

## Klinik für Urologie



Verantwortlicher / Ansprechpartner der Klinik: Chefarzt Dr. med. habil. Amir Hamza

Zentrale Anmeldung

Frau Lietzau - Personalabteilung

Telefon: 0341 909-2110

E-Mail: [claudia.lietzau@sanktgeorg.de](mailto:claudia.lietzau@sanktgeorg.de)

Internet: <http://www.sanktgeorg.de/pjausbildung.html>

## Urologie

Vor dem Hintergrund der Einführung minimal-invasiver Techniken hat sich innerhalb der letzten 20 Jahre ein nahezu dramatischer Wandel in Diagnostik und Therapie im Fachgebiet Urologie vollzogen.

Die Präsentation des ersten Cystoskops zur Diagnostik der Harnblase erfolgte 1877 in Dresden durch Maximilian Nitze und leitete damit den Durchbruch in der medizinischen Endoskopie ein. Die stürmische Entwicklung hat in den folgenden Jahrzehnten ihre Fortsetzung gefunden und ist heute mit der Einführung des »jüngsten Kindes« der Endoskopie - der Laparoskopie - in den klinischen Alltag nicht abgeschlossen. Das erstellte Curriculum für Urologie kann und soll selbstverständlich kein urologisches Lehrbuch ersetzen, vielmehr ist es als Anregung zum Nachschlagen für den PJ-Studenten gedacht, der ausgerüstet mit dem Basiswissen in der Urologie, die ersten Schritte auf »urologischen Wegen« unternimmt.

Unter besonderer Berücksichtigung einer praxisnahen Präsentation der Inhalte mit der Zielstellung einer unmittelbaren Umsetzung zur klinischen Anwendung werden die einzelnen Schwerpunkte des Fachgebietes zur Vermittlung der Grundlagen urologischer Diagnostik und Therapie vorgestellt. Bewusst wurde dabei auf detaillierte theoretische Grundlagen weitgehend verzichtet. Neben bewährten Verfahren werden in kompakter, übersichtlicher Form neue Behandlungsmethoden präsentiert. Der Logistik »Einführung, Diagnostik, Therapie und Nachsorge« folgend, werden organbezogen die häufigsten urologischen Krankheitsbilder und deren Therapie demonstriert sowie am Ende die wesentlichen Literaturquellen zitiert, wobei es durchaus lohnt, rasch und direkt zu Detailfragen nachzulesen, bevor umfangreiche Internet-Recherchen angestrengt werden müssen.

Das urologische Curriculum vermittelt in kurzer Form den PJ-Studenten den gegenwärtigen Stand des Wissens in der Urologie und soll als »Vademecum« gleichzeitig zum fachlichen Dialog und auch zur Diskussion im klinischen Alltag herausfordern, um mit einem soliden Wissen im Fachgebiet Urologie nach erfolgreichem Staatsexamen den Anforderungen im ärztlichen Beruf gewachsen zu sein.

Die rasche Entwicklung in unserem Fachgebiet macht die zeitnahe Aktualisierung der Inhalte in den Lehrbüchern in immer kürzer werdenden Abständen erforderlich. So wird auch dieses urologische Curriculum zukunftsorientiert in absehbarer Zeit eine Überarbeitung und Abgleichung der aktuellen Standards erfahren müssen.

### 1. Allgemeine Urologie

Im Fachgebiet Urologie zeigen sich charakteristische **Leitsymptome** und **-Befunde**, die einer speziellen diagnostischen Abklärung bedürfen.

Abweichungen von der normalen Urinmenge (1000 – 1500 ml/24 h) werden als Anurie, Oligurie und Polyurie bezeichnet, deren prärenale, renale und postrenale Ursachen diagnostisch abgeklärt werden müssen. Eine veränderte Urinkonzentration durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes bzw. der Urinosmolarität lässt sich bestimmten Krankheitsbildern zuordnen (Verdünnungs- und Konzentrierungsleistung der gesunden Niere zwischen 1005 bis 1040). Die Registrierung von Farbe, Geruch und Reaktion des Urins ist wichtig, da sich bei pathologischer Veränderung Hinweise für urologische Erkrankungen (Entzündungen, Harnsteine, Tumoren) ergeben. Die Proteinurie (> 120 mg/Tag) ist ebenso pathologisch wie eine Leukozyturie (> 2 – 3 Leukozyten/Gesichtsfeld) und die Hämaturie, wobei eine Mikro- und eine Makrohämaturie unterschieden werden.

Dysurische Beschwerden weisen auf eine Blasenentleerungsstörung hin und sind durch Dysurie und Algurie charakterisiert. Veränderungen der Miktionshäufigkeit zeigen sich durch die Pollakisurie (sehr häufiges Wasserlassen) und die Nykturie (gehäuftes nächtliches Wasserlassen). Bei der Harninkontinenz kommt es zum unwillkürlichen Urinverlust unterschiedlichster Ursachen, was in einer sorgfältigen und exakten Anamneseerhebung und Diagnostik näher abgeklärt werden muss (z.B. Belastungs-, Drang-, Reflex-,

Überlaufkontinenz). Im Gegensatz dazu stellt der Harnverhalt ein häufiges Symptom bei der benignen Prostatahyperplasie im Sinne der Unmöglichkeit der Blasenentleerung dar. Eine Entzündung führt bei einer bakteriellen Hohlrauminfektion (Harnblase) nicht zum Temperaturanstieg. Erst die Entzündung von parenchymatösen Organen (wie Niere, Prostata, Hoden) geht mit zum Teil hohen Temperaturen einher. Zur Charakterisierung des Schmerzes sind die Lokalisation, Art, Dauer und Ausstrahlung des Schmerzes besonders wichtig, wobei der kolikartige Schmerz in der Urologie als Ausdruck von Harntransportstörung – meist durch Harnsteine bedingt – dominiert.

In der **urologischen Diagnostik** steht, wie in allen klinischen Disziplinen, die Erhebung der Anamnese im Vordergrund, wobei speziell bei der urologischen Anamnese die Beschwerden und krankhaften Veränderungen im Bereich der Urogenitalorgane Berücksichtigung finden. Besonderer Wert ist auf die Beschreibung der Miktion und der Harnfarbe durch den Patienten zu legen, da bei einer z. B. schmerzlosen Hämaturie die dringende Verdacht auf eine maligne Neoplasie des Urogenitaltraktes besteht und eine rasche diagnostische Abklärung erforderlich ist.

Die körperliche Untersuchung beginnt nach den allgemeinmedizinischen gültigen Regeln mit der Inspektion des unbedeckten Patienten, wobei die bimanuelle Untersuchung beider Nieren auch für den erfahrenen Arzt schwierig ist. Die Harnblase kann ab einem Füllungszustand von ca. 150 ml perkutorisch in Rückenlage erfasst werden. Es ist auf die eventuelle Vergrößerung inguinaler Lymphknoten ebenso zu achten wie auch auf Veränderungen im Bereich der unteren Extremitäten als Hinweis z.B. von Thrombosen bzw. Lymphabflussstörung. Die Untersuchung der Skrotalregion beinhaltet die Inspektion und Palpation des Penis, beider Hoden und Nebenhoden wie des Funiculus spermaticus. Die rektale Untersuchung wie auch die vaginale Untersuchung bei der Frau sind obligater Bestandteil der Erhebung des klinischen Status.

Zur bakteriologischen und klinisch-chemischen Untersuchung steht die Urinuntersuchung im Vordergrund. Beim Mann ist die Gewinnung von Mittelstrahlurin die Methode der Wahl. Bei der Frau ist die Harnengewinnung durch sterilen Einmalkatheterismus sinnvoll. Neben der makroskopischen Beurteilung des Urins (trüb, blutig etc.) ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes wie auch die pH-Bestimmung von besonderem Interesse (Streifenfeste). Die mikroskopische Untersuchung des Urins erfolgt in der Regel im Urinsediment, wobei Epithelzellen, Leukozyten, Erythrozyten, Harnzylinder, Mikroorganismen und Kristalle nachgewiesen werden können. Die Urinzytologie dient der Erkennung atypischer Zellen bei dem Verdacht auf Neoplasien (z.B. Harnblasenkarzinom: G3-Tumoren). Kristalle können Hinweis für Harnsteine sein (z.B. Harnsäure- u/o Kalziumoxaladkristalle). Die mikrobiologische Urindiagnostik auf typische Erreger von Harnwegsinfektionen macht sich bei Nachweis einer Bakteriurie erforderlich wozu Eintauchmedien (Uricult) sich bewährt haben. Der Nachweis von > 100.000 Erregern/ml Mittelstrahlurin wird als signifikante Bakteriurie bezeichnet. Der Urethralausfluß ist Leitsymptom einer Harnröhrenentzündung.

Zur Nierenfunktionsdiagnostik ist die Bestimmung der harnpflichtigen Substanz (Kreatinin und Harnstoff) wertvoll, wobei ein Anstieg dieser Werte erst dann zu erwarten ist, wenn die Clearance mehr als 50 % eingeschränkt ist. Zur globalen Beurteilung der renalen Funktion, hat sich die Isotopendiagnostik bewährt, da entsprechend der Zeitaktivitätskurve im Isotopennephrogramm, ausgehend von der Beurteilung der Perfusions-, der Sekretions- und der Exkretionsphase Rückschlüsse auf pathologische Veränderungen im Seitenvergleich gezogen werden können.

Bildgebende Verfahren dienen in der urologischen Diagnostik der Beurteilung morphologischer Veränderungen. Die Sonographie ist heute das bildgebende Verfahren der ersten Wahl in der Urologie, womit praktisch der gesamte Urogenitaltrakt im Hinblick auf krankhafte Veränderungen (Harnsteine, Harntransportstörungen, Tumoren, Entzündungen, usw.) beurteilt werden kann. Speziell die transrektale Sonographie ermöglicht differenzierte Informationen bei pathologischen Veränderungen der Prostata (das Prostatakarzinom ist der häufigste Tumor des Mannes!). Die radiologische Diagnostik beinhaltet die Durchführung des intravenösen Urogrammes, die retrograde Kontrastmitteldarstellung von Harnröhre und Harnblase wie auch der Ureteren und der Nierenbeckenkelchsysteme. Das

Miktionszysturothrogramm ist eine Untersuchung, die vor allen Dingen in der pädiatrischen Urologie bei Verdacht auf einen vesikoureteralen bzw. vesikorenenalen Reflux und bei Blasenentleerungsstörungen durchgeführt wird. Die Computertomographie wie auch die Kernspintomographie ergänzen die urologische Diagnostik und eignen sich vor allen Dingen zur Diagnostik von malignen Neoplasien. Die Kernspintomographie kommt vor allem bei Patienten, die eine Kontrastmittelallergie haben, zur Anwendung. Die Angiographie wie auch die digitale Subtraktionsangiographie ist in den letzten Jahren aufgrund der raschen Entwicklung von Spiral-CT und MRT zunehmend in den Hintergrund getreten.

Nuklearmedizinische bildgebende Verfahren beinhalten im wesentlichen die Isotopennephrographie und die Knochenszintigraphie. Die Knochenszintigraphie ist vor allen Dingen bei der Diagnostik des Prostatakarzinoms bezüglich des Vorliegens von Skelettm metastasen von großer Bedeutung, wobei knochenaffine Radionuklide zum Einsatz kommen und ein exaktes Staging des Prostatakarzinoms zur Festlegung der Therapiestrategie möglich ist.

Die endourologische Diagnostik und Therapie sind Schwerpunkt des Fachgebietes und definieren als Endoskopie von Harnröhre und Harnblase (Urethrozystoskopie), Harnleiter (Ureteroskopie) sowie des Nierenbeckenhohl-

Raumsystems (Ureterorenoskopie). Die Endoskopie wird entsprechend der Indikation sowohl diagnostisch als auch therapeutisch genutzt. Das endoskopische Instrumentarium umfasst starre wie auch flexible Endoskope, die sowohl diagnostische Untersuchungen ermöglichen als auch ggf. in einem Schritt therapeutische Maßnahmen zulassen (z.B. Urethrotomia interna: Harnröhren-

Schlitzung bei urethroskopisch nachgewiesener Harnröhrenenge). Im Zusammenhang mit der endoskopischen Untersuchung ist auch die instrumentelle Entfernung von Harnleiter- und Nierensteinen möglich wie auch das Einlegen von retrograden und antegraden Harnleiterschienen (Doppel-J-Stent).

## **2. Organ- und krankheitsbezogene Urologie**

***Dr. med. R. Serfas***

### **2.1. Prostata (Vorsteherdrüse)**

Die Prostata befindet sich als fibromuskuläres und drüsiges Organ kaudal der Harnblase retrosymphysär. Die normale Prostata des Erwachsenen wiegt 20 g und ist etwas so groß wie eine Kastanie. An der Prostatarückseite perforieren die schräg verlaufenden Ductus ejaculatorii den Drüsenkörper und münden am Colliculus seminalis, nur wenige Millimeter proximal des quergestreiften Sphincter externus urethrae in das Lumen der prostatischen Harnröhre. Die Prostata wird von Ästen der Aa. Vesicales inferiores, pudendae internae sowie rectales mediae versorgt. Die prostatistischen Venen münden zusammen mit der tiefen V. dorsalis penis über einen ausgedehnten venösen periprostatistischen Plexus (Santorini) in die Venae iliacae internae. Die Innervation mit sympathischen und parasympathischen Fasern erfolgt aus dem Plexus pelvicus und aus dem Plexus vesicalis. Der Lymphabfluss erfolgt über die sakralen, vesikalen, iliakalen und obturatoriellen Lymphknoten. Die Prostata produziert ein Sekret, das zusammen mit der Samenblasenflüssigkeit beim Samenerguss durch die Harnröhre ausgestoßen wird und ca.  $\frac{3}{4}$  der Samenflüssigkeit bildet. Die Funktion und das Wachstum der Prostata werden durch männliche Hormone, vor allem das Testosteron, gesteuert.

