

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Urologische Klinik und Poliklinik des Klinikums rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. E. Gschwend)

Penisfraktur - Management und Langzeitergebnisse

Annika F. Dorstewitz

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der
Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen
Grades eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.- Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. Priv.- Doz. Dr. N. H. J. Zantl
2. Univ.- Prof. Dr. J. E. Gschwend

Die Dissertation wurde am 21.08.2013 bei der Technischen Universität
München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 07.05.2014
angenommen.

1 Einleitung	5
1.1 Epidemiologie, Ätiologie und Pathologie der Penisfraktur	5
1.2 Klinik und Diagnostik der Penisfraktur	7
1.3 Therapie, Outcome und Komplikation der Penisfraktur	10
1.4 Fragestellung	11
2 Material und Methodik	13
2.1 Datenrekrutierung	13
2.2 Verarbeitung der klinischen Daten	13
2.3 Diagnostik der Penisfraktur	14
2.4 Therapie der Penisfraktur	15
2.5 Nachsorge	16
2.5.1 Spätkomplikation	16
2.5.2 Internationaler Index of erectile function	18
2.5.3 Internationaler Prostate Symptom Score	21
3 Ergebnisse	26
3.1 Ätiologie und Klinik der Penisfrakturen	26
3.2 Klinik	27
3.3 Diagnostik	28
3.4 Operatives Management und Operationsoutcome	29
3.5 Vergleich Diagnostik mit intraoperativen Befunden	30
3.6 Retrospektive Patientenbefragung	32
3.6.1 Komplikationen der Patienten mit operierter Penisfraktur	33
3.6.2 Komplikationen der Patienten ohne Penisfraktur oder operative Therapie	35
3.6.3 Miktion	36
4 Diskussion	37

4.1 Epidemiologie, Ätiologie und klinisches Bild	37
4.2 Diagnostik	40
4.3 Pathologie, therapeutisches Management und Therapieergebnis	44
<u>5 Zusammenfassung</u>	<u>53</u>
<u>6 Literaturverzeichnis</u>	<u>55</u>
<u>7 Danksagung</u>	<u>57</u>

Abkürzungsverzeichnis

CG	Cavernosogramm
ED	erektiler Dysfunktion
IIEF-5	international index of erectile index
IPSS	international prostate symptom score
MRT	Magnetresonanztomographie
OP	Operation
V.a.	Verdacht auf

1 Einleitung

Die Penisfraktur ist als Riss der Tunica albuginea der Schwellkörper aufgrund von stumpfer Gewalteinwirkung unter Erektion definiert. Es ist ein seltenes Ereignis und betrifft am häufigsten Männer in der dritten und vierten Lebensdekade. Klinisch äußert sich die Penisfraktur durch Schmerz, Schwellung und livide Verfärbung des Penis sowie durch Erektionsverlust unmittelbar nach dem Akutereignis. In der Diagnosesicherung gelten das Cavernosogramm (CG) und die Magnetresonanztomographie (MR) als Goldstandard. Die Penisfraktur ist ein urologischer Notfall, da Spätkomplikationen wie Penisdeviation, Erektionsschmerz und erektile Dysfunktion durch zeitnahe operative Versorgung vermieden werden können. Die häufigste Frühkomplikation einer Penisfraktur ist eine simultane Verletzung der Urethra, die in der Diagnostik und Therapie zur Vermeidung von Strikturen und Fistelbildungen Berücksichtigung findet [11]. Die vorliegende Studie ist eine retrospektive Aktenanalyse von 34 konsekutiven Patienten mit Verdacht auf eine Penisfraktur, die sich zwischen 1995 und 2008 in zwei unabhängig voneinander arbeitenden deutschen Universitätskliniken vorstellten. Zentrale Fragestellungen vorliegender Studie waren erstens die Evaluation der o.g. apparativen Diagnosemethoden und zweitens das postoperative Outcome der Penisfraktur im Langzeitverlauf.

1.1 Epidemiologie, Ätiologie und Pathologie der Penisfraktur

In der Literatur veröffentlichte Studien über die Penisfraktur sind überwiegend retrospektive Datenerhebungen kleiner Patientengruppen. In einer Metanalyse analysierte Eke sämtliche Daten der 1331 beschriebene Fälle von 1966 bis 2001.

Das Altersspektrum der Penisfraktur erstreckt sich von zwölf bis 82 Jahre, im Mittel tritt sie am häufigsten zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr auf. In der Ätiologie steht in Deutschland, wie in der übrigen westlichen Welt, an erster Stelle der Geschlechtsverkehr [15]. Der häufigste zum Trauma führende Mechanismus ist dabei eine ruckartige Bewegung des erigierten Penis nach unten, während er unbeabsichtigt gegen das knöcherne Becken der Geschlechtspartnerin stößt [24]. An

zweiter Stelle ist die Masturbation zu nennen, wobei genauere Umstände, die letztlich zur Penisfraktur führen, in der Literatur nicht beschrieben sind. Andere Ursachen sind selten, aber erzeugen durch ihre Kuriosität besondere Aufmerksamkeit: Fallen vom Pferd, Verkehrsunfall oder Körperumdrehung unter Spontanerektion im Schlaf werden unter anderem genannt. [11] Bezüglich der Ätiologie der Penisfraktur zeigen sich unterschiedliche Verteilungen im Zusammenhang mit kulturellen Hintergründen. In den Mittelmeerregionen sowie in den arabischen Ländern ereignet sich die Penisfraktur am häufigsten während der Masturbation [11]. So ist beispielsweise im Iran in nur acht Prozent Geschlechtsverkehr und in 69 Prozent die Masturbation an der Verletzung schuld. Ein eigener iranischer Ausdruck („taqaandan“) steht für eine Technik, die zur höheren Lustempfindung oder zum Erektionsverlust während der Masturbation eingesetzt wird. Dabei wird ein Teil des erigierten Penisschaftes gegen die Axe des übrigen Schaftes geknickt [34]. Eine weitere Hypothese für die höhere Inzidenz der Penisfraktur in arabischen Ländern ist die höhere sexuelle Aktivität [11].

Über prädisponierende Faktoren der Penisfraktur findet sich in der Literatur wenig. Eine experimentelle Versuchsanordnung hat gezeigt, dass die Tunica albuginea, die im Körper eine der stärksten Bindegewebsstrukturen darstellt, erst bei einem Druck von 1500 mmHg reißt [9]. Dabei ist die Erektion per definitionem eine Voraussetzung zum Geschehen einer Penisfraktur. Durch die Volumenzunahme der Schwellkörper wird die Tunica albuginea gespannt, sodass sich ihre Dicke auf 0,25 bis 0,5 Millimeter vermindert. Erst in diesem Zustand kann durch eine ruckartige Bewegung und damit intracavernös erzeugten Druck die Tunica albuginea im Sinne einer Penisfraktur verletzt werden [7] [23].

Prädisponierende Faktoren für die Penisfraktur bilden diejenigen Erkrankungen, die mit einem Elastizitätsverlust der Tunica albuginea einhergehen. So wies die Histologie der Tunica albuginea bei der Mehrzahl der betroffenen Patienten entzündliche Prozesse und Merkmale einer Fibrosklerose auf [9]. Deckend dazu geht die Induratio penis plastica, die sich durch eine Fibrosierung der Tunica albuginea manifestiert, mit einem höheren Risiko einer Penisfraktur einher [22].

Intraoperative Befunde der Penisfraktur sind in vielen Studien ausgiebig beschrieben. Der Riss der Tunica albuginea ist im Durchschnitt 1,5 cm lang und befindet sich typischer Weise im ventralen proximalen Bereich der pars pendulans [32]. Man beobachtet, dass dabei der rechte Penisschwellkörper häufiger betroffen ist als der linke [9]. In vier bis zehn Prozent der Fälle findet ein beidseitige Penisfraktur statt. Eine mögliche Komplikation der Penisfraktur ist eine simultane partielle oder totale Ruptur der Urethra. Sie liegt insgesamt bis in 38 Prozent der Penisfrakturen vor [17], wobei die Angaben je nach Publikation stark variieren [21]. Die Urethra ist bei bilateralen Penisfrakturen häufiger betroffen als bei einseitiger Fraktur und tritt häufiger im Zusammenhang mit dem Geschlechtsverkehr als mit der Masturbation auf. Ursächlich dafür ist die höhere Kraft, die während des Geschlechtsverkehrs auf den Penis wirkt [4].

1.2 Klinik und Diagnostik der Penisfraktur

Die Klinik der Penisfraktur präsentiert sich eindrücklich und beinhaltet im klassischen Verlauf folgende Elemente: der Riß der Tunica albuginea ist als „Knacken“ hörbar oder spürbar, der von einem schneidenden Schmerz begleitet ist. Mit dem sofort einsetzenden Erektionsverlust kommt es zu einer hämatösen Schwellung des Penis auf das zwei- bis dreifache des Ausgangsvolumens. Nicht immer lassen sich in der Anamnese die klassischen Symptome erfragen, so kann der Schmerz von mild bis stark variieren, das akustische Geräusch kann fehlen und die Detumeszenz kann langsam oder nur partiell erfolgen. Klinischer und pathologischer Befund korrelieren dabei nicht miteinander [15]. Der Verdacht auf eine Ruptur der tiefen Penisfaszie liegt dann vor, wenn das Hämatom bis in das Skrotum, Perineum oder in die suprapubische Region hereinreicht [10]. Insgesamt erscheint der Penis deformiert, es liegt eine Penisdeviation zur gesunden Seite hin vor. Dies erklärt sich durch die Raumforderung des Hämatoms auf der betroffenen Seite. Klinische Zeichen einer Urethraverletzung wie Dysurie, Hämaturie, Harnverhalt oder Blutung aus dem Meatus urethrae müssen nicht mit dem tatsächlichen Befund korrelieren. Andersherum schließt das Fehlen dieser Klinik eine urethrale Läsion nicht aus [28]. In der klinischen Untersuchung präsentieren sich die hämatöse Schwellung und die

Penisdeformation. In der klinischen Untersuchung ist auf das so genannte „rolling sign“ zu achten: bei Schieben der Penishaut über den Defekt der Tunica albuginea ist bei der Penisfraktur eine fixierte Struktur zu tasten mit der Konsistenz eines organisierten Hämatoms [34]. Diese Untersuchung kann nur durchgeführt werden, wenn der Patient diese bei Schmerzen toleriert.

Differenzialdiagnostisch muss bei dem klinischen Bild einer Penisfraktur auch an eine intracavernöse Gefäßverletzung gedacht werden. Hierunter ist vor allem die Ruptur der dorsalen Penisvene zu nennen. Dabei bleibt die Tunica albuginea unversehrt. Eine verzögert einsetzende Detumeszenz oder das Fehlen des akustischen Geräusches geben Hinweise darauf. Eine eindeutige klinische Differenzierung ist jedoch nicht möglich.

Anamnese und klinische Befunde sind bei der Penisfraktur diagnoseweisend und stellen den grundlegenden Baustein der Diagnostik dar. Zur weiterführenden Diagnostik stehen bildgebende Verfahren wie Sonographie, Cavernosogramm (CG) und die Magnetresonanztomographie (MR) zur Verfügung. Zur Abklärung einer urethralen Verletzung wird das Urethrozystogramm angewendet.

Die Sonographie des Penis ist eine nicht-invasive, günstige und stets verfügbare Untersuchungsmethode. Dabei kann sowohl das Hämatom als auch, an einer echoarmen Erscheinung der Tunica albuginea, die Penisfraktur an sich dargestellt werden. Auch eine unregelmäßig erscheinende Urethra kann auf eine entsprechende Läsion hinweisen [8] [19]. Nachteile der Sonographie sind die Untersucherabhängigkeit sowie die eingeschränkte Anwendbarkeit bei Schmerzen oder Schwellung des Penis [7]. Eine weitere bildgebende Möglichkeit zur Darstellung einer Penisfraktur ist das Cavernosogramm. Zur Injektion von Kontrastmittel wird der nicht betroffene Schwellkörper punktiert. Nach erfolgter Kontrastmittelaufnahme beider Schwellkörper bildet sich in der Röntgendarstellung des Penis im Falle einer Penisfraktur ein Kontrastmittelextravasat ab [6]. Vorteile des Cavernosogramms sind die hohe Verfügbarkeit und die niedrigen Kosten. Als Nachteile sind vor allem die Strahlenbelastung, Invasivität und die eingeschränkte Validität zu nennen. Zudem kann das Cavernosogramm falsch negative Ergebnisse liefern, wenn durch das Hämatom am Defekt der Tunica albuginea die Leckage effizient verschlossen wird

[18]. Es sind ernsthafte Komplikationen durch die Reaktion auf das Kontrastmittel bekannt, darunter Priapismus, allergische Reaktionen und Fibrose des Corpus cavernosum [11].

Als Alternative steht die Magnetresonanztomographie (MRT) des Penis zur Verfügung. Dabei zeigt sich die Penisfraktur als eine Diskontinuität der sich in der T2-Wichtung hypointens darstellenden Tunica albuginea [33]. Das Verfahren erlaubt eine zuverlässige Aussage über die Beschaffenheit und Lokalisation des Tunicadefektes, sowie über sämtliche Strukturen im Penis. So kann auch die Frage nach einer urethralen Verletzung beantwortet werden [1]. Differentialdiagnosen wie das intracavernöse Hämatom werden zuverlässig von einer Penisfraktur abgegrenzt [7]. Es ist eine nicht-invasive, schmerzlose Untersuchung ohne Strahlenbelastung. Nachteile sind die eingeschränkte Verfügbarkeit vor allem nachts sowie der hohe Kostenaufwand.

