

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

Leitlinien Kinderurologie

Oswald J, Becker T

Arbeitskreis Kinderurologie der ÖGU

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2012; 19 (1)

(Ausgabe für Schweiz), 35-42

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2012; 19 (1)

(Ausgabe für Österreich), 34-41

Homepage:

www.kup.at/urologie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

**Erschaffen Sie sich Ihre
ertragreiche grüne Oase in
Ihrem Zuhause oder in Ihrer
Praxis**

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,
Kräuter und auch Ihr Gemüse
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz
ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Leitlinien Kinderurologie

J. Oswald¹ und T. Becker² für den Arbeitskreis Kinderurologie der ÖGU



Lecture Board (alphabetisch):

Dr. Th. Alber, Urologische Abteilung, LKH Leoben
OÄ Dr. R. Altenhuber, Abteilung für Urologie, Wilhelminenspital, Wien
OA Dr. K. Batelka, Abteilung für Urologie, Wilhelminenspital, Wien
OÄ Dr. T. Becker, FEAPU, Abteilung für Kinderurologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz
OA Dr. Ch. Berger, FEAPU, Abteilung für Kinderurologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz
Prim. Univ.-Doz. Dr. Th. Colombo, Urologische Abteilung, LKH Leoben
OÄ Dr. U. Duller, Urologische Abteilung, LKH Leoben
OA Dr. Chr. Georgiades, Abteilung für Urologie, Wilhelminenspital, Wien
OA Dr. K. Kapelari, Universitätsklinik für Pädiatrie, Medizinische Universität Innsbruck
OA Dr. M. Koen, FEAPU, Abteilung für Kinderurologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz
OA Univ.-Doz. Dr. J. Oswald, Abteilung für Urologie/Kinderurologie, Medizinische Universität Innsbruck
Prim. Univ.-Doz. Dr. M. Riccabona, FEAPU, Abteilung für Kinderurologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz
Univ.-Prof. Dr. M. Riccabona, Klinische Abteilung für Kinderradiologie, Universitätsklinik für Radiologie, Graz
OÄ Dr. B. Schlenck, FÄ für Pädiatrie, Abteilung für Urologie/Kinderurologie, Medizinische Universität Innsbruck

Übersicht

1. Diagnostik
2. Phimose
3. Hypospadie
4. Hodenfehlage (Maldescensus testis)
5. Hydrozele
6. Varikozele
7. Hydronephrose – Nierenbeckenkelchdilatation – Harnleiterabgangsenge – UPJ-Enge – Subpelvinstenose
8. Hydronephrose – Megaureter (Harnleitererweiterung)
9. Vesikorener Reflux (VUR)
10. Harnsteine
11. Harnwegsinfekt

Abkürzungen

| | |
|-------|--|
| AB | Antibiotika |
| ARP | Antirefluxplastik |
| CC | Zirkumzision |
| DMSA | (Dimercaptosuccinylsäure-) Scan |
| DRG | Diureserenogramm (Tracer: Tc-99m-MAG-III) |
| HN | Hydronephrose |
| UPJ | „ureteropelvic junction“ |
| HIT | Endoskopische Therapie: „hydrodistension-implantation technique“ |
| STING | Endoskopische Therapie: „subureteric trans-urethral injection“ |

1. Diagnostik

1a) Anamnese

Eine Anamnese der kinderurologischen Problematik mit den Eltern sollte auch in Zeiten der hochtechnisierten Diagnostik am Anfang jeder Untersuchung stehen; insbesondere bisherige Therapien, Voroperationen und dzt. verabreichte Medikamente müssen erhoben werden. Eine ausführliche Miktionsanamnese ist ebenso Grundstein jeder kinderurologischen Diagnostik.

Eingelangt am 15. November 2011; angenommen am 20. November 2011

Aus der ¹Abteilung für Urologie/Kinderurologie, Medizinische Universität Innsbruck, und der ²Abteilung für Kinderurologie, KH Barmherzige Schwestern, Linz

Korrespondenzadresse: OA Univ.-Doz. Dr. Josef Oswald, Abteilung für Urologie/Kinderurologie, Medizinische Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: josef.oswald@uki.at

1b) Lokalstatus

Dieser beinhaltet nicht nur die Untersuchung des Abdomens und des äußeren Genitales, sondern auch der Wirbelsäule in ihrer Gesamtausdehnung, um z. B. verdeckte Dysraphien zu erkennen.

1c) Ultraschalluntersuchung

Grundstein jeder kinderurologischen Diagnostik stellt die Sonographie dar, hochauflösende US-Köpfe sind Voraussetzung, insbesondere zur Durchblutungsmessung sowohl der Nieren als auch der Hoden. Zur Routineuntersuchung gehören der Ultraschall der Blase mit Erfassung der Blasenwanddicke und der paravesikalen Strukturen, insbesondere eines evtl. dilatierten Harnleiters, sowie die Bestimmung des Restharnes; eine 4D-Untersuchung des Trigonumbereiches sollte möglich sein. Die Nieren werden standardisiert von dorsal und lateral im Längs- und Querschnitt sonographiert und volume-

triert, das Parenchym wie das zentrale Reflexband, insbesondere der Dilatationsgrad einer Hydronephrose, müssen erfasst und dokumentiert bzw. vermessen werden. Weiters sollte – bei entsprechenden Fragestellungen – die Durchblutung mittels (Farb-) Dopplersonographie evaluiert werden, sonstige Ergänzungen mittels transperinealem US oder 3D-US sind möglich. Wenngleich eine Basisuntersuchung durch jeden im Kinderultraschall ausgebildeten Untersucher entsprechend den DEGUM- und ÖGUM-Leitlinien durchgeführt werden kann, sind viele Fragestellungen (z. B. komplexe Nierenfehlbildungen mit ektopem Ureter) wohl nur durch den Versierten und Erfahrenen (z. B. Kinderradiologen) erschöpfend zu beantworten.

