

## III–1.8 Nieren

Von W.B. SCHWERK

### Grundlagen der Nierensonografie

#### Einleitung und Indikation

Als nichtinvasives bildgebendes Untersuchungsverfahren mit hoher Detailerkennbarkeit ist die Sonographie wichtiger Bestandteil der morphologischen Nierendiagnostik. Der klinische Wert der Nephrosonographie u. a. für die (Früh-)Diagnose und Stadieneinteilung von Nierentumoren, die Differenzialdiagnose zystischer Nierenläsionen, die Erkennung und Ursachenfahndung von Harnwegsobstruktionen, die Abklärung vaskulärer und komplizierter entzündlicher Nierenerkrankungen auch im Stadium einer relevanten Einschränkung der Nierenfunktion ist umfangreich dokumentiert.

Einsatz und Stellung der verschiedenen bildgebenden Untersuchungsverfahren wie Sonographie, CT, MRT, retrograde Pyelographie und Szintigraphie werden dabei wesentlich beeinflusst durch das klinische Krankheitsbild, die jeweilige Fragestellung, den zu erwartenden Befund und nicht zuletzt durch die Expertise des Untersuchers.

Der geeignete Weg zur Diagnosesicherung wird dabei nicht selten individuell unterschiedlich „personalisiert“ und befundadaptiert gestaltet werden.

Aufgrund ihrer unkomplizierten Untersuchungstechnik bei fehlender Strahlenbelastung, der raschen und kostengünstigen Verfügbarkeit der Methode und ihrer hohen diagnostischen Aussagekraft sollte die Sonographie allerdings frühzeitig im Untersuchungsablauf eingesetzt werden mit großzügiger Indikationsstellung und grundsätzlich vor CT, MRT und Angiographie. Bei gegebener Indikation unterstützt durch den Einsatz der kontrastverstärkten Sonographie (CEUS) ermöglicht die sonographische Exploration in vielen Fällen bereits die

definitive Befundklärung oder eine Einengung der klinischen Differenzialdiagnosen, wodurch die weitergehende Nierendiagnostik verkürzt und invasive Verfahren gezielter eingesetzt werden können.

Unzweifelhaft bedeutet die Abklärung eines vermuteten Nierenbefundes durch verschiedene Untersuchungsverfahren für manche Fragestellungen eine komplementäre Ergänzung der morphologischen und funktionellen Informationen im Sinne einer Diagnosesicherung. Andererseits sollte ein Ziel der Sonographie sein, durch qualifizierte Diagnostik invasive Maßnahmen zu reduzieren oder entbehrlich zu machen unter Würdigung der Strahlenhygiene und ökonomischer Aspekte.

Die richtige Interpretation sonographischer Schnittbilder einschließlich der in real-time Technik zu analysierenden Befunde zur (Mikro-)Vaskularisation und Perfusionskinetik durch Farbdopplerverfahren und die kontrastmittelverstärkte Sonographie (CEUS) gelingt dabei umso besser, je ausführlicher der Untersucher über klinische Befunde, Fragestellung und Ergebnisse anderer Untersuchungsverfahren informiert ist.

Die wichtigsten Indikationen zur Sonographie der Nieren sind in *Tabelle 1* aufgelistet.

Auch bei der Ultraschalluntersuchung der Abdominalorgane sollte die Nephrosonographie stets integraler Bestandteil des „sonographischen Oberbauchstatus“ sein.

