

Redaktion
M. Stöckle, Homburg/Saar

in Zusammenarbeit mit S.C. Müller, Bonn,
Vorsitzender der Fort- und Weiterbildungs-
kommission der Deutschen Urologen

Die Beiträge der Rubrik „Fort- und
Weiterbildung“ sollen dem Wissenstand
der Facharztprüfung für den Urologen
entsprechen und zugleich dem Facharzt
als Repetitorium dienen. Die Rubrik
beschränkt sich auf klinisch gesicherte
Aussagen zum Thema.

APN-Konsensusgruppe: R. Beetz · A. Bökenkamp · M. Brandis · P. Hoyer · U. John · M.J. Kemper · M. Kirschstein · E. Kuwertz-Bröking · J. Misselwitz · D.E. Müller-Wiefel · W. Rascher

Diagnostik bei konnatalen Dilatationen der Harnwege

Konsensusgruppe der Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Nephrologie (APN) in Kooperation mit dem Arbeitskreis Kinderurologie der Deutschen Gesellschaft für Urologie und mit der Arbeitsgemeinschaft Kinderurologie in der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie

Durch intrauterines und neonatales sonographisches Screening wird heute bei fast einem von hundert Kindern ein auffälliger Befund im Bereich der Harnwege erhoben. In der Regel bestehen zum Zeitpunkt der Früherkennung keine Krankheitssymptome. Ziel jeglicher weiterführenden Maßnahmen ist die Verhinderung progredienter Nierenfunktionseinschränkungen und Folgeerkrankungen unter Vermeidung unnötiger diagnostischer oder therapeutischer Interventionen.

Wichtig ist die Differenzierung zwischen korrekturbedürftiger Obstruktion und Harnwegsdilatation

► Untersuchungsmethoden

Am häufigsten findet sich das Bild einer isolierten Nierenbeckenkelchdilatation oder eines Megaureters. Besonders in diesen Fällen ist die Differenzierung zwischen einer korrekturbedürftigen Obstruktion und einer Harnwegsdilatation ohne funktionelle Auswirkung auf die Nierenfunktion von zentraler Bedeutung für die Therapieentscheidung. Bis heute existieren keine Untersuchungsverfahren, die diese Differenzierung in jedem Falle eindeutig zulassen. Die verfügbaren sonographischen, nuklearmedizinischen und radiologischen ► **Untersuchungsmethoden** ermöglichen jedoch eine Einschätzung der zugrundeliegenden Harnabflussstörung. Sie ist umso präziser, je klarer die Beurteilungskriterien definiert und die Untersuchungsmethoden standardisiert sind [15, 16].

Die Notwendigkeit eines möglichst standardisierten diagnostischen Vorgehens wird bei der Interpretation klinischer Studienergebnisse oder beim Vergleich der

Mitglieder des Arbeitskreises Kinderurologie in der Deutschen Gesellschaft für Urologie:

Alken P., Becht E., Beintker M., Boeminghaus F., Brinkmann O., Bürger R., Conrad S., Fichtner J., Filipas D., Fisch M., Frohneberg D., Goepel M., Gschwend J., Humke U., Kälble T., Keller H.J., Kleinschmidt K., Kollias A., Kröpfl D., Lampel A., Müller S.C., Persson Ch., Radmayr Ch., Riccabona M., Riedmiller H., Ringert R.-H., Rösch W., Rohrmann D., Rübber H., Schönberger B., Schott G., Schrott K.M., Schubert J., Seibold J., Stackl W., Steffens J., Stein R., Stöckle M., Thüroff J.W., Walz P., Westenfelder M., Zöller G.

Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Kinderurologie der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie:

Albrecht M., Bennek J., Beyer H.J., Biewald W., Boemers Th., Boos D., Brands W., Bürger D., Dietz H.G., Engert J., Festge O.-A., Finke R., Friedrich U., Fuchs J., Gharib M., Giest H., Halsband H., Heller K., Helmig F.-J., Hemminghaus M., Hofmann U., Hofmann V., Kellnar St., Kirchmair F., Leng M., Leriche C., Lochbühler H., Lorenz C., Möritz R.-P., Petersen C., Reifferscheid P., Schweizer P., Stehr M., Stuhldreier G., von Suchodoletz H., Tewes G., Tillig B., Tröbs R.B.

Priv.-Doz. Dr. R. Beetz

Universitäts-Kinderklinik, Langenbeckstraße 1, 55101 Mainz, E-Mail: beetz@kinder.klinik.uni-mainz.de

► Erarbeitung eines Konsens

Therapiekonzepte verschiedener Kliniken evident. In Anbetracht dieses Bedarfs wurde in der Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Nephrologie eine Arbeitsgruppe damit beauftragt, einen ► **Konsens** über die diagnostischen Strategien für konnatale Dilatationen der oberen Harnwege zu erreichen. Die Erarbeitung der endgültigen Fassung erfolgte in Kooperation mit dem Arbeitskreis Kinderurologie der Deutschen Gesellschaft für Urologie und mit der Arbeitsgemeinschaft Kinderuro-

Begriffsdefinitionen

- **Nierenbecken(-kelch)-dilatation, Ureterdilatation:** Jede passagere oder permanente Aufweitung von Nierenbecken und/ oder Kelchsystem bzw. Harnleiter unabhängig von der Genese.
- **Hydronephrose:** Aus anatomisch-pathologischer Sicht wird unter „Hydronephrose“ das Bild einer Harnstauung mit konsekutiven degenerativen Veränderungen des Nierenparenchyms verstanden. In der englischsprachigen Literatur wird „hydronephrosis“ jedoch für jegliche Nierenbeckenerweiterung verwendet, sodass er inzwischen auch im deutschsprachigen Raum vielerorts synonym zum Begriff der Nierenbecken(-kelch)-dilatation gebraucht wird.
- **Stenose:** Pathologisch- anatomische Bezeichnung für eine Verengung des Lumens, z. B. am ureteropelvinen oder ureterovesikalen Übergang.
- **Obstruktion:** Eine konnatale Obstruktion ist der Zustand einer Harntransportstörung, die – wenn unbehandelt – das funktionelle Entwicklungspotential der Niere begrenzt [10].
- **Megaureter:** Prävesikal oder in seinem Gesamtverlauf dilatierter Harnleiter. Eine klare Grenze zwischen physiologischer Ureterweite und Megaureter existiert nicht; als pathologischer Grenzwert wird in der Literatur ein Durchmesser von 6 mm angegeben [6]. Ein höhergradig refluxiver Harnleiter, der lediglich im Miktionszystogramm (MCU), nicht aber bei entleerter Blase im Sonogramm, Diureseszintigramm oder im i.v.-Urogramm eine Abflussstörung oder Dilatation aufweist, wird definitionsgemäß nicht als Megaureter bezeichnet.
- **Primärer Megaureter:** Ursache im terminalen, juxtavesikal gelegenen Harnleitersegment mit darüberliegender unterschiedlicher Harnleiterdilatation.
- **Sekundärer Megaureter:** Assoziation mit anatomischer oder funktioneller infravesikaler Obstruktion.
- **Refluxiver Megaureter:** Vesikoureteraler Reflux im Miktionszystourethrogramm; persistierende Harnleiterdilatation im Sonogramm, i.v.-Urogramm und / oder im Szintigramm auch nach Blasenentleerung.
- **Nicht-refluxiver Megaureter:** Kein vesikoureteraler Reflux im Miktionszystourethrogramm.
- **Obstruktiver Megaureter:** Nachweis einer Obstruktion.
- **Nicht-obstruktiver Megaureter:** Ausschluss einer Obstruktion.