*Entzündlich:* Akute und chronische, bakterielle Prostatitis, Prostataabszess, abakterielle Prostatitis, Prostata-Tbc und Prostataodynne.

*Benigne Prostatatyperplasie (BPH):* Gutartige Vergrößerung der Prostata ohne eindeutigen Ätiologie (viele Ursachen werden diskutiert, z. B. Androgeneinfluß).

*Prostatakarzinom:* Häufigste bösartige Erkrankung des Mannes im höheren Alter. Die genaue Ätiologie ist nicht bekannt. Es werden genetische, hormonelle und infektionsbedingte

Faktoren diskutiert. Über 90% sind Adenokarzinome (selten Plattenepithelkarzinome, Sarkome, neuroendokrine Karzinome).

*Prostataentzündungen:* Anamnese, klinische und paraklinische Untersuchungen, Urinuntersuchungen, Prostataexpressat, Uroflow, Restharn, transrektaler Ultraschall der Prostata (TRUS).

*BPH:* Anamnese, klinische und paraklinische Untersuchung, digitale rektale Palpation der Prostata (DRU), Uroflow, Restharnmessung, TRUS.

Prostatakarzinom: Anamnese, DRU, PSA (prostataspezifisches Antigen), TRUS, Prostatabiopsie, ggf. Knochenszintigramm und Abdomen-CT je nach PSA-Wert.

Die Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Prostata richtet sich nach der Art der Entzündung. Eine subvesikale Obstruktion ist im nicht akuten Zustand zu beheben. Bei Restharnbildung empfiehlt sich, wenn keine Kontraindikation besteht, die Einlage eines suprapubischen Harnblasenkatheters. Ein Prostataabszess oder Samenblasenempyem sollte transurethral punktiert und drainiert werden.

Die Behandlung der BPH richtet sich nach dem Stadium der Erkrankung:

*Stadium I:* konservativ (regelmäßige Blasenentleerung, Vermeiden von viel Alkohol, Kälte, ggf. Pflanzenextrakt,  $\beta$ -Sitosterin,  $\alpha$  1-Blocker, antiandrogene Therapie).

*Stadium II:* Indikation zur operativen Therapie. Es stehen mehrere Verfahren zur Verfügung.

Als »goldener« Standard gilt die transurethrale Resektion (TUR-P). Weitere Verfahren sind die Vaporisation, die Laserverfahren (Laserresektion, Laser vaporisation, Laserkoagulation), Mikrowellen-Thermotherapie (TUMT), Thermotherapie, Kryotherapie. Neben den transurethralen Verfahren existieren offene Operationsverfahren, die vor allem bei großen Adenomen Vorteile bieten. Die offene Adenomektomie wird entweder suprapubisch transvesikal (häufig) oder retropubisch ohne Eröffnung der Harnblase (selten) ausgeübt.

Die Behandlung des Prostatakarzinoms richtet sich nach dem Tumorstadium, Alter und dem Allgemeinzustand des Patienten. Grundsätzlich werden Patienten mit Prostatakarzinomen im Tumorstadium T1 – T3, N0, M0 durch die radikale Prostatoveskulektomie (alternativ durch Radiatio) behandelt.

Bei fortgeschrittenen Tumorstadien (Tx, N+, M+) ist eine Antiandrogentherapie angezeigt.

Die radikale Prostatektomie kann retropubisch (meistens), laparoskopisch (retropubisch extraperitoneal oder transperitoneal) oder perineal erfolgen. Zur Radiatio stehen mehrere Verfahren zur Verfügung: perkutane Hochvolt-Radiotherapie, Brachytherapie mit Jod 125 als Permanentstrahler oder Afterloading-Therapie. Die Therapie der Wahl im operativ nicht kurablen Stadium des Prostata-Ca ist die antiandrogene Therapie. Folgende Formen der antiandrogenen Therapie können praktiziert werden: Bilaterale Orchiektomie, die LH-RH-Analoga (luteinising hormone releasing hormone), steroidale und nichtsteroidale antiandrogene Östrogene.

## 2.2. Urethra

Die Urethra beginnt am Blasenausgang und hat beim Mann eine Länge von etwa 25 cm und eine durchschnittliche Weite von 7 – 8 mm (21 – 24 Charr.). Das Ostium externum (Meatus) stellt physiologisch die engste Stelle dar. Es werden die Pars prostatica, Pars membranacea und Pars cavernosa unterschieden. Die weibliche Harnröhre ist 3 – 4 cm lang. Symptome der Urethraerkrankungen sind Schmerzen und Blasenentleerungsstörung. Ursachen für eine subvesikale Obstruktion beim Mann sind eine Prostatahyperplasie oder Strikturen in der Urethra. Diese können postentzündlich (venerische Infektion [Urethritis gonorrhoeica], Tuberkulose, autoerotische Manipulation, iatrogen (Zystoskopie, DK-Einlage), tumorös (Condylomata acuminata, Urethelkarzinom der Urethra, Polypen), traumatisch, durch angeborene Fehlbildung (Harnröhrenklappe, Hypospadie, Epispadie, Blasenextrophie) entstehen.

Die primäre Diagnostik der Urethra beinhaltet Uroflow, Urethrozystoskopie und Urethrozystogramm (UCG) sowie Urinsediment und -kultur. Distale/glanduläre Stenosen sind im UCG nicht darstellbar. Sekundär können Harnröhrenabstrich, Miktionscystogramm

(MCU), Urodynamik oder spezielle Serologie (Antikörper) notwendig sein. MRT und CT haben keinen Stellenwert in der Diagnostik der Urethra.

Die Therapie besteht primär in der Behandlung der Causa (Antibiose, Fremdkörperentfernung, Tumorsektion). Eine Meatusstenose wird offen mit einer Meatusplastik versorgt. Distale Urethrastrikturen werden mit einer (transurethralen) Urethrotomia interna (Harnröhrenschlitzung) nach Otis (ohne Sicht), proximale Stenose mit einer U. interna nach Sachse (unter Sicht) behandelt. Der Nachteil des U. interna besteht in der hohen Rezidiv-Quote (15 - 75 %). Spätestens bei dem dritten Rezidiv sollte offen operiert werden, kurzstreckige Engen können End-zu-End-anastomosiert werden (mit Verkürzung der Urethra), längerstreckige Stenosen werden mit Mundschleimhaut in Onlay-Technik gedeckt (Morey und McAninch 1996).

Postoperativ entsteht regelhaft eine erneute Narbe (Fibroblastenproliferation), daher ist häufig eine Bourgierung der Harnröhre notwendig (1xWoche für sechs Wochen, z.B. 12 – 22 Charr.). Nach 3 Monaten Rezidivfreiheit sinkt das Risiko für eine erneute Stenose auf 30 %.

### 2.3. Skrotum

Im Hoden (Testis) werden Testosteron (Leydig'sche Zwischenzellen) und Samenzellen gebildet. Die Samenzellen gelangen über ein Kanälchensystem in ihr Depot, den Nebenhoden (Epididymis). Die Bildung und Maturation der Spermien dauert ca. 120 Tage. Sie werden bei der Ejakulation durch den Samenleiter gemeinsam mit dem Sekret der Samenbläschen in die Urethra ausgestoßen, in die gleichzeitig das Prostatasekret entleert wird. Der Descensus testis folgt einer Ausstülpung des parietalen Peritoneums durch den Leistenkanal. Die orthotope Lage des Hodens wird etwa bis zum Ende der 28. SSW erreicht.

Eine Hydrocele testis ist eine seröse Flüssigkeitsansammlung zwischen beiden Blättern der Tunica vaginalis.

Hoden und Nebenhoden lassen sich sehr gut palpieren. Die primäre Diagnostik der Hodenerkrankungen erfolgt mit der Sonographie und Doppler-Sonographie. Sekundär sind Laborwerte richtungsweisend (Entzündungsparameter: Leukozyten, CRP oder BSG; Tumormarker: AFP, HCG, LDH, hPLAP; Urinsediment und -kultur). Die in älteren Lehrbüchern beschriebenen Diaphanoskopie oder Pren'sches Zeichen haben keine Bedeutung mehr.

Die Symptome der Hodentorsion sind plötzlich einsetzende, sehr heftige, zunehmende, ziehende Schmerzen im seitlichen Unterbauch, die in den Hoden ausstrahlen. Der Hoden ist gerötet, geschwollen und sehr druckempfindlich. Die Klinik der Epididymitis ist in der Regel langsamer einsetzend. Oftmals ist neben Entzündungsparametern auch ein Harnwegsinfekt oder Urethra-Ausfluss nachweisbar. Die akute Hodentorsion ist oft klinisch von einer Epididymitis nicht zu unterscheiden. Wird sie nicht rechtzeitig erkannt und innerhalb der ersten 4 Stunden operiert, kommt es zur Nekrose des Hodens, der schließlich entfernt werden muss. Im Zweifelsfall sollte deshalb immer notfallmäßig eine Freilegung erfolgen. Eine Epididymitis ist bei Kindern und Jugendlichen eine Rarität. In keinem Fall darf durch Laboruntersuchung oder Doppler-Sonografie wertvolle Zeit vergeudet werden.

Der operative Zugang bei der Hodenfreilegung erfolgt in der Regel von einer kleinen Skrotalinzision. Eine Hodentorsion wird retorquiert und fixiert. Zusätzlich wird zur Vermeidung von Rezidiven die Gegenseite pexiert. Bei einer symptomatischen Hydrocele wird diese reseziert und der Rand überwendlich gesäumt (von Bergmann).

Bei Tumorverdacht erfolgt ein Inguinalschnitt. Bei der radikalen Ablatio testis wird der Samenstrang am inneren Leistenring abgesetzt (vgl. Kapitel Uro-Onkologie).

Die Therapie der Epididymitis erfolgt konservativ mit Antibiose (Gyrasehemer, z. B. Ciprofloxacin 500 mg 2 x 1), Ruhigstellung, Hodenhochlagerung und Kühlung, ggf. Schmerztherapie. Bei geringster Blasenentleerungsstörung oder Harnwegsinfekt sollte der Urin suprapubisch abgeleitet werden (Zystofix 10 Charr.). Bei eitriger Einschmelzung ist eine Epididymektomie oder Orchiektomie erforderlich.

Eine Epididymitis kann sehr langwierig sein und rezidivieren. Eine regelmäßige Nachsorge ist erforderlich (Sonografie, Palpation, Labor, Urin).

## **2.4. Ureter / Retroperitoneum**

### **Dr. W. Behrendt**

Im Nierenbecken herrscht ein Nierendruck von 6 – 12 cm H<sub>2</sub>O. Aus dem Nierenbecken tritt der Urin in den Harnleiter über und wird bei normaler Diurese von ca. 3 ml/min als spindelförmiger Urinbolus zwischen zwei nach kaudal wandernden Kontraktionsringen in die Blase befördert. Im Ureter ist der Ruhedruck 6 – 14 cm H<sub>2</sub>O, er steigt bei Kontraktion im oberen Anteil auf bis zu 25 cm H<sub>2</sub>O, im unteren Anteil auf bis zu 80 cm H<sub>2</sub>O. Am Ureter können angeborene Anomalien wie Agnesie oder Mehrfachanlagen sowie Lageanomalien auftreten. Ein Ureter fissus beschreibt eine doppelte Ureteranlage, die in einem Ostium in der Blase mündet. Bei einem Ureter duplex liegt eine doppelte Ureteranlage mit 2 Ostien vor. Diese Anomalien gehen nicht selten mit vesikoureteralem Reflux, mit Infektkomplifikationen, Ureterzelenbildung oder ektopischer Mündung eines Ureters einher. Akute Beschwerden können durch Uretersteine, Uretertumoren, Endometriose im Ureter, Kompression des Ureters von außen durch M. Ormond (retroperitoneale Fibrose), retroperitoneale Lymphknotenvergrößerung (z. B. Lymphknotenmetastasen) verursacht werden.

