

K. Darge¹ · T. Dütting¹ · B. Zieger¹ · K. Möhring² · W. Rohrschneider¹ · J. Tröger¹

¹ Abteilung für Pädiatrische Radiologie, Radiologische Universitätsklinik Heidelberg

² Abteilung für Urologie, Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg

Diagnostik des vesikoureteralen Refluxes mit der echoverstärkten Miktionsurosonographie

Zusammenfassung

Einleitung: Ziel der Arbeit war es, zu prüfen, ob die echoverstärkte Miktionsurosonographie (MUS) der Röntgen-Miktionszystourethrographie (MCU) in der Diagnostik des vesikoureteralen Refluxes (VUR) vergleichbar ist.

Methodik: Eine echoverstärkte MUS und eine MCU wurden bei 114 Patienten nacheinander in der gleichen Sitzung zum Nachweis oder Ausschluß eines vesikoureteralen Refluxes (VUR) durchgeführt. Nach einer Sonographie des Harntrakts erfolgte die Füllung der Blase mit Kochsalzlösung und Levovist® (Schering AG, Berlin). Ein Reflux wurde diagnostiziert, wenn sich im Harnleiter oder Nierenbecken hyperechogene, flottierende Mikrobällchen darstellten.

Ergebnisse: Es standen 226 Nieren-Harnleiter-Einheiten zur Analyse zur Verfügung. Ein Reflux wurde in 80 Einheiten diagnostiziert. Alle Refluxgrade kamen vor. In 15 Einheiten wurde in der MUS ein VUR diagnostiziert, aber nicht in der MCU. Das Gegenteil war in 3 Einheiten der Fall. Die echoverstärkte MUS hat damit im Vergleich zur Referenzmethode MCU eine hohe Sensitivität und Spezifität. Die lange Kontrastdauer von Levovist® ermöglicht überzeugende Bilder und eine hohe diagnostische Sicherheit.

Schlußfolgerung: Die echoverstärkte MUS ist der MCU in der Diagnostik des VUR gleichwertig.

Schlüsselwörter

Vesikoureteraler Reflux · Ultraschall · Echoverstärkte Miktionsurosonographie · Levovist® · Miktionszystourethrographie

Der vesikoureterale Reflux (VUR) tritt häufig im Kindesalter auf. Vor allem in Zusammenhang mit Harnwegsinfekten kann er zu Nierenschädigungen führen [2]. Früherkennung und rechtzeitige Behandlung sind deshalb vordringlich.

Zur Zeit ist das führende Verfahren zur Diagnostik eines VUR die Röntgen-Miktionszystourethrographie (MCU). Durch die Einführung der digitalen Radiographie in den letzten Jahren konnte hierbei zwar eine deutliche Reduktion der applizierten Dosis ionisierender Strahlung erzielt werden, nach wie vor ist jedoch die direkte Lage der Gonaden im Primärstrahlengang meist nicht zu verhindern [3]. Um jegliche Strahlenexposition zu vermeiden, wurden viele Versuche unternommen, den Ultraschall in der Diagnostik des VUR zu etablieren. Es wurden Blasenfüllungen mit physiologischer Kochsalzlösung durchgeführt, um über die wechselnde Erweiterung der Nierenbecken allein die Diagnose zu stellen und es wurden Füllungen mit Luft geprüft [1, 5, 13]. Alle diese Methoden hatten ihre Einschränkungen, insbesondere bei der Erkennung niedriger Refluxgrade und der überzeugenden Darstellung eines Refluxes bzw. des Refluxausschlusses für nicht bei der Untersuchung anwesende Personen.

Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung der Untersuchung begann mit der Einführung von Echosignalverstärkern („Ultraschallkontrastmitteln“) in die klinische Praxis. Von Rohden et al. haben die kontrastverstärkte sonographische Refluxprüfung mit Echovist® (Schering AG, Berlin) im Vergleich zur MCU getestet [11]. Sie erreichten eine hohe Übereinstimmung der Ergebnisse beider Verfahren. Bei einer ver-

gleichbaren Untersuchung in einer kleinen Serie kamen wir zu denselben Ergebnissen [4]. Die kurze Halbwertszeit von Echovist® erschwerte in vielen Fällen die Durchführung einer ausreichend beweisenden Dokumentation.

Das Ziel unserer Studie war es, den sehr viel stabileren Echosignalverstärker Levovist® in der echoverstärkten Miktionsurosonographie (MUS) anzuwenden und zu prüfen, ob diese Methode praktikabel und der Aussagekraft der MCU in der Refluxdiagnostik ebenbürtig ist.

Patienten und Methoden

Die Studie wurde prospektiv in 2 Abschnitten bei 114 Kindern durchgeführt. In Teil 1 wurden Patienten eingeschlossen, die eine Refluxprüfung erhalten sollten und älter als 3 Jahre waren. Patienten, bei denen eine oder beide Nieren im Ultraschall nicht ausreichend dargestellt werden konnten, wurden nicht aufgenommen. Alle Patienten erhielten zunächst eine echoverstärkte MUS und anschließend eine Röntgen-MCU. Auf diese Weise wurden 36 Patienten untersucht. In Teil 2 wurde ohne Altersbeschränkung bei allen Patienten, die mit der Frage nach einem vesikoureteralen Reflux zugewiesen wurden, eine echoverstärkte MUS durchgeführt. Eine MCU wurde nur angeschlossen, wenn sonographisch ein Reflux nachgewiesen wurde oder wenn eine Darstellung der Harnröhre (z.B. bei der Erstuntersuchung von Jungen) notwendig war.

Dr. K. Darge

Abteilung für Pädiatrische Radiologie,
Radiologische Universitätsklinik Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 153, D-69120 Heidelberg

K. Darge · T. Dütting · B. Zieger · K. Möhring
W. Rohrschneider · J. Tröger

Diagnosis of vesicoureteral reflux with echo-enhanced voiding urosonography

Summary

Aim: To ascertain the diagnostic efficacy of reflux sonography with the application of the echo-enhancing agent Levovist® in comparison with X-ray voiding cystourethrography (VCUG).

Patients and methods: Echo-enhanced voiding urosonography (VUS) and VCUG were performed successively in one examination session in 114 children referred for the investigation of possible vesicoureteral reflux (VUR). After sonography of the urinary tract the bladder was filled with normal saline and Levovist® was administered. Reflux was diagnosed when hyperechogenic, floating microbubbles appeared in the ureters or renal pelvises.

Results: A total of 226 kidney-ureter units were available for analysis. Reflux was diagnosed in 80 units. All grades of reflux were represented. In 15 kidney-ureter units VUR was diagnosed with echo-enhanced VUS but was not seen at VCUG. The contrary was true in 3 units. High sensitivity and specificity in comparison to the VCUG could be attributed to the echo-enhanced VUS. The long imaging window attainable with Levovist® makes the documentation of convincing images possible, contributing to the high diagnostic efficacy.

Conclusion: Echo-enhanced VUS is comparable to VCUG in the diagnosis of reflux.

Key words

Vesicoureteral reflux · Ultrasonography · Echo-enhanced voiding urosonography · Levovist® · Voiding cystourethrography

Fortschritte im Ultraschall

Innerhalb dieses Studienteils erhielten 78 Kinder sowohl eine MUS als auch eine MCU.

Die Indikationen zur Refluxprüfung waren folgende: Rezidivierende Harnwegsinfekte (66%), Verlaufskontrollen (17%), Erweiterungen der Nierenbecken oder Megaureteren (9%), Verschiedenes (8%).