1d) Miktionszystourethrogramm (MCU)

Die Standarduntersuchung zur Abklärung von Harnwegsinfekten sowie zum Ausschluss oder zur Diagnose einer infravesikalen Obstruktion stellt die Miktionszystourethrographie dar. Eine kindgerechte Durchführung unter Verwendung von dünnen Sonden (Ernährungssonden), eine fakultative Sedierung (mittels Midazolam) ab dem Kleinkindesalter und fakultativ ein suprapubischer Zugang nach Applikation einer Lokalanästhetikasalbe bei älteren Kindern sollten heute als Standard angesehen werden. Einer Minimierung der Strahlenbelastung wird heute durch die Verwendung von pädiatrigerechten gepulsten Durchleuchtungssystemen gerecht (ALARA-Prinzip: „As Low As Reasonably Achievable“). Alternativ zum konventionellen Röntgen-MCU kann in der Verlaufskontrolle das Isotopen- oder kontrastmittelgestützte Ultraschall-MCU zur Anwendung kommen. Das „Positioning Instillation of Contrast“- (PIC-) Zystogramm kann bei Kindern nach rezidivierenden fieberhaften HWIs, negativem konventionellem MCU und/oder positivem DMSA-Scan optional durchgeführt werden.

1e) Isotopenuntersuchung

Diureserenographie (DRG, Isotopennephrographie [ING], Nierensequenzszintigraphie): Die Quantifizierung von Harntransportstörungen wird durch die DRG mit Technetium-99m-MAG3 durchgeführt (dynamische Nierenfunktionsprüfung); das häufigste Protokoll stellt das F+20-Protokoll dar (= Lasixapplikation 20 min nach Tracer-Gabe). Die Sequenzbilder, das Spätbild sowie die digitalisierten Extraktionskurven dienen als Basis zur Beurteilung der Harndrainage aus dem Nierenbeckenkelchsystem und den Ureteren. Zusätzlich können die (relative) Seitenfunktion sowie die Gesamtclearance bestimmt werden. Die Untersuchung wird frühestens ab der 4.–6. Lebenswoche durchgeführt.

Das Technetium-99m-DMSA-Szintigramm dient der Diagnostik und der Verlaufsbeobachtung von Nierenparenchymschäden, welche kongenital oder postpartal im Rahmen von Pyelonephritiden auftreten können. Des Weiteren kann der DMSA-Scan zur Diagnose einer akuten Pyelonephritis und zur Nierenwachstums- und Funktionskontrolle bei verschiedensten nephrologischen und urologischen Erkrankungen herangezogen werden.

1f) Intravenöses Pyelogramm (IVP, AUG oder AUR)

Nur mehr selten indiziert, d. h. bei speziellen Fragestellungen (komplexe Fehlbildungen mit assoziierter Pathologie, z. B.

Markschwammniere) oder bei unklaren Befunden im Rahmen einer Urolithiasis bzw. prä- und postoperativ im Einzelfall.

Ausführung: In modifizierter Form mit reduzierter Bildanzahl als „Kurz-IVP“ angewendet.

1g) Magnetresonanztomographie (MRI)

Indiziert bei komplexen urogenitalen Fehlbildungen, welche im Ultraschall und/oder in der nuklearmedizinischen Diagnostik nicht ausreichend abgeklärt werden können. Ergänzt werden kann die anatomisch-morphologische Bildgebungstechnik durch die Möglichkeit dynamisch-funktioneller Untersuchungsprotokolle, sodass auch die Funktion und die Abflussdynamik beurteilt werden können; bislang liegen allerdings nur wenige Studien zur Validierung dieses Potenzials vor. Zur Durchführung der Untersuchung ist bei Säuglingen und Kleinkindern in der Regel eine (intravenöse) Sedierung oder Narkose notwendig.

1h) Computertomographie (CT)

Wird wegen der hohen Strahlenbelastung im Kindesalter weniger verwendet als bei Erwachsenen und in der Diagnostik und beim Staging von Tumoren der Niere, Nebenniere, des Retroperitoneums und kleinen Beckens (insbesondere, wenn keine MRT verfügbar) sowie als Standarduntersuchung beim schweren (Poly-, Nieren-/Harntrakt-, Becken-) Trauma eingesetzt. Prinzipiell sollte eine CT-Untersuchung nur nach strenger Indikationsstellung erfolgen, da die Langzeitfolgen einer erhöhten Strahlenbelastung beim Kind zu beachten sind. Bei der Urolithiasis kann im Einzelfall (komplexe Erkrankung, Uretersteine) bei unklaren Befunden der nicht-ionisierenden Bildgebung eine (Multi-slice-/Multi-detector-) Spiral-CT (unter Verwendung von kinder- und altersadaptierten Low-dose-Protokollen) notwendig werden.

1i) Flow-/EMG-Untersuchung

Die Flow-Untersuchung, kombiniert mit der Beckenbodendiagnostik, ermöglicht das Feststellen von funktionellen Koordinationsstörungen während der Miktions („dysfunctional voiding“) bei toilentrainierten Kindern.

1j) (Video-) Urodynamik

Die Diagnose und Verlaufsbeurteilung schwerer neurogener oder nicht-neurogener Blasenfunktionsstörungen (z. B. Hinman-Syndrom) erfolgt durch die Urodynamik. Dabei werden der Füllungs- sowie Miktionsdruck und die Sensibilität, Kontraktilität sowie Koordination mit dem Beckenboden erfasst. Durch die gleichzeitige, urodynamisch gezielte fluoroskopisch-radiologische Darstellung („Videourodynamik“) lässt sich zusätzlich Information über einen assoziierten oder sekundären Reflux, die Blasenform sowie die infravesikalen Harnwege gewinnen.

■ 2. Phimose

2a) Definition

Verengung der Vorhaut. DD physiologische Säuglingsphimose bzw. Phimose des frühen Kleinkindalters, DD primäre (asymptomatische) Phimose, sekundäre (postentzündliche) Phimose,

Konglutinationen. DD Narbenphimose nach rezidivierenden Balanitiden (z. B. Balanitis xerotica obliterans), dorsaler Schnürring mit relativer Phimose.