Wie bei allen anderen diagnostischen Maßnahmen wird je nach klinischer Fragestellung primär die jeweils am geringsten invasive Methode gewählt. Das bedeutet nach der klinischen Untersuchung eine sonografische Exploration. Prozesse wie Gewebeproliferation in den Ureteren oder im Retroperitonealraum sind mittels Ultraschall Diagnostik meistens schlecht zu beurteilen. Aus diesem Grund bedient man sich jodhaltiger Kontrastmittel, um eine Darstellung möglich zu machen. Wenn Kontraindikationen ausgeschlossen sind (Schwangerschaft, Jodunverträglichkeit, Schilddrüsenfunktionsstörungen, Niereninsuffizienz) wird ein i. v.-Urogramm (ivl, ivP, AUG, AUR, IUG) durchgeführt. Das bedeutet, dass einem liegenden Patienten eine gewichtsadaptierte Menge Kontrastmittels (KM) i. v. appliziert wird. Nach Ausscheidung des KM über die Nieren kommt es zur KM-Ausscheidung über die Ureteren und eine Beurteilung des Harnleiterverlaufs wird unter Röntgenkontrolle möglich. Aussparungen oder Umfließungsfiguren können bei Steinen, Koageln oder Tumoren vorkommen. Weiterhin kann man eine Kompression des Ureters oder Paravasate bei Verletzung des Ureters erkennen. Sollte es zu keiner ausreichenden KM-Ausscheidung kommen oder ein KM-Stopp vorliegen, so ist als nächster Schritt unter dem Risiko eines aufsteigenden Infektes, eine retrograde Ureterpyelografie (UPG) durchzuführen. Hier wird nach Zystoskopie mit Beurteilung der Blase und der Ostien, KM direkt retrograd über das Ostium in den Ureter appliziert. So kann unter Röntgenkontrolle das Hohlraumsystem beurteilt werden. Ist eine visuelle endoluminale Diagnostik erforderlich, wird eine Ureterorenoskopie (URS) gewöhnlich in Narkose vorgenommen. Das bedeutet eine Spiegelung des Harnleiters bis zur Niere. Diese Methode bietet um den Nachteil der großen Invasivität, den Vorteil ggf. sofort auch operativ intervenieren, z. B. Steine direkt entfernen oder aber bei Uretertumoren Gewebe entnehmen zu können.

Ist eine weiterführende Beurteilung des Retroperitonealraumes (z.B. bei M. Ormond der zur Suche von Lymphknotenmetastasen bei Hodentumoren) notwendig, so ist eine CT oder MRT durchzuführen.

Die Ureterorenoskopie bietet wie oben beschrieben eine Vielzahl von Interventionsmöglichkeiten. Die schwerwiegendste Komplikation, die dabei auftreten kann, ist die Läsion oder vollständige Ruptur des Ureters. Bei urothelialen malignen Tumoren erfolgt die chirurgische Freilegung mit Nephroureterektomie, welche offen und laparoskopisch durchgeführt werden kann. Bei der retroperitonealen Fibrose sollte bei fehlendem Erfolg eine Pharmakotherapie mit Immunsuppressiva und Kortikosteroiden eine Intraoperationalisierung des Ureters erfolgen, diese OP kann offen transperitoneal oder auch

laparoskopisch vorgenommen werden. Nach Eingriffen am Ureter erfolgt in der Regel die Sicherung der Harnableitung über einen DJ-Endourterkatheter.

Die Nachbehandlung besteht im Wesentlichen in der Entfernung des DJ-Katheters und in einer abschließenden Evaluation der Abflussverhältnisse, z. B. mit Sonografie oder einem i. v.-Urogramm.

## 2.5. Niere und Nebenniere

Die Nieren und Nebennieren liegen retroperitoneal. Trotz ihrer topografischen sehr engen Lagebeziehung sind sie funktionell voneinander zu trennen. Die Nebenniere ist ein endokrines Organ. Ihre Hormone, die in der Rinde und im Mark gebildet werden, regulieren den Elektrolyt- und Wasserhaushalt sowie die Kreislaufstabilität. Die Nieren sind in erster Linie Ausscheidungsorgane, die durch Filtration im Nierenrindensbereich dem Blut die so genannten harnpflichtigen Substanzen entziehen. Es handelt sich hauptsächlich um Abbauprodukte des Stoffwechsels (z. B. Kreatinin, Harnstoff). Weiterhin produziert auch die Niere Hormone zur Regulation des Knochenstoffwechsels, der Blutbildung und des Kreislaufes.

Verschiedene Krankheitsbilder können sich an diesen Organen manifestieren. Tumore können ihren Ursprung von diesen Organen nehmen. Neben der Unterscheidung zwischen benignen und malignen Neubildung ist die Differenzierung nach dem Ursprungsgewebe der Organe von Bedeutung. So erfordern Malignome der Nierenrinde (Nierenzellkarzinom [RCC]) andere diagnostische und therapeutische Maßnahmen als Malignome des Nierenbeckens, die dem Urothel zuzuordnen sind. Dies trifft auch für Tumoren von Rinde und Mark der Nebenniere zu. Entzündungen der Niere im urologischen Fachgebiet basieren auf ascendierenden Harnwegsinfekten und manifestieren sich als Pyelonephritis bis hin zu schwersten Ausprägungen mit intra- und perirenal Abszessbildung. In der Mehrzahl der Fälle ist damit eine Harntransportstörung vergesellschaftet. Dies kann in Form eines Abflusshindernisses z.B. durch Harnsteine, Tumoren oder retroperitoneale Prozesse entstehen. Des Weiteren kann jedoch auch ein Urinreflux z.B. durch einen Megaureter zu einer Pyelonephritis führen. Die Steinerkrankungen nehmen unter den benignen Erkrankungen die erste Stelle ein. Neben Ernährungsfaktoren spielt auch die genetische Disposition eine Rolle. Besonders erwähnenswert sind Erkrankungen der Nebenschilddrüsen (Hyperparathyreoidismus). Weiterhin sind Fehlbildungen (Hufeisenniere, Doppelanlagen) und traumatisch bedingte Nierenschädigungen zu nennen.

Die Erkrankungen von Nebennieren und Nieren basieren in erster Linie auf morphologischen Veränderungen (Raumforderung, Harntransportstörung, Stein), die durch bildgebende Verfahren erfasst werden können. Bereits die Anamnese und die klinische Untersuchung ermöglichen die Orientierung nach organ- und krankheitsspezifischen Symptomen (kolikartiger Flankenschmerz bei Nephrolithiasis mit Harntransportstörung, Makrohämaturie bei Tumor, Fieber bei entzündlichen Erkrankungen, hoher Blutdruck bei Nebennierentumoren (Phäochromozytom). Sie sollten den bildgebenden Verfahren vorangesetzt werden. Die Sonografie ist mittlerweile als nicht invasive Methode ubiquitär vorhanden. Sie ermöglicht zum Beispiel bei Steinleiden mit oder ohne Harntransportstörung eine Diagnosesicherung. Sie kann ebenfalls Nierentumore detektieren. Sie dient als Wegweiser für den gezielten Einsatz weiterführender Methoden wie Computertomografie (CT), Magnetresonanztomografie (MRT) oder intravenöse Urografie (i. v. U.). Mit Hilfe von CT und MRT kann die Ausdehnung raumfordernder Prozesse in Bezug auf das Organ und die Umgebung (Infiltration, Metastasierung) beurteilt werden. Das i. v. Urogramm bietet Informationen zur Morphologie der Harntraktes (Transportstörung, Stein, Tumor, Fehlbildungen) und, in begrenztem Maße, zur Nierenfunktion (zeitgerechte, seitengleiche Ausscheidung).

Laborchemische Untersuchungen werden am häufigsten an Blut- und Urinproben durchgeführt. Die wichtigste Rolle spielen Parameter entzündlicher Prozesse (Akut-Phase-

Protein, Leukozytose, Leukozyturie) sowie der Nierenfunktion (Retentionsparameter). Für spezielle Fragestellungen stehen weitere Untersuchungen zur Verfügung. Tumormarker für Niere und Nebenniere sind nicht etabliert. Zur Differenzierung hormonproduzierender Raumforderungen der Nebenniere besteht die Möglichkeit, Hormonmetaboliten im Serum sowie im 24-Stunden-Sammelurin nachzuweisen.

Eine genaue Beurteilung der Nierenfunktion wird Mittels Nierenzintigrafie durchgeführt.

Oberstes Ziel der operativen Tumorthherapie ist die komplette Entfernung des Tumors, was häufig nur durch die Entfernung des tumortragenden Organes erreicht wird. RCCs bis 7 cm können organerhaltend entfernt werden. Bei unklaren Befunden ist die operative Freilegung Standard. Perkutane Biopsien verbieten sich wegen der Gefahr der Tumorzellverschleppung. Bei metastasierten u/o organüberschreitenden Tumoren kommen Chemo- u/o Strahlentherapie zum Einsatz. Ausnahme bildet das RCC. Es ist chemo- und strahlenresistent. Hier kommen Immuntherapien zum Einsatz. Für die Therapie des Nierensteinleidens stehen heutzutage minimalinvasive Verfahren wie die endoskopische Steinentfernung zur Verfügung, die eine hohe Steinfreiheitsrate garantieren.

An die Tumorthherapie schließt sich die Tumornachsorge an. Ziel ist die Früherkennung von Rezidiven, um alle therapeutischen Möglichkeiten ausschöpfen zu können. Es stehen ebenfalls in erster Linie bildgebende, aber auch laborchemische Diagnostika zur Verfügung. Von besonderer Bedeutung ist die Nachsorge von Steinpatienten. Durch Beeinflussung lithogener Faktoren (z. B. Harnsäure- oder Kalziumkonzentration, Urin-pH) kann in Kenntnis der Steinzusammensetzung ein Rezidiv in begrenztem Maße verhindert werden (Metaphylaxe). Neben diätetischen Maßregeln kommen auch Medikamente (z. B. Urikostatika) zum Einsatz.

### **3. Uroonkologie: Maligne Neoplasien des urog-enitaltraktes**

**Dr. med. B. Herrmann**

Zu den malignen Neoplasien des Urogenitaltraktes gehören bösartige Veränderungen am häufigsten der **Prostata**, der **Nieren**, (der **Nebennieren**), des **Nierenbeckens** und der **Harnleiter**, der **Harnblase**, der **Harnröhre**, der **Hoden**, des **Penis** sowie in seltenen Fällen der **Nebenhoden**.

#### **3.1 Prostatakarzinom**

Das Adenokarzinom der Prostata ist der häufigste pathologische Tumor des Mannes in der westlichen Welt. In Deutschland werden jährlich 58.000 Prostatakarzinome neu entdeckt.

Epidemiologie:

Das mittlere Alter bei Diagnosestellung liegt bei 71,4 Jahren, das mittlere Sterbealter bei 78 Jahren. 5-Jahresüberleben ist also die Regel und daher geben 5-Jahresüberlebensraten keine Aussage über eine Heilung. Die Diagnose Prostatakarzinom senkt die 5- und 10-Jahresüberlebens um 1 % und 5 % im Vergleich zur Altersgruppe. Die jährliche Neuerkrankungsrate je 100.000 Männer steigt mit dem Alter stark an, von etwa 50/100.000 bei 60 jährigen bis auf 400/100.000 bei 80 jährigen. In den USA liegen die Inzidenzen (pro 100.000) je nach Rasse bei: 170 (schwarz), 110 (weiß). Nach einem Gipfel der Inzidenzen, durch die PSA-Früherkennungsuntersuchungen seit 1992, sind die Zahlen wieder sinkend. Zum jetzigen Zeitpunkt führen Dank der Früherkennung bis zu 80 % der pathologisch entdeckten Karzinome nicht zum Tode führen.

Diagnostik:

Die Früherkennungsuntersuchungen bestehen aus einem PSA-Test und der DRU bzw. TRUS. Bei einem pathologischen Tastbefund und/oder suspekten PSA-Werten wird eine Stanzbiopsie (12-fach-TRUS-PP) der Prostata empfohlen. Die Vorsorgeuntersuchungen sollten mit dem 45. Lebensjahr des Mannes jährlich erfolgen. Ist die histologische Sicherung des Prostatakarzinoms positiv erfolgt, stehen weiterführende Untersuchungen, abhängig

vom PSA-Wert und vom histologischen Befund, aus. Es können eine MRT der Prostata, eine CT, eine Knochenszintigraphie und eine pelvine Lymphadenektomie notwendig werden.

Therapie:

Die Therapie des Prostatakarzinoms ist vielschichtig und richtet sich nach den vorab erhobenen diagnostischen Ergebnissen, die Indikationen für die jeweilige Therapie sind eindeutig festgelegt.

Therapieoptionen und –indikationen:

- Aktive Überwachung- bei kleinen gut differenzierten Tumoren
- Radikale retropubische Prostatektomie (RRP) bei lokalisiertem Prostatakarzinom (ggf. nervenerhaltend) - perineale Prostatektomie alternativ
- Laparoskopische radikale Prostatektomie bei lokalisiertem Prostatakarzinom gleichwertige Therapiealternative zur retropubischen Prostatektomie
- Strahlentherapie bei organbegrenzten oder lokal fortgeschrittenen Tumoren ohne Fernmetastasen
- Brachytherapie bei Niedrigrisikokarzinom
- Hormontherapie beim lokal fortgeschrittenen, metastasierten Prostatakarzinom
- Chemotherapie beim hormonrefraktären, metastasierten Prostatakarzinom

### 3.2. Nierenzellkarzinom

Das Nierenzellkarzinom macht 3 % aller Tumorerkrankungen aus und ist die dritthäufigste maligne urologische Tumorerkrankung.

Epidemiologie:

Das Nierenzellkarzinom weist eine steigende Mortalität, mit aktuell ungefähr 5-8/100.000/Einwohner/ Jahr auf.

