Bildgebende Diagnostik in der Nephrologie

Die Nephrologie wird geprägt von differenzierter Diagnostik und Therapie zahlreicher primärer und sekundärer, überwiegend im Rahmen immunologischer und nichtimmunologischer Systemerkrankungen auftretender, akuter und chronischer renaler Veränderungen. Unabhängig von Ursache und Art der renalen Schädigung treten bereits bei geringer chronischer Einschränkung der Nierenfunktion ausgeprägte arteriosklerotische Veränderungen überwiegend im kardiovaskulären Bereich auf mit breitgefächerter Pathophysiologie. Arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Störungen des Kalzium-Phosphat-Stoffwechsels spielen als Ursache eine herausragende Rolle. Differenzierte nicht invasive Bildgebung – mit Ultraschalluntersuchungen durch Nephrologen und mit Schnittbildverfahren durch Radiologen in enger Kooperation mit den Nephrologen – hat die Diagnostik renaler und extrarenaler Veränderungen nicht nur grundlegend verändert, sondern auch zu einer früheren und besser differenzierbaren Therapie geführt.

Bei der Therapie der terminalen Niereninsuffizienz mit zunehmend älteren und multimorbiden Patienten durch nahezu unbegrenzten Einsatz von Dialyseverfahren und durch Nierentransplantation auch für alte Patienten und Patienten mit hohem immunologischen und infektiösem Risiko ist moderne Bildgebung vor allem bei vielfachen extrarenalen Veränderungen unverzichtbar. Wenn auch durch Studien schwer belegbar, hat neben

neuen apparativen und medikamentösen Möglichkeiten zweifelsfrei die Bildgebung dazu beigetragen, die Überlebenszeit und Lebensqualität terminal niereninsuffizienter Patienten deutlich zu verbessern.

Im vorliegenden Heft wird von kompetenten Autoren die überwiegend nichtinvasive aktuelle Bildgebung nephrologisch bedeutsamer Erkrankungen und Umstände dargestellt.

Aktuelle rationale Diagnostik mit Sonographie, Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT)

J. Radermacher stellt die aktuelle Diagnostik renovaskulärer Erkrankungen dar, von denen bis zu 40% aller Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz betroffen sind. Der Stellenwert der Doppler-Sonographie, der Captopril-Szintigraphie, der Spiral-CT und der Angio-CT wird kritisch dargelegt, die Verfahren werden verglichen. Reihenfolge und differenzierter Einsatz der Verfahren in Abhängigkeit von der klinischen Situation und der Nierenfunktion werden für den Nephrologen umsetzbar vorgeschlagen.

A. Holstein und Mitarbeiter zeigen das Spektrum neuer technischer Möglichkeiten – moderne Multidetektor-CT (MDCT), neuer Software mit multiplanaren Reformationen (MPR) und 3D-Darstellungen – und ihren Einsatz bei der Untersuchung von Lebendnierenspendern, bei der obstruktiven Uropathie und bei der Differenzierung von Nierenzysten

insbesondere hinsichtlich der Malignität und der Abgrenzung von der autosomal-dominanten polyzystischen Nierenerkrankung auf. Solide Raumforderungen der Niere einschließlich der CT gesteuerten Punktion mit Reduktion des Risikos der Tumorverschleppung, entzündliche Nierenerkrankungen und postoperative Veränderungen vor allem nach Nierentransplantation sind eine Domäne der CT. Vor- und Nachteile von CT und MRT bei vaskulären Erkrankungen und Veränderungen werden unter differenzialdiagnostischen Gesichtspunkten dargestellt.

M. Uder und Mitarbeiter stellen neue Möglichkeiten der MR-Urographie und ihren Differenzialeinsatz zur CT-Urographie dar. Eindeutig kann die klassische Ausscheidungsurographie nach Gabe jodhaltiger Kontrastmittel nahezu komplett ersetzt werden. Weiterhin werden mit Perfusionsmessungen mit dem Ziel, den kapillaren Blutfluss im Nierenparenchym zu erfassen, faszinierende Möglichkeiten aufgezeigt. Dazu gehört die exakte Bestimmung der GFR mit Gadolinium-Chelaten als Modellsubstanz, die im Glomerulus frei filtriert wird und tubulär weder sezerniert noch reabsorbiert wird. In Zukunft wird mit dieser Methode auch eine seitengetrennte Bestimmung der Nierenfunktion möglich sein. Mit der BOLD („blood oxygenation level dependent“)-MR-Bildgebung, die ihren festen Stellenwert bei funktionellen Untersuchungen des Gehirns hat, können Untersuchungen zur Pathophysiologie der chronischen Transplantatdysfunk-

