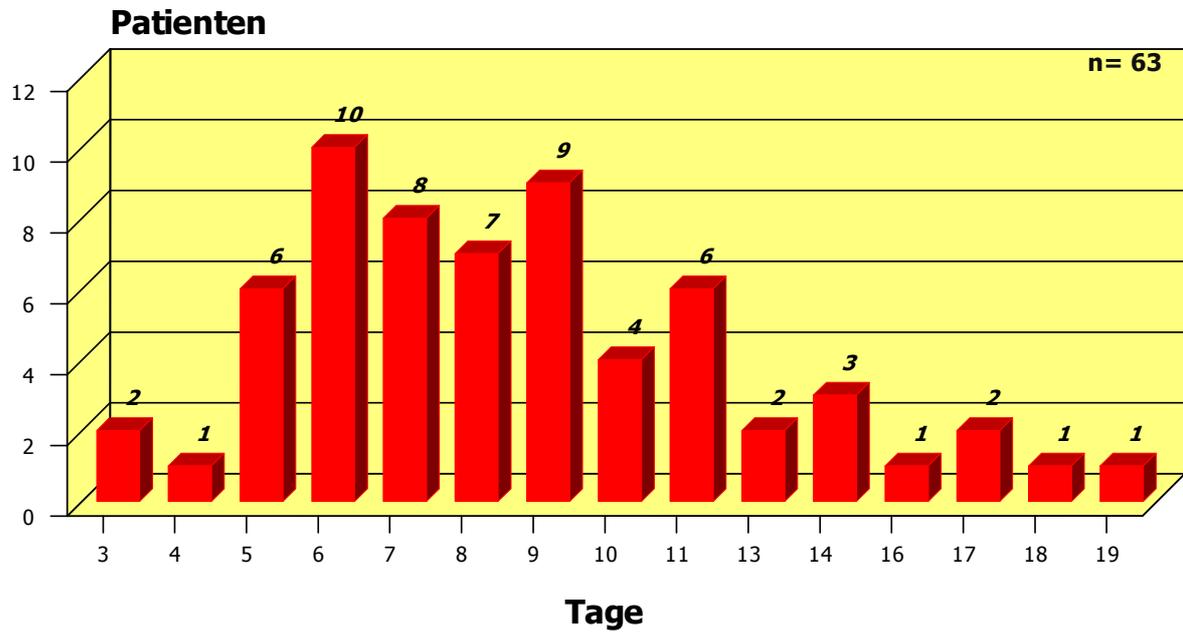
Als Voraussetzung wurde festgelegt, dass ein Mindestanteil von 10% der Patienten die jeweilige Ableitung erhalten hatte (vgl. auch Kapitel 3.9). Diese Bedingung traf zu für Ableitungen mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter (n=63) (siehe Abb. 6), mittels Mono-J-Harnleiterschiene mit späterem Versenken (n=63) (siehe Abb. 7) und Ableitungen mittels Mono-J-Harnleiterschiene, die später auf Doppel-J-Harnleiterschiene gewechselt wurden (n=25) (siehe Abb. 8). Endoskopische Ableitungen, die weniger als 10% der Patienten bekommen hatten, wurden nicht in die Untersuchung einbezogen.

**Abb. 6: Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter**



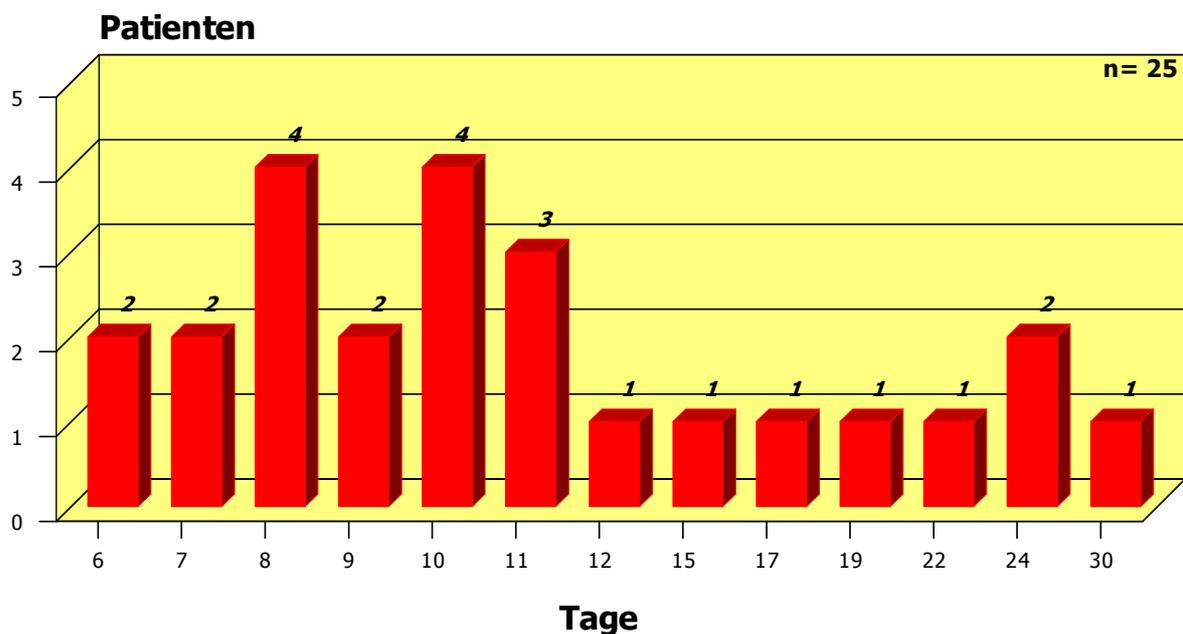
63 Patienten wurden mit einer Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter abgeleitet. Die Liegezeit der Harnleiterschiene betrug dabei zwischen mindestens einem und maximal 17 Tagen (vgl. Abb. 6).

**Abb. 7: Mono-J-Harnleiterschiene mit späterem Versenken**



63 Patienten wurden über einen Zeitraum zwischen mindestens 3 und maximal 19 Tagen mit einer Mono-J-Harnleiterschiene abgeleitet, die später versenkt wurde (vgl. Abb.7).

**Abb. 8: Mono-J-Harnleiterschiene mit späterem Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene**



25 Patienten wurden mit einer Mono-J-Harnleiterschiene abgeleitet, die später durch eine Doppel-J-Harnleiterschiene ersetzt wurde. Die Liegezeit der Harnleiterschiene betrug dabei zwischen mindestens 6 und maximal 30 Tagen (vgl. Abb. 8).

### 3.9 Endoskopische Ableitung und Entzündungsparameter

In diesem Teil wurden ein möglicher Einfluss der endoskopischen Ableitung auf die Entzündungsparameter untersucht.

Auch hier wurde festgelegt, dass ein Mindestanteil von 10% der Patienten die jeweilige Ableitung erhalten hatte (vgl. Kap. 3.9). Diese Bedingung traf zu für Ableitungen mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter (n=63), mittels Mono-J-Harnleiterschiene mit späterem Versenken (n=63) und Ableitungen mittels Mono-J-Harnleiterschiene, die später auf Doppel-J-Harnleiterschiene gewechselt wurden (n=25). Endoskopische Ableitungen, die weniger als 10% der Patienten bekommen hatten, wurden nicht in die Untersuchung einbezogen.

