

An erster Stelle steht die Duplexsonographie

# Abklärung der Nierenarterienstenose

Die Hypertonie ist eine Volkskrankung, aber nur in 10% handelt es sich um eine sekundäre Hypertonie. In dieser Gruppe ist die Hälfte renal bedingt und man unterscheidet die renovaskuläre von der renoparenchymatösen Hypertonie. Letztere ist assoziiert mit einer zugrundeliegenden Nierenerkrankung. Bei 10–40% aller Patienten mit einer terminalen Niereninsuffizienz besteht eine renovaskuläre Erkrankung. Die Begriffe der renovaskulären Erkrankung bzw. ischämischen Nephropathie umfassen sowohl die umschriebene Nierenarterienstenose (NAS) als auch die diffusen arteriosklerotischen Veränderungen der kleineren Gefässe. Nur in 1% aller unselektionierten Hypertoniepatienten findet man eine NAS (1). Zumeist handelt es sich um eine am aortalen Abgang lokalisierte atherosklerotische NAS. Die seltene fibromuskuläre Dysplasie (FMD) mit perlschnurartigen multiplen Stenosen ist typischerweise im distalen Gefässverlauf lokalisiert und kommt fast ausschliesslich bei jungen Frauen vor. Die atherosklerotische NAS ist Ausdruck einer generellen Atherosklerose und hat einen progressiven Verlauf.

## Indikation für eine Suche nach einer relevanten Nierenarterienstenose

Aufgrund der niedrigen Prävalenz einer relevanten NAS bei unselektionierten Hypertoniepatienten ist es nicht sinnvoll, jeden Patienten dahingehend abzuklären. Die Wahrscheinlichkeit für das Bestehen einer relevanten NAS lässt sich durch einige Parameter erhöhen (Tab. 1). Hierzu zählen insbesondere eine therapieresistente Hypertonie > 140/90 mmHg trotz Einsatz  $\geq 3$  Antihypertensivaklassen, das Vorliegen einer gesicherten Atherosklerose, ein epigastrisches Strömungsgeräusch, das Auftreten eines plötzlichen Lungenödems („flash pulmonary edema“) sowie eine Niereninsuffizienz nach Beginn einer medikamentösen Blockade des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems (1, 2).

TAB. 1	Klinische Kriterien, die die Wahrscheinlichkeit für eine NAS erhöhen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Resistente Hypertonie (Blutdruck &gt; 140/90 mmHg trotz <math>\geq 3</math> korrekt eingesetzter Antihypertensiva)</li> <li>▶ Hypertonie bei gesicherter Atherosklerose (KHK, pAVK, cerebrovaskuläre Erkrankung)</li> <li>▶ Hypertonie mit epigastrischem Strömungsgeräusch</li> <li>▶ Plötzliches Lungenödem („flash pulmonary edema“) oder wiederholt akute Herzinsuffizienz</li> <li>▶ Niereninsuffizienz nach Beginn einer Therapie mit einem ACE-Hemmer/ Angiotensin Rezeptor Blocker</li> <li>▶ Nierenfunktionsverschlechterung unbekannter Ursache</li> <li>▶ Grössendifferenz der Nieren</li> <li>▶ Patientenalter &lt; 25 Jahre oder &gt; 50 Jahre</li> <li>▶ Fundus hypertonicus III–IV</li> <li>▶ Hypokaliämie</li> </ul>



**Dr. med. Robert Schorn**  
Zollikerberg

**PD Dr. med. Christoph Thalhammer**  
Zürich

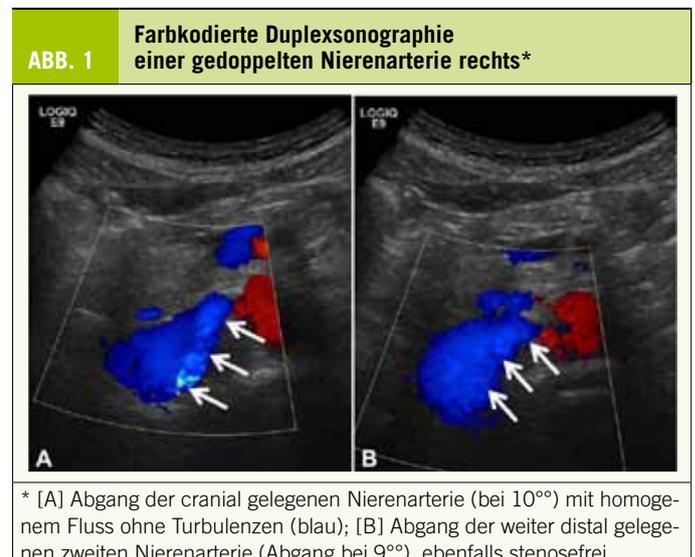
**Dr. med. Jörg Bleisch**  
Zollikerberg