Zur detaillierten Beschreibung eines Megaureters sollten sämtliche aufgeführten Kriterien hinzugezogen werden (primär/sekundär – refluxiv/nicht refluxiv – obstruktiv/nicht obstruktiv). Erfahrungsgemäß bereitet die Einordnung in die Kategorien obstruktiv/nicht obstruktiv im Einzelfall Schwierigkeiten, sodass sie u. U. offen bleibt.

Gemeinsames Ziel: Verbesserungen in Diagnostik und Therapie konnataler Harnwegsdilatationen.

► Postnatale Ultraschalluntersuchung

logie in der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie. Bereits existierende Leitlinien wurden berücksichtigt [3, 7, 9, 11, 12, 13]. Um ihre Stellungnahmen und Beratung aus kinderradiologischer und nuklearmedizinischer Sicht wurden namhafte Experten gebeten.

Die im Folgenden aufgeführten Vorschläge zur Vorgehensweise stellen den größtmöglichen Konsens der Beteiligten dar. In einzelnen strittigen Punkten war keine vollständige Übereinstimmung zu erzielen – sie sind jeweils gesondert kommentiert. Die Konsensusgruppe ist sich bewusst, dass der jetzt erzielte Konsens auf der Basis aktueller Kenntnisse und Erfahrungen ständig erneuert werden muss. Er kann jedoch als Ausgangspunkt für gemeinsame prospektive Studien unter standardisierten Bedingungen dienen, die weitere Verbesserungen in Diagnostik und Therapie konnataler Harnwegsdilatationen ermöglichen.

Sonographische Basisdiagnostik

Zeitpunkt

Im allgemeinen sollte eine ► **postnatale Ultraschalluntersuchung** zur Erfassung von Harnwegsdilatationen ab dem 3. bis 4. Lebensjahr stattfinden. Wegen der postnatal passager bestehenden „physiologischen Oligurie“ ist sonst damit zu rechnen, dass pathologische Befunde übersehen werden. Bei intrauterin auffälliger, postnatal jedoch unauffälliger Befund sollte die Ultraschalluntersuchung in der 4. Lebenswoche wiederholt werden.

► **Dringliche Indikationen zur postnatalen Ultraschalldiagnostik**

► **Vorteile einer Klassifikation**

Die sonographische Basisdiagnostik (Stufe 1) berücksichtigt Nierenbecken- und Kelchweite.

Eine weiterführende Sonographie („Stufe“ 2) erfolgt bei auffälligem Befund in der Basis-Diagnostik.

Eine ► **dringliche Indikation zur unmittelbar postnatalen Ultraschalldiagnostik** besteht bei:

- intrauterinem Verdacht auf Urethralklappe beim Knaben (bilaterale Nierenbeckendilatation und Ureterdilatation mit oder ohne Blasenwandverdickung),
- Oligohydramnion,
- Einzelniere mit intrauterin nachgewiesener Nierenbeckendilatation,
- klinischen Symptomen (z. B. Sepsis, Oligurie/Anurie).

Klassifikation der Nierenbeckendilatation im Sonogramm

Gegenüber der alleinigen Angabe der Erweiterung in Zentimetern hat eine Klassifikation folgende ► **Vorteile:**

- Sie kann unabhängig vom Lebensalter verwendet werden.
- Die Kelchdilatation findet besondere Berücksichtigung.
- In der Screeninguntersuchung erlaubt sie eine rasche Zuordnung des Befundes.

Für die Dokumentation der Nierenbecken(-kelch)-dilatation wird daher eine einheitliche Klassifikation empfohlen, die neben intra- und extrarenaler Nierenbeckenweite insbesondere auch das Ausmaß der Kelcherweiterung berücksichtigt (Abb. 1).

Weiterführende Diagnostik

Die weiterführende Diagnostik sollte möglichst in einem Zentrum mit folgenden Voraussetzungen durchgeführt werden:

- Sonographie,
- Kinderradiologisch ausgerüstete Abteilung,
- Nuklearmedizinische Diagnostik (Diureseszintigraphie, DMSA-Scan),
- Kooperation mit kinderurologisch spezialisierten Urologen bzw. Kinderchirurgen,

Weiterführende sonographische Diagnostik

Vor der detaillierten sonographischen Untersuchung wird auf eine angemessene orale Hydratation besonderer Wert gelegt. Angestrebt wird eine Untersuchung sowohl bei

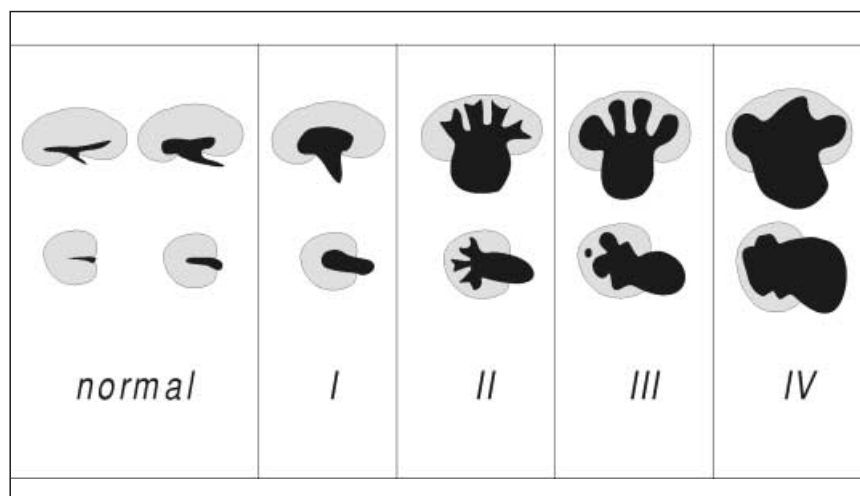


Abb. 1 ▲ **Sonographische Gradeinteilung der Nierenbecken-Kelchdilatation (mod. nach V. Hofmann).** **Oben:** schematische Darstellung im Längsschnitt, **unten:** schematische Darstellung im Querschnitt. **Normalbefund:** normal breites Parenchym; Pyelon nicht dilatiert, Kelche zart. **Grad I:** Parenchym normal breit; Pyelon aufgeweitet, Transversaldurchmesser über der 95. Perzentile, Kelche nicht dilatiert. **Grad II:** Parenchym normal breit; Pyelon deutlich erweitert, Kelchhalse leicht erweitert und Kelche aufgeweitet. Erhaltene Papillenspitzen, Fornixwinkel spitz. **Grad III:** Parenchym verschmälert; deutliche Nierenbeckenkelcherweiterung. Kelche verplumpt, d. h. Papillen abgeflacht und Fornixwinkel stumpf. **Grad IV:** Erhebliche Parenchymverschmälierung; extreme Nierenbeckenkelcherweiterung. Kelche breit ausgewalzt, Grenzen zwischen Pyelon und Kelchsystem teilweise bis vollständig aufgehoben). [Die beschriebene Klassifikation erfolgt in Absprache mit der Sektion Pädiatrie in der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)]

► Befunde

gefüllter als auch bei entleerter Blase. Das Augenmerk liegt v. a. auf folgenden ► **Befunden** (Abb. 2):

- Nierenvolumen (u. a. zur Erfassung einer kompensatorischen Hypertrophie der kontralateralen Niere; Annäherungsrechnung: Länge x Breite x Tiefe x 0,5); Berechnung der gewichtsbezogenen Perzentile nach Dinkel et al. [1];
- Parenchymechogenität und kortikomedulläre Differenzierbarkeit;
- Nierenbeckenweite in mm im Hilus-Querschnitt;
- Klassifikation der Nierenbeckendilatation unter Einbeziehung der Kelchkonfiguration (s. Klassifikation der Nierenbeckendilatation im Sonogramm);
- Ausmaß der prävesikalen Harnleitererweiterung;
- Hinweise für Doppelniere, Ureterektomie, Ureterozele;
- Ureter-Peristaltik;
- Blasenfüllung (entleert, mäßig gefüllt, stark gefüllt);
- Blasenwandkonfiguration und -dicke.