Es weist außerdem eine steigende Inzidenz mit 2 %/Jahr auf: 13–19/100.000 Neuerkrankungen/100.000 Einwohner/Jahr (Männer:Frauen 3:2). Der Erkrankungsgipfel liegt zwischen dem 60. - 70. Lebensjahr, kann aber auch bei Kindern vorkommen.

Der histologische Differenzierungsgrad des Nierenzellkarzinoms ist wichtig für die Prognose. Das häufigste Karzinom ist das klarzellige Nierenzellkarzinom (73%), papilläres, chromophobes und Sammelzellkarzinom jeweils 5%.

Diagnostik:

Dank des flächendeckenden Einsatzes von Sonografie werden Nierentumoren zunehmend im Frühstadium entdeckt.

Folgende Basisuntersuchungen sind immer indiziert: Labor, Sonografie der Nieren und Leber, CT-Abdomen mit KM, alternativ MRT, Röntgen-Thorax p.a. und seitlich.

- Laboruntersuchungen: Kreatinin, Urin, BB, Calcium, Leberwerte, AP, LDH, Blutgerinnung.
- Sonografie: meist echoarmer bis echogleicher Tumor in der Niere, zentral oder peripher wachsend.
- CT-Abdomen: Mittel der Wahl zur Diagnose bei V. a. Nierentumor. Neben dem präoperativen Staging kann die Nierenfunktion der Gegenseite eingeschätzt werden. Eine Lymphadenopathie von über 2 cm ist suspekt für eine lymphonoduläre Metastasierung.
- MRT: indiziert bei Niereninsuffizienz, Kontraindikation für Kontrastmittel, bei zweifelhaften Befunden in der CT, bei V. a. Nachbarorganinfiltration, bei Tumorzapfen in die V. cava.
- Röntgen-Thorax: zum Erfassen von Lungenmetastasen.
- Venocavographie oder transösophagealer Ultraschall: bei V. a. V. cava-Thrombus und Kontraindikation für ein MRT.

Therapie:

- Indikation zur Tumornephrektomie: Der Goldstandard der Therapie für das große Nierenzellkarzinom ist die Tumornephrektomie
- Relative Kontraindikationen für die Tumornephrektomie: gute Möglichkeit der organerhaltenden Nierenteilresektion bei kleinen Tumoren, insbesondere bei (drohender) Niereninsuffizienz. Risikofaktoren für eine zukünftige Niereninsuffizienz nach Nephrektomie sind erhöhte Kreatininwerte, Proteinurie, Diabetes mellitus, arterieller Hypertonus, beidseitige Nierenzellkarzinome oder familiäres Nierenzellkarzinom.

- Technik der Tumornephrektomie: transperitoneale oder lumbale Tumornephrektomie, alternativ laparoskopische oder retroperitoneoskopische Tumornephrektomie.
- Metastasen Chirurgie: Die Solitärmetastasenresektion in günstiger Lage ist immer indiziert, dadurch kann das Überleben verlängert werden.
- Antiangiogenese-Therapie ist beim metastasierten Nierenkarzinom seit mehreren Jahren Standard.

### 3.3. Harnblasenkarzinom

#### Epidemiologie:

Zweithäufigster Urogenitaltumor, das Erkrankungsrisiko bis 75 Jahre beträgt 2–3 % für Männer und 0,5–1 % für Frauen. Verhältnis Männer zu Frauen 2 : 1. Jährliche Neuerkrankungen in Deutschland 15.000 Menschen. Bezogen auf die Neuerkrankungsrate liegt der Blasenkrebs bei Männern an 5. und bei Frauen an 11. Stelle der Krebsstatistik. Die Inzidenz ist steigend (30 % innerhalb von 15 Jahren). Durchschnittsalter bei Diagnose 65 J, weniger als 1 % der Harnblasenkarzinome treten bei Patienten unter 40 Jahren auf. 70 % haben bei Erstmanifestation ein oberflächliches Harnblasenkarzinom, bei 30 % besteht eine Infiltration der Muscularis. Bei Diagnosestellung sind 15 % metastasiert.

#### Diagnostik:

- Urinsediment: (Mikro-)hämaturie
- Urinzytologie: Falsch positive Ergebnisse sind möglich, deswegen nicht sicher
- AUG: Das Zeichen eines Harnblasenkarzinoms ist ein Füllungsdefekt in der Harnblase. Wichtig ist der Ausschluss von Harnstau oder eines Zweitkarzinoms in Nierenbecken u. o. im Ureter.
- Sonografie der Harnblase: Die Untersuchung erfolgt bei voller Harnblase. Das Harnblasenkarzinom erscheint als echogene Masse, welche in das Lumen ragt.
- Ausbreitungsdiagnostik bei muskelinvasivem Harnblasenkarzinom wird durch eine CT- oder MRT-Abdomen mit Ausscheidungsphase erbracht, um ein fortgeschrittenes Harnblasenkarzinom zu erfassen.
- TUR-B- Die eigentliche Diagnose wird durch die transvesikale Resektion der Harnblase erbracht, bei der die histologische Sicherung erfolgt. Eine photodynamische Diagnostik kann außerdem erfolgen.

#### Therapie:

Die Therapie des Harnblasenkarzinoms ist streng stadienabhängig und im Folgenden dargestellt:

- Harnblasenkarzinom Ta-T1 low grade: TURB, 1× Mitomycin intravesikal, Nachresektion der Narbe in 6 Wochen, zystoskopische Nachsorgen. Kleine unilokuläre Ta low grade Tumoren müssen nicht nachreseziert werden, es genügen zystoskopische Nachsorgen.
- Harnblasenkarzinom Ta-T1 high grade oder CIS: TURB, 1× Mitomycin intravesikal. Anschließend intravesikale Chemotherapie mit BCG über 6 Wochen, dann Nachresektion und Quadrantenbiopsie.
- Bei negativer Histologie: BCG-Erhaltungstherapie.
- Bei low-grade Rezidiv: weitere intravesikale Chemotherapie und Nachresektionen.
- Bei high-grade Rezidiv oder nicht beherrschbarem Tumor: radikale Zystektomie.
- Harnblasenkarzinom T2–4 M0: radikale Zystektomie. Bei fortgeschrittenem Harnblasenkarzinom neoadjuvante Chemotherapie erwägen.
- Nach Zystektomie mit R1, N1 oder ab T3b:
- adjuvante Chemotherapie mit Gemcitabin und Cisplatin. Engmaschige Tumornachsorge.

### 3.4. Hodentumoren

Maligne Keimzelltumoren des Hodens gehen vom germinativen Epithel des Hodens aus. Keimzelltumoren besitzen fünf prinzipielle Zelltypen. Mehr als die Hälfte der Keimzelltumoren besitzt mehr als einen Zelltyp.

- Seminom
- Embryonales Karzinom
- Dottersacktumor
- Teratom
- Chorionkarzinom

Epidemiologie:

Zwischen dem 20. und 35. Lebensjahr ist der maligne Hodentumor die häufigste Krebserkrankung des Mannes. Insgesamt ist der Hodentumor mit 1–2 % aller Tumorerkrankungen selten. Das Lebenserkrankungsrisiko beträgt ungefähr 0,4 %. Die Inzidenz 9 pro 100.000 männlichen Einwohnern ist steigend.

Neben einer angeborenen Eigenschaft des Keimepithels, maligne Tumoren zu entwickeln, fördern auch Umwelteinflüsse die maligne Entartung des Keimepithels. Bei Kryptorchismus ist die Gefahr der Tumorentwicklung 10-20-mal größer als beim normal deszendierten Hoden. Beim Leistenhoden wird eine maligne Entartung in 1 von 80 Fällen (1–2 %), bei Bauchhoden in 1 von 20 Fällen (5–10 %) angegeben. Deshalb soll eine notwendige Orchidopexie im frühen Kindesalter erfolgen.

Diagnostik:

Meistens ist ein Hodentumor durch schmerzlose Hodenschwellung tastbar.

Tumormarker sind wichtige Parameter der Diagnostik

- Alpha-Fetoprotein (AFP):

Normwert: <15 ng/ml bzw. <10 IU/ml. Halbwertszeit 5 Tage.  
Eine AFP-Erhöhung weist auf ein Nichtseminom hin, reife Teratome, reine Seminome oder reine Chorionkarzinome sind AFP-negativ.

- Humanes Choriongonadotropin (HCG):

Normwert: bei Männern: <5 mIU/ml. Halbwertszeit 24–36 h.  
HCG wird bei Keimzelltumoren in chorionkarzinomatösen Anteilen oder von synzytiotrophoblastischen Riesenzellen (Seminom, embryonales Karzinom, Chorionkarzinom, Dysgerminom) gebildet.

- Laktatdehydrogenase (LDH): Normwert: 60–120 U/l. LDH Nur für den Krankheitsverlauf von Tumorerkrankungen geeignet, da das Enzym sehr gut mit der Tumorlast korreliert.

- Plazentare alkalische Phosphatase (PLAP): wird teilweise von HCG-negativen Seminomen exprimiert, falsch-positiv bei Rauchern. Keine Standarddiagnostik.

- Sonografie der Hoden: typisch für den Hodentumor ist die echoarme bis echogemischte Läsion im Hodenparenchym mit verstärkter Durchblutung.

- Sonografie Abdomen: zur Aufdeckung von retroperitonealen Lk- oder Lebermetastasen.

- CT Abdomen u. Thorax zum Ausschluß von LK-Metastasen und Lungenmetastasen.

- Hodenfreilegung mit histologischer Sicherung des Befundes ggf. hohe Semikastration mit kontralateraler PE zum Ausschluß einer TIN.

Therapie:

Hodentumoren werden operativ, strahlentherapeutisch und mit Chemotherapie behandelt. Welche Therapie angewendet wird, richtet sich nach der Hodentumorart (Seminom oder Nichtseminom) und nach dem klinischen Stadium.

- Seminome: Die Therapie der Seminome ist streng nach dem klinischen Stadium in Abhängigkeit nach dem klinischen Stadium anzuwenden. Hierbei wird die Stadieneinteilung nach Lugano benutzt.

- Nichtseminome: Die Therapie der Nichtseminome ist ebenfalls streng nach dem klinischen Stadium in Abhängigkeit nach dem klinischen Stadium anzuwenden. Hierbei wird die Stadieneinteilung nach Lugano benutzt.

### 3.5. Peniskarzinom

Epidemiologie:

Das Vorkommen des Peniskarzinoms ist in den Ländern der westlichen Welt gering. In Deutschland erkranken jährlich 0,8 von 100 000 Männern neu an einem Peniskarzinom. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt über 60 Jahre.

In Asien (z. B. China, Vietnam), Afrika (z. B. Uganda), aber auch im amerikanischen Raum (z. B. Mexiko, Puerto Rico) ist das Peniskarzinom mit 10 % aller männlichen Malignome bedeutend häufiger.

Diagnostik:

- Lokale Tumorausdehnung:

- Die körperliche Untersuchung ist gegenüber der Sonografie und dem MRT hinsichtlich der Prognose des lokalen Tumorstadium bei kleinen Penistumoren überlegen. Andere Studien finden Vorteile für die Sonografie. Bei fortgeschrittenen Tumoren und Unklarheiten hinsichtlich der Corpus cavernosum-Infiltration ist das MRT der Sonographie knapp überlegen, die Studienlage ist jedoch dürrtig.

- Lymphknotenstatus und Fernmetastasen: Vorteile für CT oder MRT liegen in der zusätzlichen Erfassung von iliakalen Lymphknotenvergrößerungen und in der Diagnose von Fernmetastasen.

-Rö-Thorax, CT-Abdomen, Knochenszintigraphie und Sonographie der Leber identifizieren Fernmetastasen und sind vor allem bei nachgewiesenen Lymphknotenmetastasen indiziert.

- Histologische Sicherung:

Biopsie oder Exzision des Primärtumors

Therapie:

- Penisbiopsie: zur Sicherung der Diagnose ist eine Probebiopsie mit Schnellschnittdiagnostik notwendig. Erst der histologische Beweis der Malignität (mit Grading und Infiltrationstiefe) kann die weitere Therapie des Peniskarzinoms steuern.

- Partielle Penektomie: Mittel der Wahl für die lokale Kontrolle des Peniskarzinoms und Voraussetzung für das genaue pathologische Staging ist die partielle Penektomie

- Totale Penektomie: Indiziert bei Tumoren, welche nach partieller Penektomie einen ausrichtbaren Harnstrahl unmöglich machen.

- Lasertherapie des Peniskarzinoms: Bevorzugt verwendet wird der Nd:YAG-Laser.

- Strahlentherapie des Peniskarzinoms: die geringe Strahlensensibilität und die hohe Rate an lokalen Nebenwirkungen (Fisteln, Strikturen) sind Nachteile der Strahlentherapie.

-Lymphadenektomie-Indikationen zur inguinalen u.pelvinen Lymphadenektomie: bei Lymphknotenmetastasen bietet die komplette chirurgische Entfernung der inguinalen und iliakalen Lymphknoten die einzige Chance auf eine Heilung.

- Chemotherapie bei Metastasen kann ebenfalls eine Therapieoption darstellen.