Für die sonographischen Untersuchungen wurde ein Ultraschallgerät der Firma Acuson (Acuson 128XP/4, Mountain View, Kalifornien, USA), ausgerüstet mit 3,5/5-mHz-(Konvex- und Linear-) und 5/7-mHz-(Linear-) Schallköpfen, verwendet. Die MCU wurde mit einer digitalen Durchleuchtungseinheit (DSI Diagnost 66, Philips, Holland) durchgeführt. Die Dokumentationen erfolgten über eine Laserkamera, die sonographischen Untersuchungen wurden zudem auf Video aufgenommen.

Die Röntgen-MCU wurde im Anschluß an die echoverstärkte MUS mit Hilfe des bereits liegenden Blasenkatheters und unter Verwendung einer etwa gleichen Blasenfüllung durchgeführt. Die Graduierung eines Refluxes erfolgte nach dem Internationalen System der radiologischen Einstufung des VUR [8].

Durchführung der echoverstärkten Miktionsurosonographie

Nach Aufklärung der Eltern und schriftlichem Einverständnis¹ folgt eine Standardsonographie des Harntraktes in Rücken- und Bauchlage mit Dokumentation des Retrovesikalraumes und beider Nierenbecken.² Nach transurethraler Katheterisierung der Harnblase mit einer 5F-Ernährungs-sonde (Luer, B. Braun, Melsungen), wird die Blase unter sonographischer Kontrolle mit vorgewärmter physiologischer Kochsalzlösung langsam gefüllt. Anschließend wird die Levovist®-Suspension in einer Konzentration von 300 mg/ml vorbereitet. Es folgt die Applikation in einer Dosierung von 10% des Blasen Volumens unter sonographi-

¹ Levovist® ist zur intravesikalen Gabe noch nicht zugelassen

² Die Schalleistung des Gerätes wurde auf Wunsch des Herstellers von Levovist® auf -9 dB herabgesetzt, um eine theoretisch denkbare Zerstörung der Mikrobläschen zu vermeiden

scher Kontrolle. Hierbei muß zunächst sehr langsam injiziert werden, da eine zu hohe Levovist®-Konzentration eine Schallauslöschung des Retrovesikalraums verursachen kann. Ist der Retrovesikalraum während der Anflutungsphase des Signalverstärkers nicht zu beurteilen, muß nach einigen Minuten der Verteilung eine erneute Beurteilung erfolgen. Es schließt sich die Sonographie der Nierenbecken von ventral und dorsal in gleichen Schnittebenen wie vor der Kontrastierung an. In Bauchlage bei noch liegendem Katheter wird das Kind aufgefordert, die Blase zu entleeren, gleichzeitig werden die Nierenbecken sonographiert. Gegebenenfalls kann die Miktions im Sitzen erfolgen. Zum Abschluß wird der Restharn in der Blase dokumentiert, und durch Nachspritzen von etwas Kochsalzlösung bei geringer Levovist®-Konzentration der Retrovesikalraum nochmals beurteilt. Die Diagnose eines Refluxes wird gestellt, wenn Mikrobläschen im Ureter oder Nierenbecken erscheinen (Abb. 1–3). Bei vorhandenem Reflux schwankt die Kontrastierung von der Darstellung einzelner Mikrobläschen über eine flauere homogene Verdichtung bis hin zu einer starken echogenen Ausfüllung des Hohlraums. Wegweisend ist oft das Bewegungsmuster der Mikrobläschen, welches sich vom Hintergrundrauschen des Schallbildes deutlich unterscheidet.

In Teil 2 der Studie haben wir das Gesamtvolumen von Levovist® in 2 Hälften appliziert, – eine vor der ventralen, eine vor der dorsalen Untersuchung. Bei Säuglingen wurde wegen der häufig erfolgenden Miktionsen zuerst Levovist® (ca. 5 ml) und direkt anschließend physiologische Kochsalzlösung gegeben.

