

## 5. KURSTAG

### (Neben-)Nieren, Nierentransplantate und Milz

<b>Niere:</b>	
Anatomie	64
Normalbefunde	65
Normvarianten und Zysten	66
Degeneration und Nephritis	67
Harnaufstau	68
DD des Harnaufstaus	69
Nierensteine und Infarkte	70
Tumoren	71
Nierentransplantate	72
<b>Milz:</b>	
Anatomie und Untersuchungstechnik	74
Milzgröße	75
Splenomegalie	76
Fokale Milzläsionen	77
Quizfragen	78

Mit Abbildungen von  
Matthias Hofer und  
Alexis Müller-Marbach

## Anatomie der Nieren und Nebennieren

Die **rechte Niere (29)** liegt retroperitoneal, dorsal der Morrisontasche und des rechten Leberlappens – unmittelbar lateral der Wirbelsäule, so dass die rechte Nierenvene (**25a**) nur einen kurzstreckigen Verlauf zur V. cava inferior (**16**) überbrücken muss (**Abb. 64.1**).

Die rechte Nierenarterie (**24a**) verläuft typischerweise (aber nicht immer) retrocaval und zeigt zahlreiche Versorgungsvarianten mit frühzeitiger Aufteilung oder akzessorischen Nierenarterien, die entweder aus der Aorta oder als untere Polararterie auch aus der A. iliaca communis entspringen können.

Dem oberen Nierenpol (**27**) liegt kappenförmig die rechte Nebenniere (**155**) auf, die mit mehreren Arterien sehr gut perfundiert wird und nicht selten als Metastasierungsort bei Bronchial- und anderen Karzinomen betroffen ist.

Im Normalfall zeigen beide Nieren eine ausgeprägte Atemverschieblichkeit auf dem Gleitlager des dorsal verlaufenden M. psoas (**44**), die sich ein Untersucher zunutze machen kann, um störende Schallschatten der Rippen oder enteraler Luft zu umgehen.

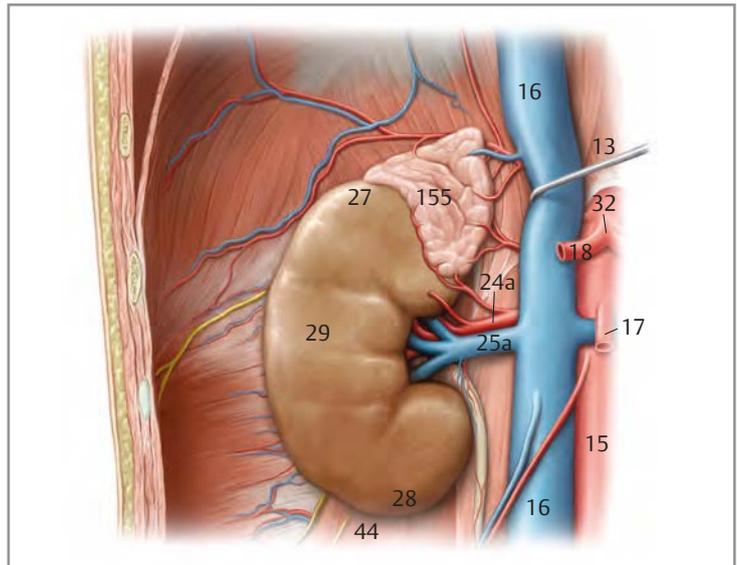
Innerhalb der Niere wird das zentral gelegene Nierenbecken („Pyelon“, **31**) vom äußeren Parenchymsaum (**29**) und den Markpyramiden (**30**) unterschieden, die sich an der Außenseite der sogenannten **PP-Grenze** (= Parenchym-Pyelon-Grenze: - - - in **Abb. 64.2**) befinden.

Diese Markpyramiden enthalten u.a. die Sammelrohre, die dann an der jeweiligen Papillenspitze in die Kelche (**149**) münden. Bei Erwachsenen sollte die Nierenlänge vom oberen Nierenpol (**27**) zum unteren Nierenpol (**28**) je nach individueller Körperlänge ca. 10–12 cm betragen.

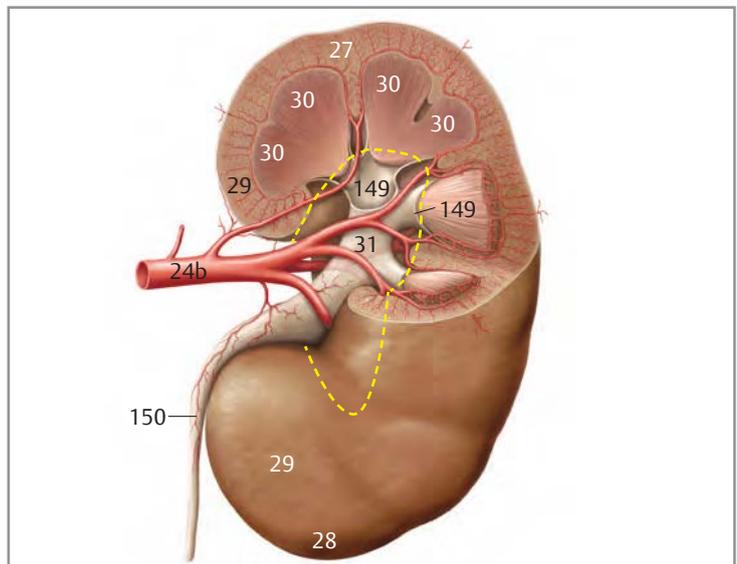
Die **linke Niere** liegt dorsal des Pankreasschwanzes (**33c**) und hat eine kürzere linke Nierenarterie (**24b**) und dafür eine längere linke Nierenvene (**25b**) im Vergleich zur rechten Niere (**Abb. 64.3**). Auch dem oberen Pol der linken Niere (**27**) liegt ventrocranial die linke Nebenniere (**155**) an. Die ersten regionalen Lymphknotenstationen der Niere liegen am Nierenhilus und in Nachbarschaft zur Aorta (**15**) und zum Truncus coeliacus (**32**).