## III–1.8

**Tab. 1:** Indikationen zur Sonographie der Nieren

- Analyse renaler Organdimensionen und Parenchymstruktur
- Differenzialdiagnose solider/zystischer renaler Raumforderungen
- Stadieneinteilung von Nierentumoren
- Diagnose und Ursachenfahndung einer Harnwegsobstruktion
- Diagnose der Nephrolithiasis und Nephrokalzinose
- Differenzialdiagnose entzündlicher Nieren- und Harnwegserkrankungen
- Diagnose und Schweregradbestimmung von Nierenarterienstenosen
- Alternativuntersuchung zu Röntgendiagnostik/CT und MRT bei Niereninsuffizienz, Gravidität, Kontrastmittelunverträglichkeit, (latenter) Hyperthyreose
- Verlaufskontrolle nach Nierentransplantation
- nach Nierentrauma/-blutungen
- Diagnose von Niereninfarkt und Nierenvenenthrombose
- FDS und kontrastverstärkte Sonographie (CEUS)
- US-geführte Eingriffe: FNP, Stanzbiopsien, Nephrostomie, antegrade Pyelographie, Abszessdrainagen

**Topographische Anatomie**

Die topographische Lage der Nieren im Retroperitonealraum und der für die Ultraschalldiagnostik relevanten benachbarten Faszien und Organe veranschaulicht im Transversalschnitt die *Abb. 1*. Sonographische Schnittbilder der Nieren und Nierengefäße in Längs- und Querschnitten zeigen die *Abbildungen 2–10*.

Die Nieren haben eine bohnenförmige Gestalt mit ihrer konvexen Berandung nach lateral. Beide Organe liegen, umgeben vom Fettgewebe der *Capsula adiposa* paravertebral in den Fossae lumbales. Die Abgrenzung der fossa lumbalis vom umgebenden Retroperitonealraum erfolgt durch die *Fascia prae-* und *retrorenalis* (*Gertasche Faszie*), die auch die Nebennieren einschließt. Die dünne bindegewebige Organkapsel der Niere, die *Capsula fibrosa*, ist relativ unnachgiebig. Die Hinterwand des Nierenlagers wird von den Mm. psoas major und quadratus lumborum gebildet.

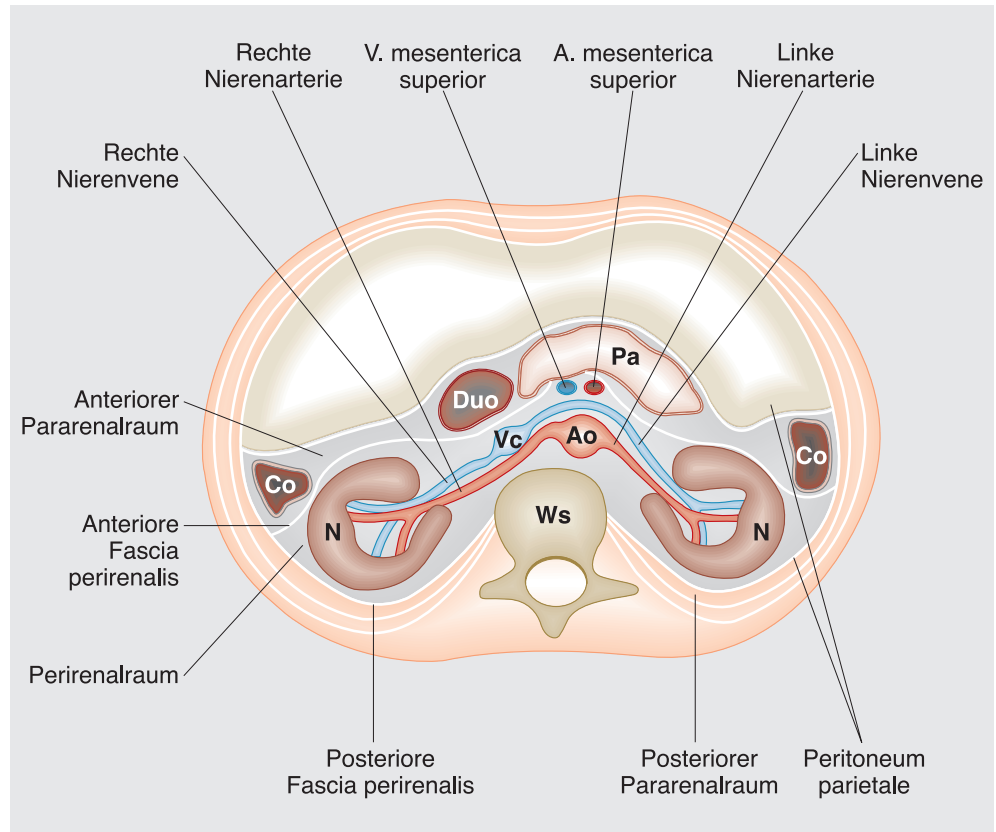
Die Position der Nieren ändert sich normalerweise atmungsabhängig (regelhafte Atmungsexkursionen) und mit der Körperstellung. Die Organ-Längsachsen verlaufen nach kaudal lateral gerichtet, so dass die oberen Nierenpole etwas näher zueinander liegen als die unteren. Dorso-lateral wird die rechte Niere von der 12. Rippe überkreuzt und die meist etwas höher stehende linke Niere von der 11. und 12. Rippe. Der größte Teil der Nierenvorderfläche rechts liegt der Facies hepatis an, so dass der rechte Leberlappen als Schallfenster zur Niere dienen kann.