#### 3.9.1 Entzündungsparameter

Die verschiedenen Ableitungen wurden einander gegenübergestellt und bezüglich der Entzündungsparameter Leukozyten und CRP verglichen (siehe Tab. 14).

**Tabelle 14: Entzündungsparameter**

<b>Ableitung</b>	<b>n</b>	<b>Leukozyten-Anstieg (n)</b>	<b>CRP-Anstieg (n)</b>
Doppel-J-Schiene u. Dauerkatheter	63 (100%)	20 (31,7)	4 (6,3)
Mono-J-Schiene mit späterem Versenken	63 (100%)	36 (57,1)	15 (23,8)
Mono-J-Schiene mit späterem Wechsel auf Doppel-J-Schiene	25 (100%)	14 (56)	3 (12)

63 Patienten (38,9%) bekamen als endoskopische Ableitung eine Doppel-J-Harnleiterschleife mit Dauerkatheter. Bei 20 (31,7%) dieser Patienten wurde ein Leukozytenanstieg gemessen, bei 43 Patienten (68,3%) stiegen die Leukozyten während des stationären Aufenthalts nicht an. Das CRP stieg bei 4 Patienten (6,3%) im Verlauf an, bei 59 Patienten (93,7%) nicht.

Ebenfalls 63 Patienten (38,9%) erhielten als Ableitung eine Mono-J-Harnleiterschleife, die im weiteren Verlauf versenkt wurde. Bei 36 (57,1%) dieser Patienten stieg die Leukozytenzahl im Verlauf an, bei 27 Patienten (42,9%) nicht. Das CRP stieg bei 15 Patienten (23,8%) an, bei 48 Patienten (76,2%) nicht.

Eine Mono-J-Harnleiterschleife mit späterem Wechsel auf eine Doppel-J-Harnleiterschleife bekamen 25 Patienten (15,4%). Von diesen Patienten entwickelten 14 Patienten (56%) während ihres stationären Aufenthalts einen Leukozytenanstieg, bei 11 Patienten (44%) stiegen die Leukozyten nicht. Das CRP stieg bei 3 (12%) dieser Patienten an, bei 22 Patienten (88%) nicht.

### **3.9.2 Statistische Analyse der Ableitungen**

In der statistischen Analyse des Leukozytenanstiegs (siehe Tab. 15) ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zugunsten der Gruppe, die mittels Doppel-J-Harnleiterschleife mit Blasenverweilkatheter abgeleitet wurde, gegenüber der Gruppe, die mittels Mono-J-Harnleiterschleife mit anschließendem Versenken abgeleitet wurde ( $p=0,004$ ).

Zwischen der Gruppe „Doppel-J-Harnleiterschleife mit Blasenverweilkatheter“ und der Gruppe „Mono-J-Harnleiterschleife mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschleife“ konnte ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ( $p=0,03$ ), ebenfalls zugunsten der Gruppe „Doppel-J-Harnleiterschleife mit Blasenverweilkatheter“. Die Untersuchung der Gruppen „Mono-J-Harnleiterschleife mit Versenken“ und „Mono-J-Harnleiterschleife mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschleife“ zeigte keinen statistischen Unterschied ( $p=1$ ).

Die statistische Analyse des CRP-Anstiegs (siehe Tab. 15) konnte einen hochsignifikanten Unterschied zwischen den Gruppen „Doppel-J-Harnleiterschleife mit Blasenverweilkatheter“ und „Mono-J-Harnleiterschleife mit Versenken“ ableiten

( $p=0,006$ ), ebenfalls zugunsten der Gruppe „Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter“.

Ein statistisch relevanter Unterschied zwischen den Gruppen „Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter“ und „Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene“ und „Mono-J-Harnleiterschiene mit Versenken“ und „Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene“ konnte dagegen nicht belegt werden ( $p=0,3$  und  $p=0,2$ ).

**Tabelle 15: Statistische Analyse der Ableitungen**

<b>Ableitung</b>	<b>Leukozyten-Anstieg</b>	<b>CRP-Anstieg</b>
Doppel-J-Schiene u. Dauerkatheter vs. Mono-J-Schiene mit späterem Versenken	$p=0,004$	$p=0,006$
Doppel-J-Schiene u. Dauerkatheter vs. Mono-J-Schiene mit späterem Wechsel auf Doppel-J-Katheter	$p=0,03$	$p=0,3$
Mono-J-Schiene mit späterem Versenken vs. Mono-J-Schiene mit späterem Wechsel auf Doppel-J-Katheter	$p=1$	$p=0,2$

### **3.10 Ureterorenoskopie mit und ohne Steinentfernung und Entzündungsparameter**

Es wurde ferner untersucht, ob zwischen der Steinentfernung im Rahmen einer Ureterorenoskopie und dem Anstieg der Entzündungsparameter ein möglicher Zusammenhang besteht.

Dazu wurden die Entzündungswerte von Patienten untersucht, die entweder mit einer Ureterorenoskopie mit oder ohne Steinentfernung therapiert wurden.

Bei 38 Patienten (23,5%) der Patienten wurde eine Ureterorenoskopie ohne Steinentfernung durchgeführt. 12 Patienten (31,6%) zeigten daraufhin einen Anstieg der Leukozyten, bei 26 Patienten (68,4%) wurde kein Leukozytenanstieg gemessen. Das CRP stieg bei 3 (7,9%) dieser Patienten an, bei 35 Patienten (92,1%) dagegen nicht.

Eine Ureterorenoskopie mit Steinentfernung wurde bei 36 Patienten (22,2%) durchgeführt. Ein Leukozytenanstieg fand sich bei 15 (41,7%) dieser Patienten, bei 21 Patienten (58,3%) nicht. Das CRP stieg bei einem Patienten (2,8%) dieser Gruppe an, bei 35 Patienten (97,2%) dagegen nicht.

In der statistischen Analyse ergaben sowohl die Untersuchung des Leukozytenanstiegs als auch die Betrachtung des CRP-Anstiegs keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,3$  und  $p=0,3$ ).

### **3.11 Doppel-J-Schiene, Mono-J-Schiene und Hospitalisierung**

In diesem Teil wurden alle 79 Patienten (48,8%) untersucht, die als primäre endoskopische Therapie lediglich mit einer alleinigen Schiene versorgt wurden, um zu analysieren, ob zwischen Schienenart und Hospitalisierungsdauer ein Zusammenhang besteht.

21 Patienten (26,6%) wurden primär mit einer Doppel-J-Harnleiterschiene versorgt. Die Liegedauer der Schiene betrug mindestens einen Tag bis maximal 17 Tage, bei einem Mittelwert von 6 Tagen und einer Varianz von 12,5 Tagen.

45 Patienten (57%) wurden primär mit einer Mono-J-Harnleiterschiene versorgt. Die Schienenliegedauer betrug mindestens 5 Tage und maximal 19 Tage. Der Mittelwert lag bei 9,2 Tagen, bei einer Varianz von 10,9 Tagen.

Ein Schienenwechsel von Mono-J-Harnleiterschiene auf Doppel-J-Harnleiterschiene erfolgte bei 13 Patienten (16,5%). Die Liegedauer der Schienen betrug mindestens 7 und maximal 30 Tage, bei einem Mittelwert von 12,5 Tagen und einer Varianz von 51,7 Tagen.