2b) Therapiezeitpunkt

Bei persistierender primärer Phimose ist eine chirurgische Therapie vor dem 2. Lebensjahr nicht indiziert. Eine sekundäre Phimose (postentzündlich: rezidivierende Balanitis, mit oder ohne Lichen sclerosus) kann als medizinische Indikation vor diesem Zeitpunkt chirurgisch versorgt werden. Eine Indikation zur Zirkumzision stellen schwere kongenitale Malformationen des Urogenitaltraktes (hochgradiger VUR, Urethralklappe etc.) in Kombination mit Infekten dar.

2c) Therapiemodalitäten

Konservativ: Applikation von steroidhaltiger Salbe evtl. in Kombination mit einem nicht-resorbierbaren Antibiotikum (obsolet: östrogenhaltige Salben).

Chirurgisch: Triple-Inzision, Zirkumzision. Im Hinblick auf das Wissen, dass sexuell übertragbare Krankheiten (STD) in Zusammenhang mit dem intakten inneren Vorhautblatt eine wesentliche Rolle spielen, sollte die Indikation zur kompletten Zirkumzision großzügig gestellt werden. Therapie bei Konglutinationen: Präputiolyse nach lokaler Lokalanästhetikapplikation (z. B. Emla®).

2d) Perioperatives Management

Tagesklinischer Eingriff.

Intraoperativ: Penis- oder Kaudalblock.

Postoperativ: Nicht klebender Druckverband dorsal und ventral.

■ 3. Hypospadie

3a) Definition

Kongenitale Hemmungsfehlbildung der Urethra, des Corpus spongiosum, der Glans und des Präputiums; Inzidenz steigend von 1:500 auf 1:250 in den vergangenen Jahren.

3b) Klassifikation

Entsprechend der Meatuslage: glandulär, koronar, penil, skrotal, perineal. Bei peniler, skrotaler und perinealer Hypospadie assoziiert mit Hodenhochstand: Ausschluss oder Bestätigung eines „disorder of sex development“ (DSD)!

3c) Therapieziel

Physiologische Verhältnisse: Meatus an der Glansspitze, Urethralrekonstruktion, orthograde Penis, kosmetisch ansprechende Verhältnisse, Vorhautschürzenentfernung, Transpositionsausgleich.

3d) Therapiezeitpunkt

Um das 1. Lebensjahr, Abschluss der Therapie vor dem 2. Lebensjahr.

3e) Therapiemodalitäten

Lokale Vorbehandlung bei kleiner Glans, Mikropenis, peno-skrotaler/skrotaler Hypospadie mit Dihydrotestosteronsalbe

(lokaler Androgenrezeptordefekt!) bis max. 4 Wochen vor geplanter OP.

„Tubularized incised plate (TIP) repair“: Snodgrass-, Mathieu-Operation, mod. Glanduloplastik/MAGPI, Duckett-Onlay, selten Duckett-Tube, freies Onlay, dorsales Inlay (Rezidiv), Bracka I und II.

Harnableitung: Dripping-Stent/transurethrale Softstents, welche in eine Doppelwindel drainieren = frühzeitige Mobilisation und Verkürzung des stationären Aufenthaltes möglich.

3f) Perioperatives Management

Stationär mit Elternbegleitung, präoperativ Kaudalblock, Antibiose, solange eine Harnableitung nötig ist; Verband: „feuchte“ Wundbehandlung mit Mepithel® und Opsite®. Eine postoperative Fixation des Kindes ist in den seltensten Fällen nötig.

3g) Rezidivoperationen

Fistelrate je nach Form der Hypospadie, Operationstechnik und postoperativer Wundheilung: 5 (distale HSP) bis 10 % (prox. HSP), Rezidiveingriff nach 6 Monaten, Vorbehandlung mit Dihydrotestosteronsalbe bei schlechten Hautverhältnissen, kleiner Glans und/oder Narbenbildungen.

■ 4. Hodenfehlage (Maldescensus testis)

4a) Definition

Kongenital: Unvollständiger oder fehlender Deszensus mit einer Inzidenz von ca. 4 % *post partum*; bei Frühgeborenen signifikant häufiger: echter Leistenhoden (in der Leiste gelegen); Gleithoden: nach skrotal ausstreifbar, jedoch sofort wieder nach proximal retrahierend; Pendelhoden: abwechselnd im Leistenkanal und/oder äußeren Leistenring oder Skrotum liegend; Kryptorchismus: präoperativ nicht zu diagnostizieren: potenzieller Abdominalhoden DD „vanishing testis“ (Atrophie nach präpartaler Torsion), Anorchie.

Erworben:

- Echter sekundärer Hodenhochstand z. B. nach Herniotomie, prim. Orchidopexie.
- Sekundäre Aszension bei primär orthotoper (skrotaler) Lage (Pendelhoden).

4b) Diagnostik

Zeitpunkt

Post partum durch den Geburtshelfer, anschließend durch den Haus-/Kinderarzt im 1. Lebensjahr, Spontandeszensusrate in den ersten 6 Lebensmonaten bis zu 2,5 %.

Klinische Untersuchung

Inspektion: Beurteilung der Skrotalplatte; Asymmetrie = Ausdruck eines Hodenhochstandes.

Palpation: Evtl. mit US-Gel, zusätzlich evtl. im Schneidersitz, ektope Lage, z. B. epifaszial hochgeschlagen; seltene ektope Lagen: femoral, perineal, penil.

Sonographie: Hochauflösende Schallköpfe nötig, dient der Diagnostik eines potenziell vergrößerten Einzelhodens (kom-

pensatorische Hypertrophie bei „vanishing testis“) wie der Diagnostik eines Hodenhochstandes vor allem bei adipösen Kindern; auch bei erfahrenen Untersuchern nur gelegentlich ein Abdominalhoden darstellbar.

Endokrinologie

Bei beidseitig nicht-palpablem Hoden und/oder begleitenden Fehlbildungen (intersexuelles Genitale und/oder Hypospadiе): Chromosomenanalyse und endokrinologische Abklärung in Zusammenarbeit mit dem pädiatrischen Endokrinologen.

Weitere Diagnostik

Bei beidseitigem Kryptorchismus: Diagnostische Laparoskopie, evtl. auch bei einseitigem Kryptorchismus mit fehlender kontralateraler Hypertrophie (definiert als > 1,8 cm Längsdurchmesser – in 90 % Monorchie).