tion durchgeführt werden. Möglicherweise kann man mit dieser Technik zwischen akutem ischämischen Nierenversagen und akuter Rejektion besser unterscheiden als mit der farbkodierten Duplexsonographie (FKDS). Pharmakologische Effekte in der Niere können prinzipiell mit BOLD-MR dargestellt werden. Da die notwendigen Sequenzprotokolle und Nachverarbeitungstools von den Geräteherstellern derzeit noch nicht als zugelassene Optionen angeboten werden, bewegt sich diese Methode noch im experimentellen Bereich, sodass Nutzer im Bereich der Nephrologie auf die Erstellung eigener Sequenzen und selbstentwickelter Auswertesoftware zurückgreifen müssen.

► Fortschritte in der Bildgebung haben zu besser differenzierbaren Therapien geführt

G. Schieren und L.C. Rump geben einen prägnanten Überblick über die Risiken jodhaltiger Kontrastmittel bei Niereninsuffizienz mit klaren Empfehlungen zu deren Verwendung und zu gesicherten wie nicht gesicherten Maßnahmen zur Prophylaxe einer Kontrastmittelnephropathie bei notwendiger Applikation. Ausführlich stellen sie das für den Nephrologen wichtige neue Krankheitsbild der nephrogenen systemischen Fibrose (NSF) dar, sie zeigen Möglichkeiten der Pathogenese, Empfehlungen zur Vermeidung und Therapieansätze auf. Wichtig ist eine aktuelle Tabelle zu Eigenschaften unterschiedlicher Gadolinium-Kontrastmittel und ihrem jeweiligen Risiko, eine NSF zu induzieren.

M. Hollenbeck und C. Graur legen einen differenzierten Überblick dar über die Möglichkeit, mittels Sonographie nicht nur eine Entscheidungsfindung über Art und Ort des Hämodialysezugangs zu ermöglichen, sondern auch die Shuntreife objektiv zu verfolgen. Die Technik der Shuntflussmessung ist für Nephrologen unverzichtbar, nicht nur bei der Entwicklung des Shunts nach operativer Anlage, sondern auch zur Bestimmung sehr hoher Flussvolumina mit kardialer Belastung, z. B. nach Nierentransplantation. Mit dem sinnvollen Einsatz der Sonographie in der Diagnostik bei Shunt-

dysfunktion können zahlreiche radiologische kontrastmittelgestützte Untersuchungen vermieden werden. Die Sonographie bei der Entscheidungsfindung des Dialysezugangs und im Verlauf des funktionierenden Shunts trägt zweifelndfrei zur Verbesserung seiner Langzeitfunktion bei, was bei zunehmend sehr alten und multimorbiden, nicht transplantablen Dialysepatienten an Bedeutung gewinnt.

Aus unserer Sicht werden wichtige Bereiche der bildgebenden Diagnostik in der Nephrologie aktuell dargestellt mit differenzierter und praxisrelevanter Sicht der unterschiedlichen Verfahren bei für den Nephrologen bedeutenden renalen und extrarenalen Erkrankungen. Ein Blick in die Zukunft ist mit modernen CT-Verfahren und vor allem mit Perfusionsmessungen mittels neuer MRT-Techniken vielversprechend. Die Möglichkeiten zur Minimierung von Schädigungen durch Jod- und Gadoliniumhaltige Kontrastmittel werden eindeutig aufgezeigt.

Die Aussagefähigkeit moderner Bildgebung hängt trotz – oder gerade wegen – rasanter technischer Entwicklungen von der Erfahrung des Untersuchers ab und verlangt bei CT und MRT eine enge Kooperation von Nephrologen und Radiologen.

B. Grabensee

H. Haller

Korrespondenzadressen

Prof. Dr. B. Grabensee

Universitätsklinikum
Düsseldorf,
Heinrich-Heine-Universität
Moorenstr. 5
40225 Düsseldorf
grabensee@med.uni-
duesseldorf.de

Prof. Dr. H. Haller

Abteilung Nephrologie, Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover
nephrologie@mh-hannover.de