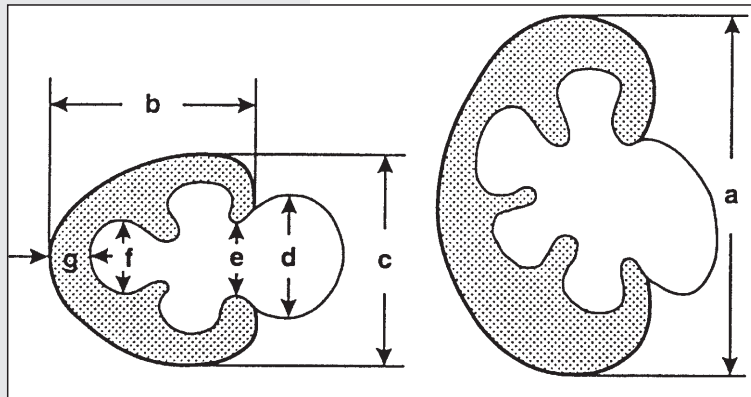


Abb. 2 ◀

Messparameter bei der weiterführenden sonographischen Diagnostik: *a* maximaler Längsdurchmesser, *b* Querdurchmesser in Hilusebene (Nierenbreite), *c* Tiefendurchmesser in Hilusebene (Nierentiefe), *d* extrarenale Nierenbeckenweite in Hilusebene im Querschnitt, *e* intrarenale Nierenbeckenweite in Hilusebene im Querschnitt, *f* maximale Kelchweite im Querschnitt, *g* schmalster Abstand Parenchymaußenkontur-Kelch = Parenchymdicke

► Diureseszintigraphie:

Beurteilung der seitengetrenten Nierenfunktion und der Harnabflussverhältnisse.

► Leitlinien der EANM

Geeigneter Zeitpunkt für die Diureseszintigraphie: 5. bis 6. Lebenswoche.

Nuklearmedizinische Diagnostik

Die szintigraphische Untersuchung dient vorrangig der Bestimmung der seitengetrenten Nierenfunktion und der Harnabflussverhältnisse. Sie werden im Diureseszintigramm darstellbar. Durchführung und Bewertung der ► **Diureseszintigraphie** sollten unter Berücksichtigung der bereits publizierten Konsensuspapiere nuklearmedizinischer Arbeitsgruppen erfolgen. Vom "Paediatric Committee der European Association of Nuclear Medicine" (EANM) wurden in den vergangenen Jahren Empfehlungen zur Durchführung nuklearmedizinischer Untersuchungen in der Pädiatrie erarbeitet, welchen sich die AG Pädiatrie der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin angeschlossen hat [3].

Die im Folgenden ausgesprochenen Empfehlungen geben die Meinung der Konsensusgruppe wieder und orientieren sich an den diagnostischen Fragestellungen von Kinderurologen und pädiatrischen Nephrologen. Sie entsprechen weitgehend den ► **Leitlinien der EANM** [3].

Indikation

Intrarenale Nierenbeckenweite im Querschnitt >12 mm **und** sonographisch Nierenbecken (-kelch)-dilatation von mindestens Grad II (s. Abb. 1) oder Nierenbeckenweite im Querschnitt >15 mm.

Zeitpunkt

Beim Neugeborenen und beim jungen Säugling sind die Nierenfunktion und die Ansprechbarkeit des Tubulussystems auf Furosemid noch im Entwicklungsstadium. Der Nuklidabfluss nach Furosemidgabe erreicht im 2. Lebensmonat die Werte von älteren Kindern. Die Diureseszintigraphie sollte daher i. Allg. frühestens in der 5. bis 6. Le-

► Technetium-DMSA-Szintigraphie

benswoche (bei Frühgeborenen korrigiertes Alter) erfolgen. Dadurch wird auch die Vergleichbarkeit zu weiteren Verlaufskontrollen gewährleistet.

Nur in Ausnahmefällen sollte unter Berücksichtigung der altersbedingten Fehlerquellen das Diureseszintigramm in den ersten Lebenswochen erfolgen. Wenn die Therapieentscheidung vorrangig von der seitengetrennten Nierenfunktion abhängig gemacht werden soll, ist in diesem Alter dafür auch die ► **Technetium-DMSA-Szintigraphie** geeignet.

Hydratation

Entscheidend für die Bewertbarkeit der Untersuchung ist insbesondere in den ersten Lebensmonaten eine angemessene Hydratation. Die gewohnte orale Nahrungszufuhr soll vor Untersuchungsbeginn beibehalten werden. Zusätzlich erfolgt eine ► **parenterale Flüssigkeitszufuhr** über eine intravenöse Verweilkanüle mit halbisotoner Infusionslösung, die mindestens 1–2 h vor Start des Diureseszintigramms beginnt. Für Säuglinge und Kleinkinder bis zum Ende des 2. Lebensjahres gilt:

- ▶ 1. Stunde: 20 ml/kgKG/h;
- ▶ 2. Stunde bis zum Ende des Diureseszintigramms: 10 ml/kgKG/h

Für Kinder ab dem 3. Lebensjahr gilt: 2 h vor Beginn bis zum Ende der Untersuchung 10 ml/kgKG/h.

Blasenentleerung

Kinder mit bereits vorhandener Blasenkontrolle werden vor Untersuchungsbeginn aufgefordert, die Blase zu entleeren.

Blasenkatheter. Ausmaß der Blasenfüllung, intravesikaler Druck und Vorhandensein eines Refluxes haben jeweils einen schwer kalkulierbaren Einfluss auf die Abflussverhältnisse im oberen Harntrakt. In zahlreichen Empfehlungen wird daher auf eine Standardisierung der Untersuchungsbedingungen durch eine passagere Harnableitung über einen transurethralen Katheter besonderer Wert gelegt. Bei der ► **Risiko/Nutzen-Abwägung** sind jedoch folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- ▶ Die Invasivität der Untersuchung wird erhöht.
- ▶ Der transurethrale Katheterismus birgt das Risiko einer komplizierten Pyelonephritis und einer Urethraverletzung (insbesondere beim Knaben).
- ▶ Die kontinuierliche Entlastung der Harnblase während der Diureseszintigraphie schafft unphysiologische Untersuchungsbedingungen.
- ▶ Bei angemessener Hydratation und Furosemiddosis kommt es bei ungestörter Blasenfunktion in der Regel zur Miktion während der Diureseszintigraphie.

Die Konsensusgruppe sieht daher mehrheitlich keine zwingende Indikation zu einem obligaten Katheterismus der Harnblase. Auch die Leitlinie der EANM empfiehlt im Übrigen ausdrücklich nicht den routinemäßigen Einsatz eines Blasenkatheters [3]. Ein transurethraler Blasenkatheter zur Entlastung der Harnblase wird übereinstimmend zumindest in den folgenden Fällen empfohlen:

- ▶ bei bekanntem ipsilateralem vesikoureteralem Reflux;
- ▶ bei Blasenentleerungsstörungen (z. B. bei neurogener Blasenfunktionsstörung);
- ▶ bei kaudal dystoper Niere.

Radiopharmakon

Als Radiopharmakon kommt ► **99mTc-MAG 3** zum Einsatz.

Dauer des Nativszintigramms

Für die Dauer des Nativszintigramms sollten mindestens 20 min anberaumt werden.