Nicht indiziert: CT oder MR.

4c) Therapie

Therapieabschluss: Bis zum 12. Lebensmonat, ab diesem Zeitpunkt Beginn der irreversiblen Keimzellschädigung (außer Pendelhoden).

Zum präoperativen Priming der Gonozyten mit Erhöhung der Transformationsraten zu adulten Spermatozoen sowie zur parakrinen Maturation. Medikament: GnRH-Nasenspray (Kryptocur® 3x 2 Hb für 4 Wochen).

Nicht indiziert: HCG-Therapie (potenzielle Gonozytenschädigung). Das primäre Ziel der (neoadjuvanten) Hormontherapie ist es, das Fertilitätspotenzial nicht-dezendierter Hoden zu erhalten.

Chirurgie: um das 1. Lebensjahr:

- Orchidopexie und Funikulyse nach Shoemaker bei dokumentiertem Maldescensus.
- Bei einseitigem Kryptorchismus:
 - a) Bei kontralateralem hypertrophem Hoden: inguinale Exploration und Entfernung von Hodenparenchymresten („nubbin“).
 - b) Bei fehlender kontralateraler Hypertrophie: laparoskopische Exploration mit inguinaler Exploration bei nachgewiesenen Samenstrangstrukturen am inneren Leistenring. Bei Vorliegen eines Abdominalhodens: Operation nach Fowler-Stephens offen oder laparoskopisch, ein- oder zweizeitig.
- Bei Monorchie: aus psychologischen Gründen Empfehlung der Implantation einer Hodenprothese peripubertär.

5. Hydrozele

5a) Definition

Flüssigkeitsansammlung im Cavum scroti bedingt durch eine Persistenz des Processus vaginalis, welcher sich normalerweise im 1. Lebensjahr spontan verschließt. „Echte“ (skrotale) Hydrozele ohne offenen Processus vaginalis selten vor der Pubertät, peripubertär nach Trauma, DD Hodentumor.

5b) Diagnostik

Anamnestisch (bei kongenitaler Hydrozele): Wechselnder Füllungszustand (morgens wenig, im Laufe des Tages zunehmend).

Klinisch: visuell und palpatorisch: Schwellung im Bereich des Skrotums, bei zusätzlicher Schwellung der Leiste Herniation von Netz und/oder Darm.

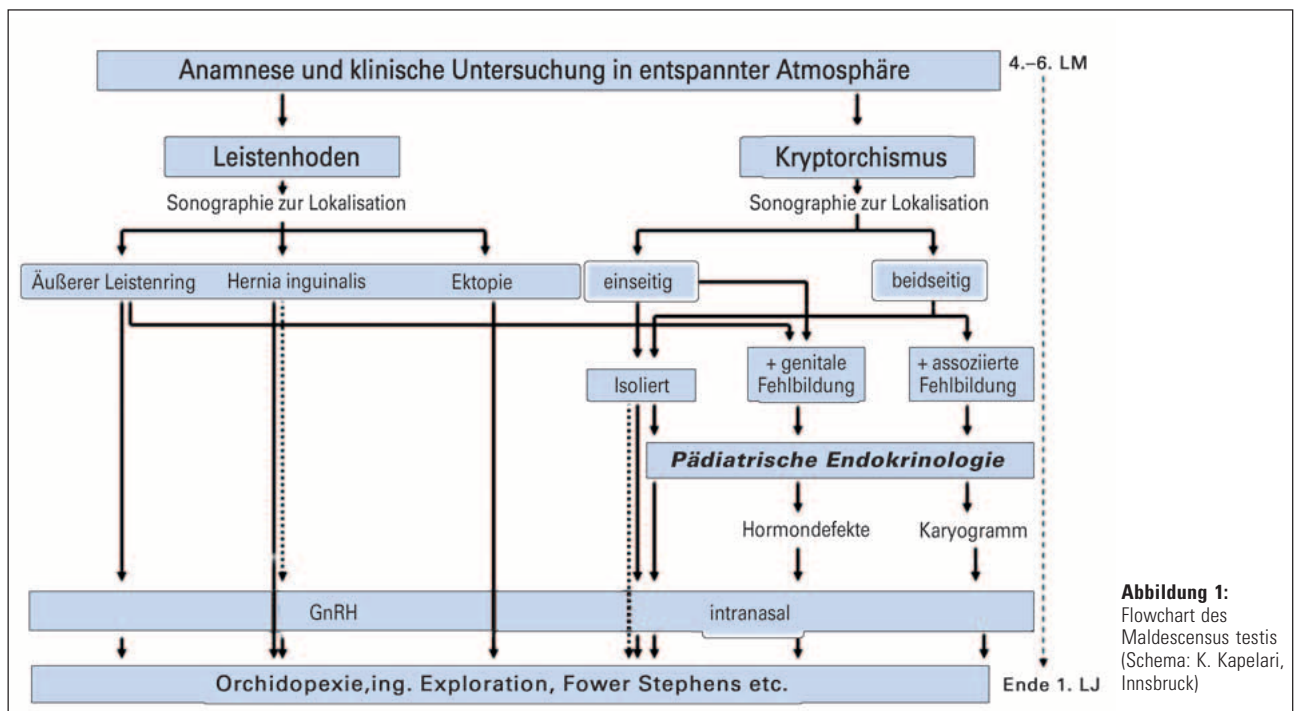


Abbildung 1: Flowchart des Maldescensus testis (Schema: K. Kapelari, Innsbruck)

Sonographie: Darstellen der Flüssigkeit sowie des Hodens und evtl. Begleitstrukturen wie z. B. Netzhalt, ein offener Processus vag. meist proximal dokumentierbar. Hochauflösende Linearschallköpfe nötig.

5c) Therapie

Chirurgische Versorgung der kongenitalen Hydrozele ab dem 1. Lebensjahr, bis dahin in > 90 % Spontanremission. Ausnahme: Herniation, sehr große Hydrozele. Ab dem 1. Lebensjahr: inguinaler Verschluss des offenen Processus vaginalis in Höhe des inneren Leistenringes unter exakter Schonung der Samenstrangstrukturen. Der distale Anteil bleibt offen, bei großen Hydrozelen evtl. ing. Fensterung oder Raffung der Tunica parietalis. Erworbene Hydrozele: primäre skrotale chirurgische Versorgung.