#### **4. Infertilität und Erektile Dysfunktion (ED)**

**Dr. S. Büttner**

Definition

Unter Infertilität versteht man die Unfruchtbarkeit, d.h. die Unfähigkeit eine Schwangerschaft (SS) zu erzeugen bzw. zu empfangen oder erfolgreich auszutragen.

Die Ursachen liegen zu 1/3 beim Mann als auch bei der Frau sowie 1/3 bei beiden Partnern.

Primäre Infertilität bezeichnet hierbei das Ausbleiben jeglicher SS.

Sekundäre Infertilität beschreibt das Ausbleiben weiterer SS nach einer erfolgreichen.

Ätiologie einer Fertilitätsstörung

Genetisch: chromosomale Anomalien (z.B. Klinefelter Syndrom), hormonelle Störungen (idiopathische hypogonadotrope Hypogonadismus)

Primäre Störungen des Keimepithels : Hypogonadismus (Minderfunktion der Hoden)

Idiopathische Ursachen treten in ca. 50 % der Fälle auf. Hierbei tritt am häufigsten die Oligo-Astheno-teratozoospermie auf. Ursachen hierfür sind Maldescensus testis, Orchitis

(Mumps) Varikozelen, Medikamente (Steroide, Antihypertensive, Antiepileptika Psychopharmaka), Stress, Traumen.

Somit ist es gerade beim Mann wichtig, die Ursache zwischen einer Transportstörung und Produktionsstörung zu unterscheiden. Dafür ist die Anamnese (inkl. Sexualanamnese), klinische Untersuchung (Hodenvolumen, Vas deferens, Nebenhoden, Prostata, Mamma) und die Untersuchung des Ejakulates als auch der Hormonstatus (LH, FSH, Testosteron, Prolaktin, Inhibin-B) notwendig. Beispielfragen: Epididymitis? Hodenhochstand im Kindesalter? Malescensus testis? Mumpsorchitis? Lifestyle-Rauchen? Alkohol?

Im Ejakulat unterscheidet man eine Azospermie (kein Spermium), eine Aspermie (kein Ejakulat) und Parvispermie (Ejakulat < 2 ml). Zur Diagnostik sind 2 Ejakulatuntersuchungen notwendig. Hierbei sollte eine 2-7d Karenzzeit eingehalten werden, um das Ejakulat untersuchen zu können und repräsentative Ergebnisse zu erhalten.

Ein erheblicher Teil der Patienten hat einen Hodenparenchymschaden, der nicht therapierbar ist. Hormonstörungen können durch die Hormongabe oder Stimulierung dieser erfolgen (z.B. Hypogonadismus-GnRH-Gabe, Testosteron). Die retrograde Ejakulation kann mit Midodrin-Gabe (Alpha-Sympathomimetikum) verhindert werden. Bei durch Umweltfaktoren und Lifestyle bedingten Infertilitäten sind entsprechende Maßnahmen zur Eliminierung der Noxen durchzuführen.

Operative Therapien sind bei z.B. Varikozelen, Prolaktinome, Vasovasostomien oder Hodentraumata (Entnahme von vitalem Hodengewebe und Kryokonservierung) indiziert.

Definition: Die ED oder auch Impotentia coeundi ist die Unfähigkeit, eine für eine Kohabitation ausreichende Erektion zu erreichen oder aufrecht zu erhalten. Hierbei ist die ED eher als ein Symptom anzusehen, denn die Ursachen hierfür sind weitreichender:

Psychogene Ursachen: besonders bei jungen Männern

Organische Ursachen: 1. arteriell bedingt (D.m., art. RR, Nikotinabusus) 2. kavernös-venöse-Dysfunktion (langsam voranschreitende Erektionschwäche durch eine Degeneration der Schwellkörpermuskulatur) 3. Neurogen (Bandscheibenprolaps, MS, iatrogen durch Eingriffe im kleinen Becken, Polyneuropathie)

Endokrinologische Ursachen: Hypogonadismus, Hyperthyreose, Hypothyreose, Prolaktinom, abnehmender Testosteronwert ab dem 50. Lebensjahr

Andere Ursachen: Depression, Alkohol- und Drogenabusus, Adipositas, KHK

Hierbei ist eine ausführliche Sexualanamnese wichtig, Labordiagnostik mit SD-Werten, Leberparameter, HbA1c, Cholesterin, BB. Die körperliche Untersuchung, insbesondere der männlichen Geschlechtsorgane, ist richtungweisend in der Diagnostik. Vorerkrankungen? Operationen? Medikation? Libidoverlust? - sind wichtige Faktoren um o.g. Ursachen zu erfahren.

Nächtliche Tumescenzmessungen werden während der REM-Schlafphase aufgezeichnet; hierbei wird die Häufigkeit als auch die Erektionsdauer- und Rigidität bestimmt (normal: 3-6 Erektionen/Nacht von mind. 10 min. Dauer, wobei mind. 1 eine Rigidität von 70% aufweisen sollte (penetrationsfähig).

SKAT (Schwellkörperautoinjektionstherapie): hierbei wird Prostaglandin E1 in die Schwellkörper injiziert und beobachtet, ob eine Erektion entsteht.

Farbduplexsonografie: art. Blutflussaufzeichnung der penilen Arterien

Kavernosographie (sehr invasive Diagnostik).

Die Therapieplanung der erektilen Dysfunktion sollte immer individuell erfolgen und auf die Bedürfnisse beider Partner abgestimmt werden. Besonders wichtig sind die Kosten, die jeweils entstehen.

Konservative Therapie:

Phosphodiesterasehemmer (PDE-5-Hemmer): Viagra-Sildenafil, Levitra-Vardenafil, Cialis-Tadalafil

Androgensubstitution - hier keine Anwendung bei bekanntem Prostatakarzinom und Blasenentleerungsstörung auf einer BPH basierend.

Intrakavernöse Pharmakotherapie: SKAT-, oder aber intraurethrale Prostaglandininstillation-MUSE-

Vakuumpumpen oder auch Penispumpenimplantationen.

## 5. Operative und konservative Therapie der benignen Prostat hypertrophie

Dr. B. Kiehle

Die benigne Prostat hypertrophie (BPH) ist eine Adenomyofibromatose der Prostata. Ihre anatomische Ausgangsregion ist die Transitionalzone.

Pathogenese:

Es entsteht unter dem Einfluss der 5- $\alpha$ -Reduktase aus Testosteron das aktive Dihydrotestosteron (DHT), welches zur Expression von Wachstumsfaktoren in Prostatafibroblasten führt und somit eine Proliferation des Drüsenepithels zur Folge hat.

Es kommt jenseits des etwa 55. Lebensjahres zu einer zunehmenden Verschiebung des Testosteron/Östrogen-Quotienten mit dem Resultat des relativen Testosteronmangels. Hierbei kommt der Umwandlung von Testosteron in Östrogen durch die Aromatase Bedeutung zu. Östrogene wiederum forcieren die bereits beschriebene Expression von Wachstumsfaktoren in Fibroblasten durch DHT.

Es wird eine Reaktivierung embryonaler Potenzen in mesenchymalen Prostatazellen im Sinne eines »reawakening« einer Epithel-Stroma-Interaktion angenommen, die bereits in der Embryonalzeit zum Prostatawachstum führte.

In Abhängigkeit von der Ausprägung subjektiver (abgeschwächter Harnstrahl, verzögerter Miktionsbeginn, Nachträufeln, Pollakisurie, Dysurie und Hämaturie) sowie objektiver Symptome (Restharmmenge, maximaler und mittlerer Harnfluss in der Uroflowmetrie) wird die Indikation zur konservativen oder operativen Therapie gestellt.

Diagnostik:

- klinische Untersuchung mit der rektalen digitalen Palpation
- Sonografie einschließlich des transrektalen Ultraschalls (TRUS) und der Restharmmessung
- retrograde Urethrozystografie
- Uroflowmetrie
- Labordiagnostik (Urinsediment, Labor mit Retentions- und Entzündungsparametern, PSA [Prostata-spezifisches Antigen])

Konservative Therapieoptionen:

Einsatz von Phytopharmaka (z. B. aus Sägepalmenfrüchten, Brennnesselwurzeln, Kürbiskernen und Roggenpollenextrakt)

Anwendung von Alpha-Blockern (z. B. Tamsulosin, Alfuzosin, Terazosin und Doxazosin) mit dem Ziel der Blockade von Alpha-Rezeptoren im Bereich des Blasenhalses und der Prostata und dem daraus resultierenden Tonusabfall der glatten Muskulatur als Bestandteil der BPH-bedingten Obstruktion.

Einsatz der 5-Alpha-Reduktase-Hemmer zur Verhinderung der DHT-Bildung.

Operative Therapieoptionen:

1. transurethrale Verfahren (transurethrale Resektion der Prostata [TUR-P], Holmium-Laser-Resektion, Vaporisation.

2. offen-operative Verfahren (suprapubisch-transvesikale Prostataadenomektomie, suprapubisch-extra-vesikal.

Offen-operative Zugänge sind bei Adenomvolumina  $> 70 \text{ cm}^3$  indiziert.

Wesentliche Risiken der TUR-P stellen die intra- und postoperative Blutung und das sogenannte TUR-Syndrom dar. Hierbei kommt es durch zumeist frühzeitiges Eröffnen intraprostatischer Kapselvenen zum Einschwemmen von elektrolytfreier Spülflüssigkeit. Die Folge sind bedrohliche Kreislaufkomplikationen, vor allem durch Hypertonie, Hyponatriämie und Hypoplasmaproteinämie. Im geringeren Blutungs- und TUR-Syndrom-Risiko sind die Vorteile der Holmium-Laser-Resektion und der Vaporisation anzusehen.

Alternativ kommen bei absoluten oder relativen Kontraindikationen zu den operativen Verfahren auch Thermotherapien zur Anwendung (z. B. transurethrale mikrowelleninduzierte Thermotherapie [TUMT] oder transurethrale Nadelablation der Prostata [TUNA]).

Die Nachbehandlung nach medikamentöser oder operativer subvesikaler Desobstruktion besteht in der engmaschigen fachurologischen Re-Evaluierung der Harnblasenentleerung unter Einsatz der genannten diagnostischen Möglichkeiten.

### **Minimal-invasive Techniken zur Therapie des Harnsteinleidens**

Oft ist das Auftreten von Harnsteinen (Ureterstein) mit heftigen Koliken verbunden, die nach entsprechender differenzialdiagnostischer Abklärung (DD: Gallenkoliken, gynäkologische Erkrankungen, Gastroenteritis, Wirbelsäulenleiden, akutes Abdomen) symptomatisch behandelt werden müssen.

Neben einer analgetischen Therapie macht sich ggf. die unverzügliche Entlastung der Niere durch Einlegen einer perkutanen Nephrostomie (PCN) oder eines endoskopisch eingelegten Ureterstents erforderlich.

Diagnostik:

Anamnese

klinische Untersuchung

Sonografie

Urinsediment / Labor

Röntgennativaufnahme, ggf. ein IV-Urogramm (im kolikfreien Intervall).

Fast 90 % aller Harnsteine sind spontan abgangsfähig.

Die nicht abgangsfähigen Steine bedürfen einer operativen Entfernung. Die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL) zertrümmert Harnsteine (Prinzipien: Unter-Wasser-Funkenentladung, elektromagnetische Energieumwandlung, piezo-elektrischer Effekt).

Bei größeren Steinen (Durchmesser  $> 2 \text{ cm}$ ) bietet sich zur operativen Steinentfernung die perkutane Nephrolitholapaxie (PNL) an, indem ultraschallgezielt und Röntgenbildwandler-kontrolliert das Nierenbeckenkelchsystem punktiert und der Punktionskanal dilatiert wird. Nach Dilatation wird mittels eines Nephroskopes der Stein geortet und mit entsprechender Energie (z.B. Ultraschall im kHz-Bereich) durch eine Sonotrode oder elektromagnetische Energie zerkleinert und abgesaugt.

Nicht spontan abgangsfähige Uretersteine werden über ein transurethral eingeführtes Uretero-Renoskop entfernt unter Nutzung von Steinfasszangen, Fangkörbchen, ggf. nach entsprechender Lithotripsie.

Aufgrund der häufig bestehenden Keimbesiedelung der Harnsteine ist perioperativ eine Single-shot- Antibiose zu empfehlen.

Das Wiederauftreten von Harnsteinen kann durch eine entsprechende Metaphylaxe beeinflusst werden.

Kriterien zur Verhinderung der Entstehung eines erneuten Harnsteines sind:

Harnverdünnung (Ziel: Urinausscheidung von 2 bis 2,5 l/24h)

aktive körperliche Betätigung

Normalgewicht

fett- und eiweißarme Kost

Vermeidung von Harnwegsinfektionen (engmaschige Urinkontrollen).

## 6.Harninkontinenz

Dr. med. J. Krause

Definition:

Unter Harninkontinenz versteht man einen unwillkürlich Urinabgang.