► Parenterale Flüssigkeitszufuhr

Eine standardisierte Hydratation ist entscheidend für die Validität des Untersuchungsergebnisses.

► Risiko/Nutzen-Abwägung

Ein Blasenkatheter sollte nur bei ausgewählten Indikationen eingesetzt werden.

► 99mTc-MAG 3

Die Furosemiddosis sollte an Lebensalter und Nierenfunktion angepasst sein.

► **Messdauer nach Furosemidgabe**

► **MAG3-Clearance**

► **Serumkreatinin**

Die glomeruläre Filtrationsrate wird mit der Schwartz-Formel berechnet.

Zeitpunkt der Furosemidapplikation

Die Furosemidapplikation erfolgt 20 min nach Applikation des Radiopharmakons (F + 20).

Furosemiddosis

Die Furosemiddosis sollte an Lebensalter und Nierenfunktion angepasst sein:

- Säuglinge (bis Ende des 1. Lebensjahres): 1,0 mg/kgKG,
- Kleinkinder und Kinder: 0,5 mg/kgKG,
- Kinder mit uni- oder bilateraler eingeschränkter Nierenfunktion 1,0 mg/kgKG,
- maximale Dosis: 40 mg.

Bei kleinen Säuglingen ist eine ähnlich prompte Antwort auf die Furosemidgabe wie beim älteren Kind nicht zu erwarten, sodass die übliche Dosierung von 0,5 mg Furosemid/kgKG in dieser Altersklasse nicht ausreichen dürfte. Dies gilt im Übrigen generell für Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion.

Messdauer nach Furosemingabe

Die ► **Messdauer nach Furosemidgabe** beträgt mindestens 20 min.

Orthostatetest

Im Anschluss an die Messzeit nach Furosemidgabe wird das Kind für ca. 5 min in eine aufrechte Position gebracht. Dies geschieht bei Säuglingen durch Hochnehmen auf den Arm, bei größeren Kindern durch Aufstehen vom Untersuchungstisch. Letztere werden daneben zur Miktion aufgefordert. Nach erneuter Lagerung auf dem Untersuchungstisch erfolgt eine weitere Aktivitätsmessung über ca. 1 min.

Messgrößen

Gesamtclearance-Bestimmung. Die ► **MAG3-Clearance** ist kein Ersatz für die glomeruläre Filtrationsrate (GFR), da sie in erster Linie die tubuläre und nicht die glomeruläre Funktion misst.

Für die Beurteilung der Gesamt-Nierenfunktion eignet sich das ► **Serumkreatinin**. Die glomeruläre Filtrationsrate kann mit der Schwartz-Formel aus aktuellem Serum-Kreatinin und Körperlänge geschätzt werden [14]:

$$\text{Glomeruläre Filtrationsrate (ml/min x 1,73 m}^2\text{)} = k \times L/\text{Krea}_s$$

[k = Korrekturfaktor (Tabelle 1); L = Körperlänge in cm; Krea_s = Kreatinin im Serum].

Seitengetrennte Nierenfunktionsbestimmung. Bei unilateraler Harnwegs dilatation und sonographisch unauffälliger kontralateraler Niere ist die seitengetrennte Nierenfunktionsbestimmung ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Relevanz der Harnabflussbehinderung. Zur Einschätzung der unilateralen Nierenfunktion kann die glo-

Tabelle 1

Korrekturfaktoren für die Schwartz-Formel

Altersgruppe	Alter [Jahre]	k (Mittelwert) ^a	k (Mittelwert) ^b
Reife Neugeborene	<1	0,45	40
Kinder	2–12	0,55	48
Weibliche Heranwachsende	>12	0,55	48
Männliche Heranwachsende	>12	0,70	62

^aFaktor k für Kreatininangabe in mg/dl.

^bFaktor k für Kreatininangabe in µmol/l.

► **Technetium-DMSA-Szintigraphie**

► **Visuelle Kurvenbeurteilung**

► **Numerische Daten**

meruläre Filtrationsrate als Gesamtclearance zusammen mit dem szintigraphisch bestimmten prozentualen Funktionsanteil herangezogen werden.

Bei nicht plausiblen Befunden und in Ausnahmefällen ist die ► **Technetium-DMSA-Szintigraphie** Methode der Wahl zur exakten Bestimmung der seitengetrenten Nierenfunktionsanteile.

Abflussparameter. Bilder, ► **visuelle Kurvenverläufe** und ► **numerische Daten** stellen gemeinsam die Grundlage für die Beurteilung des Nuklidabflusses dar.

Zur intra- und interindividuellen Vergleichbarkeit der Befunde sollten die folgenden Parameter dokumentiert werden:

- Kurvenverlauf A–D (Abb. 3)
- Numerische Beschreibung des Nuklidabflusses:
 - Prozentualer Nuklidabfluss vor Furosemidgabe, bezogen auf die Maximalaktivität über der Niere.
 - Prozentualer Nuklidabfluss innerhalb von 20 min nach Furosemidgabe, bezogen auf die Aktivität des Isotops über der Niere unmittelbar vor Furosemidgabe.
 - Halbwertszeit nach Furosemidgabe, bezogen auf den Zeitpunkt der Furosemidgabe.
- Blasenentleerung (mit Angabe des Zeitpunktes):
 Auftreten und Zeitpunkt der Miktion werden protokolliert. Die Interpretation der Renographiekurven sollte nur in Kenntnis des Miktionsverhalten erfolgen.
- Orthostase:
 Prozentualer Nuklidabfluss nach Orthostase, bezogen auf die Aktivität des Isotops über der Niere unmittelbar vor Furosemidgabe.

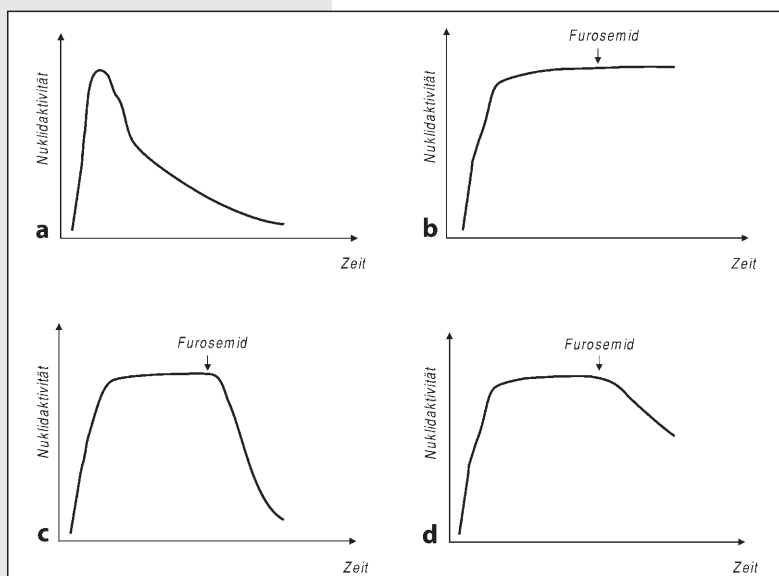


Abb. 3 ◀
Kurvenbeschreibung nach O'Reilly [8]: Typ A prompte Elimination des Isotops innerhalb 20 min nach Applikation, **Typ B** Anstieg der Nuklidaktivität unbeeinflusst von der Furosemidapplikation, **Typ C** prompte, weitgehende Elimination des Isotops unmittelbar nach der Furosemidapplikation, **Typ D** mäßiggradiger Nuklidabfluss nach Furosemidapplikation

Beurteilung

Seitengetrennte Nierenfunktion. Bei einem ipsilateralen Funktionsanteil von <45% wird von einer eindeutig seitendifferenten anteiligen Nierenfunktion gesprochen (diese Feststellung gilt ausschließlich für diejenigen Fälle, in welchen sich keine Hinweise auf eine Schädigung der kontralateralen Niere finden). Geringere Differenzen in der anteiligen Nierenfunktion liegen noch im Fehlerbereich der Methode [2, 11].