In der statistischen Analyse wurde im t-Test „t“ als zweiseitig angenommen und nach Berechnung der jeweiligen Freiheitsgrade der Prüfquotient bestimmt. Anschließend wurde „t“ berechnet und mit dem entsprechenden Prüfquotienten verglichen. Im Vergleich der Gruppen „Doppel-J-Harnleiterschiene“ und „Mono-J-Harnleiterschiene“ betrug  $t=3,54$ , bei einem Freiheitsgrad  $\nu=64$  und einem Prüfquotienten von 2.

Daraus folgte  $t=3,54 > 2$  und  $p < 0,05$ .

Der Vergleich der Gruppen „Doppel-J-Harnleiterschiene“ und „Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene“ ergab  $t=3,52$ , bei einem Freiheitsgrad  $\nu=32$  und einem Prüfquotienten von 2,04.

Daraus folgte  $t=3,52 > 2,04$  und  $p < 0,05$ .

Im Vergleich der Gruppen „Mono-J-Harnleiterschiene“ und „Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene“ betrug  $t=2,37$  bei einem Freiheitsgrad  $\nu=56$  und einem Prüfquotienten von 2.

Daraus folgte  $t=2,37 > 2$  und  $p < 0,05$ .

### **3.12 Doppel-J-Schiene, Mono-J-Schiene und Entzündungsparameter**

In diesem Teil wurde ein möglicher Einfluss der Schienenart auf die Entzündungsparameter Leukozyten und CRP überprüft. Dafür wurden alle 79 Patienten (48,8%) untersucht, die als primäre endoskopische Therapie lediglich mit einer Schiene versorgt wurden.

21 Patienten (26,6%) waren primär mit einer Doppel-J-Harnleiterschiene versorgt worden. Bei 11 (52,4%) dieser Patienten wurde während des stationären Aufenthalts ein Leukozytenanstieg gemessen, bei 10 Patienten (47,6%) nicht. Das CRP stieg bei 2 Patienten (9,5%) an, bei 19 Patienten (90,5%) nicht.

45 Patienten (57%) waren primär mit einer Mono-J-Harnleiterschiene versorgt worden. Bei 26 Patienten (57,8%) konnte ein Leukozytenanstieg gemessen werden, bei 19 Patienten (42,2%) nicht. Das CRP stieg bei 14 (31,1%) dieser Patienten im Verlauf an, bei 31 Patienten (68,9%) dagegen nicht.

Bei 13 Patienten (16,5%) erfolgte ein Schienenwechsel von Mono-J-Harnleiterschiene auf Doppel-J-Harnleiterschiene. Einen Leukozytenanstieg wiesen 7 Patienten (53,8%) auf, 6 Patienten (46,2%) nicht. Das CRP stieg bei 3 Patienten (23,1%) im Verlauf des stationären Aufenthalts an, bei 10 Patienten (76,9%) dagegen nicht.

In der statistischen Analyse ließ sich in der Untersuchung des Leukozytenanstiegs kein Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen nachweisen ( $p=0,058$ ,  $p=0,27$  und  $p=0,58$ ).

Auch die Betrachtung des CRP-Anstiegs zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen ( $p=0,65$ ,  $p=1$  und  $p=1$ ).

### **3.13 Entzündungsparameter, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung**

#### **3.13.1 Leukozyten, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung**

Um zu untersuchen, ob zwischen Leukozytenzahl am OP-Tag und Hospitalisierung sowie Leukozytenzahl und endoskopischer Ableitung ein Zusammenhang besteht, wurden die Patienten in zwei Subgruppen eingeteilt. Die Zugehörigkeit zu einer Gruppe wurde nach Leukozytenzahl definiert. Als Grenze wurde dabei eine Leukozytenzahl von  $10000/\mu\text{l}$  festgelegt, verwendet wurde jeweils der gemessene Wert vom Operationstag oder Aufnahmetag, falls vom Operationstag keine Werte vorlagen. Anschließend wurden die Mittelwerte der beiden Gruppen verglichen.

Außerdem wurden die verschiedenen endoskopischen Ableitungen der beiden Gruppen miteinander verglichen unter der Voraussetzung, dass mindestens 10% der Patienten in der jeweiligen Gruppe eine derartige Ableitung bekommen hatten.

Für 138 Patienten (85,2%) waren entsprechende Leukozytenwerte vorhanden, bei 24 Patienten (14,8%) konnten keine Werte erhoben werden.

Bei 63 Patienten (45,7%) wurde eine Leukozytenzahl unter  $10000/\mu\text{l}$  gemessen. Der stationäre Aufenthalt dieser Patienten betrug mindestens zwei Tage und maximal 24 Tage, bei einem Mittelwert von 7,65 und einem Median von 6 Tagen.

27 (42,9%) dieser Patienten wurden mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter abgeleitet, 23 Patienten (36,5%) bekamen eine Mono-J-Harnleiterschiene, die versenkt wurde und 8 Patienten (12,7%) erhielten eine Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene.

Bei 75 Patienten (54,3%) konnte am Operations- oder Aufnahmetag eine Leukozytenzahl von über  $10000/\mu\text{l}$  gemessen werden. Die Hospitalisierung betrug

mindestens zwei und maximal 30 Tage, bei einem Mittelwert von 7,79 und einem Median von 7 Tagen.

31 (41,3%) dieser Patienten bekamen als endoskopische Ableitung eine Doppel-J-Harnleiterschleife mit Blasenverweilkatheter, 28 Patienten (37,3%) wurden mittels Mono-J-Harnleiterschleife mit Versenken abgeleitet und 12 Patienten (16%) erhielten eine Mono-J-Harnleiterschleife mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschleife.

Statistisch konnte zwischen Höhe der Leukozytenzahl am OP-Tag und Hospitalisierung kein Zusammenhang gezeigt werden ( $p=1$ ). Auch zwischen der Art der endoskopischen Ableitung und Leukozytenzahl wurde statistisch keine Beziehung nachgewiesen ( $p=1$ ,  $p=1$  und  $p=0,65$ ).

### **3.13.2 CRP, Hospitalisierung und endoskopische Ableitung**

Um zu untersuchen, ob zwischen CRP-Wert am OP-Tag und Hospitalisierung und CRP-Wert und endoskopischer Ableitung ein Zusammenhang besteht, wurden die Patienten in zwei Subgruppen eingeteilt. Die Zugehörigkeit zu einer Gruppe wurde nach der Höhe des CRPs definiert. Als Grenze wurde dabei ein CRP von  $\leq 6$  mg/l für die erste Gruppe, ein CRP von  $>6-49,99$  mg/l für die zweite Gruppe und ein CRP von  $\geq 50$  mg/l für die dritte Gruppe festgelegt.

Verwendet wurde jeweils der gemessene Wert vom Operationstag oder Aufnahmetag, falls vom Operationstag keine Werte vorlagen. Anschließend wurden die Mittelwerte der drei Gruppen miteinander verglichen.

Außerdem wurden die verschiedenen endoskopischen Ableitungen der drei Gruppen miteinander verglichen unter der Voraussetzung, dass mindestens 10% der Patienten in der jeweiligen Gruppe eine solche Ableitung bekommen hatten.

Für 91 Patienten (56,2%) waren entsprechende CRP-Werte vorhanden, bei 71 Patienten (43,8%) konnten keine Werte erhoben werden.

Bei 35 Patienten (38,5%) wurde ein CRP  $\leq 6$  mg/l gemessen. Der stationäre Aufenthalt dieser Patienten betrug mindestens 3 Tage und maximal 17 Tage, bei einem Mittelwert von 7,3 und einem Median von 6 Tagen.