## Diagnostische Methoden

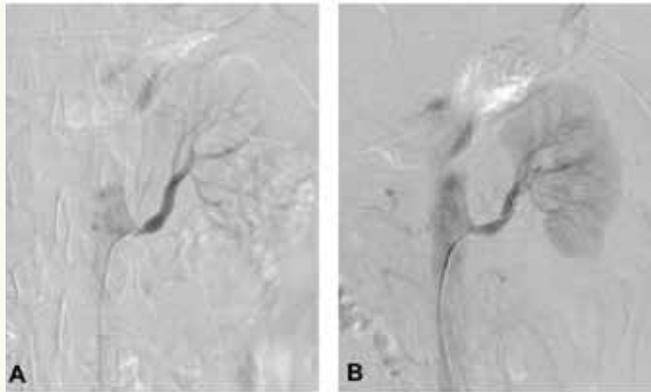
Screeningverfahren sollten bei hoher Spezifität und Sensitivität idealerweise preiswert, nicht invasiv und ubiquitär verfügbar sein. Derzeit sind zu diesem Zweck die farbkodierte Duplexsonographie, die Spiral-CT-Angiographie sowie die MRI-Angiographie verfügbar. Die Captopril-Szintigraphie sowie die Bestimmung der Plasma-Renin-Aktivität haben Ihren Stellenwert als non-invasive Screeningverfahren bei uns verloren. Einen Überblick über Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren listet Tabelle 2 auf.

## Farbkodierte Duplexsonographie

Die Duplexsonographie ist in vielen Studien in den Händen des geübten Untersuchers als geeignetes diagnostisches Mittel bestätigt worden. Neben einer Aussage zur Nierenperfusion erlaubt die Sonographie die Beurteilung sowohl der allgemeinen Nierenmorphologie inkl. Grösse als auch der Aorta und Iliacalgefässe. Ein standardisierter Untersuchungsablauf reduziert die Untersucherabhängigkeit. Akzessorische Nierenarterien können durch die Duplexsonographie nicht immer erfasst werden (Abb. 1). In der Evaluation der Nierenarterienstenose kommen direkte und



**ABB. 4 Angiographische Darstellung der linken Nierenarterie**



[A] hochgradige Abgangsstenose mit poststenotischer Dilatation; [B] Zustand nach PTR mit Stentimplantation mit stenosefreiem Primärergebnis.

die war möglicherweise auf den höheren Anteil von Patienten mit FMD zurückzuführen. Bei der FMD sind v.a. die distalen Segmente der Nierenarterien betroffen, wo die CTA eine schlechtere Sensitivität aufweist. Die CTA ermöglicht eine recht gute Darstellung akzessorischer Nierengefäße. Die erhebliche ionisierende Strahlung sowie die Kontrastmittelbelastung sind wesentliche Nachteile der CTA. Letzteres schränkt den Einsatz bei einer eingeschränkten Nierenfunktion ein bzw. ist mit dem Risiko einer Nierenfunktionsverschlechterung verbunden.

### MRI-Angiographie

Die MRI-Angiographie (MRA) zeigte in ersten Arbeiten eine hohe diagnostische Wertigkeit. Analog der CTA waren Sensitivität und Spezifität mit 62% und 84% in einer grossen prospektiven Studie deutlich schlechter (5). Die MRA überschätzt den Stenosegrad häufig und ist gegenüber Bewegungsartefakten anfällig. Aufgrund der geringeren Nephrotoxizität gadoliniumhaltiger zu jodhaltiger Kontrastmittel wurde die MRA in der Vergangenheit häufig genutzt. Mit dem Auftreten der seltenen nephrogenen systemischen Fibrose (NSF), einer kaum zu behandelnden sklerosierenden Erkrankung nach Gabe von Gadolinium (Gd) bei niereninsuffizienten Patienten im Stadium CKD 4–5, hat die Untersuchung zeitweise an Popularität verloren. Aktuell kann man festhalten, dass die NSF v.a. mit dem Einsatz linearer Gd-Kontrastmittel assoziiert ist. Das Risiko einer NSF beim Einsatz makrozyklischer Gd-Kontrastmittel gilt bei gegebener Indikation als vertretbar. Zwar kann auch eine MRA ohne Kontrastmittel durchgeführt werden, dies geht aber zu Lasten der diagnostischen Genauigkeit (6). Manche Metallimplantate sowie die engen räumlichen Verhältnisse limitieren den Einsatz der MRA.