Der Einsatz der verschiedenen diagnostischen Verfahren wird in der aktuellen Literatur unterschiedlich gewertet. Eine retrospektive Studie mit einem Kollektiv von 300 Patienten kommt beispielsweise zu dem Ergebnis, dass eine rein klinische Diagnostik bei der Penisfraktur ausreichend treffsicher sei, da sich jeder klinisch gestellte Verdacht bei der operativen Exploration bestätigt hat [13]. Eine andere Studie, die retrospektiv 156 Fälle von Verletzungen am äußeren Genitale beim Mann untersucht hat, darunter 32 Penisfrakturen, misst dem Ultraschall eine hohe Bedeutung als diagnostisches Instrument bei und erachtet seine Anwendung bei jedem Verdacht auf eine penile Verletzung als notwendig [25]. Eine weitere Studie, die prospektiv die diagnostische Wertigkeit des Cavernosogramms an einem Kollektiv von 27 Patienten mit einem Verdacht auf eine Penisfraktur untersucht hat, zieht die Schlussfolgerung, dass das Cavernosogramm die adäquate Untersuchungsmethode sei, um klinische Fehldiagnosen herauszufiltern [6]. Schließlich favorisiert eine prospektive Studie mit 14 Patienten den Einsatz des MRT bei der Diagnostik der Penisfraktur. Durch eine präzise Lokalisierung der Tunicaverletzung, die zuverlässige Abgrenzung eines intracavernösen Hämatom sowie der Mitbeurteilung der Urethra könne das therapeutische Management deutlich optimiert werden [1].

1.3 Therapie, Outcome und Komplikation der Penisfraktur

Die Penisfraktur ist ein urologischer Notfall, da bei Verzögerung der Therapie irreversible Komplikationen auftreten. Darunter sind vor allem Spätkomplikationen wie erektile Dysfunktion, Penisdeviation und Erektionsschmerz zu nennen. Die zeitnahe, operative Versorgung wird fast einstimmig in der Literatur gegenüber der konservativen Therapie favorisiert.

Als Sofortmaßnahme werden lokale Kühlung sowie manuelle Kompression des Penis zur Verminderung der Hämatombildung empfohlen. Weitere Maßnahmen sind die Anlage eines Blasendauerkatheters, antiinflammatorische, antibiotische und fibrinolytische Medikation, Erektionsprophylaxe sowie Anlage eines Kompressionsverbandes [21]. Trotz Einsatz aller konservativer Maßnahmen ergibt sich eine Langzeitkomplikationsrate von etwa 30 Prozent [30]. Durch die Einführung der operativen Versorgung konnte die Komplikationsrate signifikant gesenkt werden, wobei die Angaben in der aktuellen Literatur zwischen sechs und 25 Prozent variieren [3]. Inwieweit eine Verzögerung der operativen Versorgung das Outcome signifikant verschlechtert, ist nicht gesichert. So ersehen einige Autoren eine notfallmäßige Versorgung als unbedingt notwendig [13], wohingegen andere Autoren auch eine zeitnahe Versorgung innerhalb von 24 Stunden als ausreichend erachten [35]. Eine Operation sollte auch dann erfolgen, wenn die Penisfraktur bereits mehrere Tage zurückliegt [35], wobei man eine allgemeingültige Therapieempfehlung für Patienten mit einer älteren Penisfraktur in der Literatur nicht finden wird.

Ziel der Operation ist die vollständige Übernähung des Tunicadefektes. Als Zugangsweg werden im Wesentlichen zwei Alternativen beschrieben. Zum einen steht die subcoronare Zirkumzision mit Freilegung aller penilen Strukturen durch das „stripping“ der Penishaut zur Verfügung, zum anderen die longitudinale Inzision, die einen Längsschnitt durch die Penishaut auf Höhe der Läsion setzt und somit einen direkten Zugang zum Operationssitus verschafft. Die in der Mehrzahl verwendete subcoronare Zirkumzision hat den Vorteil, dass das Traumaausmaß intraoperativ vollständig dargestellt wird und somit etwaige zusätzliche Verletzungen der Tunica albuginea oder der Urethra zuverlässig erkannt und mitversorgt werden [13]. Die subkoronare Zirkumzision ergibt zudem ein kosmetisch besseres Ergebnis als die

longitudinale Inzision [2]. Diese wiederum ist weniger invasiv, hier wird besonders der Aspekt der Nervenschonung und des geringeren Infektionsrisikos hervorgehoben [26]. Verletzungen, die präoperativ nicht diagnostiziert wurden, werden bei dieser Zugangsform jedoch nicht zuverlässig erkannt.

Die Übernähung der Tunica albuginea kann durch resorbierbares oder nicht resorbierbares Nahtmaterial, als fortlaufende Naht oder mittels Einzelknöpfen erfolgen. Manche Autoren empfehlen neben der Hämatomausräumung auch die Einlage einer Drainage bei ausgeprägten Hämatomen [13]. Die Durchführung einer artifiziellen Tumescenz als intraoperative Überprüfung des vollständigen Verschlusses der Tunicaläsion wird nicht von allen Autoren angeführt [13] [35]. Abschließend wird nach der Readaptation der Hautschichten ein steriler Verband angelegt. Perioperativ eingesetzte konservative Maßnahmen wie Antibiose, Sedativa oder Antiandrogene zur Erektionsprophylaxe werden häufig, aber nicht routinemäßig eingesetzt [11].

Die Spätkomplikationen der Penisfraktur treten sowohl bei konservativer als auch bei operativer Therapie auf. Hierbei kommt es zu anatomischen Veränderungen wie der Ausbildung von subkutanen Granulomen, Penisdeviation, Hautnekrosen und Fistelbildungen. Die wichtigste funktionelle Störung ist die erektile Dysfunktion, die sich durch einen dauerhaften Defekt der Tunica albuginea erklärt. Die Tunica albuginea verhindert physiologischer Weise während der Erektion den venösen Rückstrom durch Kompression der Gefäße, die durch sie hindurchtreten. Dadurch ist die Voraussetzung zur Bildung und Aufrechterhaltung einer Erektion gegeben. Weitere Komplikationen sind Priapismus, Schmerzen bei Erektion oder während des Geschlechtsverkehrs. [11]. Komplikationen der Urethraverletzung sind Urethrastrikturen oder -verengungen mit der Folge von Miktionsstörungen und urethrale Fistelbildungen.

1.4 Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie war die Datenerhebung der Penisfraktur unseres Zentrums als Vertreter eines europäischen Patientenkollektivs. Neben der Deskription von Epidemiologie, Ätiologie, Klinik und Pathologie sollten Unterschiede des diagnostischen und therapeutischen Managements herausgearbeitet werden.

Diese Daten wurden durch eine genaue Analyse der Patientenakten gewonnen. Eine weitere zentrale Fragestellung war die Validität der in unserem Patientenkollektiv angewandten diagnostischen Methoden. Hierbei sollte insbesondere die Frage nach der Stellung der Magnetresonanztomographie als Alternative zum Cavernosogramm beantwortet werden. Dazu diente der Vergleich zwischen diagnostischem und intraoperativem Befund.

Weiteres zentrales Ziel war die Erhebung des Outcomes im Langzeitverlauf. Hierzu wurden in einem postalisch zugesendeten Nachsorgebogen die häufigsten Komplikationen sowie der international score of erectile function (IIEF-5) evaluiert. Ein neuer Aspekt war hier der gleichzeitig retrospektiv erfragte IIEF-5-Score zum Zeitpunkt vor Penisfraktur, sodass die Veränderungen der erektilen Funktion durch die Penisfraktur abgebildet wurden. Zur Erfassung von persistierenden Miktionsstörungen als Komplikation einer begleitenden Urethraläsion wurde im Nachsorgebogen der international prostate symptoms score (IPSS) herangezogen, ein Aspekt, der in der Literatur bislang nicht beleuchtet worden ist. Außerdem wurde das Outcome in Beziehung zu dem pathologischen Befund und zur Therapiewahl untersucht. So wurden auch Ergebnisse über Patienten mit intracavernösem Hämatom und Patienten mit konservativ behandelter Penisfraktur dokumentiert.

2 Material und Methodik

2.1 Datenrekrutierung

Durch das Anwenderprogramm SAP wurden alle Patienten ermittelt, die sich im Zeitraum vom 1.01.2000 bis 1.01.2008 im Klinikum Rechts der Isar sowie in der Universitätsklinik Ulm mit einem Verdacht auf eine Penisfraktur vorstellten. Aus den Patientenakten wurden folgende Daten erhoben: Patientenalter, klinische Daten, Unfallhergang sowie Zeitverzug zwischen Traumaereignis und Vorstellung in der Klinik. Zur Evaluation der Diagnostik und des Therapieoutcomes wurden klinische und radiologische Befunde, Operationsbericht und Therapieergebnis zum Zeitpunkt der Entlassung den Akten entnommen.

2.2 Verarbeitung der klinischen Daten

Die Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt des Penistraumas wurde nach Dekaden vorgenommen.

- 11 bis 20 Jahre
- 21 bis 30 Jahre
- 31 bis 40 Jahre
- 41 bis 50 Jahre
- 51 bis 60 Jahre

Der Zeitverzug zwischen Trauma und Vorstellung in der urologischen Klinik wurde in Stunden errechnet und pragmatisch in folgende Zeitgruppen eingeteilt:

- Weniger als zwölf Stunden
- Zwischen zwölf und weniger als 24 Stunden
- Zwischen 24 Stunden und weniger als 48 Stunden
- Zwischen 48 und weniger 96 Stunden
- Mindestens 96 Stunden

Es wurden nur diejenigen Patienten miteingeschlossen, bei denen der Zeitverzug aus den Akten eindeutig zu errechnen war.

Hinsichtlich der Ätiologie des Penistraumas wurden die Patienten nach Geschlechtsverkehr und Masturbation eingeteilt, sonstige Umstände wurden beschrieben.

Als diagnoseweisende Symptome, die mit dem Trauma einhergingen, galten:

- Lokaler Schmerz am Penis
- Hämatöse Schwellung des Penis, der Hoden und der Leistengegend
- Sofort einsetzende Detumeszenz
- Akustisches Geräusch wie „Knacken“ oder „Reißen“ während des Traumas
- Miktions Symptome wie Hämaturie oder Blutaustritt aus der Harnröhre

2.3 Diagnostik der Penisfraktur

Klinische Untersuchung, Cavernosogramm (CG) und Magnetresonanztomographie (MRT) des Penis waren die angewandten Diagnosemethoden.

Klinische Untersuchung:

Folgende, für die Penisfraktur typischen Befunde wurden erfragt:

- Penishämatom
- Schwellung des Penis
- Schwellung der Hoden
- Penisdeviation
- Lokaler Schmerz

Für die Einschätzung, ob zusätzlich eine Urethraverletzung vorliegt, wurden folgende Befunde erfragt:

- Blutung aus dem Meatus urethrae externus
- Makrohämaturie

- Dysurie

CG:

Es wurden 20-50 ml Kontrastmittel Renografin durch Punktion eines der beiden Corpora cavernosa appliziert. Die Diagnose einer Penisfraktur wird gestellt, wenn es im anschließend angefertigten Röntgenbild zu einem Kontrastmittele extravasat kommt.

MRT:

Es wurden mittels einer Oberflächenspule T1- und T2-gewichtete Schnittbilder des Penis angefertigt. Die Diagnose einer Penisfraktur wird gestellt, wenn sich eine Diskontinuität der Tunica albuginea darstellt. Neben Lokalisation und Ausdehnung des Tunicarisses wurden auch etwaige Urethraläsionen oder Hämatombildungen erfasst.

2.4 Therapie der Penisfraktur

Bei Verdacht auf eine Penisfraktur wurde die Indikation zur Operation gestellt. Präoperativ wurde ein transurethraler Dauerkatheter gelegt. Als perioperative Antibioseprophylaxe wurde Ampicillin/Sulbactam oder Ciprofloxacin eingesetzt. In 38,2 Prozent der Fälle wurde auf die Antibiose verzichtet. Antiphlogistika kamen sowohl als konservative Therapie als auch perioperativ als supportive Maßnahme zur Anwendung.

Als operativer Zugang wurde sowohl die Längsinzision als auch Zirkumzision vorgenommen. Nach Ausräumung des Hämatoms wurden die Schwellkörper freigelegt und der Riss in der Tunica albuginea dargestellt. Der Tunicadefekt wurde mittels Monocryl® bzw. PDS (Polydioxanon) der Stärke 2.0 oder 3.0 übernäht, Urethraläsionen wurden mittels Einzelknopfnäht durch Monocryl® der Stärke 4.0 versorgt. Nach schichtweisem Wundverschluss wurde abschließend ein steriler Verband angelegt.

Postoperativ wurde neben der Beurteilung des Wundheilungsverlaufes auch eine Erektionsprophylaxe durch Diazepam, Agnolyt® oder Cyproteronazetat durchgeführt. Der Dauerkatheter wurde ein bis drei Tage, im Falle einer zusätzlichen Urethraläsion zehn bis 14 Tage belassen.

Zeigte sich in der Bildgebung oder intraoperativ keine Penisfraktur, so wurde dies bei fehlendem Anhalt für eine andere Ursache als intracavernöses Hämatom eingeordnet.

2.5 Nachsorge

Allen Patienten mit nachgewiesener Penisfraktur oder mit einem intracavernösen Hämatom wurde poststationär ein Anschreiben mit einem Nachsorgebogen postalisch zugeschickt. Dieser besteht neben Fragen zu epidemiologischen Daten aus drei Teilen, die nach dem Multiple-Choice-Prinzip beantwortet werden.

2.5.1 Spätkomplikation

Zur Evaluation von Spätkomplikationen mussten die Patienten folgende Fragen beantworten:

a. Würden Sie sagen, dass das zurückliegende Penistrauma insgesamt eine Einschränkung in Ihrer Sexualität bedeutet?

- Nein, gar nicht
- Ein wenig, selten
- Etwas
- Ziemlich, oft
- Sehr, immer

b. Haben Sie eine Penisverkrümmung während der Erektion bemerkt?

Vor dem Penistrauma

Nach dem Penistrauma

Wenn ja, zu welcher Seite?

Wenn ja, zu welcher Seite?

links

links

rechts

rechts

vorne

vorne

hinten

hinten

c. Haben Sie Schwierigkeiten, in die Scheide einzudringen?