■ 6. Varikozele

6a) Definition

Primäre variköse Erweiterung des Plexus pampiniformis, meist idiopathisch, in 90 % linksseitig durch die rechtwinklige Einmündung der Vena testicularis sin. in die linksseitige Nierenvene sowie durch Stase bei insuffizienten Venenklappen. Selten symptomatische (sekundäre) Varikozele durch Kompression (Nierentumor, retroperitoneale Tumoren, inguinale Vernarbungen nach Voroperation), Inzidenz ca. 15 % der peripubertären Knaben.

6b) Diagnostik

Anamnestisch: Meist asymptomatisch, selten ziehende Schmerzen.

Klinisch: Skrotalschwellung links, palpatorisch Konvolut von komprimierbaren Venen.

Sonographie: Darstellen des Venenkonvolutes mit positivem Valsalva (positive visuelle und akustische Dopplersonographie bei Bauchpresse). Hodenvolumetrie mit Diagnose eines evtl. bereits verkleinerten Hodens (< 15 % der Gegenseite). Routinesonographie des Harntrakts und des Retroperitoneums (inklusive kleines Becken und Verlauf der linken Nierenvene) zum Ausschluss einer sekundären Varikozele, insbesondere bei Rezidiven.

6c) Stadieneinteilung

Grad I: Im Stehen palpabel nach Erhöhen des intraabdominellen Druckes = pos. Valsalvamanöver.

Grad II: Im Stehen palpabel auch ohne Valsalva.

Grad III: Im Stehen sichtbar („Wurmskrotum“).

6d) Therapie

Indikation: Grad III sowie Grad II bei vermindertem Hodenvolumen und/oder Symptomatik.

Technik: Palomo-Operation (suprainguinale Durchtrennung der V. und A. testicularis), wenn möglich Schonung der Lymphgefäße zur Vermeidung postoperativer Hydrozelenbildung, offene oder laparoskopische Varikozelenligatur.

■ 7. Hydronephrose – Nierenbeckenkelchdilatation – Harnleiterabgangsenge – UPJ-Enge – Subpelvinstenose

7a) Definition

Die sonographisch prä- wie postnatal diagnostizierte Hydronephrose stellt primär eine Deskription eines (erweiterten) Nierenbeckenkelchsystems dar. Eine Zuordnung zu einer physiologischen Weitstellung, einer Engstelle am pyeloureteralen Übergang (Ureterabgangsstenose), einer Engstelle am ureterovesikalen Übergang (obstruktiver Megaureter) oder zu einem dilatierenden vesikorenalen Reflux kann erst im Zuge des klinischen wie diagnostischen Follow-ups erstellt werden.

7b) Klassifikation modifiziert nach Hofmann sowie der European Society of Paediatric Radiology (ESPR)

Hydronephrose Grad I: Parenchym normal breit, Pyelon aufgeweitet (ampullär), Kelche nicht dilatiert.

Hydronephrose Grad II: Erweiterung des Nierenbeckens, Darstellbarkeit der normal konfigurierten Nierenkelche, Parenchym normal breit.

Hydronephrose Grad III: Pyelon deutlich erweitert, Kelche erweitert und verplumpt, Papillen abgeflacht, Fornixwinkel stumpf.

Hydronephrose Grad IV: Parenchymverschmälerung, stark erweitertes Pyelon, Kelche breit ausgewalzt, Grenzen zwischen Pyelon und Kelchsystem teilweise bis vollständig aufgehoben.

7c) Diagnostik

Sonographie: Prä- und/oder postnatal, bei pränatalem Nachweis einer milden bis mäßigen Hydronephrose (HN) Untersuchung frühestens am 5.–10. Lebenstag indiziert; bei intrauterin hochgradiger HN/Verdacht auf Klappenerkrankung Erstsonogramm in den ersten Lebenstagen. Immer inklusive Dopplersonogramm und potenziell perinealem Sonogramm, Mitbeurteilung des gesamten Abdomens und (obligat, insbesondere bei Mädchen) der Geschlechtsorgane dringend empfohlen (ÖGUM-DEGUM-Empfehlungen).

Hydronephrose I: Normalbefund, nur evtl. einmalige US-Kontrolle nach 8–12 Wochen.

Hydronephrose II: Normgrenzbefund. US-Kontrolle nach 6–8 Wochen und evtl. im 3.–5. Lebensmonat bei unauff. Klinik. Refluxprüfung nur bei auffälliger Klinik (z. B. HWI) oder sonstigen US-Auffälligkeiten (z. B. bds. und wechselnder Hydronephrosegrad, Urothelzeichen, wechselnd weites Ureterlumen). Weiterer US-Follow-up (z. B. 1× jährlich über wenige Jahre bei guter Hydrierung) nur bei evtl. Risikofaktoren (z. B. akzessorische Nierenarterie) streng indiziert, kann aber zur Detektion einer „Zunahme“ auch sonst erwogen werden.

Hydronephrose III/IV: Bei männlichen Neugeborenen mit beidseitiger HN III/IV und Megaureter MCU zum Ausschluss

einer Urethralklappe *post partum*. Bei neugeborenen Mädchen oder unilateraler HN US-Kontrolle nach 3 Wochen, MCU und Diureserenographie im Alter von 6–12 Wochen (bei Frühgeborenen korrigiertes Alter). Bei unklarer Anatomie evtl. Magnetresonanztomographie.