Nuklidabfluss. Während der Ausschluss einer Harnabflussstörung in der Diureseszintigraphie eindeutig gelingt, existieren bis heute keine einheitlichen, wissenschaftlich fundierten Kriterien zur klinischen Relevanz szintigraphisch nachweisbarer Verzögerungen des Nuklidabflusses [3]. Die heute im Klinikalltag gebräuchlichen Graduierungen des Nuklidabflusses basieren auf experimentellen und empirischen Daten,

Grenzwert für den seitengetrenten Funktionsanteil: <45%

Kriterien für die szintigraphische Relevanz von Harnabflussstörungen

▶ **Kurvenverlauf**

▶ **Halbwertszeit (HWZ) nach Furosemidgabe**

▶ **Prozentualer Nuklidabfluss nach Furosemidgabe**

▶ **Prozentualer Nuklidabfluss nach Orthostase**

▶ **Szintigraphisch relevante Harnabflussbehinderung**

▶ **Uneindeutiger szintigraphischer Befund**

▶ **Radiologisches Miktionszystourethrogramm (MCU)**

▶ **Sonographische Refluxprüfung**

die kontrovers diskutiert werden. Die im Folgenden vorgeschlagene deskriptive Klassifikation dient dazu, das szintigraphisch ermittelte Ausmaß der Harnabflussstörung zu beschreiben, um intra- und interindividuelle Vergleiche zu ermöglichen.

Der ▶ **Kurvenverlauf** wird mit den Graden A–D beschrieben (s. Abb. 3, mod. nach der Klassifikation von O'Reilly [8]). Typ A schließt eine Harnabflussstörung sicher aus. Typ B entspricht dem Befund einer szintigraphisch relevanten Harnabflussstörung. Typ C findet sich bei Dilatationen ohne szintigraphisch relevante Harnabflussstörung. Typ D entspricht einem uneindeutigen Befund mit einem mäßiggradigen Nuklidabfluss nach Furosemidapplikation.

Eine ▶ **Halbwertszeit ($T_{1/2}$, HWZ) nach Furosemidgabe** von <10 min gilt als unauffällig, eine HWZ von 10–20 min gilt als uneindeutig und eine HWZ >20 min als Zeichen einer szintigraphisch relevanten Harnabflussverzögerung.

▶ **Prozentualer Nuklidabfluss nach Furosemidgabe.** Eine Nuklidaktivität >50% des Ausgangswertes 20 min nach Applikation von Furosemid wird als Zeichen einer szintigraphisch relevanten Harnabflussverzögerung gewertet ($T_{1/2}$ und prozentualer Nuklidabfluss nach Furosemidgabe können falsch-positive Befunde erbringen, wenn bereits vor Furosemidgabe ein erheblicher Nuklidabfluss erfolgt. In die Interpretation muss daher die Abflusskurve des Nativszintigramms einbezogen werden).

▶ **Prozentualer Nuklidabfluss nach Orthostase.** Wird im Anschluss an die aufrechte Positionierung eine erhebliche **weitere Abnahme der Nuklidaktivität** über der Niere weit unter 50% des Ausgangswertes gemessen, so mindert dies die szintigraphische Relevanz der Harnabflussstörung.

Verlaufskontrollen

Eine einmalig durchgeführte Diureseszintigraphie kann aus den verschiedensten Gründen irreführende Befunde erbringen.

Bei ▶ **szintigraphisch relevanter Harnabflussbehinderung** erfolgen szintigraphische Verlaufskontrollen im Abstand von 3–6 Monaten, sofern initial auf eine operative Korrektur verzichtet wird. Engmaschige, 4- bis 6-wöchentliche sonographische Verlaufsuntersuchungen sind in der Zwischenzeit obligat. Bei ▶ **uneindeutigem szintigraphischem Befund** sind regelmäßige, 6- bis 12-wöchentliche sonographische Verlaufskontrollen und ggf. eine erneute Diureseszintigraphie erforderlich, um eine Dekompensation der Harnabflussbehinderung rechtzeitig zu erkennen.

Miktionszystourethrogramm

Indikationen

- ▶ Nach symptomatischer Harnwegsinfektion,
- ▶ Verdacht auf eine infravesikale Obstruktion,
- ▶ bilaterale NBKS-Dilatation beim Knaben (Ausschluss Urethralklappe)
- ▶ dilatierter Ureter,
- ▶ Verdacht auf vesikoureteralen Reflux,
- ▶ vor geplanter Nierenbeckenplastik (Ausschluss eines ipsilateralen vesikorenalen Refluxes),
- ▶ Doppelnieren mit Nierenbeckendilatation.

Durchführung

Das ▶ **radiologische Miktionszystourethrogramm (MCU)** in Durchleuchtungstechnik ist in der Primärdiagnostik Untersuchungsmethode der ersten Wahl bei den oben genannten Indikationen. Die Kontrastmittelapplikation erfolgt über einen transurethralen Blasenkatheter oder über eine suprapubische Blasenpunktion.

Die ▶ **sonographische Refluxprüfung** mit Kontrastmittel- oder Luftfüllung der Harnblase kommt dem radiologischen MCU bezüglich der Refluxdiagnose in Sensitivität und Spezifität gleich. Sie ist dann einsetzbar, wenn die Erkennung oder Verlaufskontrolle eines vesikoureteralen Refluxes die einzige Fragestellung an die Untersuchung darstellt.

Zeitpunkt des MCU

- ▶ i. Allg. innerhalb der ersten 4–6 Lebenswochen,
- ▶ dringliche Indikation zum MCU bei Verdacht auf Urethralklappe beim Knaben (Kontrastmittelapplikation möglichst durch suprapubische Blasenpunktion).

Klassifikation des vesikoureteralen Reflexes

Die Klassifikation der radiologisch ermittelten Reflexgrade erfolgt nach der Internationalen Refluxstudie in Modifikation der Einteilung nach Heikel u. Parkkulainen [5], (Abb. 4).

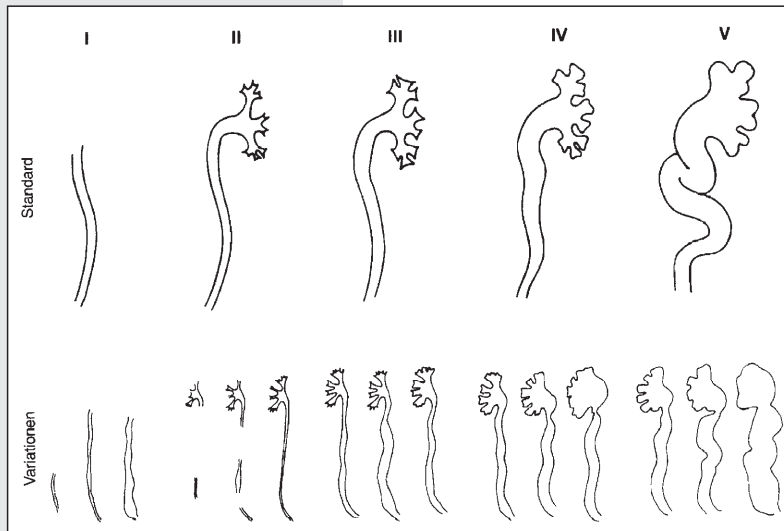


Abb. 4 ◀
Refluxklassifikation nach der Internationalen Refluxstudie in Modifikation der Einteilung nach Heikel und Parkkulainen [5]

i.v.-Urogramm: nur bei Fragestellungen, die durch die Diureseszintigraphie nicht zu klären sind.