Vor dem Penistrauma

Nach dem Penistrauma

gar nicht

gar nicht

etwas erschwert

etwas erschwert

Eindringen ist schwierig

Eindringen ist schwierig

Eindringen ist fast nicht möglich

Eindringen ist fast nicht möglich

Eindringen ist unmöglich

Eindringen ist unmöglich

d. Haben Sie während der Erektion Schmerzen?

Vor dem Penistrauma

Nach dem Penistrauma

Nie

Nie

Selten

Selten

Manchmal

Manchmal

Oft

Oft

Immer

Immer

e. Haben Sie während dem Geschlechtsverkehr Schmerzen?

Vor dem Penistrauma

- Nie
- Selten
- Manchmal
- Oft
- Immer

Nach dem Penistrauma

- Nie
- Selten
- Manchmal
- Oft
- Immer

2.5.2 Internationaler Index of erectile function

Zur Evaluierung der erektilen Funktion wurde der Internationale Index of erectile function (IIEF-5) beigefügt, der zum einen retrospektiv für den Zeitraum vor dem Penistrauma, sowie zum anderen noch mal für den aktuellen Zeitpunkt beantwortet werden sollte. Dazu mussten folgende Fragen beantwortet werden:

a. Wie würden Sie Ihre Zuversicht einschätzen, eine Erektion zu bekommen und zu halten?

Vor dem Penistrauma

- Sehr gering
- Gering
- Mäßig
- Stark
- Sehr stark

Nach dem Penistrauma

- Sehr gering
- Gering
- Mäßig
- Stark
- Sehr stark

b. Wie schwierig ist es, beim Geschlechtsverkehr Ihre Erektion bis zur Vollendung des Geschlechtsverkehrs aufrechtzuerhalten?

Vor dem Penistrauma

- Kein Versuch
- Extrem schwierig
- Sehr schwierig
- Schwierig
- Nicht sehr schwierig
- Kein Problem

Nach dem Penistrauma

- Kein Versuch
- Extrem schwierig
- Sehr schwierig
- Schwierig
- Nicht sehr schwierig
- Kein Problem

c. Wie oft sind Sie beim Geschlechtsverkehr in der Lage, Ihre Erektion aufrechtzuerhalten, nachdem Sie in Ihre Partnerin eingedrungen waren?

Vor dem Penistrauma

- Keine sexuelle Aktivität
- Fast nie/nie
- Gelegentlich (weniger als 50%)
- Öfter (etwa 50%)
- Meist (deutlich öfter als 50%)
- Fast immer/immer

Nach dem Penistrauma

- Keine sexuelle Aktivität
- Fast nie/nie
- Gelegentlich (weniger als 50%)
- Öfter (etwa 50%)
- Meist (deutlich öfter als 50%)
- Fast immer/immer

d. Wenn Sie versuchen, Geschlechtsverkehr zu haben, wie oft sind Sie in der Lage, in ihre Partnerin einzudringen?

Vor dem Penistrauma

- Keine sexuelle Aktivität
- Fast nie/nie
- Gelegentlich (weniger als 50%)
- Öfter (etwa 50%)
- Meist (deutlich öfter als 50%)
- Fast immer/immer

Nach dem Penistrauma

- Keine sexuelle Aktivität
- Fast nie/nie
- Gelegentlich (weniger als 50%)
- Öfter (etwa 50%)
- Meist (deutlich öfter als 50%)
- Fast immer/immer

e. Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Sexualleben insgesamt?

Vor dem Penistrauma

- Sehr unzufrieden
- Unzufrieden
- Zufrieden/Unzufrieden
- Mäßig zufrieden
- Sehr zufrieden

Nach dem Penistrauma

- Sehr unzufrieden
- Unzufrieden
- Zufrieden/Unzufrieden
- Mäßig zufrieden
- Sehr zufrieden

Auf die einzelnen Fragen wurden nach folgendem Schema die Punkte vergeben:

- 0 Punkte für „keinen Geschlechtsverkehr versucht“
- 1 Punkt für jede Antwort „fast nie oder nie“, „sehr gering oder nicht vorhanden“ bzw. „äußerst schwierig“
- 2 Punkte für jede Antwort „selten“, „niedrig“ bzw. „sehr schwierig“
- 3 Punkte für jede Antwort „manchmal“, „mittelmäßig“ bzw. „schwierig“
- 4 Punkte für jede Antwort „meistens“, „groß“ bzw. „ein bisschen schwierig“
- 5 Punkte für jede Antwort „fast immer oder immer“, „sehr groß“ bzw. „nicht schwierig“

Die Punkte der einzelnen Fragen werden zu dem IIEF-5-Score addiert, welcher mit dem Grad der erektilen Dysfunktion korreliert:

- 22-25 Punkte: keine erektile Dysfunktion
- 17-21 Punkte: milde erektile Dysfunktion
- 16-20 Punkte: mild-moderate erektile Dysfunktion
- 11-15 Punkte: moderate erektile Dysfunktion
- höchstens 10 Punkte: schwere erektile Dysfunktion

Der IIEF-5-Score wurde für den Zeitpunkt vor dem Trauma und getrennt zum Zeitpunkt der Nachsorgeuntersuchung berechnet.

2.5.3 Internationaler Prostate Symptom Score

Zur Evaluierung von Miktionsstörungen wurde der Internationale Prostate Symptom Score (IPSS) erhoben. Dieser wurde ebenso für die Zeit vor der Penisfraktur und zum aktuellen Zeitpunkt getrennt beantwortet. Dabei werden folgende Symptome nach der Häufigkeit des Auftretens in den letzten vier Wochen abgefragt:

a. Wie oft haben Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

b. Wie oft müssen Sie in weniger als 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

c. Wie oft müssen Sie mehrmals aufhören und wieder neu beginnen beim Wasserlassen?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

d. Wie oft haben Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

e. Wie oft haben Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

f. Wie oft müssen Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?

Vor dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

Nach dem Penistrauma

- niemals
- seltener als in einem von fünf Fällen
- seltener als in der Hälfte der Fälle
- ungefähr in der Hälfte aller Fälle
- in mehr als der Hälfte der Fälle
- fast immer

g. Wie oft stehen Sie im Durchschnitt nachts auf, um Wasser zu lassen? Maßgebend ist der Zeitraum vom Zubettgehen bis zum Aufstehen am Morgen.

Vor dem Penistrauma

- ein Mal
- zwei Mal
- drei Mal
- vier Mal
- fünf Mal
- mehr als fünf Mal

Nach dem Penistrauma

- ein Mal
- zwei Mal
- drei Mal
- vier Mal
- fünf Mal
- mehr als fünf Mal

Die Punktevergabe für die einzelnen Frage erfolgt folgendermaßen:

- 0 Punkte für „niemals“ bzw. „ein Mal“
- 1 Punkt für „seltener als in einem von fünf Fällen“ bzw. „zwei Mal“
- 2 Punkte für „seltener als in der Hälfte der Fälle“ bzw. „drei Mal“
- 3 Punkte für „ungefähr in der Hälfte aller Fälle“ bzw. „vier Mal“
- 4 Punkte für „in mehr als der Hälfte der Fälle“ bzw. „fünf Mal“
- 5 Punkte für „fast immer“ bzw. „mehr als fünf Mal“

Der Score errechnet sich aus der Summe aller Punkte. Je schwerer die Miktionsstörung ist, desto höher wird der IPSS-Score:

- 0-7 Punkte: keine oder milde Symptomatik
- 8-19 Punkte: mittlere Symptomatik
- 20-35 Punkte: schwere Symptomatik

Aus dem IPSS-Score herausgenommen ist der Lebensqualitätsindex. Er eruiert durch eine abschließende Frage, wie stark die Lebensqualität durch die Miktionsstörung eingeschränkt ist.

h. Wie würden Sie sich fühlen, wenn sich ihre jetzigen Symptome beim Wasserlassen künftig nicht mehr ändern würden?

Vor dem Penistrauma

- ausgezeichnet
- zufrieden
- überwiegend zufrieden
- teils zufrieden, teils unzufrieden
- überwiegend unzufrieden
- unglücklich

Nach dem Penistrauma

- ausgezeichnet
- zufrieden
- überwiegend zufrieden
- teils zufrieden, teils unzufrieden
- überwiegend unzufrieden
- unglücklich

Der IPSS wurde getrennt für einen Zeitpunkt vor dem Penistrauma und zum Zeitpunkt der Nachsorge ermittelt. Hierdurch konnten neu aufgetretene Miktionsstörungen erfasst werden.

3 Ergebnisse

Insgesamt stellten sich zwischen Januar 1995 und Januar 2008 34 Patienten mit dem Verdacht auf eine Penisfraktur vor. Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Penisfraktur erstreckt sich von 17 bis 60 Jahre, das Mittel beträgt 38,5 Jahre.

Die fünfte Lebensdekade war mit 29,4 Prozent am stärksten vertreten, gefolgt von der dritten (26,5%) und der vierten (23,5%) Lebensdekade.

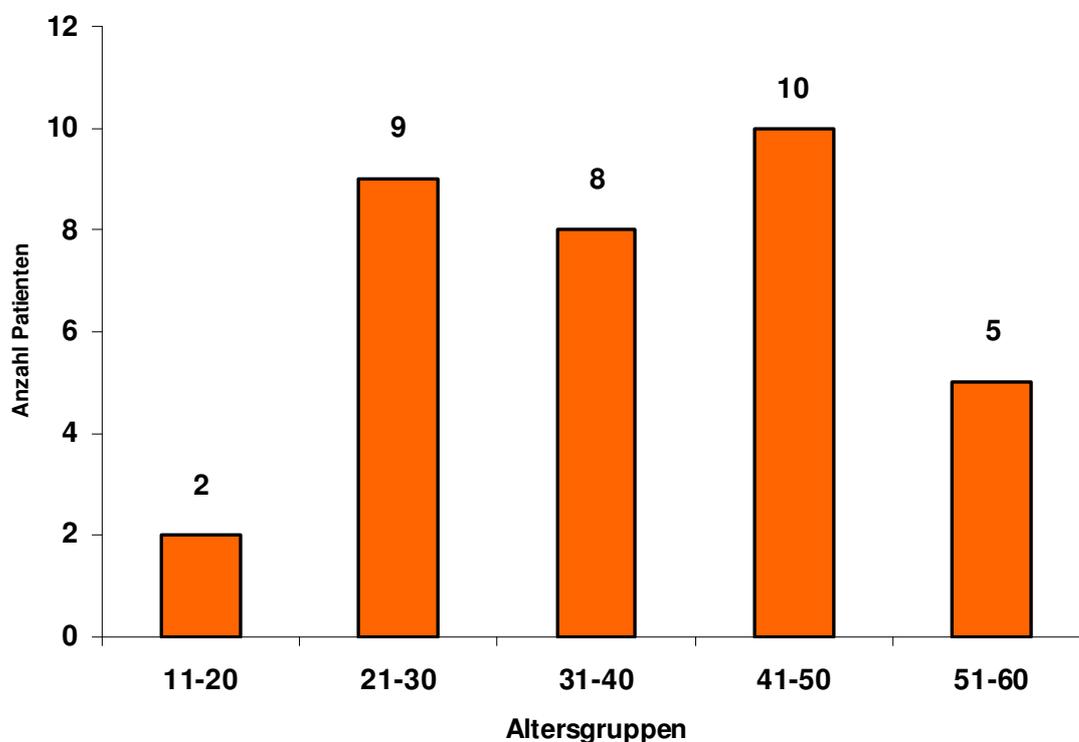


Abbildung 1: Altersverteilung der Patienten mit V.a. Penisfraktur

3.1 Ätiologie und Klinik der Penisfrakturen

Die Ursache der Penisfraktur war in 76,5 Prozent der Fälle der Geschlechtsverkehr, je zwei Patienten (6%) gaben Masturbation bzw. Umdrehen im Schlaf unter

Spontanerektion an. Vier Patienten wollten sich bezüglich der Umstände nicht äußern.

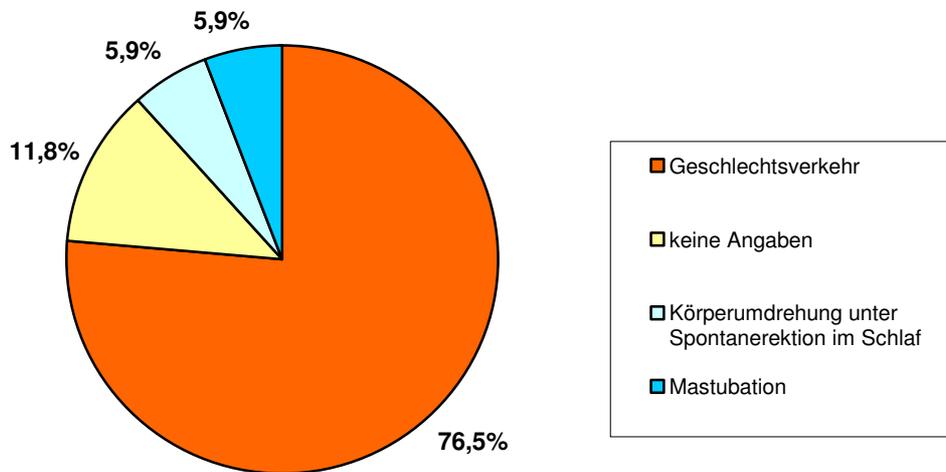


Abbildung 2: Ätiologie der Penisfraktur bei Patienten des vorliegenden Patientenkollektivs

3.2 Klinik

Bei allen Patienten zeigte sich in der körperlichen Untersuchung eine hämatöse Schwellung des Penis. Für die restlichen typischen klinischen Symptome, die in der Anamnese im zeitlichen Zusammenhang mit dem Trauma genannt wurden, verteilt sich der Anteil der Patienten bezogen auf das Gesamtkollektiv wie folgt:

- Sofort einsetzender Schmerz im Penis bei 22 Patienten (64.7%)
- Sofortige Hämatombildung bei 20 Patienten (58.8%)
- Sofortige Detumeszenz bei 18 Patienten (52.9%)
- Akustisches Geräusch während des Traumas bei 12 Patienten (35.3%)

Bei 26 (76,5%) Patienten war der Zeitraum zwischen Trauma und Vorstellung in der urologischen Ambulanz aus den Akten zu eruieren.