7d) Therapie

Abhängig von der Auswaschkurve im DRG (equivokal, Plateau- oder Kletterkurve, aber cave: Postmiktions- und Spätbilder sind obligat!), von der ipsilateralen Seitenfunktion ($\leq 40\%$), vom max. Nierenbeckenquerdurchmesser ≥ 2 cm (gemessen zwischen den beiden Parenchymklappen) und vom Alter des Kindes wird die Indikation zur Nierenbeckenplastik gestellt. Im 1. Lebensjahr strenge Indikationsstellung zur Operation. Entscheidungskriterien für die Operation sind die Abnahme der Seitenfunktion, der Nachweis einer persistierenden oder zunehmenden obstruktiven Auswaschkurve (Plateau-/Kletterkurve) oder das Auftreten von Symptomen. Therapieziel ist, eine relevante Obstruktion zu erkennen bzw. eine weitere Schädigung der Niere zu verhindern. Eine Antibiotikaprophylaxe ist nicht indiziert, ebenfalls keine passagere Ableitung in Form einer Nephrostomie (Ausnahme Urosepsis).

Eine Sonderform stellt die höhergradige (mitunter intermittierende) Hydronephrose des älteren Kindes dar. Diese meist symptomatische Hydronephrose (intermittierende Flankenschmerzen, z. B. nach reichlich Flüssigkeitszufuhr) ist überwiegend durch obstruierende untere Polgefäße bedingt.

Technik: Offen-operative oder laparoskopische/Da-Vinci- (beim Adoleszenten) Nierenbeckenplastik in der Anderson-Hynes-Technik, Schienung der pyeloureteralen Anastomose für mindestens 7 Tage postoperativ mittels innerem Splint (DJ) oder extern ausgeleitetem Splint (Pyeloplastik-Katheter).

8. Hydronephrose – Megaureter (Harnleitererweiterung)

8a) Definition

Ein prävesikal oder in seinem gesamten Verlauf dilatierter Harnleiter mit funktionell nicht signifikanter oder signifikanter Verengung des prävesikalen/intravesikalen Ureterabschnittes wird als Megaureter bezeichnet. Als pathologischer Grenzwert wird eine prävesikale Harnleiterweite von ≥ 6 mm in der Literatur angegeben. Die Erweiterung des Harnleiters kann physiologisch, reflux- oder obstruktionsbedingt sein. Die Diagnose des eindeutig obstruktiven Megauretens ist schwierig. Mehr als 90 % der kindlichen Megauretens maturieren spontan, Symptome im 1. Lebensjahr treten durch Harnwegsinfekte auf.

8b) Diagnose

Sonographie: Prävesikale Dilatation des Ureters, Hydronephrosegraduierung, Peristaltikassessment, Parenchymbeurteilung (Doppelsystem? Dysplasie?).

Diureserenographie (DRG-MAG3): Darstellung der dilatierten Ureteren, Auswaschkurve und Seitenfunktionsbestimmung, evtl. Uretermotilitätsstudie.

Refluxprüfung: Ausschluss eines (dilatierenden) vesikorenenalen Refluxes und einer subvesikalen Stenose.

8c) Therapie

Konservativ: Antibiotikadauerprophylaxe im 1. Lebensjahr zur Verhinderung von Harnwegsinfekten, Ultraschall-Follow-up-Untersuchungen, bei Persistenz und/oder Progredienz Diureserenographiekontrollen.

Operativ: Indikation bei rezidivierenden fieberhaften Harnwegsinfekten, signifikanter Obstruktion, Seitenfunktionsverschlechterung und fehlender Maturationstendenz.

Technik: Harnleiterneuimplantation, ggf. im 1. Lebensjahr passagere Ureterokutaneostomie oder perkutane Nephrostomie bei Sepsis.

9. Vesikoreneraler Reflux (VUR)

(Adaptiert nach: [Peters CA, et al. Summary of the AUA guideline on management of primary vesicoureteral reflux in children. J Urol 2010; 184: 1134–44.]

9a) Definition

Zurückfließen von Urin in die oberen ableitenden Harnwege, d. h. Ureter und/oder Niere, während der Füllung oder auch während der Miktion (Unterscheidung zwischen passiv und aktiv mit geringer klinischer Relevanz), bedingt durch einen insuffizienten vesikoureteralen Verschlussmechanismus. Kongenitale insuffiziente Okklusion durch pathologischen aktiven (Muskelmantel) und passiven (intravesikaler submuköser Tunnel) Mechanismus.

Inzidenz: 1,3 %, Mädchen zu Knaben: 4:1, altersabhängig, primär Knaben im 1. Lebensjahr und Mädchen ca. ab dem 2. Lebensjahr.

Sonderform: Sekundärer VUR = Reflux durch anatomische (Urethralklappe), neurogene (Sphinkter-Detrusordyssynergie bei Spina bifida) oder intrauterine funktionelle infravesikale Obstruktion (Knaben). Rezidivierende fieberhafte Harnwegsinfektionen (Pyelonephritiden) im Säuglings- und Kleinkindesalter können zu irreversiblen Nierenparenchymschädigungen, im Extremfall zur Niereninsuffizienz führen.

9b) Diagnose

Klinisch: Diagnose im Rahmen von fieberhaften (selten nicht-fieberhaften) Harnwegsinfekten (in bis zu 50 % aller Harnwegsinfekte).

Sonographie: *Prae-partum* oder *post-partum* im Rahmen des Ultraschallscreenings (z. B. wechselnde Hydronephrose, Urothelzeichen), Parenchymbeurteilung und Größenbestimmung unabdingbar.

MCUG: Evaluierung des Refluxgrades, der Ureter- und Blasenkonfiguration sowie Beurteilung der Urethra (z. B. „spinning top urethra“ bei Mädchen, Urethrapathologien

beim Knaben). Nach akutem HWI: zum „frühestmöglichen“ Zeitpunkt (Kultur neg., mind. Therapiedauer 7 Tage).

DMSA: Evaluierung des Nierenparenchyms, von potenziellen Narben (diffus/kongenital im Sinne der „Refluxnephropathie“, umschrieben/singulär in den Polbereichen/Compoundpapillen bei akquirierten Narben) und der relativen Seitenfunktion.

Blasenfunktionsevaluierung: Bei Kindern ab dem 2. Lebensjahr mit Miktionsprotokollen, Flow/EMG und Restharnmessungen.

Videourodynamik: Bei Verdacht auf neurogene Blase.