Der untere Pol der rechten Niere wird ventral bedeckt von der rechten Kolonflexur (*Abb. 11*). Der rechte Nierenhilus wird ventro-medial von der Pars descendens duodeni und vom Caput pancreatis überlagert. Der linke obere Nierenpol wird nach ventral von der Milz, die untere Nierenhälfte ventro-lateral von der Flexura coli sinistra und dem absteigenden Kolon überlagert. Ventral und medial des linken Nierenhilus liegen die Cauda pancreatis und die Flexura duodeni jejunalis. Zur topographischen Lage der Nebennieren s. Kapitel III–1.10, Nebennieren.

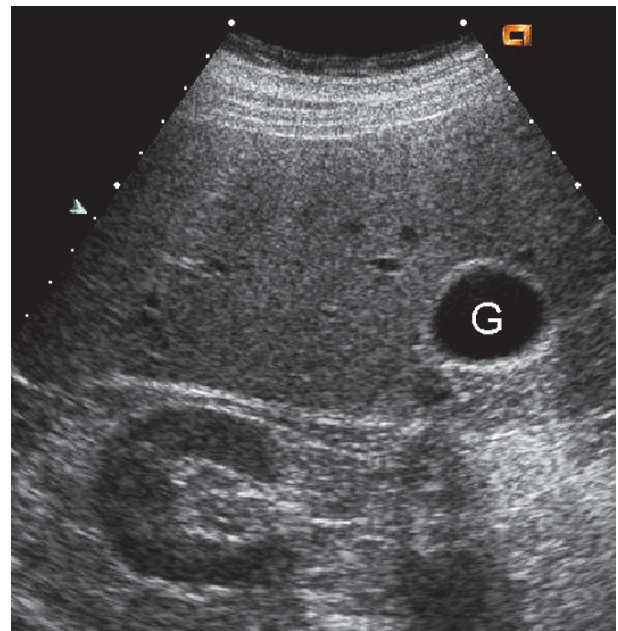
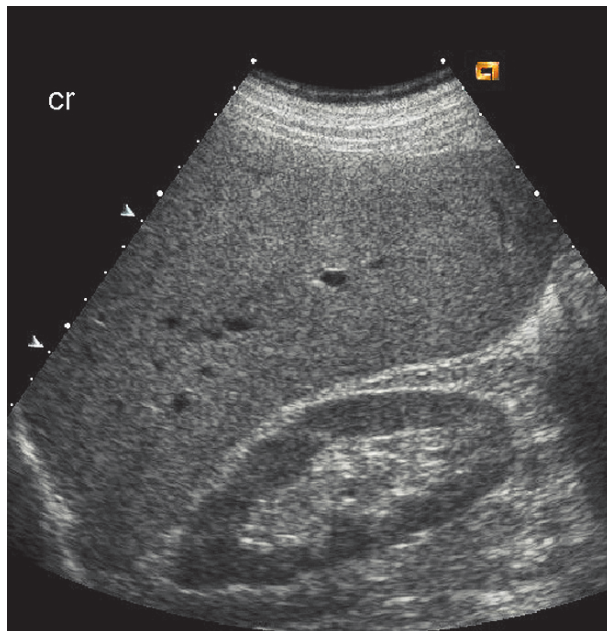
Die *Nierengefäße* zeigen nicht selten Normvarianten an Zahl, Ursprung und Verlauf.