Ergebnisse

Beide Untersuchungen, MUS und MCU, wurden bei 114 Kindern durchgeführt. Es handelte sich um 55 Jungen (48%) und 59 Mädchen (52%) im Alter zwischen 2 Tagen und 20 Jahren (Durchschnitt: 6 Jahre). Die durchschnittliche Untersuchungsdauer betrug ohne Berücksichtigung der Katheterisierungszeit für die MUS 22 (±5) min und für die MCU 9 (±4) min. Die sonographischen Untersuchungen wurden in keinem Fall von der Echosignalverstär-

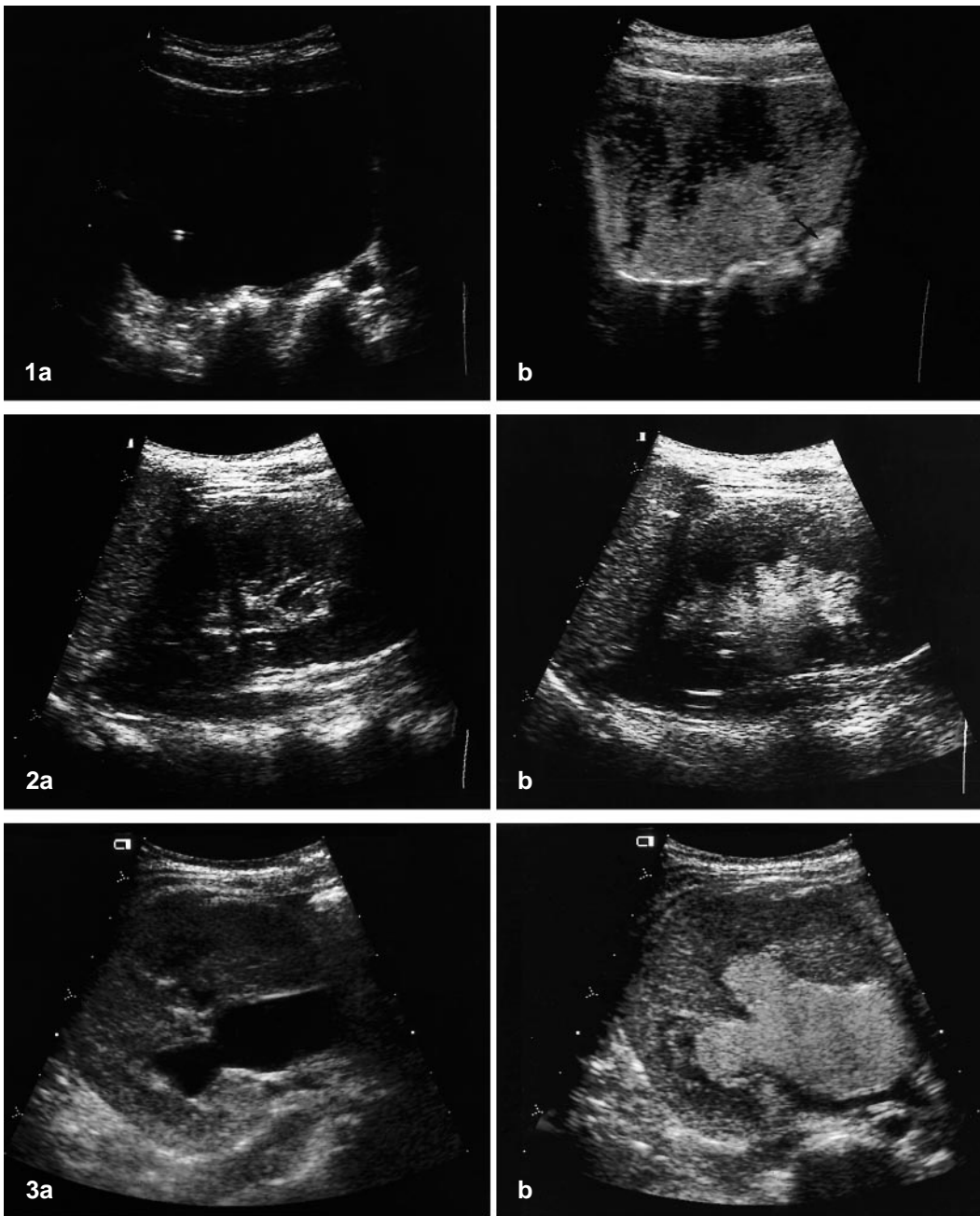


Abb. 1a,b ▲ Harnblase transversal vor (a) und nach (b) Gabe des Echosignalverstärkers Levovist®. Dilatierter linker terminaler Ureter, zunächst echofrei, dann – mit Mikrobläschen gefüllt (Pfeil) – echogen dargestellt – Reflux

Abb. 2a,b ▲ Longitudinalschnitt der linken Niere von ventral vor (a) und nach (b) Gabe von Echosignalverstärker – eindeutiger Reflux

Abb. 3a,b ▲ Darstellung einer Transplantatniere von ventral im Transversalschnitt vor (a) und nach (b) Gabe des Echosignalverstärkers. Massiver Reflux von Mikrobläschen in das dilatierte Nierenbecken-Kelch-System

kung von Levovist® limitiert, diese hielt mindestens 30 min an.

Von den 114 Kindern konnte eine Miktions bei der echoverstärkten MUS bei 101 Kindern, bei der MCU bei 106 Kindern erreicht werden. 4 Patienten,

die nur während einer Untersuchung miktionierten, wurden von der vergleichenden Analyse ausgeschlossen. Zur besseren Auswertbarkeit wurden die Zahlen auf Nieren-Harnleiter-Einheiten bezogen (Doppelnieren=2 Nie-

ren-Harnleiter-Einheiten, Einzel- oder Transplantatnieren=1 Niere-Harnleiter-Einheit).