14 (40%) dieser Patienten wurden mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter abgeleitet, 17 Patienten (48,6%) bekamen eine Mono-J-Harnleiterschiene, die später versenkt wurde und 3 Patienten (8,6%) erhielten eine Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene im weiteren Verlauf.

Bei 39 Patienten (42,9%) lag das CRP am Operations- oder Aufnahmetag im Bereich  $>6-49,99$  mg/l. Die Hospitalisierung betrug mindestens zwei und maximal 19 Tage, bei einem Mittelwert von 7,2 und einem Median von 7 Tagen.

12 (30,8%) dieser Patienten bekamen als endoskopische Ableitung eine Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter, 22 Patienten (56,4%) wurden mittels Mono-J-Harnleiterschiene mit späterem Versenken abgeleitet und 3 Patienten (7,7%) erhielten eine Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene im weiteren Verlauf.

Bei 17 Patienten (18,9%) wurde ein CRP  $\geq 50$  mg/l gemessen. Der stationäre Aufenthalt dieser Patienten betrug mindestens 3 Tage und maximal 17 Tage, bei einem Mittelwert von 9,1 und einem Median von 10 Tagen.

4 (23,5%) dieser Patienten wurden mittels Doppel-J-Harnleiterschiene und Blasenverweilkatheter abgeleitet, 7 Patienten (41,2%) bekamen eine Mono-J-Harnleiterschiene, die später versenkt wurde und 2 Patienten (11,8%) erhielten eine Mono-J-Harnleiterschiene mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschiene im weiteren Verlauf.

Statistisch konnte zwischen Höhe des CRP-Werts am OP-Tag und Hospitalisierung kein Zusammenhang bewiesen werden ( $p=1$ ,  $p=0,1$  und  $p=0,058$ ).

Auch zwischen der Art der endoskopischen Ableitung und CRP-Wert wurde statistisch keine Beziehung nachgewiesen ( $p=0,58$ ,  $p=0,40$ ,  $p=0,65$ ,  $p=0,75$ ,  $p=0,75$ ,  $p=0,058$ ,  $p=1$ ,  $p=0,75$  und  $p=0,65$ ).

## 4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden mögliche Zusammenhänge zwischen Therapie und Outcome von Patienten mit einer Fornixruptur untersucht. Dafür wurden 162 konsekutive Patientenakten der Klinik für Urologie retrospektiv ausgewertet.

### 4.1 Einfluss des Geschlechts

Von 162 Patienten der Studie waren 75% männlich und 25% weiblich. Im männlichen Patientenkollektiv zeigte die statistische Analyse einen signifikanten Unterschied für das Auftreten einer Fornixruptur in der Altersgruppe der männlichen Patienten ab 60 Jahren im Vergleich zu den anderen Altersgruppen der männlichen Patienten. Bei den Patientinnen war das Auftreten einer Fornixruptur homogen über alle Altersklassen verteilt. Möglicherweise korreliert die hohe Wahrscheinlichkeit einer Fornixruptur in höherem Alter bei männlichen Patienten mit dem vermehrten Auftreten einer Urolithiasis innerhalb dieses Kollektivs.

Febrile Temperaturen über 38°C entwickelten 27,2% der Patienten, davon überwiegend männliche Patienten.

### 4.2 Steinlokalisation

Die röntgenologische Steinlokalisation der vorliegenden Studie kommt zu ähnlichen Ergebnissen, wie andere Studien. Ebenso wie in den Arbeiten von Katz et al. [15] und Kalafatis et al. [14] beschrieben, wurde auch in dieser Studie eine Lithiasis bei Fornixruptur am häufigsten im distalen Ureter detektiert, dieser Anteil war statistisch hoch signifikant. Der geringste Anteil an Lithiasis wurde im mittleren Ureter diagnostiziert, während der proximale Ureter die zweithäufigste Lokalisation einer Lithiasis darstellte.

Die Fornixruptur trat in 58% der Fälle linksseitig auf, auch die Studie von Kalafatis et al. [14] beschreibt eine Links-Präferenz. Statistisch konnte in der vorliegenden Studie jedoch kein Unterschied nachgewiesen werden ( $p=0,09$ ).

### **4.3 Mechanismus**

Die Fornixruptur ist ein urologischer Notfall, die durch unterschiedliche Einwirkungen bedingt sein kann und sich oft als Zufallsbefund im Rahmen der Abklärung eines Flankenschmerzes darstellt. Die Ursache der Fornixruptur in unserer Studie war in 60% der Fälle ein Stein, bei 28% der Fälle bestand der Verdacht auf stattgehabten Steinabgang.

Bei 10% der Patienten war eine iatrogene retrograde Kontrastmittel-Gabe bei begleitender oder nicht begleitender Urolithiasis ursächlich, in 2% eine Contusio renalis und in 1% eine Nephritis. Ein Tumor als Ursache der Fornixruptur fand sich in keinem Fall.

Generell ist als Auslöser jede supravesikale Obstruktion möglich [1], am häufigsten sind jedoch obstruierende Harnleitersteine [12].

Auch die Manipulation im Rahmen endourologischer Eingriffe wie der retrograden Pyelographie [4] oder die Durchführung eines Infusions-Urogramms während einer Kolik kann infolge der osmotischen Diuresewirkung von Kontrastmittel mit einer Inzidenz von 0,2-1% [28] zu einer iatrogen induzierten Fornixruptur führen [22,23,31].

Einzelne Fälle einer Fornixruptur durch einen Tumor [21,27,29] oder durch ein stumpfes Trauma [6] sind als mögliche Ursachen beschrieben, daneben finden auch andere Formen der supravesikalen Obstruktion wie Trauma bei bestehender chronischer Obstruktion [25], vesikoureteraler Reflux bei posteriorer Urethralklappe [24] und postoperative Obstruktion [12] Erwähnung in der Literatur. Außerdem werden Fälle von Fornixruptur durch das Vorliegen einer benignen Prostatahypertrophie [30], oder die Durchführung von Zystographie [10] bzw. Angiographie bei Aorten-Stenteinlage [19] beschrieben. Ein Fall von

Harnstauung mit konsekutiver Fornixruptur durch Schmeißfliegenlarve nach vorheriger urethraler Maden-Introduktion in autoerotischer Absicht [18] wird ebenfalls beschrieben.

#### **4.4 Symptomatik und Diagnostik**

94% aller Patienten mit einer Fornixruptur waren symptomatisch, dabei überwog die Symptomatik Flankenschmerz mit 90%. Andere Symptome waren Hämaturie (12%), Emesis (5%), Temperaturanstieg (9%) und ein Fall von unklarem Gewichtsverlust, im Labor wurden häufig Leukozytose und Anstieg des C-reaktiven Proteins (CRP) festgestellt. Bei zwei Patienten wurde zusätzlich ein Abszess diagnostiziert.

Keime in relevanter Zahl wurden bei 27% der Patienten in der Urinkultur nachgewiesen, dabei handelte es sich vor allem um koagulase-negative Staphylokokken, Enterokokken und Escherichia coli (E. coli), aber auch Klebsiella species, Pseudomonas aeruginosa, Citrobacter freundii, koagulase-positive Staphylokokken,  $\beta$ -hämolsierende Streptokokken, vergrünende Streptokokken, Proteus mirabilis, Diphtherie-Toxin (Corynebacterium diphtheriae) und Hefen wurden nachgewiesen. In 5% der Kulturen waren mehrere Keime vorhanden.