In 71 %–87 % der Fälle findet sich eine singuläre Hilusarterie. In ca. 10 % d. F. gibt es 2 Hilusarterien und in unter 10 % akzessorische obere und/oder untere Polarterien (Bauer, 2002).

Normalerweise entspringen die Arteriae renales etwa in Höhe oder unmittelbar kaudal der Arteria mesenterica superior lateral aus der Aorta abdominalis. Die längere rechte Nierenarterie unterkreuzt die Vena cava inferior, imprimiert sie dabei leicht von dorsal und verläuft nach kaudal-lateral zum rechten Nierenhilus. Äußerst selten *überkreuzt* die A. renalis dextra auch einmal die V. cava inferior (*Abb. 9*). Die Vena renalis dextra liegt meist ventro-kranial der A. renalis. Beide Nierengefäße überlagern das rechte Nierenbecken vorn. Die längere linke Nierenvene nimmt die linke V. suprarenalis und die linke V. testicularis (bzw. ovarica) auf, zieht vom Nierenhilus nach rechts ventral zwischen Aorta und A. mesenterica superior hindurch und mündet auf gleicher Höhe wie die Vena renalis dexter in die V. cava inferior. Gelegentlich findet sich als Normvariante ein retroaortaler Verlauf der linken V. renalis (*Abb. 10*).