9c) Therapie

Das Ziel der Therapie von Kindern mit vesikoureteralem Reflux dient

1. der Vermeidung von rezidivierenden (febrilen) Harnwegsinfekten,
2. der Vermeidung von Nierenschädigungen sowie
3. der Reduzierung der diagnostischen (jahrelange MCUG-Untersuchungen) und therapeutischen (jahrelange Antibiotikatherapie) Morbidität.

Die Therapieoptionen beinhalten die medikamentöse Therapie (Langzeitantibiotikaprophylaxe), welche nur mehr im Intervall bzw. max. bis zum 2. Lebensjahr indiziert werden sollte, die endoskopische Therapie (niedriggradige, d. h. bis Grad-III-Refluxe) und die offen-chirurgische Therapie im Sinne einer Antirefluxplastik (Grad-IV- und -V-Refluxe). Eine funktionelle Blasen- und Darmfunktionsstörung (Synonyme: „bladder/bowel dysfunction“, „dysfunctional voiding“, „dysfunctional elimination syndrome“, „dysfunctional lower urinary tract symptoms“ [LUTS] etc.) sollte vor einer chirurgischen Therapie durch Verhaltensmaßnahmen, Biofeedback, anticholinergische Therapie und eine Obstipationsprophylaxe bzw. „Darmregulierung“ behandelt werden.

Der nachfolgend dargestellte Konsensus stellt eine Therapierichtlinie dar, die entsprechend dem Einzelfall modifiziert werden muss. Ein Grad-I-Reflux wird nur im Rahmen eines kontralateralen (höhergradigen) Refluxes behandelt.

Therapie/Diagnoserichtlinien entsprechend dem Alter, dem Refluxgrad, der Refluxnephropathie sowie dem Geschlecht: S = Standard; E = Empfohlen; O = Optional (Tab. 1–3).

Tabelle 1: Kind im 1. Lebensjahr (< 12 Mo) mit diagnostiziertem VUR (nach fieberhaftem HWI) oder im Rahmen einer Hydronephroseabklärung unabhängig vom VUR-Grad

| Standard | Empfohlen | Optional |
|--|--|---|
| AB-Prophylaxe Engmaschige, 3-monatliche klinische Kontrolle | DMSA-Scan-Evaluierung bei höhergradigem VUR (III–V), und/oder path. US DRG mit liegendem DK bei assoziierter Hydronephrose (≥ Grad III) | Zirkumzision bei Knaben mit dem Verdacht einer infravesikalen Obstruktion bzw. bei entsprechender endoskopischer Abklärung in Allgemeinnarkose oder bei Durchbruchinfektionen |

9d) Nachsorge

Klinisch (Anamnese, Blutdruckkontrollen jährlich, Harnkontrollen, Nierenretentionswerte bei höhergradigen VURs und/oder Refluxnephropathie), Ultraschall Harntrakt/Restharn, Blasenfunktionsevaluierung, 2D- evtl. 4D-Ultraschall nach HIT/STING-Therapie, Refluxprüfung bei hochgradigen Refluxen, nach Tapering und bei (fieberhaften) Durchbruchinfekten nach Therapie, bei Refluxnephropathie und/oder Narben: DMSA nach 1 Jahr, DRG bei Verdacht auf postoperative Obstruktion.

10. Harnsteine

10a) Inzidenz

2 % der Gesamtinzidenz.

10b) Ätiologie

Assoziation mit kongenitalen Fehlbildungen des kindlichen Urogenitaltraktes in ca. 20–30 % (z. B. vesikoureteraler Reflux – erhöhte Hyperkalziurieprävalenz bei kongenitalem VUR, partiell erhöhte PGE₂-Exkretion, zusätzliche Faktoren: Infekte).

Stoffwechselerkrankungen (selten): Zystinurie, Purinstoffwechselstörungen, renal-tubuläre Azidose, Hyperoxalurie, Hyperparathyreoidismus.

Endemisch.

10c) Diagnostik

Anamnese (Postnatale Hospitalisation? forcierte Furosemidtherapie? Immobilisierung nach Traumen? Ausschluss erblich bedingter Nephrolithiasis etc.).

Labor Harnstatus/Harnkultur, Serum (Ca, P, Mg, Cl, Na, K, Harnsäure, Krea, alkalische Phosphatase, Vit D₃, Harnstoff, Parathormon, Ca/Krea-Ratio im Harn).

24-h-Harn: Volumen, pH, Krea, Oxalat, Citrat, P, Zystin bei positivem Schnelltest.

Steinanalyse: Infrarotspektroskopie oder Röntgendiffraktion.

Tabelle 2: Kind mit VUR im 2. Lebensjahr

| Standard | Empfohlen | Optional |
|---------------|--|---|
| AB-Prophylaxe | MCUG/DMSA-Reevaluierung des VUR spätestens nach Vollendung des 2. Lebensjahres | Endoskopische Therapie (HIT/STING) bei VUR (I) II–III Antirefluxplastik bei VUR IV–V nach Durchbruchinfekten |

Tabelle 3: Kind mit VUR > 2 Jahre

| Standard | Empfohlen | Optional |
|--|---|---|
| Evaluierung der Blasenfunktion bei „dysfunctional voiding“ („bladder/bowel dysfunction“ [BBD]) Blasentraining | AB-Prophylaxe während des Blasentrainings bzw. bei chirurgisch nicht versorgtem VUR | Endoskopische Therapie (HIT/STING) bei VUR (I) II–III ohne Blasenfunktionsstörung Antirefluxplastik bei VUR IV–V |

Bildgebung: US des gesamten Urogenitaltraktes, Leerbild (evtl. im Einzelfall Urogramm), DRG bei Hydronephrose zum Ausschluss einer UPJ-Enge, selten DMSA zur Parenchymbeurteilung (z. B. bei Ausgussstein), in Ausnahmefällen: Multi-slice-Spiral-CT (s. o. – z. B. Planung Litholapaxie), bei unklarer Ursache evtl. Refluxprüfung in Intervall, zunehmende Rolle der MRU.