Auch Kalafatis et al. [14] beschreiben ähnliche Symptome, die Urinkulturen wurden anhand Keimzahl und -art aber weder in dieser noch in anderen Arbeiten zur Fornixruptur analysiert.

Anders als bei Kalafatis et al. erfolgte in der vorliegenden Studie der Nachweis einer Fornixruptur überwiegend mittels retrograder Pyelographie (RPG) und Infusionsurogramm (43% bzw. 55%), in 5% der Fälle mittels Sonographie und in jeweils 1% über CT oder antegrader Darstellung des oberen Hohlsystems über eine perkutane Nephrostomie. Kalafatis et al. bevorzugen den Nachweis mittels Sonographie und Computertomographie und führen ein Infusionsurogramm nur in 2 von 86 Fällen durch.

Dieser Unterschied ist möglicherweise durch räumliche Gegebenheiten zu erklären. Die Klinik für Urologie der Universität zu Lübeck, kann ein Infusionsurogramm in

der eigenen Poliklinik durchführen und kommt damit zeitsparender und kostengünstiger zu einer Diagnose als mittels CT, da sich die CT-Abteilung räumlich getrennt von der urologischen Klinik befindet. Die räumlichen Gegebenheiten der urologischen Klinik des General Hospital of Rhodos Island sind der Autorin nicht bekannt.

Weitere Vorteile des Infusionsurogramms gegenüber der Computertomographie sind die geringere Strahlenbelastung des Infusionsurogramms und eine mindestens ebenso gute diagnostische Aussagekraft bezüglich beispielsweise einer Paravasation der Niere.

#### **4.5 Entzündungsparameter**

Als Entzündungsparameter wurden Leukozytenzahl und CRP-Wert untersucht. Für 85% der Patienten lagen entsprechende Leukozytenwerte vor, bei 56% konnte das CRP bestimmt werden. Diese Differenz lässt sich dadurch erklären, dass das CRP erst ab dem Jahre 2000 routinemäßig im Labor mitbestimmt wurde.

Am Operationstag wurden bei 46,3% der Patienten erhöhte Leukozyten gemessen, bei einem Median von 12710/ $\mu$ l. Das CRP lag bei 42,9% der Patienten zu diesem Zeitpunkt zwischen 6 und 49,99 mg/l und bei 18,9% der Patienten über 50 mg/l.

Bei 46,3% der Patienten, davon 77,3% männlich und 22,7% weiblich, stiegen die Leukozyten während des stationären Aufenthalts über den Ausgangswert an, bei 15%, ebenfalls überwiegend männlichen Patienten, stieg das CRP über den Ausgangswert an. Diese Patienten wurden genauer untersucht. Dabei war das Vorliegen einer Symptomatik kein Vorhersagewert für einen Anstieg von Leukozyten oder CRP.

In 57% (Leukozytenanstieg) bzw. 56% (CRP-Anstieg) war ein Stein die Ursache und bei 40% bzw. 60% konnte in der Urinkultur mindestens ein Keim nachgewiesen werden. Über 90% dieser Patienten wurden antibiotisch versorgt.

Als endoskopische Ableitung war am häufigsten eine Harnleiterschiene eingelegt worden, diese erfolgte bei der Mehrzahl dieser Patienten mittels Mono-J-Harnleiterschiene, die anschließend versenkt wurde.

Ein hoch signifikanter Unterschied konnte zwischen der Therapie mit Mono-J-Harnleiterschleife gegenüber der Ableitung mittels Doppel-J-Harnleiterschleife oder Mono-J-Harnleiterschleife mit Wechsel auf Doppel-J-Harnleiterschleife festgestellt werden: den signifikant höchsten Anteil der Patienten, bei denen die Leukozyten und das CRP während des stationären Aufenthalts anstiegen, stellte die Gruppe, die mit einer ausgeleiteten und später versenkten Mono-J-Harnleiterschleife abgeleitet worden war.

Auch ein Wechsel von Mono-J-Harnleiterschleife auf Doppel-J-Harnleiterschleife unterschied sich im Anteil der Patienten mit einem Anstieg der Leukozyten signifikant von der Ableitung mittels Doppel-J-Harnleiterschleife, jedoch nicht von der Ableitung mit Mono-J-Harnleiterschleife.

Die Hospitalisierungsdauer war im Vergleich der endoskopischen Therapien ebenfalls in der Gruppe mit Mono-J-Harnleiterschleife signifikant erhöht. Auch ein Wechsel von Mono-J-Harnleiterschleife auf Doppel-J-Harnleiterschleife unterschied sich signifikant zu einer Therapie mit Doppel-J-Harnleiterschleife.

Wurde eine Ureterorenoskopie als Therapie durchgeführt, war ein nachfolgender Anstieg der Entzündungsparameter unabhängig davon, ob neben der Ureterorenoskopie eine Steinentfernung erfolgt war oder nicht.

Bestand die primäre Therapie lediglich aus der Einlage einer Schleife, unterschieden sich die Gruppen hinsichtlich steigender Entzündungsparameter nicht.

Der Anstieg von Entzündungsparametern besonders bei der Verwendung von Mono-J-Harnleiterschleifen lässt sich möglicherweise darauf zurückführen, dass die ausgeleitete Schleife den locus minoris resistentiae darstellt, über den Bakterien leichter in den Harntrakt gelangen können. Erhöhte Entzündungswerte stehen wiederum einer frühen Entlassung aus der Klinik entgegen.

Bei Betrachtung der Entzündungsparameter CRP und Leukozyten vom Operationstag wurde kein Zusammenhang mit der Dauer einer Hospitalisierung festgestellt; die Höhe dieser Entzündungsparameter am Operationstag kann somit

nicht als Vorhersagewert für die Dauer einer zukünftigen Hospitalisierung herangezogen werden.

Es bleibt zu diskutieren, ob im Sinne der Entwicklung eines Fast-Track-Konzeptes für die Urologie durch die zukünftige Verwendung einer Doppel-J-Harnleiterschleife anstelle einer Mono-J-Harnleiterschleife ein Anstieg der Entzündungsparameter möglichst gering gehalten und die Hospitalisierungsdauer verkürzt werden kann. Auch wenn dadurch die Möglichkeit einer getrennten Bilanzierung beider Nieren entfällt, würde sich das spätere Versenken der Schleife erübrigen und die Patienten außerdem von einer früheren Mobilisierung profitieren.

#### **4.6 Therapie**

Zur Therapie der Fornixruptur finden sich in der Literatur keine einheitlichen Ansätze. Außer einer größeren griechischen Studie mit 86 Patienten [14] basieren die beschriebenen Maßnahmen auf Einzelfällen.

In der Studie von Kalafatis et al. [14] wurden 86 Patienten mit einer Fornixruptur therapiert, davon wurden 59% endoskopisch abgeleitet und genauer untersucht, während 40,7% konservativ behandelt wurden. In der vorliegenden Arbeit wurden alle 162 Patienten (100%) endoskopisch abgeleitet.

In der vorliegenden Studie waren 75% der Patienten männlich und 25% weiblich, das mediane Alter betrug 53 Jahre, bei einer Spannweite von 20-79 Jahren.

Eine Fornixruptur trat häufiger in der Altersgruppe zwischen 40 und 59 Jahren und in der Altersgruppe ab 60 Jahren auf.