Mehr als 60 Prozent stellten sich innerhalb der ersten zwölf Stunden in der Klinik vor, fast ein weiteres Viertel im Zeitraum zwischen zwölf und 24 Stunden. Drei Patienten

suchten die Klinik am ersten bis zum dritten Tag nach dem Ereignis auf, ein Patient erst nach 96 Stunden.

Tabelle 1: Zeitverzug in Stunden zwischen Penisverletzung und Vorstellung im Krankenhaus

Zeit (h) zwischen Trauma und Vorstellung in der Klinik	Patienten	n
< 12h	61,5%	16
12 < 24h	23,1%	6
24 < 48h	3,8%	1
48 < 96h	7,7%	2
≥ 96 Stunden	3,8%	1

3.3 Diagnostik

Die Patienten wurden entweder ausschließlich klinisch, oder durch ein Cavernosogramm (CG), eine Magnetresonanztomographie (MRT) bzw. durch beides diagnostiziert.

Tabelle 2: Durchgeführte Diagnostik mit Angabe des Untersuchungsergebnisses hinsichtlich des Vorliegens einer Penisfraktur

Diagnostik	n	Diagnosestellung einer Penisfraktur	kein Nachweis einer Penisfraktur	keine Befundung möglich
CG	16	11	3	2
MRT	14	10	4	0
Weder CG noch MRT	7	7	0	0

Bei sieben Patienten wurde auf eine apparative Diagnostik verzichtet. Etwa gleich häufig wurde ein CG bzw. ein MRT durchgeführt. Bei zwei Patienten konnte das CG

nicht hinreichend befundet werden, da aufgrund des Hämatoms am Penis die Schwellkörper nicht punktiert und somit das Kontrastmittel nicht appliziert werden konnte.

Bei insgesamt 28 (82,4%) Patienten wurde eine OP-Indikation bei Verdacht auf eine Penisfraktur gestellt. 26 (92,9%) Patienten ließen die Operation durchführen, zwei Patienten entschieden sich gegen die empfohlene OP.

3.4 Operatives Management und Operationsoutcome

Bei 18 (72,0%) Patienten wurde ein transurethraler Dauerkatheter und bei 16 (64,0%) eine Antibiose mit Ciprofloxazin durchgeführt. Bei 23 (92,0%) wurde eine Erektionsprophylaxe mit Sedativa oder Antiandrogenen betrieben.

Als operativen Zugang wurde bei 22 (64,7%) Patienten die subcoronare Inzision und bei vier (11,8%) Patienten eine Längsinzision gewählt. Eine artifizielle Tumeszenz zur Überprüfung einer suffizienten Läsionsübernähung der Tunica albuginea wurde bei nur 5 (20%) Patienten eingesetzt.

Intraoperativ bestätigte sich die Diagnose einer Penisfraktur bei 25 (96,2%) Patienten. Bei einem Patienten, welcher ein Kontrastmittelextravat im CG zeigte, stellte sich intraoperativ ein venöses Gefäßkonvolut bei intakter Tunica albuginea dar.

Mit der Annahme, die zwei nicht operierten Patienten wurden richtig diagnostiziert, lag bei 27 (79,4%) Patienten eine Penisfraktur, bei 7 (20,6%) Patienten ein intracavernöses Hämatom vor.

Bei 4 (16%) der operierten Patienten mit Penisfraktur lag eine beidseitige und bei 21 (84%) Patienten eine einseitige Penisfraktur vor. Die rechte Seite war bei den einseitigen Frakturen mit 57,1% etwas häufiger betroffen als die linke.

Bei 7 (28%) Patienten, die an einer Penisfraktur operiert worden sind, stellte sich intraoperativ auch eine Urethraläsion dar. Dabei zeigte sich bei den beidseitigen

Penisfrakturen in drei von vier Fällen eine simultane Urethraläsion, im Verhältnis dazu bei den einseitigen Penisfrakturen nur in 4 (19,0%) Fällen.

3.5 Vergleich Diagnostik mit intraoperativen Befunden

Tabelle 3: Richtigkeit in der Aussage der apparativen Untersuchungsmethoden hinsichtlich des Vorliegens einer Penisfraktur im Patientenkollektiv mit klinischem Verdacht auf eine Penisfraktur

Methode	n	Richtig positiv (%)	Falsch positiv (%)	Falsch negativ (%)	Nicht befundbar (%)	Diagnose ohne OP (%)
CG	16	10 (62,5)	1 (6,3)	1 (6,3)	2 (12,5)	2 (12,5)
MRT	14	8 (57,4)	0	0	0	6 (42,7)
Weder CG noch MRT	7	7 (100)	0	0	0	0

Die Diagnosen, die sich auf die Anamnese und Klinik ohne Anwendung einer apparativen Diagnostik stützen, bestätigten sich operativ in allen sieben Fällen.

Vergleicht man die Patientengruppe mit Penisfraktur (nachgewiesen im OP oder positiver Befund im CG oder MR) mit der Patientengruppe ohne Penisfraktur (nachgewiesen im OP oder negativer Befund im CG oder MR), stellt sich die Verteilung der klinischen Symptome etwas unterschiedlich dar.

Tabelle 4: Verteilung der in der Anamnese genannten klinischen Symptome bei Patienten mit Penisfraktur (OP oder positive Diagnostik) und bei Patienten ohne Penisfraktur (OP oder negative Diagnostik)

Angabe in Anamnese	Prozent bei Patienten mit Penisfraktur (n=25)	Prozent bei Patienten ohne Penisfraktur (n=5)
Plötzlich einsetzender Schmerz	80,0%	60,0%
Sofortige Hämatombildung	72,0%	60,0%
Sofortige Detumeszenz	64,0%	20,0%
Akustisches Geräusch	44,0%	20,0%

Hierbei zeigt sich, dass der plötzlich einsetzende Schmerz sowie die Hämatombildung etwa gleich häufig in beiden Patientengruppen genannt wurden, wohingegen die sofortige Detumeszenz und das akustische Geräusch in der Patientengruppe ohne Penisfraktur weniger häufig auftraten.

Im CG kam es in zwei Fällen zu einer Fehldiagnose. Bei einem Patient zeigte sich intraoperativ ein Gefäßkonvolut, welches im CG als Kontrastmittelextravasat gedeutet wurde. Bei einem anderen Patienten stellte sich im CG kein Kontrastmittelextravasat, im MRT jedoch eine Diskontinuität der Tunica albuginea dar. In der OP bestätigte sich in diesem Fall das Vorliegen einer Penisfraktur.

Das CG ergab bei zwei Patienten keinen verwertbaren Befund. Ein Patient wurde aufgrund des klassischen klinischen Befundes ohne weitere Diagnostik operiert, es bestätigte sich der Verdacht auf eine Penisfraktur intraoperativ. Beim zweiten Patienten zeigte sich im MRT kein Anhalt auf eine Penisfraktur, der Patient wurde konservativ behandelt.

Bei 10 (71,4%) Patienten, die ein MRT erhielten, ergab sich der Anhalt auf eine Penisfraktur, bei 4 (28,6%) Patienten stellte sich keine Diskontinuität der Tunica

albuginea dar. Zwei Patienten mit positivem MRT-Befund lehnten die Operation ab, bei den anderen acht Patienten bestätigte sich die Diagnose intraoperativ.

Von zehn Patienten, die eine Dys- oder Hämaturie aufwiesen, hatten intraoperativ drei Patienten keine Urethraläsion. Zwei Patienten wurden nicht operiert, bei fünf Patienten zeigte sich intraoperativ eine Urethraläsion. Dahingegen waren von sieben intraoperativ dargestellten Urethraläsionen fünf symptomatisch gewesen.

3.6 Retrospektive Patientenbefragung

17 von 34 (50,0%) versendeten Fragebögen kamen beantwortet zurück. Im Durchschnitt wurde der Fragebogen 3,8 Jahre nach dem Penistrauma beantwortet, mit einer Streubreite von vier Monaten bis 10,7 Jahren.

Das Kollektiv der Patienten mit verfügbarem Nachsorgebogen stellt sich bezüglich der Diagnose einer Penisfraktur und der Therapie wie folgt dar:

Tabelle 5: Darstellung des Patientenkollektivs der Nachsorge hinsichtlich der Diagnose und der Therapie

Diagnose	Operative Versorgung	Konservative Therapie
Penisfraktur	13	1
davon mit Urethraläsion	4	0
keine Penisfraktur	1	2

14 Patienten wurden mit dem Verdacht auf eine Penisfraktur operiert, wovon ein Patient keine Penisfraktur aufwies. Das Kollektiv der Nachsorge umfasst somit insgesamt 13 Patienten, die an einer Penisfraktur operiert worden sind. Von den übrigen Patienten entschied sich ein Patient mit Verdacht auf eine Penisfraktur im

MRT gegen die Operation, zwei Patienten wurden aufgrund des fehlenden Anhaltes auf eine Penisfraktur in der apparativen Diagnostik konservativ behandelt.

3.6.1 Komplikationen der Patienten mit operierter Penisfraktur

Tabelle 6: Funktionell-anatomische Langzeitkomplikationen nach operierter Penisfraktur n=13

Komplikation nach operierter Penisfraktur	Prozent	n
Keine Komplikationen	30,8%	4
Granulombildung	53,8%	7
Erektionsschmerz	46,2%	6
Penetrationsschwierigkeit	46,2%	6
Schmerz bei GV	38,5%	5
Penisdeviation	30,8%	4
Miktionsverschlechterung	23,1%	3

4 Patienten gaben keine der oben aufgeführten Komplikationen an. 6 Patienten weisen Erektionsschmerz, eben so viele Penetrationsstörungen auf. 4 Patienten bemerkten eine Penisdeviation. Von den 6 Patienten mit einer Penetrationsstörung weisen zwei Patienten begleitend eine erektile Dysfunktion, ein Patient auch eine Penisdeviation, und drei Patienten beides auf.

3 Patienten geben Miktionsstörungen an, darunter findet sich jeweils ein Patient mit Urethrastrikatur bzw. mit einer Urethrafistel.

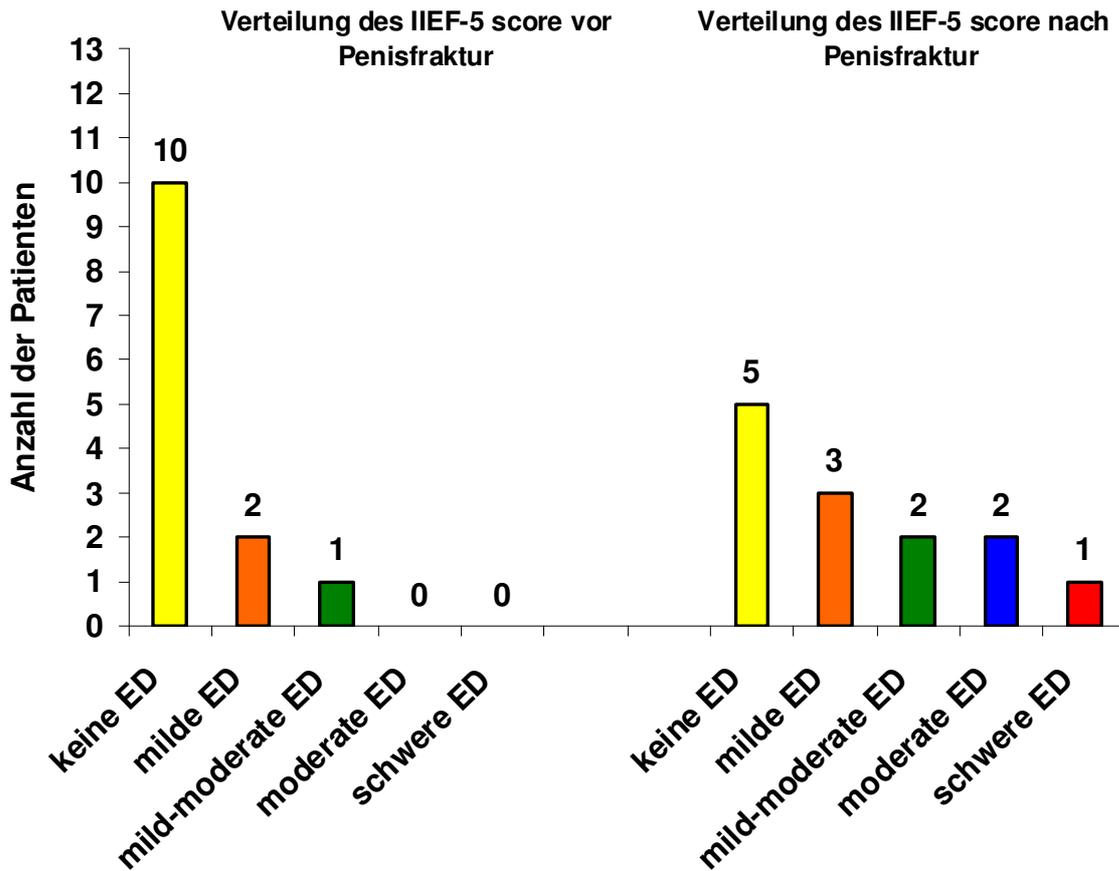


Abbildung 3: Verteilung der erektilen Dysfunktion (ED) nach dem IIEF-5-Score im Kollektiv der operierten Patienten mit Penisfraktur jeweils vor und nach der Penisfraktur

Die erektile Funktion, welche durch den international index of erectle function (IIEF-5) ermittelt wurde, stellt sich für den Zeitraum vor der Penisfraktur eine Normalverteilung dar: 10 (76,9%) Patienten weisen eine normale erektile Funktion auf, zwei Patienten eine milde und ein Patient eine mild-moderate erektile Dysfunktion.