▶ **Vorteil: Morphologische Detaildarstellung**

i.v.-Urogramm

Die MAG3-Szintigraphie hat gegenüber dem i.v.-Urogramm in den meisten Fällen vergleichbare Aussagekraft und bietet zusätzlich die Möglichkeit einer seitengetrenten Funktionsbestimmung. Die Bedeutung des i.v.-Urogramms ist in der Diagnostik von Harnabflussstörungen daher stark zurückgegangen. Das i.v.-Urogramm bietet jedoch einen guten topographischen Überblick und die Möglichkeit einer **morphologischen Detaildarstellung** (z. B. zur Differenzierung einer Megakalikosis von einer ureteropelvinen Stenose, Darstellung einer Doppelnierenanlage, Darstellung des Harnleiterverlaufs, Darstellung des seltenen Befundes einer Ureterklappe). Es hat daher einen Stellenwert bei gezielten Fragestellungen, die durch die Diureseszintigraphie nicht ausreichend geklärt werden können.

Indikation und Zeitpunkt

- ▶ Komplexe Malformationen,
- ▶ sonographisch unklare morphologische/topographische Befunde,
- ▶ präoperative Darstellung der anatomischen Verhältnisse, wenn für die Operationsplanung unerlässlich.

Das i.v.-Urogramm sollte frühestens im Alter von 4 Wochen zum Einsatz kommen.

Durchführung

- ▶ Kontrastmittelinjektion,
- ▶ 3- bis 5-minütige Aufnahme (Zielaufnahme Oberbauch),
- ▶ 15-minütige Abdomenaufnahme (Zeitabstand in Abhängigkeit von 5-min-Aufnahme),

- bei Harntransportstörung ggf. Spätaufnahmen nach 30 min und ggf. mehreren Stunden u. a. zur Visualisierung eines Megaureters.

Andere Untersuchungsmethoden

Diuresesonographie, Dopplersonographie (Farbdoppler, Power-Doppler), Magnetresonanztomographie (MR-Urographie; ultraschnelle MRT-Techniken unter Verwendung von Kontrastmitteln) können als Ergänzung der o.g. Diagnostik genutzt werden. Durchführungsstandards sind noch zu erarbeiten und bezüglich ihrer Verwertbarkeit zu überprüfen.

Diagnostische Strategie bei pränatal oder neonatal erkannter, asymptomatischer Harnwegs dilatation

Die häufigste Ursache für konnatale Harnwegs dilatationen sind isolierte Harnabflussstörungen am ureteropelvinen Übergang.

Verdacht auf ureteropelvine Stenose

Der Verdacht ergibt sich bei einer Nierenbeckendilatation ohne ipsilaterale Harnleitererweiterung. Abb. 5 zeigt das empfohlene Vorgehen bei entsprechendem sonographischem Befund. Das Stufenkonzept basiert auf den folgenden Annahmen:

Häufigste Ursache für konnatale Harnwegs dilatationen sind isolierte Harnabflussstörungen am ureteropelvinen Übergang.

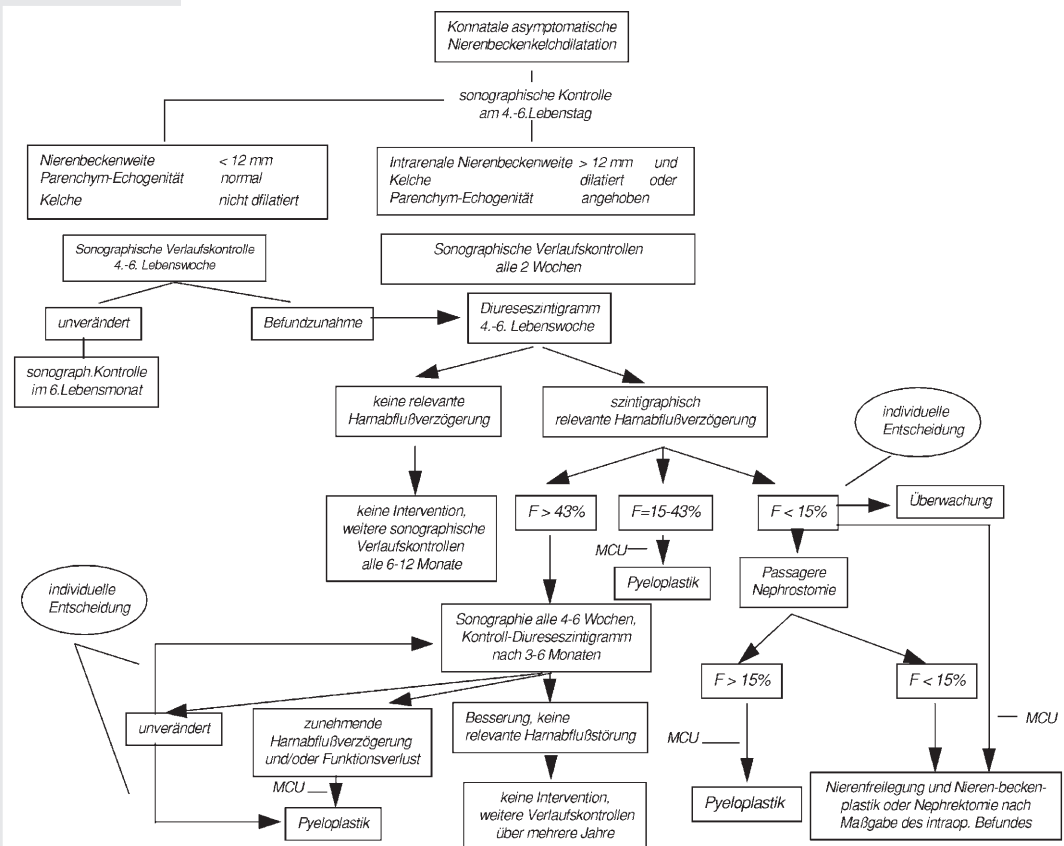


Abb. 5. ▲ **Konnatale Dilatation des Nierenbeckenkelchsystems ohne sonographisch erkennbare Erweiterung des Harnleiters (Untersuchung mit voller und entleerter Blase) bei Verdacht auf ureteropelvine Stenose: Vorschlag zum Prozedere (F prozentualer Anteil der betroffenen Niere an der Gesamtnierenfunktion)** (Anmerkung 1: Ein Miktionszystourethrogramm ist prinzipiell vor einer Nierenbeckenplastik sowie bei Nachweis eines prävesikal erweiterten Harnleiters im Rahmen der Verlaufskontrollen und nach einer symptomatischen Harnwegsinfektion indiziert. Anmerkung 2: Bei extrem ausgeprägter Hydronephrose kann der sonographische Befund zusammen mit der Technetium-DMSA-Szintigraphie für die Indikation zur operativen Intervention bereits innerhalb der ersten 4 Lebenswochen ausreichen)

Stufenkonzept der Betreuung von Kindern mit ureteropelviner Stenose.

► **Primärer, nicht refluxiver Megaureter**

► **Hohe Rate spontaner Rückbildungen**

Miktionszystourethrogramm erforderlich.

Ein durch Studien belegter Vorteil ergibt sich nur für Patienten mit rezidivierenden Harnwegsinfektionen und vesikorenalem Reflux.