Das endoskopische therapierte Patientenkollektiv bei Kalafatis et al. bestand aus 59% Männern und 41% Frauen mit einem durchschnittlichen Alter von 43,7 Jahren.

Die endoskopische Therapie in der vorliegenden Studie erfolgte in 49% der Fälle mittels Mono-J- oder Doppel-J-Harnleiterschleife, und in 3% mittels perkutaner Nephrostomie. In 48% der Fälle erfolgte eine Ureterorenoskopie mit oder ohne

Steinentfernung oder eine Ureterorenoskopie mit Steinaufarbeitung. Doppel-J-Harnleiterschienen wurden entweder mit oder ohne Blasenverweilkatheter abgeleitet, Mono-J-Harnleiterschienen wurden entweder versenkt oder entfernt oder es erfolgte ein Wechsel auf eine Doppel-J-Harnleiterschiene. Gleich viele Patienten bekamen als endoskopische Ableitung eine Mono-J-Harnleiterschiene oder Doppel-J-Harnleiterschiene. Bei 93,2% der Patienten wurde ein Blasenverweilkatheter gelegt.

In der Patientengruppe, die als primäre endoskopische Therapie nur eine Harnleiterschiene bekamen, betrug die durchschnittliche Liegezeit der Doppel-J-Harnleiterschiene 6 Tage, die durchschnittliche Liegezeit der Mono-J-Harnleiterschiene betrug 9,2 Tage und die durchschnittliche Liegezeit von Harnleiterschienen, die von Mono-J-Harnleiterschiene auf Doppel-J-Harnleiterschiene gewechselt wurden, betrug 12,5 Tage.

Im Gesamtkollektiv konnte die Liegezeit der Harnleiterschiene bei 81% der Patienten analysiert werden, hier betrug die durchschnittliche Liegezeit 30,5 Tage. Bei Kalafatis et al.[14] betrug die durchschnittliche Liegezeit der Doppel-J-Harnleiterschiene 30,9 Tage bei Patienten, die nur mit einer Harnleiterschiene therapiert wurden bzw. 10,2 Tage in der Patientengruppe, die mittels ureteroskopischer Lithotripsie und Harnleiterschiene behandelt wurden.

39,5% der Patienten benötigten mehrere Eingriffe, deutlich weniger als in der Studie von Kalafatis et al.[14], in der bei 59,1% der Patienten mehrere Eingriffe durchgeführt wurden. Möglicherweise war die Zuordnung zu einer bestimmten Therapieform in der vorliegenden Studie flexibler und führte zu einer Reduzierung von späteren Eingriffen.

Die antibiotische Therapie wird von Kalafatis et al.[14] wie auch in anderen Arbeiten [4,17,26,32] lediglich erwähnt oder als Therapieoption vorgeschlagen, die verwendeten Antibiotika werden außer in der Arbeit von Linbecker et al.[18] nicht erwähnt. Die vorliegende Studie hat die verwendeten Antibiotika sowie die Dauer der antibiotischen Therapie untersucht.

Als Antibiotika fanden Verwendung Ciprofloxacin, Ampicillin und Sulbactam, Gentamicin, Trimethoprim und Sulfamethoxazol, Amoxicillin und Clavulansäure,

Cefodizim, Metronidazol, Piperacillin und Tazobactam, Levofloxacin, Imipenem und Cilastatin, dabei wurden 92% der Patienten antibiotisch behandelt.

Die in der Literatur beschriebenen Therapieoptionen der Fornixruptur reichen von konservativem Vorgehen [6,8,11] über die Therapie mittels Einlage einer Doppel-J-Harnleiterschleife [4,14] bis hin zu einer Anlage einer perkutanen Nephrostomie [19,32].

Dabei hält die Studie von Donkervoort et al.[8] operative Maßnahmen nur bei infiziertem Extravasat und länger bestehender Obstruktion für notwendig. Bei sterilem Urin und bei schneller Desobstruktion wird ein abwartendes Verhalten für sinnvoll erachtet.

Auch die Studie von Cass et al.[6] bevorzugt das Zuwarten ohne invasive Maßnahmen.

Eine konservative Therapie wird in den Arbeiten von Fluckiger et al.[11] und Khan et al.[16] vorgeschlagen. Khan et al. machen die Invasivität des Eingriffs abhängig von der Klinik des Patienten und halten ein operatives Vorgehen nur bei länger bestehender Obstruktion oder Komplikationen wie Abszess oder Urinom für gerechtfertigt.

Bannowsky et al.[4] befürworten ebenfalls die konservative Therapie mit der Option einer Harnleiterschleife und begleitender Analgetika- und Antibiotika-Gabe. Dementsprechend erfolgt auch in der Arbeit von Linbecker et al.[18] die Therapie der Fornixruptur mittels Harnleiterschleife und Blasenverweilkatheter unter antibiotischer Abdeckung.

Die Einlage einer perkutanen Nephrostomie wird als Therapieoption in den Studien von Niggemann et al.[19] und Wang et al.[32] favorisiert.

In der Arbeit von Niggemann et al. wird zusätzlich eine Doppel-J-Harnleiterschleife gelegt, Wang et al. leiten eine Antibiotika-Therapie ein.

In weiteren Arbeiten und Lehrbüchern wird die Einlage einer Harnleiterschleife kontrovers diskutiert.

Nach Breun et al.[5] sollte die Fornixruptur ohne infektiöse Symptome und ohne spontane Heilungstendenz meist endoskopisch therapiert werden, gleichzeitig

bestünde aber die Gefahr einer Verstärkung des Extravasats durch eine ureterskopische Desobstruktion mit einer daraus folgend höheren Komplikationsrate.

Eine Fornixruptur mit Infektion sollte laut Breun et al. schnell und meist operativ therapiert werden, die Einlage einer perkutanen Nephrostomie wird allerdings als schwierig angesehen, da die Niere meist nicht mehr oder nur gering unter Obstruktion steht.

Kleinschmidt et al.[17] sehen keine absolute Indikation für ein invasives therapeutisches Vorgehen und raten lediglich zu einer Antibiotika- Therapie.

Straub et al.[26] halten dagegen eine Harnleiterschienung für unbedingt erforderlich, ebenso wie die begleitende antibiotische Prophylaxe.

Auch die Studie von Kalafatis et al.[14] kommt zu dem Schluss, dass die Ureterschiene sowohl bei nicht-infizierter Lithiasis als auch bei septischer oder infizierter Fornixruptur die beste Option darstellt.

Kalafatis et al. beschreiben die primäre ureterskopische Intervention als Verfahren mit niedrigerer Hospitalisierung und geringerer Morbidität als andere therapeutische Optionen. Die Patienten dieser Studie wurden außerdem antibiotisch abgedeckt.

Bei Lithiasis des mittleren und distalen Ureters erfolgt eine ureterskopische Lithotripsie mit begleitender Doppel-J-Harnleiterschienen-Einlage, bei infizierter Fornixruptur oder Lithiasis des proximalen Ureters wird lediglich eine Ureterschiene eingelegt.

#### **4.7 Komplikationen**

Im gesamten Kollektiv führten Immobilisation und Therapie zu keinem Fall von Thrombose, Embolie, Nierenverlust oder Tod, kein Patient musste infolge von Komplikationen auf die Intensivstation verlegt werden.

Urosepsis, als weitere mögliche Komplikation der Fornixruptur, wird in der Literatur mit einer Mortalität zwischen 13% ohne Schock und 28% Mortalität mit Schock beschrieben. Die Letalität der Sepsis wird mit 15% angegeben, bis hin zum septischen Schock mit 45% Letalität.