Für den Zeitpunkt nach der Fraktur stellt sich die Verteilung verändert dar. 5 (50,0%) Patienten ohne erektile Dysfunktion präoperativ haben eine Verschlechterung im Score. Zwei Patienten weisen postoperativ eine milde, weitere zwei Patienten eine mild-moderate und ein Patient eine moderate erektile Dysfunktion auf. Einer der beiden Patienten mit einer präoperativen milden erektilen Dysfunktion hatte postoperativ eine schwere erektile Dysfunktion entwickelt. Der Patient mit der

präoperativ mild-moderaten erektilen Dysfunktion wies postoperativ eine moderate erektile Dysfunktion auf.

Tabelle 7: Subjektive Einschätzung der Patienten mit operierter Penisfraktur hinsichtlich der Beeinträchtigung in der Sexualität durch die Penisfraktur

Grad der Beeinträchtigung in der Sexualität	Prozent	Patientenanzahl
Gar nicht	30,8%	4
Ein wenig	15,4%	2
Mäßig	30,8%	4
Stark	23,1%	3

Etwa ein Drittel der Patienten gibt an, durch die Penisfraktur in der Sexualität nicht beeinträchtigt zu sein. Diese Patienten geben korrelierend weder anatomische Komplikationen noch eine Verschlechterung im IIEF-5-Score an. Zwei Patienten fühlen sich nur ein wenig beeinträchtigt, über die Hälfte der Patienten mäßig bzw. stark.

3.6.2 Komplikationen der Patienten ohne Penisfraktur oder operative Therapie

Ein Patient mit Verdacht auf eine Penisfraktur im MRT hatte sich gegen die indizierte Operation entschlossen. Er gab posttraumatisch eine Penisdeviation und Penetrationsschwierigkeiten an. Im IIEF-5-score ist er im Vergleich zu vor und nach Penisfraktur von 23 auf 10 Punkte abgesunken und weist somit in der Nachsorge eine moderate erektile Dysfunktion auf. Er gibt an, in seiner Sexualität durch die Penisfraktur sehr beeinträchtigt zu sein.

Die zwei Patienten ohne operative Exploration bei fehlendem Anhalt auf eine Penisfraktur in der Diagnostik gaben keine auf eine Penisfraktur weisende

Komplikation an. Im IIEF-5- Score zeigten sie keinen Punktverlust und beide geben an, durch das Trauma in ihrer Sexualität nicht beeinträchtigt zu sein.

Der Patient ohne vorliegende Penisfraktur im OP gab bis auf leichte Penetrationsschwierigkeiten keine weiteren Komplikationen an, hatte keinen Punkteverlust im IIEF-5 und fühlt sich zum Zeitpunkt der Nachsorge in seiner Sexualität nicht beeinträchtigt.

3.6.3 Miktion

Drei der vier Patienten mit einer operativ dargestellten Urethraläsion haben sich postoperativ im international prostate symptom score (IPSS) verschlechtert. Dabei haben zwei Patienten präoperativ eine milde Symptomatik und postoperativ eine mittlere gehabt. Ein Patient hatte präoperativ im IPSS-score 0 Punkte, postoperativ ein Score von 4 und weist somit eine milde Miktionssymptomatik auf. Zwei dieser Patienten geben an, bezüglich der Miktionssymptomatik auch an Lebensqualität verloren zu haben.

Bei den restlichen 13 Patienten ohne bildgebenden oder intraoperativen Hinweis auf eine Urethraläsion, haben drei Patienten (32,1%) präoperativ eine milde, postoperativ eine mittlere Symptomatik angegeben. Darunter eingeschlossen ist auch der Patient, der sich mit dem Verdacht auf eine Penisfraktur konservativ behandeln ließ. Alle drei Patienten haben auch eine Verschlechterung der Lebensqualität bezüglich der Miktion angegeben.

Alle anderen zehn (76,9%) Patienten haben sich in der Miktionssymptomatik und der damit verbundenen Lebensqualität nicht verändert.

4 Diskussion

4.1 Epidemiologie, Ätiologie und klinisches Bild

Aufgrund der sehr niedrigen Inzidenz der Penisfraktur wird diese meist als Falldarstellung in der Literatur behandelt. Eke sammelte sämtliche Publikationen der Penisfraktur von 1966 bis 2001 und veröffentlichte die Daten in einer großen Metaanalyse [11]. Nur 1331 Fälle waren bis zu diesem Zeitpunkt beschrieben worden, davon insgesamt 745 in den mediterranen, muslimisch geprägten Ländern wie Türkei, Iran und Marokko. Im Vergleich dazu fand Eke nur 15 Fälle der Penisfraktur aus Deutschland. Neben der höheren Inzidenz der Penisfraktur in den arabischen Ländern fällt auch auf, dass sich die Ätiologie deutlich unterscheidet. Tritt die Penisfraktur in den westlichen Ländern fast immer während des Geschlechtsverkehrs auf, so ist sie in den arabischen Ländern meist Folge der Masturbation [11]. Eine mögliche Antwort dafür findet sich exemplarisch durch eine Analyse des Masturbationsverhaltens in Kermanshah, einer iranischen Provinz, in der die Penisfraktur ungewöhnlich häufig auftritt. In einer retrospektiven regionalen Studie mit Daten von 352 Patienten im Zeitraum von 1990 bis 2008, zeigte sich in der Mehrzahl der Fälle die dort häufig praktizierte Technik des „taqaandan“ als Ursache der Penisfraktur. Auslösendes Moment dabei ist das willkürliche Knicken des distalen Penischaftes entgegen des proximalen, manuell fixierten Anteiles unter Erektion. Diese Methode wird häufig aus reinem Nachahmungsverhalten praktiziert, aber auch zur höheren Lustempfindung oder zum Provozieren eines Erektionsverlustes eingesetzt. Propagiert und verbreitet ist sie hauptsächlich unter schlecht aufgeklärten Männern aus sozial schwächerem Niveau [35]. Ein weiterer Erklärungsansatz für die unterschiedliche Verteilung der Ätiologie in der arabischen Kultur ist das Verbot von außerehelich oder vorehelich praktiziertem Geschlechtsverkehr und die sich damit ergebene höhere Prävalenz von Masturbation [4].

Im Zeitraum von 1995 bis 2008 stellten sich in den urologischen Universitätskliniken München und Ulm insgesamt 34 Patienten mit dem Verdacht auf eine Penisfraktur vor, eine Anzahl, die die niedrige Inzidenz in der westlichen Kultur widerspiegelt. Die

Ätiologie und die Altersverteilung dieser Patienten decken sich mit den Ergebnissen anderer europäischer Studien [11]: der Altersdurchschnitt liegt bei knapp 40 Jahren und somit etwas höher als in den arabischen Ländern. In drei Viertel der Fälle ereignete sich die Penisfraktur während des Geschlechtsverkehrs, bei nur zwei Patienten während der Masturbation. Kurios, aber in der Literatur bereits mehrfach beschrieben, trat bei weiteren zwei Patienten die Fraktur unter nächtlicher Spontanerektion und Körperumdrehung während des Schlafes auf. Vier Patienten wollten sich zu den Umständen, die zu der Penisverletzung führten, nicht äußern. An dieser Stelle zeigt sich, dass eine valide Datenerhebung der Penisfraktur nicht nur aufgrund der niedrigen Fallzahl, sondern auch aufgrund der Scham der Patienten, über das Ereignis zu sprechen, erschwert ist. Besonders Angaben von Sexualpraktiken oder Stellungen, die das Ereignis einer Penisfraktur begünstigen, konnten auch aus den vorliegenden Akten Daten nicht gewonnen werden. Möglicherweise ist aber auch die Zurückhaltung der Ärzte, gezielt nach den zum Trauma führenden Umständen zu fragen, ein wesentlicher Faktor für die schlechte Datenlage. Einige Autoren vermuten eine hohe Dunkelziffer der Penisfraktur, da das Konsultieren eines Arztes eine große Überwindung darstellt [15]. Zargooshi mutmaßt, dass sich vor allem diejenigen Patienten nicht ärztlich vorstellen, die keine oder nur wenig Schmerzen verspüren [35].

Im Vergleich zu Ergebnissen anderer Studien war die klinische Symptomatik bei einigen Patienten in der vorliegenden Studie weniger stark ausgeprägt. Zwar wiesen alle Patienten bei der klinischen Untersuchung eine hämatöse Schwellung des Penis auf, die übrigen Symptome wurden jedoch seltener genannt. Nur 80,0 Prozent der Patienten mit Penisfraktur berichteten über einen plötzlich einsetzenden Schmerz, 72,0 Prozent über die sofortige Hämatombildung und 64,0 Prozent über eine plötzliche Detumeszenz. Das als so charakteristisch für die Penisfraktur beschriebene „Knacken“ durch das Reißen der Tunica albuginea konnte bei nicht einmal der Hälfte der Patienten erfragt werden. Dahingegen trat das Knacken auch bei einem Patienten mit nachweislich unversehrter Tunica albuginea auf, sodass dieser diagnostische Parameter im vorliegenden Patientenkollektiv nicht als valide anzusehen ist. Insgesamt vermittelt die Zusammenschau der Literatur das Bild, dass die Penisfraktur stets nach dem typischen klinischen Muster verläuft, wie

beispielsweise eindrücklich in den Studien von Abolyosr et al. mit 14 Patienten und in einer weiteren von Mydlo et al. mit sieben Patienten beschrieben wird [1, 28]. Mit dem „Knacken“ tritt ein lokaler Schmerz ein, es kommt zu einer sofortigen Detumeszenz und Deformierung mit livider Verfärbung des Penis [1] [28]. In den arabischen Studien mit größeren Fallzahlen stellen sich Abweichungen dar, wie in einer tunesischen Studie mit 300 Patienten, in der alle Patienten von einer sofortigen Detumeszenz und Hämatombildung, aber nur 50 Prozent von einem Geräusch berichten. Hingegen beobachtete Zargooshi in einer Studie mit 352 Patienten, dass nur in etwa einem Fünftel der Fälle die Penisfraktur mit lokalen Schmerzen assoziiert waren, die übrigen Symptome jedoch durchgehend genannt wurden [35]. Beschrieben wird der Zusammenhang zwischen einer langsamen Detumeszenz und der differenzialdiagnostisch zu erwägenden Ruptur der dorsalen Penisvene [29]. Deckend dazu berichteten in der vorliegenden Studie 64 Prozent der Patienten mit einer Penisfraktur von einer plötzlichen Detumeszenz und nur 20 Prozent der Patienten mit einer intracavernösen Hämatombildung.

Gründe für die unterschiedliche Häufigkeit der klinischen Symptome mögen in Unterschieden der Patientenkollektive zu finden sein. Es ist zu bedenken, dass durch die schlechtere medizinische Infrastruktur und die sexuelle Tabuisierung [35] die Barriere einer ärztlichen Konsultation in östlichen Kulturen höher sein könnte. Möglicher Weise werden urologische Einrichtungen nur bei ausgeprägter Symptomatik und hohem Leidensdruck aufgesucht. Entsprechend könnte in Deutschland die Barriere niedriger sein, was die höhere Anzahl atypischer Klinik in vorliegender Studie erklärt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Daten der klinischen Parameter innerhalb der unterschiedlichen Patientenkollektive nicht konsistent, aber in allen Studien wegweisend in der Diagnostik der Penisfraktur sind. Eine weiterführende Evaluation und Interpretation der Epidemiologie und Klinik der Penisfraktur hat wohl eher soziokulturelle und präventive Bedeutung in den arabischen Ländern. El Atat und Zargooshi führen dabei die Notwendigkeit einer besseren Aufklärung über die Anatomie des Penis und den Mechanismus der Penisfraktur an, da dadurch die Inzidenz deutlich gesenkt werden könnte [13, 35]. In Deutschland hingegen ist die

Penisfraktur meist Folge eines Unfalls während des Geschlechtverkehrs, womit der Aspekt einer Aufklärung zur Prävention der Penisfraktur in den Hintergrund rückt. Interessant hingegen wäre die Evaluation einer etwaigen Dunkelziffer der Penisfraktur in Deutschland. Möglicherweise ist auch in der westlichen Welt die Scham bei Verletzungen des Penis, die die Patienten an einer ärztlichen Konsultation hindert, nicht zu unterschätzen.

4.2 Diagnostik

Zur Diagnostik der Penisfraktur stehen neben den anamnestischen Daten und der klinischen Untersuchung auch die bildgebenden Verfahren Sonographie, Cavernosogramm (CG) und Magnetresonanztomographie (MRT) zur Verfügung. Eine begleitende Urethraläsion kann mittels Urethrozystogramm (UCG) oder MRT dargestellt werden. In vorliegender Studie wurden die klinischen und apparativen Befunde den intraoperativen Befunden gegenübergestellt, um eine Aussage über die Validität der Methoden zu erhalten. Bei Patienten ohne operative Versorgung wurden die Nachsorgedaten auf typische Langzeitkomplikationen als möglichen Rückschluss auf eine Penisfraktur geprüft. Aufgrund der inkonstanten Dokumentation von Sonographie und UCG wurden diese nicht in die Auswertung genommen.

Von den Patienten des vorliegenden Kollektivs (n=34) wurden sieben mit der Verdachtsdiagnose einer Penisfraktur ohne apparative Diagnostik operiert, wobei sich die Diagnose bei allen Patienten bestätigte. Auch zeigte das MRT, das bei 14 Patienten zur Anwendung kam, keine Fehldiagnosen. Hier muss jedoch eingeräumt werden, dass sechs Patienten mit der in der MRT gestellten Verdachtsdiagnose einer Penisfraktur nicht operiert worden sind und somit der intraoperative Befund als Vergleich fehlt. Hingegen lieferte das CG, das bei 16 Patienten durchgeführt wurde, in zwei Fällen eine durch operative Exploration nachgewiesene Fehldiagnose. Bei weiteren zwei Patienten versagte das Verfahren durch technische Probleme und lieferte keinen verwertbaren Befund.

Insgesamt ließ sich bei unseren Patienten der klinisch gestellte Verdacht auf eine Penisfraktur durch weitere Diagnostik bei sieben Patienten (20,6%) nicht bestätigen.