Es existieren verschiedene Formen der Harninkontinenz (HI):

Belastungs-Inkontinenz (Stressinkontinenz)

Drang-Inkontinenz

Misch-Inkontinenz

Harnröhrenrelaxierung mit Inkontinenz (instabile Urethra)

Extraurethrale Inkontinenz

Diagnostik:

- Anamneseerhebung
- Führen eines Miktionsprotokolls
- paraklinische Untersuchungen mit ADH-Bestimmung
- Sonografie des Urogenitaltraktes
- Miktionszystogramm
- Stresstest/ Pad-Test
- Uroflowmetrie, simultane video-gestützte Flowzystometrie mit Urethradruckprofil
- vaginale Einstellung
- Urethrocystoskopie mit bougie à boule ( Harnröhrenkalibrierung)

Die Harninkontinenz ist streng von Blasenentleerungsstörungen zu unterscheiden. Hier besteht das Leitsymptom aus rezidivierenden Harnwegsinfekten, erschwerter Miktion, Restharngefühl. Ursachen sind gestörte Detrusorkontraktilität, Blasensensitivität oder eine subvesikale Obstruktion.

Sphinkter urethrae externus und führen zur Kontraktion. Die Aufgabe der beiden sympathischen und somatischen Versorgungen ist die Erhaltung der Kontinenz sowie die relative druckfreie Sammlung des Urins in der Harnblase. Der Transmitter der parasympathischen Innervation ist das Acetylcholin; es greift an den muskarinen Rezeptoren (M3) der Harnblase an und führt zur Kontraktion des Musculus detrusor vesicae. Dies führt dazu, dass es unter dem parasympathischen Einfluss zu einer Entleerung der Harnblase kommt.

*Fazit: Die Blasenfunktion wird vom autonomen und vom somatischen Nervensystem gesteuert. Das autonome Nervensystem kontrolliert die unwillkürliche Funktion des Harntraktes und innerviert die glatte Muskulatur, das somatische Nervensystem kontrolliert die willkürliche Funktion des Harntraktes und involviert die quergestreifte Muskulatur. Dies führt zur Kontraktion bzw. Relaxation des Musculus detrusor vesicae.*

### 6.1. Blasenentleerung

Bei der Füllung der Harnblase kommt es durch die Zunahme der Urinmenge und aufgrund der elastischen Dehnung der Muskelfasern zum langsamen Anstieg des intravesikalen Druckes. Der intravesikale Druck steigt normal um 1 cm Wassersäule, bei einer Flüssigkeitszunahme von 25 ml in der Harnblase. Der erste Harndrang wird ungefähr bei ca. 100 ml erreicht und hat zur Folge, dass der Sphinkter urethrae und der Beckenboden kontrahiert ist und der Detrusor relaxiert ist. Beim Erreichen der normalen Kapazität der Harnblase und bei der Auslösung des normalen Harndranges (ca. 400 ml – 600 ml), führt dies zur Relaxation des Sphinkters urethrae (somatisch) sowie zur Relaxation des

Beckenbodens (somatisch) und einer Kontraktion des Detrusor vesicae (autonomparasymphatisch). Die beiden Hauptursachen einer Harnspeicherungsstörung sind einerseits die instabile Blase (neurogene und nichtneurogene Störung des Detrusor vesicae) und andererseits die Schwächen des Urethrasphinkters (Belastungsinkontinenz).

## 6.2. Die Schwäche des Urethrasphinkters

Harninkontinenz kann auch bei einer Verschlusschwäche des Urethrasphinkters auftreten, dieser Zustand wird als Belastungsinkontinenz bezeichnet. Das typische Symptom des unwillkürlichen Harnabganges wird bei körperlicher Belastung durch den Anstieg des intraabdominellen Druckes (Lachen, Niesen, Husten, Heben oder andere körperliche Betätigung) verursacht. Dieser Urinverlust tritt meistens ohne begleitenden Harndrang auf. Die Belastungsinkontinenz tritt häufig aufgrund der Schwäche der Beckenbodenmuskulatur und des pubourethralen Halterapparates auf. Es können sowohl genetische Dispositionen als auch degenerative Veränderungen, wie sie während der Schwangerschaft, Geburt oder Menopause auftreten, zur Entstehung der Belastungsinkontinenz der Frau beitragen. Beim Mann ist die häufigste Ursache der mangelhafte Sphinkterverschluss, welcher durch eine unbeabsichtigte Schädigung bei operativen Eingriffen an der Prostata entstehen kann.

## 6.3. Die instabile Blase

Das typische Beschwerdebild der instabilen Blase ist eine erhöhte Miktionsfrequenz (häufiges Wasserlassen) sowie der imperative Harndrang (plötzlich ungewollter Harnabgang mit oder ohne Inkontinenzzeichen). Ursache dieser Beschwerden ist die Überaktivität des Blasenmuskels, die zu Detrusorkontraktionen während der Füllungsphase führen kann. Der imperative Harndrang wird gekennzeichnet durch einen plötzlichen nicht zu unterdrückenden Drang. Da der häufige Harndrang nicht nur am Tag sondern auch in der Nacht auftreten kann, ist die Nachtruhe empfindlich gestört. Die daraus resultierende Müdigkeit beeinträchtigt alle Bereiche des sozialen und gesellschaftlichen Lebens. In den meisten Fällen ist die Ursache dieser instabilen Blase nicht bekannt. Bei vielen Patienten treten die Symptome auf Grund einer neurologischen Schädigung (z.B. Multiple Sklerose, Schlaganfall, Parkinson, Spina bifida) oder anderen Rückenmarkschädigungen auf. In allen Fällen kommt es zu einer Detrusorhyperreflexie. Ebenfalls können im Zusammenhang mit einer obstruktiven Blasenentleerungsstörung (im Rahmen der Prostatahyperplasie oder Urethrastrikturen) zu unwillkürliche Kontraktionen des Detrusor vesicae führen, die mit dem Bild einer instabilen Blase vereinbar sind.

## 6.4. Blasenentleerungsstörungen

Zu den typischen Symptomen der Harnblasenentleerungsstörung gehören der verzögerte Miktionsbeginn sowie das erschwerte Wasserlassen. Der Harnstrahl ist oft recht dünn und kann bei einer Harnblasenentleerung oft abreißen (stottern). In Folge der unvollständigen schlechten Harnblasenentleerung kann es zu einer gehäuften Restharnbildung kommen. Dies ruft bei dem Betroffenen das Gefühl der unvollständigen Blasenentleerung hervor, kann jedoch in einzelnen Fällen auch unbemerkt bleiben. Die größeren Restharmengen (größer 1/10 der Blasenkapazität) begünstigen die Keimbesiedlung und führen zu rezidivierenden Harnwegsinfekten. Nicht zu verachten ist die bei hohem Restharnvolumen entstehende Verminderung der funktionalen Blasenkapazität, was letztendlich eine erhöhte Miktionsfrequenz bedingt. Zu den Ursachen der Harnblasenentleerungsstörung zählen der hypokontraktile bzw. hypotone Detrusor, die mangelnde Koordination zwischen Beckenbodenmuskulatur und Sphinkter (Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie [DSD]) und die Obstruktion. Ursachen der mangelnden Detrusoraktivität können z. B. bei Diabetes mellitus als auch bei ausgedehnten Operationen im kleinen Becken auftreten. Eine Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie liegt meist bei gestörter neuraler Koordination zwischen dem Detrusor

vesicae und Sphinkter urethrae externa bzw. Beckenboden vor. Dabei kommt es während der Blasenkontraktion nicht zu der benötigten Relaxation des Beckenbodens, sondern zur Kontraktion des Sphinkters. Sie ist eine Begleiterscheinung bei den Erkrankungen im zentralen Nervensystem oder nach Rückenmarksverletzungen. Die Ursache der urethralen Obstruktion wird meist durch eine benigne Prostatahyperplasie hervorgerufen. Ebenso kommen auch Urethrastrikturen oder iatrogene Obstruktionen nach Kontinenzoperationen, die bei beiden Geschlechtern auftreten können, in Frage.

Harnblasenentleerungsstörungen sind weit verbreitet und betreffen alle Altersgruppen. Um eine genaue Diagnose zu stellen ist die Erfassung aller Symptome eine wichtige Voraussetzung für die Einleitung der Behandlung. Zu den primären diagnostischen Maßnahmen gehören die Erfassung der Symptome (Anamnese), die körperliche Untersuchung und die Urinanalyse. In unserer Klinik erfolgt die Abklärung der Harnblasenentleerungsstörung nach einem an den Leitlinien orientierten Ablauf und beinhaltet: Anamneseerhebung, Paraklinik mit Bestimmung des Antidiuretischen Hormons (ADH), Ultraschall des oberen und unteren Harntraktes, Miktionsprotokoll und -tagebuch, Stresstest, Uroflow mit sonografischer Restharnbestimmung, Miktionsurethrozystogramm (MCU), simultane videogestützte Flowzytometrie mit Urethradruckprofil und bei Frauen bougie a bouliè und vaginale Einstellung.

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgen weitere Ausführungen zur Therapie der Harnblasenentleerungsstörung sowie über die Therapie der onkologischen Problematik der Harnblase, operative und konservative Therapie der BPH, Harninkontinenz und maligne Neoplasie des Urogenitaltraktes.

#### *Konservative Therapieoptionen:*

Belastungs-Inkontinenz

Physikalische Therapie (Physiotherapie, Biofeedback, Elektrostimulation)

Medikamentöse Therapie (Alpha-Sympathomimetika, Östrogene)

Mechanische Hilfsmittel (Pessare und spezielle Tampons)

Änderung der Lebensgewohnheiten (Gewichtsreduktion)

Drang-Inkontinenz

Verhaltenstherapie (Miktionsprotokoll, Miktionstraining, Toilettentraining, Beckenbodentraining, Psychotherapie)

Pharmakotherapie (Hemmung des Detrusors: Anticholinergika, trizyclische Antidepressiva, myotrophe Spasmolytika, Östrogene, Alphablocker, Antispastika)

Elektrische Neuromodulation (Elektrostimulation der afferenten Fasern des N. pudendus).

#### *Operative Therapieoptionen*

Belastungs-Inkontinenz

Korrektur der Hypermobilität des Blasenhalbes

Minimal-invasive Suspensionen Nadelsuspensionen, TVT, TOT

Abdominale Kolposuspension (BURCH), Schlingen-Verfahren

Submucöse Urethrainfiltration, Artificieller Sphinkter, ATOMS

Drang-Inkontinenz

Blasendenerverierung, sakrale Neuromodulation, Blasenaugmentation, Harnableitung

Extraurethrale Inkontinenz

Blasen-Scheiden-Fistelverschluss, Therapie der Harnleiter-Scheiden-Fistel, Therapie des ektopen Ureters

Die Nachsorge sollte bei Fachärzten für Urologie oder Gynäkologie durchgeführt werden. Zu den Nachuntersuchungen gehören regelmäßige Urinkontrollen, Sonografie des oberen und unteren Harntraktes, RH-Kontrollen, ggf. Urodynamik, die medikamentöse und hormonelle Therapie. Die Nachsorge ist immer eine individuelle Therapieentscheidung.

## 7. Die Laparoskopie in der Urologie

Dr. med. C. Martenstein

### 7.1. Geschichte der Laparoskopie

In der Urologie haben sich minimalinvasive Verfahren im Gegensatz zu anderen operativen Disziplinen von Anfang an synchron zu offen-operativen Techniken entwickelt.

Nachdem sich die Entwicklung der endoskopischen Verfahren in der Urologie auf die Behandlung intraluminaler bzw. intrakavitärer Krankheitsbilder fokussiert hatte, wurde erst die minimal-invasive Therapie extrakavitärer pathologischer Prozesse durch die Einführung der Laparoskopie in der Urologie ermöglicht. Die positiven Auswirkungen endoskopischer und insbesondere laparoskopischer Verfahren auf den Patienten sind wissenschaftlich belegt und heute allgemein anerkannt:

Reduktion des Operationstraumas  
Kürzere Rekonvaleszenzzeiten  
Kürzere Klinikaufenthalte  
Schnellere Wiederaufnahme der Arbeitstätigkeit

Laparoskopische Instrumente finden ihren Ursprung in endoskopischen Geräten. Im Jahre 1805 entwickelte Philip Bozzini das erste Endoskop, bestehend aus einem Beleuchtungsapparat mit einer Wachskerze und einem Konkavspiegel. Ergänzend verwandte er den Körperöffnungen entsprechende Spekula. Darauf folgten das erste Urethroskop (1926) und das von Max Nitze (Dresden) entwickelte Zystoskop (1879).

Das Prinzip des Pneumoperitoneums wurde von Moseleit-Moorhof aus Wien (1882) entwickelt. Verbesserte Beleuchtungsmöglichkeiten führten zu zuverlässigeren Lichtquellen (Charles Preston, 1898). Im frühen 20. Jahrhundert verbreitete sich die Laparoskopie und Thorakoskopie in mehreren europäischen Ländern. Der Ventiltrokar wurde ursprünglich von Benjamin H. Orndorff (1920) entwickelt.

Zollikofer (1924) entwickelte das Pneumoperitoneum mit CO<sup>2</sup>-Insufflation. Veress aus Ungarn verfeinerte eine Ventilnadel für die laparoskopische Verwendung (1938). In den folgenden Jahren wurden weitere technische Verbesserungen vorgenommen. Kalk (1929) verbreitete die Peritoneoskopie in ganz Europa für verschiedene Anwendungen. Der Gynäkologe Kurt Semm trieb die Entwicklung von intrakorporalen Nahttechniken und verbesserten Luftinsufflatoren voran und führte die erste laparoskopische Appendektomie durch.