Es ergab sich eine Gesamtzahl von 226 vergleichend untersuchten Nieren-Harnleiter-Einheiten unter Einbeziehung von 12 Doppelnieren, 4 Transplantatnieren und 2 Einzelnieren. In dieser Gruppe fand sich bei 57 Patienten (52%) bzw. in 80 Nieren-Harnleiter-Einheiten (35%) ein vesikoureteraler Reflux. In 208 Nieren-Harnleiter-Einheiten (92%) wurde der Reflux sowohl mit der MUS als auch mit der MCU diagnostiziert oder ausgeschlossen. In 15 Nieren-Harnleiter-Einheiten wurde ein VUR

ausschließlich mit der MUS gesehen, wobei sich in allen diesen Fällen Mikrobläschen im Nierenbecken fanden, entsprechend mindestens einem Grad-2-Reflux (nach der MCU-Klassifikation). In 3 Nieren-Ureter-Einheiten wurde der Reflux nur in der Röntgen-MCU gefunden, 2mal in einer Ausprägung von Grad 1, einmal von Grad 2. In 7 Nieren-Harnleiter-Einheiten, bei denen im MCU ein Grad 1 diagnostiziert wurde, stiegen in der Sonographie Mikrobläschen in die Nierenbecken auf, entsprechend mindestens einem Grad-2-Reflux. Bezogen auf Nieren-Harnleiter-Einheiten verteilte sich die Ausprägung des Refluxes in der MCU folgendermaßen: Gesamt: 65, Grad 1: 18, Grad 2: 26, Grad 3: 8, Grad 4: 5, Grad 5: 8.

Nur der Studienteil 1 mit 36 Patienten wurde einer vergleichenden Effizienzanalyse unterzogen, da nur in diesem Teil keine Vorselektion stattfand. In dieser Subgruppe war in 2 Nieren-Harnleiter-Einheiten ein Reflux nur in der Sonographie dargestellt worden. Kein Reflux wurde ausschließlich im Röntgen gesehen. Wird die MCU als Goldstandard gewertet, ergibt sich damit für die echoverstärkte MUS eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 97%. Sowohl der χ^2 -Wert, als auch der Korrelationskoeffizient sind hochsignifikant ($p < 0,001$). Die seitentrennte Berechnung der Sensitivität und Spezifität ergibt ebenfalls vergleichbare Ergebnisse. Dies impliziert, daß man mit der echoverstärkten MUS die Ergebnisse der MCU vorhersagen kann.

Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden die echoverstärkte MUS und die MCU, unmittelbar aufeinander folgend, unter möglichst vergleichbaren Bedingungen durchgeführt. Daß die unterschiedliche Miktionsposition, – bei der MCU in Schräglage, bei der MUS in Bauchlage –, keinen signifikanten Einfluß auf die Refluxrate hat, zeigten Paltiel et al. [10]. Auch die gewählte Untersuchungsreihenfolge, – zuerst MUS, dann MCU –, dürfte keinen Einfluß auf die Ergebnisse haben. In einer kleinen vorangegangenen Studie mit Echovist® erhielten wir bei umgekehrter Reihenfolge ähnliche Resultate [4].

Mit der echoverstärkten MUS konnten in 15 Nieren-Harnleiter-Einheiten

Refluxe gesehen werden, die mit der MCU nicht dargestellt wurden; bei allen fanden sich Mikrobläschen im Nierenbecken. Im Gegensatz konnten 3 Refluxe nur mit der MCU nachgewiesen werden. Andere Autoren haben ähnliche Ergebnisse. Bei einer sonographischen Refluxuntersuchung mit Einsatz von Luft erhielten Schneider et al. in einer Studie 15 positive Ultraschallbefunde bei normalem MCU [12]. Siamplis et al. berichten von 12 solchen Fällen [14]. Bei 7 Nieren-Harnleiter-Einheiten mit einem Grad-1-Reflux in der MCU konnten in der echoverstärkten MUS eindeutig Mikrobläschen im Nierenbecken nachgewiesen werden. Die Ergebnisse legen nahe, daß die MUS etwas sensibler als die MCU in der Refluxdiagnostik zu sein scheint, dieser Methode mindestens aber ebenbürtig ist. Gründe hierfür könnten sein, daß die Sonographie eine sehr viel längere Beobachtungszeit ermöglicht als das Röntgen und so auch intermittierende Refluxe eher erfaßt werden, und daß die Mikrobläschen des Echosignalverstärkers bereits in sehr geringer Anzahl gesehen werden können, wohingegen beim Röntgen eine gewisse Kontrastdichte zur Wahrnehmung notwendig ist. Auch die Mitbeurteilbarkeit der Harnleiterweite retrovesikal, der Nierenbecken vor Kontrastierung und der Nierenparenchymstruktur ergibt Vorteile für die echoverstärkte MUS. Mit Echosignalverstärkern ist auch ein Reflux in nicht erweiterte Nierenbecken und Ureteren nachweisbar. Das lange bestehende Problem der glaubhaften und nachvollziehbaren Dokumentation für nicht bei der Untersuchung anwesende Personen, welches zu Gunsten der MCU

sprach, kann durch die guten Kontrasteigenschaften und die Beständigkeit des Levovist® weitgehend ausgeglichen werden.

Die Darstellung der Harnröhre verlangt unverändert eine MCU. Bei der durch eine echoverstärkte MUS erfolgten ersten Diagnosestellung eines Refluxes sollte eine MCU angeschlossen werden, weil die Erkennung eines intraparenchymatösen Refluxes sowie die Darstellung der Morphologie der ableitenden Harnwege für die therapeutische Entscheidung hilfreich sein können. Einschränkungen in der alleinigen Anwendung der echoverstärkten MUS bestehen, wenn die Nieren oder Nierenbecken der Patienten von Anfang an nicht ausreichend eingesehen werden können, z.B. bei dystopen Lagen, bei stark hyperechogenen, kleinen Nieren mit kaum darstellbarem Hohlraum oder bei sehr unkooperativen Kindern.