Bei einem Patienten zeigte sich die intakte Tunica albuginea intraoperativ, bei vier Patienten im MRT, bei zwei Patienten durch das CG. Von drei dieser sieben Patienten liegen Ergebnisse der Nachsorge vor, hier zeigen sich weder Einbußen in der erektilen Funktion noch Beeinträchtigung in der Sexualität.

Bei den 25 operierten Patienten wurde als operativer Zugang in 21 Fällen eine subcoronare Zirkumzision und in vier Fällen eine Längsinzision der Penisschafthaut gewählt.

Die Notwendigkeit einer bildgebenden Darstellung mittels CG oder MRT zur Diagnosestellung einer Penisfraktur ist in der Fachliteratur umstritten. Auch in der Wahl zwischen der Anwendung eines CG oder eines MRT gibt es unterschiedliche Stellungnahmen.

Zwei große retrospektive Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die klinische Diagnosestellung der Penisfraktur ausreichend sei, um die Indikation einer Operation zu stellen.

Im Iran wurden 362 Patienten mit klinischem Verdacht auf eine Penisfraktur, die sich zwischen 1990 und 2008 konsekutiv vorstellten, ohne weitere Diagnostik operiert. Die Diagnose bestätigte sich bei 352 Patienten, die übrigen zehn Patienten wiesen eine Venenruptur auf, die operativ versorgt worden ist [35]. Eine weitere große retrospektive Studie mit 300 Patienten, die zwischen 1975 und 2005 an einer Penisfraktur operiert worden sind, erwies sich die klinische Diagnose in allen Fällen als richtig [13].

Nicht alle Studien teilen die Erfahrung einer zuverlässigen Diagnosestellung der Penisfraktur durch die Klinik.

Eine kleinere retrospektive Studie mit 17 Patienten zeigt eine wesentlich höhere Inzidenz von Fehldiagnosen. Bei diesen Patienten bestätigte sich die Penisfraktur intraoperativ in nur sieben Fällen, neun Patienten zeigten hingegen eine Penisvenenruptur, in einem Fall zeigte sich keinerlei Pathologie. Eine Verletzung der dorsalen Penisvenen kann somit den Autoren zufolge klinisch nicht in allen Fällen von einer Penisfraktur differenziert werden [5].

In einer von Beysel veröffentlichten Studie werden Ergebnisse sowohl einer retrospektiven als auch einer prospektiven Studie bezüglich der Diagnostik der Penisfraktur gegenübergestellt. Nach Ergebnissen der retrospektiven Studie zieht er die Schlussfolgerung, dass eine rein klinische Untersuchung unzureichend sei, um die Indikation einer Operation zu stellen: zwei von 13 Patienten zeigten intraoperativ keine Penisfraktur. Eine neuere Studie zeigte sogar, dass nur die Hälfte der 14 operierten Patienten tatsächlich eine Penisfraktur aufwies [12]. Im prospektiven Teil evaluiert Beysel die Ergebnisse des CG, das konsekutiv bei 27 Patienten mit klinischem Verdacht auf eine Penisfraktur angewendet wurde. 21 Patienten zeigten ein Kontrastmittelextravasat, bei allen Patienten bestätigte sich die Penisfraktur intraoperativ. Die sechs Patienten ohne Anhalt auf eine Penisfraktur im CG wurden konservativ behandelt. Im Follow-up, das zwischen drei und 32 Monaten nach Ereignis erhoben wurde, zeigte keiner der Patienten anatomische oder funktionale Auffälligkeiten. In der Annahme einer richtigen Diagnosestellung durch das CG bei allen Patienten, propagiert Beysel et die routinemäßige Anwendung des CG bei der Diagnostik der Penisfraktur [6].

Andere Autoren verweisen darauf, dass das CG eine Tunicaläsion nicht zuverlässig darstellt, deckend mit dem Ergebnis bei den Patienten des vorliegenden Kollektivs. In einer Studie aus dem Jahre 1998 erhielten sieben Patienten mit einer operativ versorgten Penisfraktur präoperativ ein CG und, zur Diagnostik einer möglichen Urethraläsion, auch ein UCG. Die Autoren beschreiben nicht nur Fehldiagnosen in beiden angewendeten apparativen Methoden, sondern auch den Fall, dass intraoperativ Defekte der Tunica albuginea und der Urethra übersehen werden. In zwei Fällen wurde der Riss der Tunica albuginea sowie die Urethraläsion, die sich präoperativ in der o.g. Diagnostik zeigte, initial in der operativen Exploration übersehen. Dagegen zeigte sich in zwei anderen Fällen intraoperativ jeweils eine Urethraläsion und eine Penisfraktur, die sich im CG bzw. im UCG vorher nicht darstellten. Aus diesem Grunde favorisieren die Autoren in jedem Fall eine operative Exploration. Sie empfehlen zudem als operativen Zugang eine subcoronare Zirkumzision, um die Tunica albuginea möglichst vollständig darstellen zu können. Inwieweit CG und UCG routinemäßig zur Diagnostik bei Verdacht auf Penisfraktur

eingesetzt werden sollten, um die intraoperative Präzision zu verbessern, möchten die Autoren aufgrund der kleinen Patientenzahl ihrer Studie nicht beantworten [28]. Gegen den Einsatz des CG sprechen die in der Literatur mehrfach erwähnten Nebenwirkungen: es werden allergische Reaktionen, Priapismus und im Langzeitverlauf eine fibrotische Veränderung der Tunica albuginea beschrieben [1] [18]. Zudem wird die Strahlenbelastung auf Penis, Hoden und das kleine Becken kritisch gesehen, sodass insbesondere bei jungen Patienten auf das CG verzichtet wird.

In einer deutschen Studie favorisierten bereits 1998 Fedel et al. den Einsatz des MRT im Direktvergleich mit Sonographie und CG. Bei vier Patienten wurden präoperativ alle drei Diagnosemethoden durchgeführt, wobei nur das MRT in allen Fällen die Tunicaläsion darstellte [14]. An dieser Stelle sei eine Studie mit einer höheren Fallzahl von 14 Patienten vorgestellt, die präoperativ bei allen Patienten ein MRT einsetzten. Davon kam bei 13 Patienten eine Tunicaläsion zur Darstellung, die sich intraoperativ in allen Fällen bestätigte. Der Patient mit dem fehlenden Anhalt auf eine Tunicaläsion im MRT zeigte sich nach konservativen Therapiemaßnahmen im follow-up unauffällig. Auch die Patienten mit operierter Penisfraktur zeigten keine Langzeitkomplikationen wie erektile Dysfunktion, Schmerzen oder Penisdeviation. Die Autoren betonen nicht nur die Präzision des MRT bezüglich des Vorliegens einer Penisfraktur, sondern auch den Vorzug, die Läsion präoperativ genau lokalisieren zu können und die Möglichkeit, auch eine Aussage über eine mögliche Urethraläsion zu erhalten [1].

Obwohl das MRT unumstritten als die Bildgebung angesehen wird, die bezüglich der Darstellung von penilen Strukturen die valideste Information liefert, favorisieren nicht alle Autoren die routinemäßige Anwendung: neben den relativ hohen Kosten ist das MRT nicht überall verfügbar [11]. Der relativ hohe Zeitaufwand verglichen mit der Durchführung eines CG oder einer Sonographie verzögert die operative Versorgung und könnte zu einem schlechteren Therapieergebnis führen [18].

Die Frage nach der sinnvollsten diagnostischen Methode bei der Penisfraktur ist bei den unübersichtlich unterschiedlichen und teils sogar kontroversen Aussagen nicht einfach zu beantworten. Bezüglich der Evaluation der apparativen Diagnostik

basieren auch hier die Erfahrungen auf Untersuchungen mit niedrigen Patientenzahlen. Kaum eine Studie untersuchte eine Diagnosemethode unter prospektiven Bedingungen.

Auffallend sind die unterschiedlichen Erfahrungen bezüglich der klinischen Diagnosestellung: vor allem Studien mit großen Fallzahlen aus den arabischen und mediterranen Ländern haben trotz Verzicht auf apparative Diagnostik kaum Fehldiagnosen zu verzeichnen. Dahingegen kommen kleinere Studien aus anderen Ländern, wie auch in vorliegender Studie, auf einen relevant hohen Prozentsatz von klinischen Fehldiagnosen. Ein möglicher Faktor könnte die insgesamt höhere Inzidenz der Penisfraktur in der fernöstlichen Kultur und die damit verbundene höhere klinische Erfahrung eine Rolle spielen [11]. Dies zieht die Schlussfolge mit sich, dass vor allem in Ländern mit wenig Erfahrung eine apparative Diagnostik durchgeführt werden sollte, um unnötige Operationen zu vermeiden.

Der routinemäßige Einsatz des CG ist aufgrund der potentiellen Nebenwirkungen und der falschen Ergebnisse, die sich in unserem Patientenkollektiv und in anderen Studien zeigte, kritisch zu betrachten. Hingegen lässt sich die Penisfraktur durch ein MRT zuverlässig darstellen. Auch das intracavernöse Hämatom, das differenzialdiagnostisch vor allem bei atypischen klinischen Bildern abzugrenzen ist und konservativ behandelt wird, lässt sich durch das MRT gut darstellen. Das MRT ist zudem eine ungefährliche Diagnosemethode und deshalb dem CG vorzuziehen. Inwieweit eine Zeitverzögerung der operativen Versorgung in der Dimension von wenigen Stunden das Ergebnis negativ beeinflusst, ist ungeklärt und sollte in einer prospektiven Studie untersucht werden.

Für eine valide Aussage über die Zuverlässigkeit und klinische Relevanz der apparativen diagnostischen Methoden bei der Penisfraktur wäre ein prospektiver Vergleich von Sonographie, CG und MRT mit hoher Fallzahl wünschenswert, organisatorisch aber wohl kaum durchführbar.

4.3 Pathologie, therapeutisches Management und Therapieergebnis

Zwischen den Autoren herrscht Einstimmigkeit bezüglich der Notwendigkeit einer operativen Versorgung der Penisfraktur. Bereits 1957 stellte Fernström die

Überlegenheit der Operation gegenüber der konservativen Therapie dar [16]. Durch die signifikante Reduktion von Langzeitkomplikationen gilt eine konservative Versorgung der Penisfraktur als obsolet [11]. Allgemein wird eine notfallmäßige Operation angestrebt, wobei ein günstigeres Ergebnis im Vergleich zu einer zeitnahen operativen Versorgung nicht belegt ist.

In der vorliegenden Studie wurde bei 28 Patienten die Indikation zur Operation gestellt, davon lehnten zwei Patienten die Maßnahme ab, ein weiterer Patient zeigte intraoperativ eine intracavernöse Blutung mit intakter Tunica albuginea. Die übrigen sechs Patienten wurden mit dem Verdacht auf eine intracavernöse Blutung in der weiterführenden Diagnostik konservativ behandelt.

Der Anteil der intracavernösen Hämatome ist mit 20,6 Prozent im Vergleich zu den Vergleichsstudien relativ hoch. Es gibt keinen Hinweis auf eine etwa höhere Inzidenz von intracavernösen Blutungen. Vielmehr könnte dies eine höhere Bereitschaft zu einer ärztlichen Konsultation zeigen, sodass sich auch Patienten mit einer schwächer ausgeprägten Klinik ärztlich vorstellen.

Markante Unterschiede fanden sich ebenso im Vergleich der intraoperativen Befunde. So lag der Anteil der beidseitigen Penisfrakturen in vorliegender Studie mit 16 Prozent und der Anteil einer begleitenden Urethraläsion mit 28 Prozent deutlich höher als in den Vergleichsstudien. Zurückzuführen ist das Ergebnis am ehesten auf den hohen Anteil der während des Geschlechtsverkehrs ereigneten Penisfrakturen. Die auf den Penis wirkende Kraft ist während des Geschlechtsverkehrs deutlich höher als während der Masturbation und verursacht somit ausgedehntere Verletzungen [11]. So erlitten beispielsweise in der Studie von Zargooshi mit 352 operierten Patienten nur fünf Patienten eine Urethraläsion und ein Patient eine beidseitige Penisfraktur [35]. Dabei war die Mehrzahl der Penisfrakturen durch Masturbation verursacht, wohingegen in der vorliegenden Studie in drei Viertel der Fälle ein Unfall während des Geschlechtsverkehrs ursächlich war. Wie bereits in der großen Metaanalyse von Eke berichtet, war auch bei unseren Patienten der rechte Corpus cavernosum mit 57,1 Prozent etwas häufiger betroffen [11]. Eine Erklärung für dieses Phänomen war nicht Gegenstand dieser Studie und bleibt somit auch hier offen.

Die Ergebnisse des therapeutischen Managements unserer Patienten ergaben im Vergleich zu aktuell empfohlenen Standards keine unterschiedlichen Aspekte. Alle Patienten wurden nach Vorstellung in der urologischen Universitätsklinik mit Verdacht auf eine Penisfraktur innerhalb von 24 Stunden operiert. Antibiotika und Erektionsprophylaxe durch Sedativa oder Antiandrogene wurden in der Mehrzahl der Fälle perioperativ eingesetzt. Dieses Procedere wird von einigen Autoren empfohlen [11], jedoch im Zusammenschau der aktuellen Literatur nicht standardisiert eingesetzt. Belege für ein signifikant besseres Ergebnis durch perioperativ eingesetzte supportive Maßnahmen liegen nicht vor [11]. Als operativer Zugangsweg wurde bei 84 Prozent die subkoronare Zirkumzision gewählt. Dieses Ergebnis ist ein Ausdruck für die Überzeugung einer besseren intraoperativen Exploration bei der subkoronaren Zirkumzision. Die intraoperativ eingesetzte, artifizielle Tumeszenz zur Überprüfung einer suffizienten Übernähung des Tunicarisses wurde in vorliegender Studie nur bei fünf Patienten eingesetzt. Möglicherweise ist dies die Ursache der in ca. 30% postoperativ aufgetretenen Penisdeviation. Andererseits könnte die Penisdeviation im vorliegenden Patientenkollektiv auch ein Ausdruck für eine starke Raffung der Tunica albuginea im Rahmen der Defektübernähung gewesen sein. Während El Atat die intraoperativ artifizielle Tumeszenz als Standard ansieht [13], sieht Zargooshi darin keine Notwendigkeit [35].