## **4.8 Hospitalisierung**

Alle 162 Patienten wurden stationär behandelt. Ein Patient verließ die Klinik nach einem Tag gegen ärztlichen Rat. Die mittlere Hospitalisierungsdauer betrug mit 8 Tage ungefähr den Ergebnissen der Studie von Kalafatis et al.[14]. Sekundäreingriffe erfolgten bei allen Patienten, dabei wurde die Entfernung der Harnleiterschiene ebenfalls den Sekundäreingriffen zugeschlagen.

## **4.9 Schlussfolgerungen**

In dieser Arbeit wurde erstmals eine Analyse der Fornixruptur, der Ursachen und Therapie an dem bislang größten Patientenkollektiv durchgeführt und umfassend beschrieben.

Bis jetzt fehlte eine Analyse der Fornixruptur und es existiert nur eine größere Studie zur Fornixruptur [14] mit einem Kollektiv von 86 untersuchten Patienten, diese greift jedoch nur Teilaspekte auf. Andere in der Literatur beschriebene Fälle einer Fornixruptur basieren lediglich auf Einzelfällen.

Bei den hier untersuchten Patienten handelt es sich um eine Darstellung des Patientenkollektivs aus 12 Jahren. Kein Patient wurde aus der Untersuchung ausgeschlossen, alle Patienten mit einer Fornixruptur wurden erfasst.

Abweichend von Kalafatis et al.[14] wurden alle Patienten mit Fornixruptur in dieser Studie endoskopisch therapiert.

Es existierte keine Vergleichsgruppe mit Fornixruptur, die nicht-invasiv behandelt wurde. Insofern konnte kein direkter Vergleich zwischen nicht-invasiver und invasiver Therapie erfolgen. Allerdings vergleicht und untersucht auch die Studie von Kalafatis et al. nur invasive Therapien und zieht keine Vergleiche zur konservativ behandelten Gruppe.

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Fornixruptur ein urologischer Notfall ist, deren Diagnose oft als Zufallsbefund im Rahmen der urologischen Abklärung eines Flankenschmerzes gestellt wird. Sie betrifft häufig Patienten mit einer obstruktiven Uropathie, deren häufigste Ursache eine Lithiasis darstellt. Nach umgehender

Ableitung mittels Harnleiterschleife führt dieses Vorgehen in Kombination mit einer antibiotischen Therapie zu einer vollständigen Ausheilung. In dieser Studie konnte so eine restitutio ad integrum von 100% erreicht werden.

## 5. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde erstmals eine Analyse der Fornixruptur, der Ursachen und Therapie an dem bislang größten Patientenkollektiv durchgeführt und umfassend beschrieben. Ziel war die Erarbeitung eines Algorithmus bezüglich Diagnostik und Therapie der Fornixruptur. Bis jetzt fehlte eine Analyse der Fornixruptur und es existiert nur eine größere Studie zur Fornixruptur [14] mit einem Kollektiv von 86 untersuchten Patienten. Andere in der Literatur beschriebene Fälle einer Fornixruptur basieren lediglich auf Einzelfällen.

Bei den hier retrospektiv untersuchten 162 Patienten handelt es sich um eine Darstellung des Patientenkollektivs aus 12 Jahren. Kein Patient wurde aus der Untersuchung ausgeschlossen, alle Patienten mit einer Fornixruptur wurden erfasst. Dabei handelte es sich bei den meisten Fällen um einen Befund, der im Rahmen der ohnehin durchgeführten Diagnostik zur Abklärung eines Flankenschmerzes auffällig wurde.

Bei allen Patienten wurden die Parameter Ursache, Diagnostik, Symptomatik, Lokalisation, Therapie und postinterventionelle Komplikationen untersucht.

Die beiden häufigsten Ursachen der Fornixruptur waren in 60% der Fälle ein Harnleiterstein und in 10% eine iatrogene Ruptur. Ein Harnleitertumor konnte als Ursache ausgeschlossen werden. 93% der Patienten waren bei Diagnosestellung symptomatisch, das Symptom Flankenschmerz wurde bei 90% der Patienten beobachtet. Bei allen Patienten wurde die Diagnose radiologisch gesichert. Die Therapie bestand in allen Fällen in einer inneren oder äußeren Harnableitung. Diese erfolgte bei 56% der Patienten über eine ausgeleitete Harnleiterschiene und bei 41% mittels Doppel-J-Harnleiterschiene. Bei den übrigen 5 Patienten wurde in der Aufnahmesituation eine perkutane Nephrostomie eingelegt. Bei allen Patienten erfolgte die Einlage eines Blasenverweilkatheters. Eine perioperative Temperaturerhöhung von mehr als 38°C wurde bei 27% beobachtet, 92% der Patienten erhielten eine antibiotische Therapie.

Nach umgehender Ableitung mittels Harnleiterschiene führt dieses Vorgehen in Kombination mit einer antibiotischen Therapie zu einer vollständigen Ausheilung. In dieser Studie konnte so eine restitutio ad integrum von 100% erreicht werden.

Als Algorithmus kann gefolgert werden, dass bei Verdacht auf das Vorliegen einer Fornixruptur zunächst eine radiologische Abklärung erfolgen sollte.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse ist zur Therapie die Einlage einer Doppel-J-Harnleiterschiene mit Blasenverweilkatheter im Sinne eines Niederdrucksystems in Kombination mit einer antibiotischen Therapie zu bevorzugen. Die Einlage einer Mono-J-Harnleiterschiene sollte Sondersituationen vorbehalten bleiben, in denen beispielsweise die Ausscheidung der betroffenen Niere zu bilanzieren ist.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Ackermann D: Flankenschmerz, Kolik. In: Thüroff JW, Wienhold D: Urologische Differentialdiagnose. 1. Aufl., 10-11, Thieme, Stuttgart, 1995
2. Anderhuber F, Reimann R: Pyelorenal reflux. I. Actual and presumed routes. Morphol Med (1982) May; 2 (2): 109-22
3. Anderhuber F: Sinus- parenchyma border of the human kidney as the site of origin of intracanalicular and extravascular diffusion of fluids. Gegenbaurs Morphol Jahrb (1986) 132 (5): 589-616
4. Bannowsky A, Melchior D, van der Horst C, Stübinger H, Martinez y Portillo FJ, Jünemann KP: Die iatrogene Fornix- Ruptur nach endoskopischer Steinextraktion mittels Ureterorenoskopie. Aktuel Urol (2003) 34: 488-490
5. Breun H, Csapo Z, Sigel A: Fornix-Ruptur - Überprüfung der Pathophysiologie und der Klinik. Urologe A (1989) 28: 329-333
6. Cass AS, Lee JY, Smith CS: Perirenal extravasation with blunt trauma from rupture of a calyceal fornix. J Trauma (1993) Jul; 35 (1): 20-2
7. Chapman JP, Gonzalez J, Diokno AC: Significance of urinary extravasation during renal colic. Urology (1987) Dec; 30 (6): 541-5
8. Donkervoort TK: Blow- out of the renal collecting system and extravasation of urine due to