Da von den Kindern, die routinemäßig zur Untersuchung auf einen VUR zugewiesen werden, mehr als die Hälfte keinen Reflux aufweist, kann durch die Einführung der MUS eine Vorauswahl getroffen und über 50% der Kinder die Röntgenuntersuchung erspart werden [2]. Ebenso eignet sich die Methode zur Durchführung von Kontrolluntersuchungen bei bereits bekanntem Reflux und für das Screening von Hochrisikogruppen, z.B. nahen Verwandten von Refluxpatienten und Patienten mit Transplantatnieren, Einzelnieren oder multizystisch dysplastischen Nieren [7, 9]. Erwägt man Untersuchungswiederholungen in gleicher Sitzung, um die Diagnoserate von Refluxen zu erhöhen, wird natürlich die sonographische Methode besser geeig-

Tabelle 1

Indikationen für die Durchführung einer MCU oder echoverstärkten MUS

MCU	Echoverstärkte MUS
<ul style="list-style-type: none"> • Erstuntersuchung bei Jungen (Harnröhrendiagnostik) • Nieren sonographisch nicht ausreichend einsehbar • Mit der MUS neuentdeckter Reflux (Morphologie, intrarenaler Reflux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstuntersuchung bei Mädchen • Kontrolluntersuchungen • Mehrfachuntersuchungen zum gleichen Zeitpunkt • Risikogruppen (Transplantatnieren, Einzelniere, multizystisch-dysplastische Niere, Verwandte von Refluxpatienten)

net sein [6]. Tabelle 1 zeigt nochmals die Indikationen für die Anwendung einer MUS oder MCU.

Die echoverstärkte Miktionsurosonographie ist der Röntgen-Miktionszystourethrographie in der Diagnostik des VUR gleichwertig. Sie eignet sich insbesondere für Erstuntersuchungen bei Mädchen und Verlaufsbeobachtungen. In Fällen, in denen eine Harnröhrendiagnostik erfolgen muß, kann sie die MCU nicht ersetzen.

Literatur

- Alzen G, Wildberger JE, Ferris EJ, Günther RW (1994) **Sonographic detection of vesicoureteral reflux with air: a new method.** Eur Radiol 4:142–145
- Belman BA (1995) **A perspective on vesicoureteral reflux.** Urol Clin North Am 22:139–150
- Cleveland RH, Constantinou C, Blickman JG, Jaramillo D, Webster E (1992) **Voiding cystourethrography in children: value of digital fluoroscopy in reducing radiation dose.** AJR 158:137–142
- Darge K, Müller-Wiefel C, Tröger J, Ofenloch A, Rohrschneider W, Möhring K (1996) **US voiding cystourethrography with and without contrast agent versus conventional voiding cystourethrography: preliminary results.** Radiology 201:242 (abstract)
- Hofmann V (1981) **Ultraschalldiagnostik beim vesiko-ureteralen Reflux im Kindesalter.** Z Urol Nephrol 74:249–261
- Jequier S, Jequier J (1989) **Reliability of voiding cystourethrography to detect reflux.** AJR 153:807–810
- Karmazyn B, Zerlin JM (1997) **Lower urinary tract abnormalities in children with multicystic dysplastic kidney.** Radiology 203:223–226
- Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smellie JM, Tamminen-Moebius TE (1985) **International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux.** Pediatr Radiol 15:105–109
- Neuhaus TJ, Schwöbel M, Schlumpf R, Offner G, Leumann E, Willi U (1997) **Pyelonephritis and vesicoureteral reflux after renal transplantation in young children.** J Urol 157:1400–1403
- Paltiel HJ, Rupich RC, Kiruluta HG (1992) **Enhanced detection of vesicoureteral reflux in infants and children with use of cyclic voiding cystourethrography.** Radiology 184:753–755
- von Rhoden L, Bosse U, Wiemann D (1995) **Refluxsonographie bei Kindern mit einem Ultraschallkontrastmittel im Vergleich zur Röntgen-Miktionszystourethrographie.** Paediatr Prax 49:49–58
- Schneider K, Jablonski C, Wiessner M, Kohn M, Fendel H (1984) **Screening for vesicoureteral reflux in children using real-time sonography.** Pediatr Radiol 14:400–403
- Schneider K, Jablonski C, Fendel H (1986) **Kontrastsonographie der Harnwege im Kindesalter.** Ultraschall 7:30–33
- Siamplis D, Vasiou K, Giarmenitis S, Frimas K, Zavras G, Fezoulidis I (1996) **Sonographic detection of vesicoureteral reflux with fluid and air cystography. Comparison with VCUG.** Fortschr Röntgenstr 165:166–169