Postoperative Frühkomplikationen wie Infektion oder Blutung traten in vorliegender Studie nicht auf. Hingegen fiel die Rate der postoperativen Langzeitkomplikationen bei unseren Patienten vergleichsweise hoch aus. Daten aus europäischen Studien mit vergleichbarem Patientenkollektiv stehen nicht zur Verfügung, sodass auch hier die Ergebnisse aus den großen arabischen Studien zum Vergleich herangezogen werden.

Unsere Nachsorge umfasst neben 13 operativ versorgten Patienten auch einen konservativ behandelten Patienten mit einer Penisfraktur sowie drei Patienten mit der Diagnose eines intracavernösen Hämatoms. Im Durchschnitt lag die Penisfraktur zum Zeitpunkt der Nachsorge bereits 3,8 Jahre, mindestens jedoch vier Monate und

maximal 10,7 Jahre zurück. In den Vergleichsstudien lag die Penisfraktur im Durchschnitt bereits zwischen sieben Jahren [13] und neun Jahren [20] zurück.

Vier der Patienten aus der Gruppe der operativ versorgten Penisfrakturen beklagten postoperativ keinerlei Komplikationen, sie fühlten sich in der Sexualität durch die Penisfraktur auch nicht beeinträchtigt. Die übrigen neun Patienten gaben mindestens eine Komplikation an. Darunter ist in über der Hälfte der Fälle der postoperativen Nachsorgepatienten eine Ausbildung von subkutanen Granulomen, in je fast der Hälfte Erektionsschmerz bzw. Penetrationsschwierigkeiten und bei etwa einem Drittel eine Penisdeviation zu nennen. In einer ägyptischen retrospektiven Studie mit 141 Nachsorgepatienten zeigte sich hingegen eine deutliche niedrigere Komplikationsrate, darunter ebenfalls am häufigsten das Auftreten von subkutanen Granulomen bei zehn Prozent, Penisdeviation bei sechs Patienten und Erektionsschmerz bei nur drei Patienten [20]. Ein noch besseres Ergebnis zeigte sich in der retrospektiven Studie von El Atat et al. mit insgesamt 300 Patienten, die zwischen 1989 und 2008 operativ versorgt worden sind. Darunter entwickelten nur 9,9 Prozent eine Penisdeviation und 4,3 Prozent Erektionsschmerzen [13]. Auch der Anteil der Patienten mit einer postoperativen Verschlechterung der erektilen Funktion fiel mit 53,3 Prozent in der vorliegenden Studie hoch aus. Dahingegen zeigte sich in den anderen genannten Studien eine postoperative erektile Dysfunktion von 0,6 Prozent [13] bis 7,8 Prozent [20] im Langzeitverlauf.

Gründe für die unterschiedlichen Langzeitergebnisse des postoperativen Ergebnisses mögen multifaktoriell sein. Im Folgenden sollen Unterschiede der Patienten und in der Methode der Nachsorgeuntersuchung herausgearbeitet werden.

Therapieunabhängige Faktoren, die das Outcome in der vorliegenden Studie ungünstig beeinflussen, könnten das etwas höhere Patientenalter zum Zeitpunkt der Penisfraktur und die nachweislich höhere Läsionslast mit einem größeren Anteil an beidseitigen Penisfrakturen sein. Valide Daten, die eine solche Korrelation belegen, liegen der aktuellen Literatur nicht vor.

Im Vergleich des Therapieergebnisses lohnt sich auch der Blick auf die Unterschiede in der Methodik der Nachsorgeuntersuchung.

Wurde bislang das Therapieergebnis durch die Beurteilung der postoperativen Wundheilung und des Lokalbefundes zum Zeitpunkt der Entlassung evaluiert, gehen die Bemühungen jüngerer Studien dazu, die Langzeitkomplikationen in den Vordergrund zu stellen. Es ist nachzuvollziehen, dass der Einfluss der Komplikationen auf die Lebensqualität erst nach Abschluss der Wundheilung und Wiederaufnahme der sexuellen Aktivität nachhaltig beurteilt werden kann. Die durch die hämatöse Schwellung bedingten Symptome wie Penisdeviation und Penisschmerzen bilden sich im weiteren postoperativen Verlauf meist gut zurück [35], können jedoch, wie unter anderem in der vorliegenden Studie belegt, persistieren. Werden die anatomischen Komplikationen wie in den Vergleichsstudien von El Ibrahiem et al. und El Atat nach Häufigkeit des Auftretens aufgezählt, so wird die Frage nach der klinischen Relevanz hingegen nicht beantwortet [13, 20]. Beispielsweise hat die Ausbildung von subkutanen Granulomen, die als häufigstes Symptom meist zuerst genannt wird, wenig klinische Relevanz und wird subjektiv meist gar nicht wahrgenommen [35]. Dahingegen kann die Penisdeviation den Patienten in der Sexualität bedeutend mehr einschränken. Neben einem rein kosmetischen Problem kann sie den vaginalen Geschlechtsverkehr durch Störung der Penetration erschweren oder gar verhindern [11]. In vorliegender Studie wurde deshalb auch gezielt nach Penetrationsstörungen gefragt. Dabei ergab sich, dass von sechs Patienten mit einer Penetrationsstörung vier Patienten eine Penisdeviation aufwiesen. Die postoperative Penisdeviation, die durch Narbenbildung der Tunica albuginea entsteht, kann chirurgisch korrigiert werden [13] und hätte somit therapeutische Konsequenz. Inwieweit Penetrationsstörungen auch durch eine erektile Dysfunktion mitbedingt sein kann, wie sie bei drei Patienten in der vorliegenden Studie begleitend vorlag, ist schwierig zu beurteilen. Eine weiterführende Diagnostik zur näheren differenzialdiagnostischen Einordnung der erektilen Dysfunktion durch eine Farbdoppleruntersuchung wird von Ibrahiem empfohlen [20], erscheint aber zur Klärung der Frage der Penetrationsstörung wenig zielführend.

Im Unterschied zu den bereits genannten Vergleichsstudien umfasste die vorliegende Studie auch die Frage, wie hoch die Einschränkung der Sexualität durch die

Penisfraktur subjektiv eingeschätzt wird. Dabei zeigte sich eine positive Korrelation zwischen dem Vorliegen von Komplikationen inklusive einer erektilen Dysfunktion mit der Beeinträchtigung in der Sexualität. So verneinten alle vier operativ versorgten Patienten ohne Langzeitkomplikationen eine Beeinträchtigung in der Sexualität, die übrigen schätzen die Beeinträchtigung „ein wenig“, „mäßig“ und „stark“ ein. Welche Komplikationen im einzelnen als schwerwiegend empfunden werden, konnte aus den Daten nicht evaluiert werden.

Insbesondere hier zeigt sich, dass eine ärztliche Nachsorge mit körperlicher Untersuchung und begleitender Evaluation der erektilen Funktion im postoperativen Verlauf dringend indiziert ist, um das Management von Langzeitkomplikationen zu verbessern.

Neben den anatomischen Komplikationen rückt auch die Bedeutung der funktionellen Komplikationen vermehrt in den Vordergrund. Die erektile Dysfunktion wird in den neueren Studien durch international standardisierte Scores objektiviert, allen voran durch den auch in vorliegender Studie eingesetzten international index of erectile function (IIEF-5). Dabei zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede in der Auswahl und Auswertung der Scores, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erschwert. So verzichtete El Atat in der Nachsorgeuntersuchung auf die Anwendung des IIEF-5 und unterschied lediglich zwischen „keine erektile Dysfunktion“ und „schwere erektile Dysfunktion“ [13]. Zargooshi machte die Beobachtung, dass der IIEF-5-Score nur bei sexuell aktiven Patienten valide sei und nahm die Daten von 38,4 Prozent vornehmlich unverheirateten Patienten aus der Statistik heraus [35]. Ibrahim et al. hingegen setzten neben dem IIEF-5-score für verheiratete Männer, auch den single-question self-report for erectile dysfunction für ledige Männer ein [20]. Nach diesem Score wird die erektile Dysfunktion in „keine“, „milde“, „moderate“ und „komplette“ erektile Dysfunktion eingeteilt [31] und unterscheidet sich somit von der Einteilung der erektilen Dysfunktion durch den IIEF-5-Score.

In vorliegender Studie wurde die erektile Funktion nicht nur zum Nachsorgezeitpunkt, sondern auch retrospektiv für die Zeit vor dem Penistrauma ermittelt. Damit sollten bereits vorbestehende, nicht durch die Penisfraktur bedingte erektile Dysfunktionen

herausgefiltert werden. Denn zu Recht diskutieren El Atat und Zargooshi, dass die postoperativ dargestellten erektilen Dysfunktionen möglicher Weise durch andere Ursachen als die Penisfraktur hervorgerufen wurden [13, 35]. In unserer Studie zeigte sich bereits präoperativ bei drei Patienten eine milde bzw. mild-moderate erektile Dysfunktion, wohingegen die restlichen zehn Patienten eine normale erektile Funktion aufwiesen. Die Hälfte der Patienten ohne erektile Dysfunktion zeigten postoperativ eine milde bis sogar moderate erektile Dysfunktion. Zwei der drei Patienten mit vorbestehender erektiler Dysfunktion haben sich weiter im Grad der erektilen Dysfunktion verschlechtert. Somit war die Mehrzahl der erektilen Dysfunktionen neu aufgetreten, möglicher Weise ist aber auch eine bereits vorbestehende Dysfunktion ein Risikofaktor für eine weitere Verschlechterung. In vorliegender Studie ist kritisch zu diskutieren, dass die Patienten die präoperative erektile Funktion in der Retrospektive beurteilen mussten. Die teilweise detaillierten Fragen über die Häufigkeit von Geschlechtsverkehr oder Erektionsfähigkeit könnten somit geschätzte Angaben sein und den Ausgangswert verzerren. Dennoch hat die Bestimmung des IIEF-5-Score zum Zeitpunkt der Penisfraktur als individueller Vergleichswert für eine im Langzeitverlauf reevaluierte erektile Funktion als Parameter für das Therapieergebnis einen wichtigen Stellenwert.

In der vorliegenden Studie wurde zur Erfassung von Miktionsstörungen der international prostate symptom score (IPSS) eingesetzt. Die Erfassung von Miktionsstörungen als Folge von begleitenden Urethraläsionen bei der Penisfraktur wurde bislang in der Literatur nicht aufgegriffen. Dabei zeigte sich bei drei Viertel der Patienten mit einer operativ versorgten, begleitenden Urethraläsion eine teils lebensqualitätsmindernde Miktionssymptomatik. Es muss erwähnt werden, dass zwei Patienten bereits eine vorbestehende leichte Symptomatik hatten. Aber auch drei der übrigen 13 Patienten ohne nachweisliche Urethraläsion haben sich geringfügig bei bereits vorbestehender leichter Miktionssymptomatik verschlechtert mit leichter Einbuße in der Lebensqualität.

Unsere Daten zeigen, dass eine begleitende Urethraläsion trotz operativer Versorgung das Risiko von Miktionsstörungen mit sich bringt. Auch hier scheint eine bereits vorbestehende Symptomatik für eine weitere Verschlechterung zu

prädisponieren. Ob bei den Patienten mit einer Miktions­symptomatik ohne eine nachweisliche Urethraläsion etwa die Diagnostik versagte, bleibt offen.

Kurz umrissen soll erwähnt werden, dass der Patient mit der auf eigenen Wunsch konservativ versorgter Penisfraktur in der Nachsorge eine moderate erektile Dysfunktion und eine Penisdeviation mit Penetrationsstörung aufwies. Dies unterstreicht die in der Literatur angegebene hohe Rate an Langzeit­komplikationen bei konservativer Therapie [34]. Der Patient fühlt sich in der Sexualität stark beeinträchtigt.

Dahingegen zeigten sich die übrigen drei Patienten mit einer intracavernösen Blutung in der Nachsorge weitgehend unauffällig. Lediglich der Patient, der operativ exploriert worden war, beklagt leichte Penetrations­schwierigkeiten.

Als abschließender Vergleichspunkt dient die Betrachtung der Unterschiede im Setting der Nachsorge. Wurde in unserer Studie die Nachsorge schriftlich durchgeführt, so suchten die Autoren der Vergleichsstudien den direkten Patientenkontakt [13, 20, 35]. Hier wurden klinische Befunde durch ärztlich geschultes Personal erhoben und dokumentiert, auch die Fragebögen wurden im Beisein der Ärzte beantwortet. Inwieweit das Nachsorgesetting das Ergebnis insbesondere der Scores der erektilen Funktion beeinflusst, ist spekulativer Natur. Ein Vorteil der Nachsorgeuntersuchung stellt eine standardisierte Untersuchung möglichst aller Patienten im Langzeitverlauf dar. Dies würde nicht nur, wie am Beispiel der großen Vergleichsstudien zu sehen, zu einer deutlich besseren Datenlage des Therapieergebnisses führen. Auch die Aufklärung der Patienten über mögliche Komplikationen und deren frühe Abklärung als Wegbereitung für eine zeitnahe, effektive Therapie würde sich dramatisch verbessern. Andererseits ist deutlich gezeigt, dass Komplikationen dem behandelnden Arzt gegenüber häufig heruntergespielt und nicht in der tatsächlich vorliegenden Form angegeben werden [27].