Eine bereits eingetretene Funktionseinschränkung der Niere bei szintigraphisch relevanter Harnabflussstörung wird als prognostisch ungünstiges Kriterium angesehen und trägt daher wesentlich zur Operationsindikation bei.

Bei normaler Nierenfunktion, jedoch szintigraphisch relevanter Harnabflussstörung ist eine abwartende Haltung über einen begrenzten Zeitraum hinweg nicht mit dem Risiko einer fortschreitenden, irreversiblen Nierenfunktionseinschränkung verbunden, sofern durch engmaschige, regelmäßige Kontrolluntersuchungen eine Befundverschlechterung frühzeitig erkannt und gegebenenfalls behoben wird.

Eine initial szintigraphisch nicht relevante Harnabflussverzögerung kann innerhalb von Monaten bis zu mehreren Jahren dekomensieren.

Verdacht auf primären Megaureter

Beim ► **primären, nicht refluxiven Megaureter** entspricht die Diagnostik zur Erfassung einer relevanten Harnabflussbehinderung dem in Abb.5 beschriebenen Vorgehen. Das Ergebnis der Diureseszintigraphie ist schwieriger zu interpretieren als bei der ureteropelvinen Stenose – auch dann, wenn ein Katheterismus zur vollständigen Blasenentleerung erfolgt.

Im allgemeinen ist die Rate der ► **spontanen Rückbildungen** beim primären Megaureter hoch. Beim primären, nicht-refluxiven Megaureter mit normaler ipsilateraler Nierenfunktion im Neugeborenen- und Säuglingsalter kann daher von einer operativen Korrektur abgesehen werden, solange bei regelmäßigen sonographischen Kontrollen keine Zunahme der Dilatation erkennbar ist, keine klinischen Symptome auftreten und die Nierenfunktion in der seitengetrenten Isotopenclearance konstant im Bereich der Norm bleibt. Eine antibakterielle Infektionsprophylaxe zumindest während des 1. Lebenshalbjahres ist zu empfehlen.

Verdacht auf Urethralklappe

Bei sonographischem Verdacht auf eine Urethralklappe muss beim Knaben unverzüglich ein Miktionszystourethrogramm (MCU) – vorzugsweise mit Kontrastmittelapplikation über eine suprapubische Blasenpunktion – unter antibiotischem Schutz durchgeführt werden.

Verdacht auf vesikoureteralen Reflux

Bei sonographischem Verdacht auf einen vesikoureteralen Reflux sollte ein MCU zur Klärung der Diagnose erfolgen. Bis zum Ausschluss eines Refluxes wird eine antibakterielle Infektionsprophylaxe empfohlen.

Antibakterielle Infektionsprophylaxe

Die Indikation zur antibakteriellen Infektionsprophylaxe ist für Patienten mit rezidivierenden Harnwegsinfektionen und vesikorenalem Reflux in Studien belegbar. Für asymptomatische Säuglinge mit Dilatationen der oberen Harnwege liegen bis heute keine Ergebnisse von kontrollierten, randomisierten Untersuchungen zum Nutzen einer antibakteriellen Infektionsprophylaxe vor. Die Indikation zur medikamentösen Vorbeugung muss daher empirisch gestellt und im Einzelfall abgewogen werden. Entscheidend ist im Übrigen die Aufklärung der Eltern über das richtige Verhalten bei Frühsymptomen von Harnwegsinfektionen.

Indikationen

- Urethralklappen (vor und nach Korrektur bis zum Refluxausschluss und Ausschluss einer relevanten Harnabflussstörung),
- Z.n. Pyelonephritis bei Dilatation der oberen Harnwege,
- transurethraler Katheterismus (z. B. zur Durchführung des MCU, für eine Wirkungsdauer von 24 h),
- vesikoureteraler Reflux,
- Megaureter.

- ▶ **Nierenbeckenkelchdilatation**
- ▶ **Nuklidabfluss**
- ▶ **Seitengetrennte Nierenfunktion**

Relevante Harnabflussbehinderungen lassen sich oft mit Hilfe der obigen Parameter ausschließen.

Ziele der Früherkennung: frühzeitige Erkennung einer Obstruktion und Verhinderung einer progredienten Nierenfunktionseinschränkung.

Die interdisziplinäre Kooperation bei der individuellen Therapieentscheidung hat sich bewährt.

Substanz und Verabreichung

- ▶ Oralcephalosporin der 2. Generation (z. B. Cefaclor): 10 mg/kgKG und Tag für die ersten Lebenswochen,
- ▶ Trimethoprim (bis zur 6. Lebenswoche nicht zugelassen): 1–2 mg/kgKG und Tag,
- ▶ Nitrofurantoin (bis zum 3. Lebensmonat nicht zugelassen): 1 mg/kgKG und Tag.

Die Verabreichung erfolgt in einer abendlichen Einzeldosis (bei Nitrofurantoin ist wegen der relativ kurzen Halbwertszeit eine Aufteilung auf zwei Einzeldosen zu erwägen). Die angegebene Dosierung gilt für Kinder mit normaler Nierenfunktion.

Gesichtspunkte zur operativen Therapieentscheidung

Die wesentlichen Beurteilungskriterien für die Einschätzung der Harntransportstörung sind die ▶ **Nierenbeckenkelchdilatation** mit ihrer zeitlichen Dynamik bei sonographischen Verlaufskontrollen, der ▶ **Nuklidabfluss** im Diureseszintigramm und die ▶ **seitengetrennte Nierenfunktion**.

Oft lassen sich relevante Harnabflussbehinderungen mit Hilfe dieser Parameter ausschließen, sodass sich eine operative Korrektur in diesen Fällen zugunsten weiterer Verlaufskontrollen erübrigt. Obwohl für eine relevante Harnabflussbehinderung heute szintigraphisch weitgehend verbindliche Kriterien existieren, ist deren prognostische Bedeutung für die Nierenfunktion umstritten. Strategien, die eine Operation allein bei nachweislicher Funktionseinbuße der betroffenen Niere in szintigraphischen Follow-up-Untersuchungen vorsehen, haben sich nicht durchgesetzt.

Therapeutische Konzepte sollten das Ziel verfolgen, unter den heute im Screening entdeckten Harnwegsdilatationen die Fälle mit einer Obstruktion frühzeitig zu erkennen und operativ zu korrigieren, bevor es zu einer möglicherweise dauerhaften Nierenfunktionseinschränkung kommt. Eine bereits eingeschränkte Nierenfunktion bei der Ausgangsuntersuchung und die Persistenz einer szintigraphisch relevanten Harnabflussbehinderung bei Verlaufskontrollen stellen wesentliche Operationsindikationen dar. Daneben ist jedoch eine Vielzahl weiterer Parameter zu berücksichtigen (Tabelle 2).

Bei der Entscheidungsfindung im Einzelfall hat sich die interdisziplinäre Kooperation zwischen Kinderurologen bzw. urologisch tätigen Kinderchirurgen, Pädiatern, Kinderradiologen und Nuklearmedizinern bewährt. Die Erarbeitung allgemein verbindlicher Therapiekriterien ist nur durch randomisierte, kontrollierte, prospektive, kooperative Studien auf der Grundlage einer standardisierten Diagnostik möglich.