Komplexere laparoskopische Verfahren wurden möglich mit der Entwicklung der Videotechnik. Die erste klinische Serie von laparoskopischen Cholezystektomien wurde im Jahr 1988 vorgestellt.

Der erste laparoskopisch-urologische Eingriff wurde von Cortesi im Jahr 1976 mit Durchführung einer diagnostischen Laparoskopie bei bilateralem Kryptorchismus beschrieben. Die pelvine Lymphknotendissektion wurde zunächst am Schweinmodell und später am Menschen 1989 von Schuessler in San Antonio, Texas, durchgeführt. Janetschek und Kavoussi waren die ersten, die laparoskopisch-retroperitoneale Lymphknotendissektionen bei Hodenkrebs in den frühen 1990er Jahren durchführten. Im

gleichen Zeitraum wurden die laparoskopische Nephrektomie von Clayman und die partielle Nephrektomie von Winfield (1993) erfolgreich durchgeführt.

Die Entwicklung und zeitlich kurzfristige Implementierung der laparoskopisch-radikalen Prostatavesikulektomie zur Behandlung des lokoregionären Prostatakarzinoms hat Ende der 90er Jahre zu einem enormen Motivations- und Innovationsschub bezüglich der operativen Therapie urologischer Krankheitsbilder geführt, der letztendlich zu einem Wandel der Wertigkeit laparoskopischer Operationen geführt hat. So wird beispielsweise die laparoskopische-radikale Tumornephrektomie für die Behandlung von T1-Tumoren heute zunehmend als Standardeingriff akzeptiert, für andere operative Techniken, wie z.B. die organerhaltende Nierentumorexzision, die radikale Prostatektomie, die Nephroureterektomie beim Urothelkarzinom des oberen Harntraktes konnte, wenn auch noch zentrumsgebunden, die technische Durchführbarkeit nachgewiesen werden, obgleich ihre onkologische Effizienz in klinischen Studien derzeit noch überprüft wird.

Der beschriebene Innovationsschub hat auch zur technischen Verfeinerung verschiedener rekonstruktiver Verfahren, wie der laparoskopischen Nierenbeckenplastik und der laparoskopischen Nephropexie geführt. Die laparoskopische Lebendspendennephrektomie stellt eine besondere Herausforderung dar, wobei anhand der in den letzten Jahren veröffentlichten Daten – vor allem bezüglich des Langzeitüberlebens des Transplantates – äquivalente Ergebnisse im Vergleich zur offenen Technik erreicht werden und der Spender somit von den Vorteilen der geringeren Gewebetraumatisierung bei der Laparoskopie profitieren kann.

## **7.2. Aktuelle technische Entwicklungen**

In der Urologie haben laparoskopische Operationen innerhalb der letzten Dekade eine rasante Entwicklung genommen. Die neuesten Innovationen im Bereich der minimalinvasiven Urologie haben das Ziel, die operativen Zugänge zu verkleinern und damit die Morbidität weiter zu verringern. Mit dieser Zielstellung zeichnen sich gegenwärtig zwei Entwicklungen ab. Die Einführung des Da-Vinci-Roboters ermöglicht dem Operateur zum Einen Muskel- und Gewebstrukturen mit äußerster Präzision zu erkennen und operativ zu schonen.

Zum Anderen erlaubt die Laparo-Endoscopic Single-Site Surgery (LESS) über einen einzigen Zugang mehrere Instrumente einzuführen und Präparate zu bergen. Die Einführung dieser Techniken kann als eine weitere Entwicklung der minimalinvasiven Eingriffe in der Urologie betrachtet werden. In den letzten Jahren wurden eine Vielzahl von Fallberichten und kleinen Patientenserien zu diesem Thema publiziert. Randomisierte Studien hinsichtlich der potenziellen Vorteile wie Patientenmorbidität, Rekonvaleszenz und Schmerzmittelverbrauch gegenüber der konventionellen Laparoskopie oder offenen Chirurgie existieren jedoch derzeit nicht.

## **7.3. Grundprinzipien der Laparoskopie**

Laparoskopische Operationen in der Urologie werden heute klassisch transperitoneal oder retroperitoneal durchgeführt.

Die Laparoskopie unterscheidet sich von der offenen Chirurgie auf mehreren Ebenen. Der Chirurg hat eine zweidimensionale Sicht auf das intra-abdominale OP-Feld statt der 3-dimensionalen Sicht der konventionellen offenen Chirurgie. Darüber hinaus bedeutet die Verwendung von Instrumenten durch in der Bauchdecke fixierte Trokare eine eingeschränkte und kontraintuitive Bewegung. Ein weiterer Unterschied zwischen offener und laparoskopischer Chirurgie ist die Abwesenheit von haptischer und taktiler Rückmeldung in den Händen des Operateurs.

Beim transperitonealen Vorgehen erfolgt nach der Etablierung eines Pneumoperitoneums

durch eine VERESS-Nadel oder eine Mini-Laparotomie die Platzierung eines zentralen Kamera-Ports und konsekutiv weiterer Arbeitstrokare unter Sicht.

Bei retroperitoneoskopischen Eingriffen wird mit einem Ballonsystem das Retroperitoneum erweitert, um nachfolgend ebenfalls unter Sicht die weiteren Arbeitsgeräte einführen zu können. Die Zukunft der Laparoskopie wird einhergehen mit gerätetechnischen Entwicklungen im Rahmen der computerassierten laparoskopischen Roboter- und Telechirurgie sowie der Kombination der Laparoskopie mit bildgebenden Verfahren im Rahmen der laparoskopischen Sonografie und der virtuellen Laparoskopie. Diese Verfahren werden zu einer weiteren Verbesserung der visuellen Voraussetzungen für laparoskopische Operationen führen.

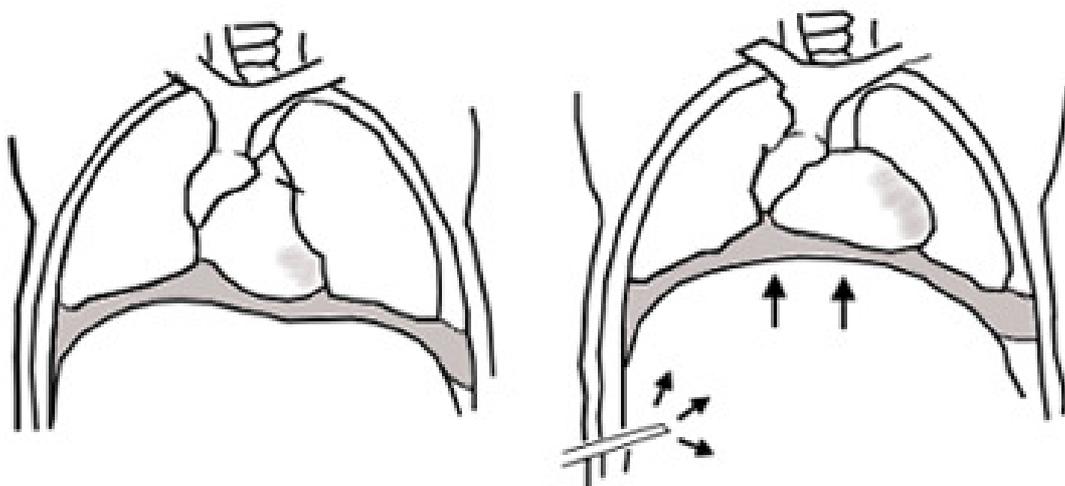
Neben dem Unterschied der chirurgischen Fähigkeiten hat das OP-Team eine Vielzahl von unterschiedlichen Fähigkeiten zu erwerben, die von offenen Operationen abweichen. Insbesondere das Pneumoperitoneum hat Auswirkungen auf das anästhesiologische Management des Patienten.

CO<sup>2</sup> ist das bevorzugte Gas in der Laparoskopie. Unter bestimmten Umständen kann es jedoch erforderlich sein, den intraabdominalen Druck vorübergehend zu erhöhen, so zum Beispiel während des Einbringens der Trokare oder während einer venösen Blutung. Längere Intervalle von vermehrtem intraabdominalem Druck erhöhen das Risiko der CO<sup>2</sup>-Resorption und können zu Problemen bei der Beatmung des Patienten führen.

## 7.4. Physiologische Aspekte der Laparoskopie

### Respiratorische Veränderungen

Aufgrund des hohen Atemwegsdrucks besteht ein erhöhtes Risiko von Barotraumen und Pneumothorax während der Laparoskopie. Darüber hinaus steigt der CO<sub>2</sub>-Partialdruck im Blut durch Resorption von CO<sub>2</sub> aus der Bauchhöhle und es kommt zu einer verminderten pulmonalen Compliance und Hochstand des Zwerchfells. Zur Überwindung dieser Probleme ist das Atemvolumen zu erhöhen, was möglicherweise für Patienten mit chronisch-obstruktiver Lungenkrankheit problematisch werden kann. Diese Patienten sind aus diesem Grund schlechte Kandidaten für die Laparoskopie.



## Renale Veränderungen

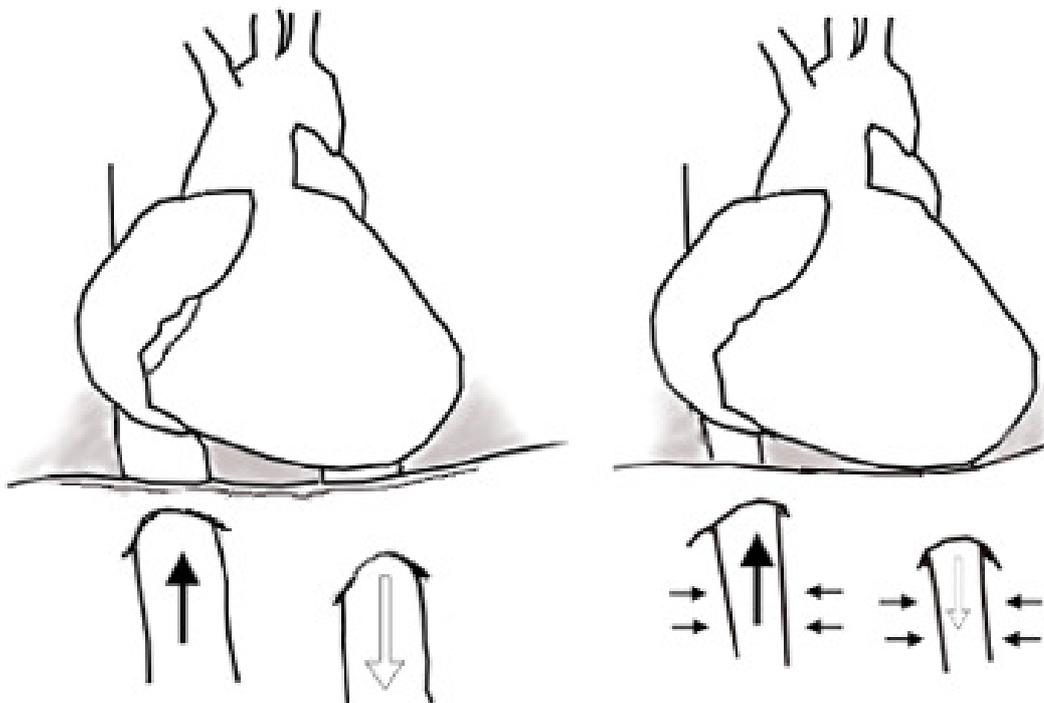
Auf Grund erhöhter intraabdomineller Drücke kann es zu einer Einschränkung der Nierenfunktion kommen. Weiterhin kann es während eines laparoskopischen Eingriffs zu einer Aktivierung des Renin-Angiotensin-Systems und zusätzlich zu einer erhöhten ADH-Sekretion führen, woraus eine vermehrte Natrium- und Wasserretention in den distalen Tubuli der Niere resultiert.

Ein akutes Nierenversagen ist jedoch während der Laparoskopie auch bei Hochrisiko-Patienten mit Niereninsuffizienz ein seltenes Ereignis. Im Falle eines akuten Nierenversagens sollten zunächst andere Ursachen erwogen werden, bevor dies einem Pneumoperitoneum als Ursache zugeschrieben wird.

## Hämodynamische Veränderungen

Erhöht man den intraabdominellen Druck, so kann es zu einer Reduzierung der Vorlast und zu einer Erhöhung der Nachlast des Herz-Kreislauf-Systems kommen. Bei hohem Druck kann dies somit zu einer Reduktion der Herzleistung führen. Im physiologischen Normalbereich bleibt bei Drücken zwischen 15 und 20 mmHg das Herzzeitvolumen praktisch unverändert.

Ein wichtiger Effekt des Pneumoperitoneums ist die Zunahme des peripheren Gefäßwiderstandes bis zu 50%. Aus diesem Grund muß der peripher-arterielle Druck nicht unbedingt die wahre Pumpleistung des Herzens wieder-spiegeln. Auch vasovagale Reflexe wegen Überblähungen des Abdomens können in 5-15% der Fälle zu perioperativen kardialen Arrhythmien führen. Die oft während der Laparoskopie beobachtete Hyperkapnie kann zudem zu einer myokardialen Depression und Blutdrucksenkungen führen.