### Intraarterielle digitale Subtraktionsangiographie

Die intraarterielle Subtraktionsangiographie (DSA) gilt immer noch als Goldstandard zur Diagnosesicherung. Exzentrische Stenosen können aber sowohl unter- als auch überschätzt werden, da es sich bei der Angiographie um eine zweidimensionale Methode handelt. Dies kann daher zu grossen interindividuellen Unterschieden in der Stenoseabschätzung führen (5, 7). Durch invasive Messung des Druckgradienten über der Stenose, kann die hämodynamische Relevanz sehr gut abgeschätzt werden (8). Der grosse Vorteil der Angiographie ist die Möglichkeit einer Intervention in gleicher Sit-

zung (Abb. 4), sowie die sichere Darstellung von akzessorischen Nierengefässen. Die DSA ist wiederum mit einer Strahlenbelastung assoziiert. Allgemein bekannt ist das Risiko einer Kontrastmittel-induzierten Nierenfunktionsverschlechterung, was den Einsatz vor allem bei niereninsuffizienten Patienten einschränkt. Unterschätzt werden in unseren Augen das Risiko periinterventioneller Komplikationen sowie das Auftreten von Cholesterinembolien.

#### Dr. med. Robert Schorn

Nephrologie und Dialysezentrum, Spital Zollikerberg  
Trichtenhauserstrasse 20, 8125 Zollikerberg  
robert.schorn@spitalzollikerberg.ch

#### PD Dr. med. Christoph Thalhammer

Klinik für Angiologie, UniversitätsSpital Zürich  
Rämistrasse 100, 8091 Zürich  
christoph.thalhammer@usz.ch

#### Dr. med. Jörg Bleisch

Nephrologie und Dialysezentrum, Spital Zollikerberg  
Trichtenhauserstrasse 20, 8125 Zollikerberg  
joerg.bleisch@spitalzollikerberg.ch

#### Literatur:

1. Safian RD, Textor SC. Renal-artery stenosis. *N Engl J Med* 2001;344:431–42
2. Radermacher J. Diagnostik der Nierenarterienstenose. *Der Nephrologe* 2009;4:9–16
3. Staub D, Canevascini R, Huegli RW, Aschwanden M, Thalhammer C, Imfeld S et al. Best duplex-sonographic criteria for the assessment of renal artery stenosis—correlation with intra-arterial pressure gradient. *Ultraschall Med* 2007;28:45–51
4. Krumme B, Blum U, Schwertfeger E, Flügel P, Höllstin F, Schollmeyer R et al. Diagnosis of renovascular disease by intra- and extrarenal Doppler scanning. *Kidney Int* 1996;50:1288–92
5. Vasbinder GB, Nelemans PJ, Kessels AG, Kroon AA, Maki JH, Leiner T et al. Accuracy of computed tomographic angiography and magnetic resonance angiography for diagnosing renal artery stenosis. *Ann Intern Med* 2004;141:674–82
6. Utsunomiya D, Miyazaki M, Nomitsu Y, Komeda Y, Okigawa T, Urata J et al. Clinical role of non-contrast magnetic resonance angiography for evaluation of renal artery stenosis. *Circ J* 2008;72:1627–30
7. Solomon R, Werner C, Mann D, D'Elia J, Silva P. Effects of saline, mannitol, and furosemide to prevent acute decreases in renal function induced by radiocontrast agents. *N Engl J Med* 1994;331:1416–20
8. Baumgartner I, Lerman LO. Renovascular hypertension: screening and modern management. *Eur Heart J* 2011;32:1590–8

#### Take-Home Message

- ◆ Ein Screening auf eine Nierenarterienstenose sollte bei einer hohen Wahrscheinlichkeit erfolgen. Anamnestische und klinische Angaben helfen, die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen
- ◆ Die farb-kodierte Duplexsonographie, die Spiral-CT-Angiographie und die MRI-Angiographie sind geeignete Screeningverfahren, wobei die Duplexsonographie auf Grund ihrer Nichtinvasivität an erster Stelle steht. Die Expertise und die Verfügbarkeit vor Ort beeinflussen die Wahl des Screeningverfahrens
- ◆ Jedes Screeningverfahren hat seine Stärken aber auch Limitationen, was die Wahl des Verfahrens je nach klinischer Situation beeinflussen sollte
- ◆ In geübten Händen stellt die farb-kodierte Duplexsonographie ein kostengünstiges und nicht belastendes Screeningverfahren dar. Insbesondere bei Patienten mit einer chronischen Niereninsuffizienz CKD Stadium 4 und 5 (glomeruläre Filtrationsrate <30 ml/min) sollte der Einsatz von Iod- und Gadolinium haltigen Kontrastmitteln sorgfältig abgewogen werden