Tabelle 2

Einflussfaktoren für die Therapieentscheidung bei konnataler Dilatation der Harnwege

- Ipsilaterale Nierenfunktion
- Kontralaterale Nieren- oder Harnwegsfehlbildungen
- Klinische Symptomatik (z. B. Pyelonephritis)
- Durchbruchinfektion unter antibakterieller Infektionsprophylaxe
- Nuklidabfluss im Diureseszintigramm
- Dynamik von Nierenfunktion und Nuklidabfluss bei Verlaufskontrollen
- Alter des Kindes
- Compliance von Eltern und Kind
- Weitere Fehlbildungen in- und außerhalb des Harntraktes

Literatur

1. Dinkel E, Ertel M, Dittrich M, Peters H, Schulte-Wissermann H, Berres M (1985) Kidney size in childhood: Sonographical growth charts for kidney length and volume. *Pediatr Radiol* 15: 38–43
2. Gordon I, Dhillon HK, Gatanash H, Peters AM (1991) Antenatal diagnosis of pelvic hydronephrosis assessment of renal function and drainage as a guide to management. *J Nucl Med* 32: 1649–1654
3. Gordon I, Piepsz A, Colarinha P, Hahn K, Fischer S, Porn U, Olivier P, Sixt R, van Velzen J (2000) Empfehlungen zur Durchführung der Nierenfunktionsszintigraphie mit und ohne Furosemidbelastung. Leitlinie übernommen vom Pediatric Committee der European Association of Nuclear Medicine (EANM, 2000). *Nuklearmediziner* 4: 297–309
4. Hofmann V, Deeg KH, Hoyer PF (1996) *Ultraschalldiagnostik in Pädiatrie und Kinderchirurgie* 2. Aufl. Thieme, Stuttgart New York, S 382
5. Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smellie JM, Tamminen-Möbius TE (1985) International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *Pediatr Radiol* 15: 105–109
6. Kass EJ (1992) Megaureter. In: Kelalis PP, King R, Belman AB (eds) *Clinical pediatric urology*. Saunders, Philadelphia, pp 781–821
7. Müller-Wiefel DE (1999) Harntransportstörung. In: Reinhardt D (Hrsg) *Leitlinien Kinderheilkunde und Jugendmedizin*. Urban & Fischer, München Jena, S 12–15
8. O'Reilly P (1986) Diuresis renography 8 years later: an update. *J Urol* 136: 993–999
9. O'Reilly P, Aurell M, Britton K, Kletter K, Rosenthal L, Testa T (1996) Consensus on diuresis renography for investigating the dilated upper urinary tract. *J Nucl Med* 37: 1872–1876
10. Peters CA (1995) Urinary tract obstruction in children. *J Urol* 154: 1874–1884
11. Prigent A, Cosgriff P, Gates GF et al. (1999) Consensus report on quality control of quantitative measurements of renal function obtained from renogram. International Consensus Committee from the Scientific Committee of Radionuclides in Nephrourology. *Semin Nucl Med* 29: 146–159
12. Ringert RH, Rübben H (1998) Leitlinie zur Therapie der Harntransportstörungen bei Kindern. *Urologe A* 37: 670–671
13. Ringert RH, Kallerhoff M (1998) Leitlinie zur Diagnostik der Harntransportstörungen in der Kinderurologie. *Urologe A* 37: 573–574
14. Schwartz GJ, Brion LP, Spitzer A (1987) The use of plasma creatinine concentration for estimating glomerular filtration rate in infants, children, and adolescents. *Pediatr Clin North Am* 34: 571–590
15. Society for Fetal Urology and Pediatric Nuclear Medicine Council (1992) The “well tempered” diuretic renogram: a standard method to examine the asymptomatic neonate with hydronephrosis or hydroureteronephrosis. *J Nucl Med* 33: 2047–2051
16. Stein R, Zepp F, Beetz R et al. (1995) Strategischer Wandel bei der Anwendung bildgebender Systeme in der Kinderurologie. *Akt Urol* 26: 305–319

Danksagung. Die Konsensusgruppe dankt Herrn Prof. Dr. Bartenstein, Direktor der Klinik für Nuklearmedizin der Universität Mainz, Herrn Prof. Dr. K. Hahn, Direktor der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität München, Herrn Prof. Dr. H. Schumacher, Leiter der Kinderadiologie der Universitätskinderklinik Mainz, und Herrn Prof. Dr. J. Tröger, Direktor der Abteilung für Pädiatrische Radiologie der Universität Heidelberg, für konstruktive Kritik und wertvolle Anregungen bei der Erarbeitung des Konsensuspapiers

Fragen zur Zertifizierung

1. Bei der intrauterinen Screening-Untersuchung fällt sonographisch erstmals in der 34. SSW eine bilaterale Nierenbeckenerweiterung auf. Nach komplikationsloser Spontangeburt eines eutrophen Knaben der 40. SSW erbringt die postnatale sonographische Untersuchung den Befund einer Blasenwandverdickung; retrovesikal und über dem Psoas lassen sich bilateral erweiterte Harnleiter erkennen, und das Nierenbeckenkelchsystem ist beidseits erweitert. Die Hebamme beobachtet eine „normale“ Miktion.

Welche weiterführende Diagnostik halten Sie für indiziert:

- a) Einleitung einer antibakteriellen Infektionsprophylaxe und baldmöglichst Miktionszystourethrogramm
- b) Einleitung einer antibakteriellen Infektionsprophylaxe, regelmäßige sonographische Verlaufskontrollen und Miktionszystourethrogramm nach Abschluß des ersten Lebenshalbjahres.
- c) Diurese-szintigramm in der 6. Lebenswoche; bis dahin antibakterielle Infektionsprophylaxe
- d) Zuwarten unter sonographischer Verlaufskontrolle

2. Bei einem acht Wochen alten, asymptomatischen weiblichen Säugling erfolgt zur Abklärung einer ausgeprägten Nierenbeckenkelchdilatation links mit einer intrarenalen Nierenbeckenweite von 18 mm ein Diurese-Szintigramm. Bei mehrfachen sonographischen Verlaufskontrollen war zuvor ein stationärer Befund der Nierenbeckenweite zu dokumentieren; eine Ureterdilatation war auch bei gefüllter Blase nie erkennbar gewesen.

Ergebnis des Szintigramms: Abfluss 30 min nach Applikation von Tc-m-MAG3 links 40%, rechts 75% der Maximalaktivität. Nach Furosemidgabe fließen innerhalb von 20 min links 60%, rechts 90% der Aktivität ab. Die Funktionsanteile in der seitengetrenten Nierenfunktionsprüfung betragen für die linke Niere 47%, für die rechte Niere 53%.

Welche Konsequenzen würden Sie aus den Befunden ziehen?

- a) Operative Korrektur (Anderson-Hynes-Plastik)
- b) „Wait and see“, regelmäßige sonographische Verlaufskontrollen
- c) Aufgrund des jungen Alters ist die Diurese-Szintigraphie nicht sicher auswertbar; die Untersuchung sollte innerhalb der nächsten 8 Wochen nochmals wiederholt werden.

3. Welche der aufgeführten antibakteriell wirksamen Substanzen ist für die Infektionsprophylaxe bei einem dreimonatigen Säugling ungeeignet?

- a) Trimethoprim
- b) Oralcephalosporin (z.B. Cefaclor)
- c) Ciprofloxacin
- d) Nitrofurantoin

4. Die häufigste Ursache einer konnatalen Nierenbeckendilatation ist

- a) im ureteropelvinen Übergang gelegen
- b) ein vesikorenal Reflux
- c) Urethralklappe beim Knaben
- d) eine prävesikale Stenose

5. Welches Radiopharmakon wird heute bevorzugt für die Diurese-Szintigraphie im Kindesalter verwendet?

- a) 99m-Tc-MAG3
- b) 99m-Tc-DTPA
- c) 123 J Hippuran
- d) 131 J Hippuran

Die richtigen Antworten folgen in Der Urologe A, Heft 1/2002

Einsendeschluss : 19.01.2001

Richtige Antworten aus Der Urologe A 5/01: 1b, 2e, 3d, 4c, 5d, 6d,