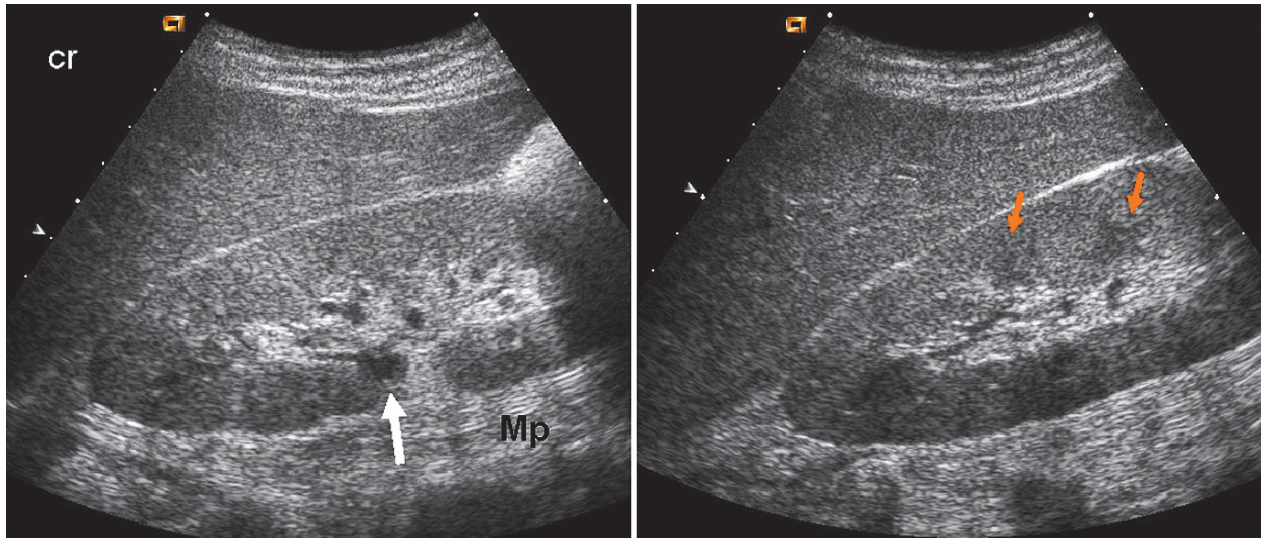


**Abb. 1:** Topographie der Nieren und benachbarter retroperitonealer Organe im Transversalschnitt

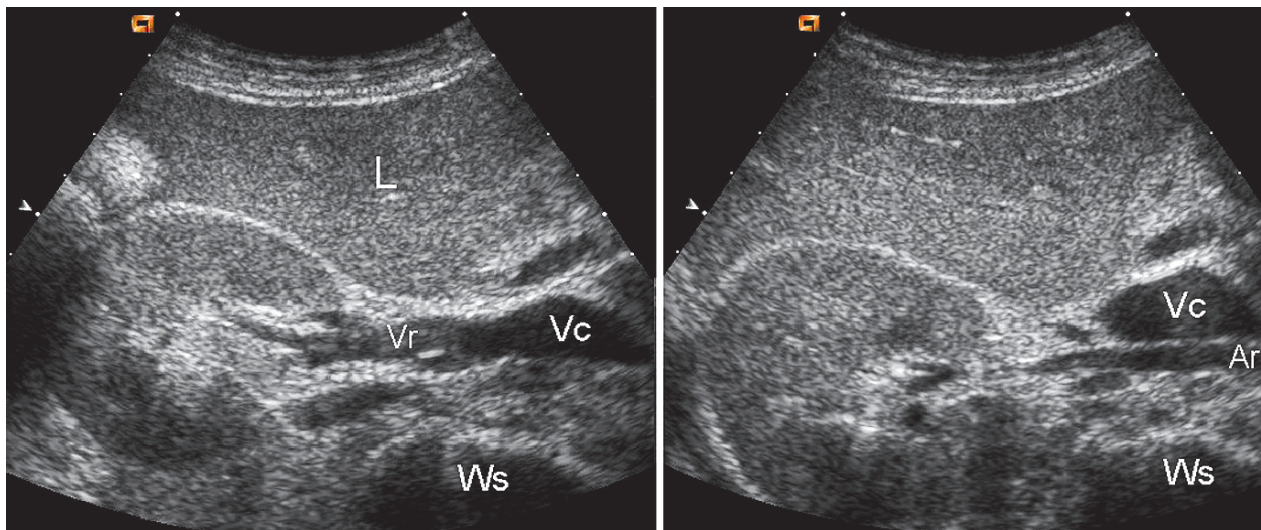


**Abb. 2 :** 60 j. nierengesunder Mann (BMI 30 kg/m<sup>2</sup>). Polllänge der Niere 12 cm, Parenchymdicke um 12 mm (*Parenchym-Pyelon-Index* 1). Kreat.: 0,68 mg/dl; MDRD2 (eGFR) > 60 ml/min

## III-1.8



**Abb. 3a:** 50 j. nierengesunder untergewichtiger Mann (BMI 15,1 kg/m<sup>2</sup>). Pollänge der Niere 14,5 cm, Parenchymdicke um 15 mm, (*Parenchym-Pyelon-Index* 2). Kaum angelegte perirenale Fettkapsel. Die normale Echogenität des Nierenparenchyms ist ähnlich der des (normalen) Leberparenchyms. Orange Pfeile markieren flau abgrenzbare Markpyramiden, weißer Pfeil = Anschnitt des Pyelon. Mp = musculus psoas



**Abb. 3b:** Querschnitte der rechten Niere durch die Leber (L) mit Darstellung der Hilusgefäße. Vr/Ar: Vena/Arteria renalis. Vc = V. cava. Ws = Schallabschattung der knöchernen Wirbelsäule