## 8. Uro-Traumatologie

### Dr. Ph. Czech

Ungefähr 75 % aller urogenitalen Verletzungen entstehen im Rahmen von Polytraumata bzw. infolge von Verkehrsunfällen, teilweise mit lebensbedrohlichen Ausmaßen und einer Letalität von 1-2%. Häufig sind es Folgen stumpfer Traumen, offene Verletzungen treten seltener auf (Schuss-, Schnitt- oder Stichverletzungen). Nieren und harnableitende Wege sind in 50 % aller stumpfen Bauchtraumata beteiligt.

Bei einer Makro- u/o Mikrohämaturie im Zusammenhang mit einer Verletzung im Abdominal- bzw. Beckenbereich oder einem Polytrauma besteht der dringende Verdacht auf eine Mitbeteiligung des Urogenitaltraktes. Entscheidend ist die Einleitung einer unverzüglichen Diagnostik für eine schnelle und gezielte Therapie, beginnend mit Anamnese (Unfallhergang, etc.), klinischen Befunden (Hautabschürfungen u/o „Tumor“ in der Flanke, Hämatom; Skrotalödem bzw. –hämatom, Hämatom am Perineum) und bildgebenden Verfahren (Sonografie/ Urogramm/ CT...).

Blutaustritt aus der Urethra u/o ein Harnverhalt lassen auf eine Urethraläsion schließen. Bei dieser Verdachtsdiagnose verbietet sich ein Harnröhrenkatheterismus ohne vorherige Diagnostik (in diesem Falle eine Urethrographie).

Zur entsprechenden Behandlung des polytraumatisierten Patienten sind nach der Diagnostik vier Gruppen zu unterscheiden:

1. Patienten mit penetrierenden Verletzungen, die sofort operativ versorgt werden müssen (Schockgefahr!).
2. Patienten mit stumpfen Verletzungen und der Indikation zur dringlichen Operation.
3. Patienten mit penetrierenden Verletzungen bei aufgeschobener Dringlichkeit zur Operation und
4. Patienten mit stumpfen Verletzungen zur konservativen Behandlung bei engmaschiger Überwachung.

Die klinische Diagnostik wird durch bildgebende Verfahren (Sonografie, Computertomografie, Röntgendiagnostik: i.v.-Urogramm, retrograde Kontrastmitteldarstellung der Ureteren, Cysto- und Urethrografie vervollständigt, um entsprechende therapeutische Maßnahmen einzuleiten.

Neben der Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen steht abhängig vom Ergebnis der Diagnostik die Behandlung der dramatischen Verletzungen/ Blutungen im Vordergrund (Nierenzertrümmerung, Nierenstielabriss, Harnblasenruptur/ -Perforation).

Schwerpunkte der operativen Therapie sind die gesicherte Urinableitung und die Wunddrainage (Cave: Urinphlegmone), kombiniert mit einer systemischen Breitbandantibiotika-Therapie. Die operative Versorgung bei aufgeschobener Dringlichkeit ist oft verbunden mit rekonstruktiven Maßnahmen.

Wesentlich für den Behandlungserfolg nach Verletzungen des Urogenitaltraktes ist die postoperative Nachsorge. Frühkomplikationen nach Nierenverletzungen sind neben der akuten Blutung beispielsweise infizierte Hämatome, die Urinphlegmone mit septischem Verlauf und das akute Nierenversagen. Eine einfache Verlaufskontrolle nach gesicherter Harnableitung ist die Stundendiurese.

„Übersehene“ Verletzungen des Urogenitaltraktes können schwere Spätschäden zur Folge haben u.a. Niereninsuffizienz; Blasenentleerungsstörungen wie Inkontinenz oder Harnblasenatonie; erektile Dysfunktion.

Die Diagnostik und Therapie von urogenitalen Verletzungen beim Polytrauma versteht sich im Gesamtkonzept einer interdisziplinären Zusammenarbeit.

## Urologische Notfälle

Als medizinischer Notfall wird ein akut lebensbedrohlicher Zustand bezeichnet, welcher durch Störung der Vitalfunktionen oder einer irreversiblen Organschädigung, beispielsweise infolge eines Traumas, einer akuten Erkrankung oder Vergiftungen, hervorgerufen wird.

Die Urosepsis, hervorgerufen durch »Aussaat« pathogener (meist gramnegative) Keime aus dem Urogenitaltrakt in die Blutbahn (Septikämie), ist ein gefürchteter urologischer Notfall.

Der akute Harnverhalt (Unvermögen, die meist prallgefüllte schmerzhafte Harnblase willentlich zu entleeren) und die Nieren- oder Ureterkolik (typische wellenförmige krampfartige Schmerzen im Bereich der Niere mit Ausstrahlung entlang des Ureterverlaufes in den Unterbauch) sind die häufigsten urologischen Notfälle.

Des Weiteren gehören die Hodentorsion (eigentlich Torsion des Samenstranges) bzw. Hydatidentorsion (Torquierung von rudimentären Anteilen des Müller-Ganges am Hoden oder Nebenhoden) sowie die Paraphimose (Einklemmung der Vorhaut [Präputium] hinter der Glans penis im Sulcus coronarius mit konsekutiver Schwellung des inneren Vorhautblattes) aufgrund der assoziierten Durchblutungsstörung mit drohenden Organschäden bis hin zum Organverlust in die Gruppe der urologischen Notfälle. Beim Priapismus (schmerzhafte Dauererektion ohne sexuellen Stimulus) droht die Schädigung der Schwellkörper mit nachfolgender erektiler Dysfunktion bei ausbleibender Therapie.

Unter dem Begriff akutes Skrotum fasst man verschiedene akute Krankheitsbilder, welche mit Schmerzen und Schwellung des Skrotal- und Leistenbereiches assoziiert sind, zusammen (Hodentorsion, Hydatidentorsion, Hodentrauma, Hodentumor, inkarzerierte Hernie, Orchitis, Epididymitis).

Als Anurie wird eine Urinausscheidung von weniger als 100 ml/ 24 Stunden z.B. im Rahmen eines akuten Nierenversagens (ANV) definiert. Wegweisend für ein drohendes ANV ist ein Rückgang der Ausscheidung von konzentriertem Urin (normal >60 ml/h).

Als Makrohämaturie wird die sichtbare Blutbeimengung zum Urin bezeichnet. Sie kann schmerzlos oder im Zusammenhang mit verschiedenen Schmerzsymptomen auftreten. Abklärungsbedürftig ist immer eine schmerzlose Hämaturie, da hier stets der Verdacht auf einen Tumor des Urogenitaltraktes besteht.

Die traumatischen Verletzungen des Urogenitaltraktes (Nieren-, Ureter-, Blasen- Penis-, Urethralverletzungen) stellen ebenfalls Notsituationen dar (siehe letztes Kapitel).

Urologische Notfallsituationen erfordern ein schnelles Erkennen der Notfallsituation und eine rasche Diagnostik, die zunächst mit einfachen Maßnahmen (Anamnese, klin. Untersuchung, Sonografie) möglich ist. Durch eine vital bedrohliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes (z.B. Urosepsis), starke Schmerzen (Nierenkolik) oder eine drohende Organschädigung (Priapismus, Paraphimose) bzw. Organverlust (z. B. Hodentorsion) ist die Zeit für die Diagnosefindung und entsprechende Therapieeinleitung meist limitiert. Die differentialdiagnostische Bewertung erfordert in der Regel viel Erfahrung.

Die Erstmaßnahmen umfassen zunächst die Beurteilung und ggf. Sicherstellung der Vitalfunktionen (ggf. großlumiger venöser Zugang, Infusion, Sauerstoff). Durch eine gezielte Anamnese (z. B. Dauer und Qualität der Schmerzen) und eine symptombezogene klinische Untersuchung (Schüttelfrost und Fieber bei drohender Sepsis, Klopfschmerz im Nierenlager bei Nierenkolik oder Pyelonephritis, druckschmerzhafter »Unterbauchtumor« bei Harnverhalt, akuter Unterbauch- oder Skrotalschmerz bei Hodentorsion) erhält man wichtige Informationen über die mögliche Ursache der Notsituation. Die Sonografie ist eine schnelle und dazu noch günstige bildgebende Maßnahme zur Sicherung der Verdachtsdiagnose und zum Ausschluss differentialdiagnostischer Krankheitsbilder (Diagnostik der Harnstauung bei Nierenkolik; Differentialdiagnosen: Gallenkolik, Aortenaneurysma, Magenperforation, mechanischer Ileus [akutes Abdomen]; volle Harnblase bei Harnverhalt, leere Harnblase bei

Anurie). Eine Doppler-Sonografie des Hodens kann zur Differenzierung zwischen Hodentorsion (abgeschwächte/ fehlende Perfusion) und entzündlichen Hodenerkrankungen (z. B. Epididymitis, Orchitis – mit normaler/ gesteigerter Perfusion) dienen.

Spezielle diagnostische Untersuchungen wie Ausscheidungsurogramm (AUG), CT und MRT können sich nach der symptomorientierten Erstversorgung (Kreislaufstabilisierung, Schmerzbehandlung) zur Diagnosesicherung anschließen.

Die therapeutischen Erstmaßnahmen richten sich nach dem Allgemeinzustand des Patienten und der Intensität vorliegender Beschwerden.

Bei uroseptischem Schock kann nur die unverzügliche Sanierung des Sepsisherdes den Exitus (15 – 25 % trotz Maximaltherapie) verhindern. Die Erstversorgung besteht in der Ausschaltung oder Beseitigung des Sepsisherdes, entweder mittels perkutaner Nephrostomie, suprapubischem Harnblasenkatheter oder Mono-J-Katheter-Einlage bis hin zur Nephrektomie. Unverzüglich muss mit einer kalkulierten Antibiose (Breitspektrumpenicillin mit Aminoglykosid oder Gyrasehemmer) begonnen werden und Material zur mikrobiologischen Untersuchung (Urin-/ Blutkultur; Abstrich) gewonnen werden (möglichst vor Beginn der Antibiose).

Bei Patienten mit Ureter-/Nierenkolik wird zunächst eine analgetische Therapie begonnen. In Abhängigkeit von der Schmerzursache und den paraklinischen Parametern besteht die Indikation zur Harnableitung mittels Endoureterkatheter (Mono-J, Doppel-J-Katheter), perkutaner Nephrostomie oder primären operativen Therapie (z. B. primäre URS bei tiefem, nicht spontan abgangsfähigem Ureterstein).

Die Therapie des akuten Harnverhaltes (Ischurie) besteht in der schrittweisen Entlastung der Harnblase mittels Dauerkatheter, suprapubischer Harnableitung (Vorsicht bei Gerinnungsstörungen, großen Leistenhernien, Voroperationen; kontraindiziert bei Harnblasentumoren!) und in seltenen Fällen mittels Einmalkatheterismus.

Bei Krankheitsfällen mit drohendem Organverlust durch eine akute Durchblutungsstörung gilt in der Regel ein Zeitfenster von 6 Stunden als Richtwert, in dem die therapeutischen Maßnahmen erfolgen müssen um das Organ erhalten zu können (Hodentorsion) bzw. um schwerwiegende Schäden zu vermeiden (ED durch hypoxische Schwellkörperschädigung bei Priapismus, Gangrän bei Paraphimose).

Aus diesem Grund besteht beim akuten Scrotum immer die Indikation zur Hodenfreilegung, falls eine Hodentorsion nicht sicher auszuschließen ist (ggf. Retorquierung und Pexie des Hodens).

Beim Priapismus wird nach Versagen der konservativen Maßnahmen (Kühlung) versucht, durch Punktion der Corpora cavernosa und Blutaspiration bzw. fraktionierte Injektion von alpha-Sympatomimetika in die Schwellkörper, eine Detumeszenz zu erreichen. Gelingt dies nicht, wird operativ oder durch Punktion ein Shunt zwischen Corpus cavernosum und Corpus spongiosum angelegt.

Eine Paraphimose lässt sich meist mit wenigen Handgriffen reponieren (Kompression der Glans und des Penisschaftes, Oberflächenanästhetikum).

Bei einer Makrohämaturie wird nach Stabilisierung der Kreislaufverhältnisse als Erstbehandlung die Harnblase über einen Spülkatheter, Einmalkatheter oder endoskopisch gespült um eine eventuelle Harnblasentamponade zu beseitigen (Unterhaltung der Blutung bei Harnblasentamponade durch Offenhalten der Gefäße). Starke Blutungen erfordern eine sofortige transurethrale Blutstillung (Koagulation). Lässt sich zystoskopisch keine Blutungsursache eruieren, besteht die Notwendigkeit der Abklärung des oberen Harntraktes (z.B. mittels Sonografie/ AUG/ CT).

#### **Literaturbücher:**

Hautmann, R., Huland, H. Urologie 2. Auflage Springer-Verlag 2000

Hofmann, R., Endoskopische Urologie Atlas und Lehrbuch Springer-Verlag 2005

Rübben, H., Uroonkologie 2. Auflage, Springer-Verlag 2001

Hofmann, R., Wagner, U. Inkontinenz und Deszensus chirurgie der Frau

Springer-Verlag 2009

Sökeland, J., Schulze, H., Rübber, H. Urologie Thieme-Verlag 2004

Retz, M., Gschwend, J. Medikamentöse Tumorthherapie in der Uroonkologie

2. Auflage Springer-Verlag 2010