- passage of calculi. Arch Chir Neerl (1979) 31 (4): 213-24
9. Eggerath A, Friedrichs R: Evaluation of spontaneous renal extravasation of contrast media in the excretory urogram. Radiologe (1985) 25 (5):224-9
  10. Emir L, Karabulut A, Germiyanoglu C, Erol D: Calyceal fornix rupture during cystography. Int Urol Nephrol (2001) 32: 335-336
  11. Fluckiger R, Gunst M: Fornix rupture. A contribution to differential acute abdomen diagnosis. Helv Chir Acta (1989) Aug; 56 (3): 361-4
  12. Friedenbergr RM, Moorehouse H, Gade M: Urinomas Secondary to Pyelosisinus Backflow. Urol Radiol (1983) 5: 23-29
  13. Hartmann M: Steinkolik. In: Altwein JE, Rübber H: Urologie. 3. Aufl., 22-23, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1991
  14. Kalafatis P, Zougkas K, Petas A: Primary ureteroscopic treatment for obstructive ureteral stone-causing fornix rupture. Int J Urol (2004) 11, 1058-1064
  15. Katz DS, Lane MJ, Sommer FG: Unenhanced helical CT of ureteral stones: incidence of associated urinary tract findings. AJR Am J Roentgenol (1996) Jun; 166 (6): 1319-22
  16. Khan AU, Malek RS: Spontaneous urinary extravasation. J Urol (1976) Aug; 116 (2): 161-5
  17. Kleinschmidt K: Urologische Notfälle. In: Jocham D, Miller K: Praxis der Urologie. 2. Aufl., Bd. 2, 598-599, Thieme, Stuttgart, 2003

18. Linbecker M, Pottek T, Hinck D, Schotte U, Langfeld N, Wagner W: Harnstauung mit Fornixruptur durch Schmeißfliegenlarve. Ein autoerotischer Unfall. Urologe A (2005) Jun; 44: 674-677
19. Niggemann P, Brehmer B, Schuermann K: Bilateral Renal Fornix Rupture Following Intraarterial Contrast Medium Application for Infrarenal Aortic Stent Placement. Cardiovasc Intervent Radiol (2006) Jan-Feb; 29 (1): 157-9
20. Pomer S, Karcher G: Spontaneous urinary extravasation in the retroperitoneum due to ureteral calculi obstruction. Z Urol Nephrol (1983) Dec; 76 (12): 775-81
21. Rose BS, Ragosin R, LaRosa JL, Drago JR: Pyelosinus extravasation and urinoma associated with malignancy. Computed tomography demonstration. Urology (1988) Apr; 31 (4): 349-53
22. Rübben H: Pathomechanismen, allgemeine Symptomatologie und Prinzipien der Therapie. In: Altwein JE, Rübben H: Urologie. 3. Aufl., 22-23, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1991
23. Sökeland J, Schulze H, Rübben H: Urolithiasis. In: Sökeland J, Schulze H, Rübben H: Urologie Verstehen-Lernen-Anwenden. 12. Aufl., 337, Thieme, Stuttgart, 2002
24. Spitz J, Benz P, Rink T, Kollermann M: Demonstration of a fornix rupture in a newborn using 99mTc-mag3 kidney function scintigraphy. Nuklearmedizin (1994) Jun; 33 (3): 129-31
25. Sterr PE, Wagenlehner FME, Naber KG: Traumatische Nierenbeckenruptur bei zuvor nicht

- bekannter Nierenbeckenabgangsstenose. *Aktuel Urol* (2003) 34: 119-120
26. Straub M, Hautmann RE: Urolithiasis. In: Hautmann R, Huland H: *Urologie*. 3. Aufl., 275, Springer, Heidelberg, 2006
  27. Tosch U, Becker- Gaab C, Hahn D: Extravasation of contrast media in the excretory urogram. *Digitale Bilddiagn.* (1984) Sep; 4 (3): 112-7
  28. Traumann G, Holsten DR, Berndt G: Extravasation from fornix rupture during infusion urography. *ROEFO Fortschr Roentgenstr* (1972) 117: 429-433
  29. Twersky J, Twersky N, Philipps G, Coppersmith H: Peripelvic extravasation, urinoma formation and tumor obstruction of the ureter. *J Urol* (1976) Sep; 116 (3): 305-7
  30. Urbain D, Vanderauwera J, Dewit S, Vandendris M: Perirenal urinoma secondary to prostatic obstruction. *J Urol* (1985) Nov; 134 (5): 967-8
  31. Walz PH: Diagnostik. In: Alken P, Walz PH: *Urologie*. 2. Aufl., 102, Chapman&Hall, Weinheim, 1998
  32. Wang WY, Schur I, Wang WL: Ruptured fornix demonstrated during abscess drainage. *J Urol* (1998) 52 (2): 320-321

## CURRICULUM VITAE

Name: Lisa Franziska Fiola  
Geburtsdatum: 19.08.1982  
Geburtsort: Göttingen  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Familienstand: ledig  
Eltern: Dr. med. Hubert Boch-Fiola  
Sabine Fiola

### **Schulbildung**

1989 – 1993 Grundschole St. Martinus, Hildesheim  
1993 – 2002 Gymnasium Marienschule Hildesheim  
Juni 2002 Abitur, Gymnasium Marienschule Hildesheim

### **Studium der Humanmedizin, Universität zu Lübeck**

Oktober 2002 - März 2005 Vorklinischer Abschnitt  
März 2005 Ärztliche Vorprüfung  
April 2005 - Januar 2009 Klinischer Abschnitt und Praktisches Jahr  
26. Mai 2009 Abschluss des Studiums mit dem  
1. Staatsexamen (entspr. 2. Teil der Ärztlichen  
Prüfung)

### **Promotion**

seit Januar 2006 Dissertation zum Thema „Die Fornixruptur – Eine retrospektive Analyse“, Klinik für Urologie (Direktor Prof. Dr. med. D. Jocham), Universität zu Lübeck

### **Preise**

September 2006 Nachwuchsförderpreis „Die Besten für die Urologie“, verliehen von der Deutschen Gesellschaft für Urologie

## **Veröffentlichungen**

Peter M, Doehn C, Fiola L, Jocham D:  
Fornixruptur - Ein urologischer Notfall.  
48. Tagung der Vereinigung Norddeutscher  
Urologen e.V.  
8. – 10. Juni 2006, Berlin.

Peter M, Doehn C, Fiola L, Jocham D:  
Diagnostik und Therapie der Fornixruptur:  
Erfahrungen mit 162 Patienten.  
58. Kongress der Deutschen Gesellschaft für  
Urologie e.V.  
20. – 23. September 2006, Hamburg.

## Danksagung

Hiermit möchte ich zunächst Herrn PD Dr. med. C. Doehn für die Überlassung des Promotionsthemas, der Bereitstellung von Datenmaterial und die gute Zusammenarbeit und Betreuung danken.

Ebenfalls großer Dank gilt Frau Dr. M. Peter für die engagierte Betreuung und die stets schnelle und wertvolle Unterstützung und Hilfe bei Fragen und Problemen.

Weiterhin möchte ich mich bei den Mitarbeitern der Klinik für Urologie bedanken, insbesondere bei Herrn A. Schulz für die engagierte Unterstützung bei der statistischen Auswertung und bei Frau M. Warnick und Frau M. Hansen für die stets freundliche Hilfe bei organisatorischen Fragen.

Besonderer Dank gilt meiner Familie und meinen Freunden für die stetige Unterstützung und Motivation.

Zuletzt möchte ich allen ein Dankeschön aussprechen, die nicht namentlich erwähnt wurden, aber zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.