Buchbesprechung

R. Gross, M. Löffler
Prinzipien der Medizin
Eine Übersicht ihrer Grundlagen und Methoden

Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1997.
442 S., 86 Abb., 36 Tab., (ISBN 3-540-61158-4),
geb., DM 98,—

In den vor mehr als 30 Jahren erschienenen „Prinzipien der Medizin“ von Karl E. Rothschild heißt es: „Die innere Medizin hat wohl die größte Tradition und Erfahrung in der Bemühung um theoretische Durchdringung und Systematik. Von ihr haben die Principia medica überhaupt ihren Ausgang genommen und in ihr blieb der Trieb zur Systematik immer lebendig“.

Dieses Diktum wird einmal mehr auch durch das Buch von Gross und Löffler bestätigt. Es intendiert ebenso wie seinerzeit Rothschild eine Übersicht über die sachlichen und logischen Strukturen einschließlich philosophischer Aspekte der Medizin hinsichtlich ihrer Systematik, Methodologie und Logik als Grundlage ärztlichen Denkens und Tuns. Was hat sich seit damals geändert? Neu hinzugekommen ist die Molekularbiologie mit ihrer ständigen Verbreiterung der ätiologischen Basis vieler Krankheiten, weiterhin die bildgebenden Verfahren mit ihrer zunehmenden Digitalisierung, ferner der Einfluß nichtlinearer dynamischer Systeme wie z. B. der Chaostheorie auf die Krankheitsdeutung und schließlich die biostatistischen Schlußverfahren unter Unsicherheit, die vor allem vom Medizininformatiker Löffler bearbeitet wurden. Es mag dahingestellt bleiben, ob diese Entwicklungen tatsächlich, wie Gross annimmt, einen Paradigmenwechsel in der Medizin beinhalten; denn auf eine abgeschlossene systematische Theorie der Medizin, wie sie Uexküll und Wesiack mit ihrer „Theorie der Humanmedizin“ beanspruchten, wird jedenfalls verzichtet.

Die einzelnen Abschnitte des ersten Teils über die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge zur ärztlichen Praxis und ihren theoretischen Grundlagen sind präzise und konzentriert abgehandelt. Sie werden ergänzt durch einprägsame Schemata und angereichert durch eine große Zitatenfülle aus den 2200 Literaturstellen bis hin zur medizinischen Begriffsgeschichte „von Cicero bis Stegmüller“.

Der zweite Teil behandelt die diagnostisch-therapeutischen sowie die prognostischen Methoden und Entscheidungen, wie sie Gross schon 1969 in seiner „Medizinischen Diagnostik“ entworfen und nun weitergeführt hat.

Insgesamt kann dieses überaus reichhaltige Werk nicht nur dem Internisten, sondern jedem Arzt, der über bloße „Kochrezepte“ für seine Praxis hinaus an deren konzeptionellen Grundlagen interessiert ist, empfohlen werden, ebenso aber auch Grundlagenwissenschaftlern für ein oft fehlendes besseres Verständnis der klinischen Medizin.

E. Buchborn (München)