10d) Therapie

Individuelle Therapieplanung nötig: Da bei allen Therapieoptionen (inklusive der ESWL im Kleinkindesalter) eine Vollnarkose nötig ist, sollte das Therapieverfahren mit den geringsten Therapieeinzelsetzungen gewählt werden. Assoziierte Fehlbildungen wie eine Ureterabgangsstenose werden daher im Rahmen eines offenen Eingriffes (Extraktion über das Pylon) behandelt, ebenso Ausgusssteine bei Säuglingen. Das Gros der kindlichen Harnsteine ist jedoch eine Domäne der ESWL-Therapie (Nierensteine), auxiliäre Maßnahmen sind in geringerem Maß als beim Erwachsenen nötig, bei geringer Desintegrations-tendenz sollte jedoch im Hinblick auf die nötigen Folgenarkosen eine Reevaluierung der Therapiestrategien erfolgen. Obligatorisch: Ultraschallfokussierung, Styroporabdeckung der Lungen bei Säuglingen und Kleinkindern. Harnleitersteine werden mittels Ureterrenoskopie (kindgerechtes Instrumentarium: semi-rigid Ch 4,5 und Ch 6, flexibel Ch 7) direkt oder nach Lithoclast/Laserdesintegration (Holmiumlaser) geborgen, passagere Schienung mit Entfernungsmöglichkeit ohne Narkose (Faden DJ) fakultativ kurzfristig nötig. Perkutane Litholapaxie bei ESWL-therapierefraktären Ausgusssteinen von älteren Kindern (Steinfreiheit in einer Sitzung jedoch nur in knapp 40 %).

10e) Metaphylaxe

Antibiotische Langzeitprophylaxe bei Infektsteinen/VRR, Korrektur des VUR erst nach kompletter Steinfreiheit, Harn-dilution/Harnalkalisierung: Ascorbinsäure, Mercaptopropion-ylglycin bei Zystinurie (Compliance problematisch), hohe Flüssigkeitszufuhr (in Ausnahmefällen über Magensonde).

11. Harnwegsinfekt

11a) Inzidenz

3–5 % bei Mädchen, 1 % bei Knaben (ausgenommen 1. Lebensjahr – erhöhtes Risiko bei Knaben).

11b) Ätiologie

Koinzidenz mit funktionellen oder morphologischen Erkrankungen (z. B. mit vesikorenalem Reflux in 50 %, mit Blasen-funktionsstörung, funktionell oder neurogen etc.).

Klinische Erscheinungsformen: Asymptomatische Bakteri-urie, Zystitis, Nierenbeckenentzündung/Pyelonephritis, Uro-sepsis.

11c) Diagnose

Differenzierung zwischen Zystitis und Pyelonephritis: Fieber (> 38,5 °C) und systemische Entzündungswerte.

Klinisch: Säuglinge: Fieber, Erbrechen, Schock; Klein-/Schulkind: Dysurie, Pollakisurie, sek. Einnässen, Fieber, Erbrechen, Inappetenz, Flankenschmerzen.

Harnbefund (Leukozyturie, Bakteriurie): Spontan-/Mittelstrahl-Urin nach Säuberung des äußeren Genitals (Präputium!); Säuglinge/Kleinkinder: „Sackerlharn“. Wenn positiv: Bestätigung durch Katheterurin oder suprapubische Punktion. Quantifizierung/Harnkultur: Keimzahl > 10⁵ im Spontan-/Sackerlharn, > 10⁴ bei Katheterharn, bei Punktionsharn jeder Keimnachweis, Resistenzbestimmung!

Nitrit: Sensitivität 50 %, cave: falsch-positive Reaktionen.

Laborchemisch bei Verdacht auf Mitbeteiligung des oberen Harntraktes: CRP, Differenzialblutbild, Gerinnung.

Bildgebung: Ultraschall des Harntraktes inklusive Doppler-sonographie, Refluxprüfung: nach jedem HWI (nicht-fieberhaft/fieberhaft) beim männlichen Säugling. Nach jeder Pyelonephritis bei Mädchen und älteren Knaben, nach rezidivierenden (auch nicht-fieberhaften) HWIs beim Mädchen. Bei unklarer Zuordnung (oberer/unterer HWI) im Ultraschall und mittels Klinik evtl. DMSA als Akutdiagnostik beim fieberhaften HWI (so von therapeutischer Relevanz), im Intervall nach Pyelonephritis (frühestens nach 4 Monaten – Narben-diagnostik). Kontrastgestützte einphasige CT nur bei sonographisch völlig unklaren Komplikationen und MRT nicht verfügbar.

Funktionell: Diagnose von Blasenentleerungsstörungen (Miktionsprotokoll, Flow/EMG, Restharmessungen etc.), Diagnose von Darmentleerungsstörungen.

11d) Therapie

Afebriler HWI: Cefalexin 50–100 mg/kg KG/d, Cefaclor 30–50 mg/kg KG/d, Cefixim 8 mg/kg KG/d, Amoxicillin + Clavulansäure 50–100 mg/kg KG/d, TMP/Sulfamethoxazol 5–6 mg bzw. 30–60 mg/kg KG/d (frühestens ab dem 3. Lebensmonat), Nitrofurantoin 3–5 mg/kg KG/d, Therapie-dauer 5 Tage.

Pyelonephritis: Intravenöse antibiotische Therapie (Cefazolin, Cefotiam 50 mg/kg KG/d, Cefuroxim 50–100 mg/kg KG/d, Cefotaxim 50–100 mg/kg KG/d, Ampicillin 50–100 mg/kg KG, Amoxicillin + Clavulansäure 50–100 mg/kg KG/d, Gentamycin 3–5 mg/kg KG/d, Ceftriaxon 100 mg/kg KG als Initialdosis, dann 50–75 mg/kg KG 1× pro Tag), Therapie-dauer 7–14 Tage.

Reinfektionsprophylaxe: Bei rezidivierenden HWIs (> 5 Infekte/Jahr) ohne Risikofaktoren.

Die „Leitlinien“ des AK für Kinderurologie der Österreichischen Gesellschaft für Urologie sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren. Die „Leitlinien“ sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung. Der AK für Kinderurologie erfasst und publiziert diese Leitlinien mit größtmöglicher Sorgfalt; dennoch kann der AK für die Richtigkeit – insbesondere von Dosierungsangaben – keine Verantwortung übernehmen.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)