Zusammenfassend zeigt unsere Studie wesentliche Aspekte im Management der Penisfraktur auf: die MRT zeigt die höchste Sicherheit in der Diagnose und dem

Ausschluss einer Penisfraktur und weist gleichzeitig Urethraläsion in mit hoher Sicherheit nach. Gleichzeitig bietet sie gute Möglichkeiten zur Operationsplanung. Das Cavernosogramm ist aufgrund vor allem technischer Probleme mit einer hohen Rate an falsch negativen Ergebnissen behaftet, zeigt aber auch falsch positive Befunde und sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Im postoperativen Ergebnis kommt es vor allem bei ausgeprägten Läsionen der Tunica albuginea zu anatomischen und funktionellen Komplikationsraten, die in der Literatur unseres Erachtens unterschätzt werden, möglicherweise aufgrund einer mangelhaften Auswertung, die nicht mit standardisierten Fragebögen, sondern durch persönliche Befragung durch den behandelnden Arzt durchgeführt wird. Die Fallzahl der vorliegenden Untersuchung macht eine Vergleichbarkeit des Therapieergebnisses mit den Daten der großen arabischen Studien schwierig. Die vorliegenden Daten zeigen, dass unter anderem auch Bedarf einer Verbesserung der Betreuung im poststationären Bereich liegt. Es sollte eine standardisierte Nachsorge der Patienten in einer Einrichtung mit Erfahrung in der Andrologie etabliert werden. Neben dem forcierten Einsatz von international validierten Fragebögen der erektilen Dysfunktion, sollte erhöhtes Augenmerk auf eine symptomorientierte Beratung gelegt werden.

5 Zusammenfassung

Definiert ist die Penisfraktur durch eine Ruptur der Tunica albuginea der Penisschwellkörper als Folge eines stumpfen Traumas auf den erigierten Penis. Dies ereignet sich in der Mehrzahl der Fälle während des Geschlechtsverkehrs oder der Masturbation und betrifft am häufigsten Männer der vierten Lebensdekade. Die Angabe einer begleitenden Urethraläsion ist weit gestreut, aber häufiger mit der beidseitigen als mit der einseitigen Penisfraktur assoziiert. Diagnostiziert wird die Penisfraktur maßgeblich durch die eindrückliche Anamnese und Klinik, wobei die Notwendigkeit einer apparativen Diagnostik durch Sonographie, Cavernosogramm oder MRT unterschiedlich eingeschätzt wird. Durch die zeitnahe operative Versorgung kann die Rate der Langzeitkomplikationen wie Verlust der erektilen Funktion, Schmerzen bei Geschlechtsverkehr und Penisdeviation deutlich gesenkt werden. Die meisten veröffentlichten Daten stammen aus Studien der arabischen Länder, da dort die Inzidenz der Penisfraktur höher als in Ländern der westlichen Kultur ist.

In der vorliegenden retrospektiven Studie werden die Ergebnisse von 34 Patienten dargestellt, die sich mit dem klinischen Verdacht auf eine Penisfraktur in einer universitären urologischen Ambulanz zwischen 1995 und 2008 konsekutiv vorstellten. Die Penisfraktur bestätigte sich durch weiterführende Diagnostik bei 27 Patienten (79,4%), bei den übrigen Patienten lag ein intracavernöses Hämatom vor. Bei 76,5 Prozent ereignete sich das Trauma während des Geschlechtsverkehrs, bei nur 5,9 Prozent als Folge von Masturbation und bei 5,9 Prozent unter Spontanerektion während des Schlafes, 11,7 Prozent machten keine Aussage über die zum Trauma führenden Umstände. Die klinische Präsentation war nicht immer eindeutig. Zur weiteren Diagnostik wurde bei 14 Patienten ein MRT und bei 16 Patienten ein Cavernosogramm durchgeführt. Dabei zeigte sich das MRT ohne Anhalt für eine Fehldiagnose dem Cavernosogramm mit zwei technischen Versagern und weiteren zwei Fehldiagnosen überlegen. 92,9 Prozent der Patienten mit dem Verdacht auf eine Penisfraktur unterzogen sich einer Operation, wobei sich die Penisfraktur bei 96,2 Prozent der Patienten bestätigte und in 26,9 Prozent gleichzeitig eine begleitende Urethraläsion vorlag.

Zur Evaluation des postoperativen Therapieergebnisses wurden die Patienten mittels Fragebogen nachgesorgt, die neben gezielten Fragen nach Langzeitkomplikationen auch den international index of erectile function (IIEF-5) und den international prostate symptom score (IPSS) enthielten. Die Scores wurden retrospektiv zum Zeitpunkt vor dem Penistrauma und erneut für den Zeitpunkt der Befragung ermittelt. Die Rücklaufquote beträgt 50 Prozent. 69,2 Prozent der Nachsorgepatienten wiesen postoperativ mindestens eine Langzeitkomplikation auf, darunter die Ausbildung von subkutanen Granulomen (53,8%), Erektionsschmerz und Penetrationsschwierigkeiten (jeweils 46,2%), Schmerzen beim Geschlechtsverkehr (28,5%) und Penisdeviation (30,8%). Bei 61,5 Prozent kam es nach Einteilung durch den IIEF-5-Score zu einer Verschlechterung der erektilen Funktion. Drei Viertel der Patienten mit einer operativ versorgten Urethraläsion zeigten eine leichte Miktionsverschlechterung im IPSS-Score.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigt eine höhere Inzidenz von für die Sexualität schwerwiegenden Langzeitkomplikationen als in den arabischen Studien mit hohen Fallzahlen. Zudem gibt sie Anlass zur Aussage, dass eine Diagnosesicherung durch ein MRT notwendig ist, da bei einem Fünftel der Patienten ein intracavernöses Hämatom vorlag, welches eine Operation unnötig macht. Die Evaluation von Diagnostik und Therapieergebnis sollte Ziel einer multizentrischen, prospektiven Studie werden, um in einem größeren Kollektiv valide Ergebnisse zu gewinnen.

6 Literaturverzeichnis

- [1] A. Abolyosr, A. E. Moneim, A. M. Abdelatif, M. A. Abdalla, H. M. Imam The management of penile fracture based on clinical and magnetic resonance imaging findings. *BJU international*. 96 (2005) 373-377.
- [2] S. K. Agrawal, B. E. Morgan, M. Shafique, M. Shazely Experience with penile fractures in Saudi Arabia. *British journal of urology*. 67 (1991) 644-646.
- [3] I. H. Ahmed-Jushuf, V. Griffiths, J. Hall, A. Gregory Treatment of erectile dysfunction. *International journal of STD & AIDS*. 15 (2004) 639.
- [4] M. A. Asgari, S. Y. Hosseini, M. R. Safarinejad, B. Samadzadeh, A. R. Bardideh Penile fractures: evaluation, therapeutic approaches and long-term results. *The Journal of urology*. 155 (1996) 148-149.
- [5] Y. Bar-Yosef, A. Greenstein, A. Beri, G. Lidawi, H. Matzkin, J. Chen Dorsal vein injuries observed during penile exploration for suspected penile fracture. *The journal of sexual medicine*. 4 (2007) 1142-1146.
- [6] M. Beysel, A. Tekin, M. Gurdal, E. Yucebas, F. Sengor Evaluation and treatment of penile fractures: accuracy of clinical diagnosis and the value of corpus cavernosography. *Urology*. 60 (2002) 492-496.
- [7] M. H. Choi, B. Kim, J. A. Ryu, S. W. Lee, K. S. Lee MR imaging of acute penile fracture. *Radiographics*. 20 (2000) 1397-1405.
- [8] S. Ciciliato, S. Bucci, G. Liguori, D. Marega, C. Trombetta [Ultrasonographic diagnosis of penile fracture]. *Arch Ital Urol Androl*. 74 (2002) 302-303.
- [9] A. F. De Rose, M. Giglio, G. Carmignani Traumatic rupture of the corpora cavernosa: new physiopathologic acquisitions. *Urology*. 57 (2001) 319-322.
- [10] D. P. Dever, P. G. Saraf, R. P. Catanese, M. J. Feinstein, R. S. Davis Penile fracture: operative management and cavernosography. *Urology*. 22 (1983) 394-396.
- [11] N. Eke Fracture of the penis. *Br J Surg*. 89 (2002) 555-565.
- [12] A. El-Assmy, H. S. El-Tholoth, M. E. Abou-El-Ghar, T. Mohsen, H. I. Ibrahiem el False penile fracture: value of different diagnostic approaches and long-term outcome of conservative and surgical management. *Urology*. 75 1353-1356.
- [13] R. El Atat, M. Sfaxi, M. R. Benslama, D. Amine, M. Ayed, S. B. Mouelli, M. Chebil, S. Zmerli Fracture of the penis: management and long-term results of surgical treatment. Experience in 300 cases. *The Journal of trauma*. 64 (2008) 121-125.
- [14] M. Fedel, S. Venz, R. Andreessen, F. Sudhoff, S. A. Loening The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings. *The Journal of urology*. 155 (1996) 1924-1927.
- [15] A. F. Fergany, K. W. Angermeier, D. K. Montague Review of Cleveland Clinic experience with penile fracture. *Urology*. 54 (1999) 352-355.
- [16] U. Fernstrom Rupture of the penis. report of one operated case and review of literature. *Acta chirurgica Scandinavica*. 113 (1957) 211-217.
- [17] C. J. Godec, R. Reiser, A. Z. Logush The erect penis--injury prone organ. *The Journal of trauma*. 28 (1988) 124-126.

- [18] A. Hinev Fracture of the penis: treatment and complications. *Acta medica Okayama*. 54 (2000) 211-216.
- [19] L. Hoekx, J. J. Wyndaele Fracture of the penis: role of ultrasonography in localizing the cavernosal tear. *Acta urologica Belgica*. 66 (1998) 23-25.
- [20] H. I. Ibrahiem el, H. S. el-Tholoth, T. Mohsen, I. A. Hekal, A. el-Assmy Penile fracture: long-term outcome of immediate surgical intervention. *Urology*. 75 108-111.
- [21] G. S. Jack, I. Garraway, R. Reznichak, J. Rajfer Current treatment options for penile fractures. *Reviews in urology*. 6 (2004) 114-120.
- [22] J. P. Jarow, F. C. Lowe Penile trauma: an etiologic factor in Peyronie's disease and erectile dysfunction. *The Journal of urology*. 158 (1997) 1388-1390.
- [23] J. Kowalczyk, A. Athens, A. Grimaldi Penile fracture: an unusual presentation with lacerations of bilateral corpora cavernosa and partial disruption of the urethra. *Urology*. 44 (1994) 599-600; discussion 600-591.
- [24] J. Lee, B. Singh, F. G. Kravets, A. Trocchia, W. C. Waltzer, S. A. Khan Sexually acquired vascular injuries of the penis: a review. *The Journal of trauma*. 49 (2000) 351-358.
- [25] S. H. Lee, C. W. Bak, M. H. Choi, H. S. Lee, M. S. Lee, S. J. Yoon Trauma to male genital organs: a 10-year review of 156 patients, including 118 treated by surgery. *BJU international*. 101 (2008) 211-215.
- [26] M. K. Mansi, M. Emran, A. el-Mahrouky, M. S. el-Mateet Experience with penile fractures in Egypt: long-term results of immediate surgical repair. *The Journal of trauma*. 35 (1993) 67-70.
- [27] J. P. Mulhall, C. Rojaz-Cruz, A. Muller An analysis of sexual health information on radical prostatectomy websites. *BJU international*. 105 68-72.
- [28] J. H. Mydlo, M. Hayeri, R. J. Macchia Urethrography and cavernosography imaging in a small series of penile fractures: a comparison with surgical findings. *Urology*. 51 (1998) 616-619.
- [29] M. Nehru-Babu, D. Hendry, N. Ai-Saffar Rupture of the dorsal vein mimicking fracture of the penis. *BJU international*. 84 (1999) 179-180.
- [30] G. S. Nicolaisen, A. Melamud, R. D. Williams, J. W. McAninch Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *The Journal of urology*. 130 (1983) 917-919.
- [31] A. B. O'Donnell, A. B. Araujo, I. Goldstein, J. B. McKinlay The validity of a single-question self-report of erectile dysfunction. Results from the Massachusetts Male Aging Study. *Journal of general internal medicine*. 20 (2005) 515-519.
- [32] R. S. Pruthi, C. D. Petrus, R. Nidess, D. D. Venable Penile fracture of the proximal corporeal body. *The Journal of urology*. 164 (2000) 447-448.
- [33] M. Uder, D. Gohl, M. Takahashi, H. Derouet, L. Defreyne, B. Kramann, G. Schneider MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up. *European radiology*. 12 (2002) 113-120.
- [34] J. Zargooshi Penile fracture in Kermanshah, Iran: report of 172 cases. *The Journal of urology*. 164 (2000) 364-366.
- [35] J. Zargooshi Sexual function and tunica albuginea wound healing following penile fracture: An 18-year follow-up study of 352 patients from Kermanshah, Iran. *The journal of sexual medicine*. 6 (2009) 1141-1150.

7 Danksagung

Erster Dank gilt dem Ärztlichen Direktor der Urologischen Klinik und Poliklinik des Klinikum Rechts Isar, Herrn Professor Gschwend, der mir ermöglichte, meine Dissertation in seiner Klinik zu erstellen.

Herrn PD Dr. med. Zantl danke ich vor allem für die Idee, das Design und die Ausarbeitung der Methodik dieser wissenschaftlichen Arbeit.

Herzlich danken möchte ich auch Dr. med. G. Hatzichristodoulou, der bei der Ausarbeitung der Ergebnisse wertvolle Unterstützung geleistet hat.

Ganz besonders bedanke ich mich bei allen Patienten, die trotz des sensiblen Themas und der intimen Fragen bereit waren, an der Studie teilzunehmen. Ihnen verdanke ich die Grundlage für diese Arbeit.

Auch möchte ich mich bei den Mitarbeitern der urologischen Klinik und der elektronischen Datenverarbeitung des Klinikum Rechts der Isar bedanken. Im Besonderen gilt der Dank Fr. Niedermeier und Hr. Rosengart, die mich auf nicht selbstverständliche Weise in Fragen der EDV stets unterstützt haben.

Am Herzen liegt mir der Dank an meine Familie, insbesondere meinen Eltern, die mich auf meinem beruflichen Werdegang stets unterstützt haben.