Die Bedeutung der übrigen Ziffern finden Sie wieder in der ausklappbaren Ziffernlegende im hinteren Buchumschlag.

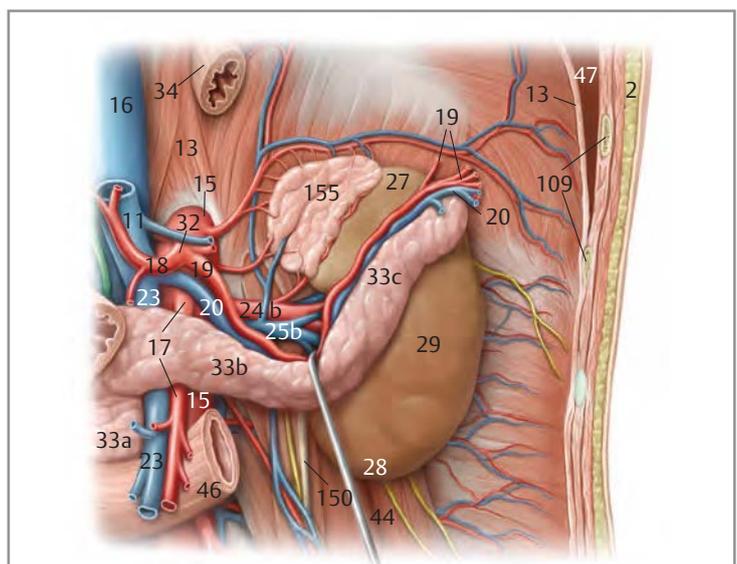
(Alle 3 Abb. aus Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Bd. 2 Innere Organe. Illustrationen von M. Voll, K. Wesker.)



**Abb. 64.1** rechte Niere im Retroperitoneum



**Abb. 64.2** Aufbau der Niere



**Abb. 64.3** Topographie der linken Niere

**Normalbefunde**

Die rechte Niere kann im Längsschnitt oft gut in Rückenlage von der vorderen Axillarlinie aus transhepatisch nach tiefer Inspiration dargestellt werden (Abb. 65.2a). Alternativ kann der Schallkopf parallel zu den Interkostalräumen in Linksseitenlage aufgesetzt werden (Abb. 65.1a). Beide Nieren sollten jeweils in zwei Ebenen komplett durchmustert werden. Die Darstellung der linken Niere kann ebenfalls in Rücken- oder in Rechtsseitenlage im Quer- und im Längsschnitt erfolgen (vgl. Video 5.1a–c). Bei tiefer Inspiration sollte sich die Niere auf dem M. psoas (44) um 3 bis 7 cm von kranial nach kaudal verlagern – diese Verlagerung kann ausgenutzt werden, um die Nieren in ein günstiges Schallfenster zwischen störenden Rippen und enteraler Luft zu positionieren. Im Normalfall zeigt der äußere Parenchymsaum der rechten Niere eine gleiche Echogenität wie das Leberparenchym (Abb. 65.3). Er sollte mindestens 1,3 cm dick sein. An der Grenze zwischen dem äußeren Parenchymsaum (29) und dem echoreichen zentralen Nierenbecken-

kelchsystem (31) liegen im typischen Längsschnitt (Abb. 65.2) perlchnurartig aufgereiht die echoarmen Markpyramiden (30), die nicht mit echofreien Zysten oder den Kelchen verwechselt werden dürfen. Der Echoreichtum des zentralen Nierenanteils beruht auf den zahlreichen Impedanzsprüngen zwischen den Wänden der Blut- und harnableitenden Gefäße, dem Binde- und Fettgewebe. Im Querschnitt (Abb. 65.3) kann der rechte Nierenhilus mit dem Verlauf der Nierenvene (25) zur V. cava inferior (16) gut eingesehen werden (vgl. Video 5.2a,b). Am kranialen Nierenpol (27) muss innerhalb der echoreichen, suprarenalen Fettkapsel auf echoarme Raumforderungen geachtet werden, die auf Nebennierentumoren hindeuten. Eine wichtige Messgröße für chronische Nierenschäden ist die Relation zwischen der echoarmen Parenchymsaumbreite außen und dem echoreichen, zentralen Pyelonkomplex. Dieser sogenannte „Parenchym-Pyelon-Index“ (PPI) nimmt mit zunehmendem Alter ab (s. Tab. 65.4):



Abb. 65.1 a

b

**Checkliste Nieren-Normwerte:**

Nierenlänge:	10–12 cm
Nierenquerschnitt:	4–6 cm
Atemverschieblichkeit:	3–7 cm
Parenchymsbreite:	1,3–2,5 cm
PP-Index < 30 Jahre	> 1,6 : 1
PP-Index 30 – 60 Jahre	1,2–1,6 : 1
PP-Index > 60 Jahre	1,1 : 1

Tab. 65.4

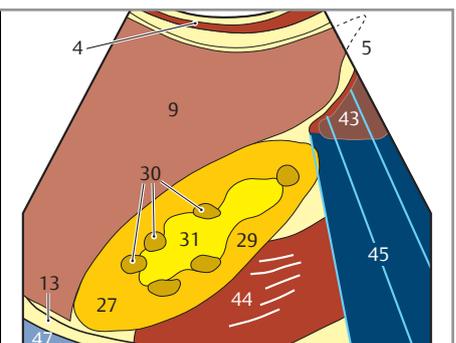


Abb. 65.2 a

b Nierenlängsschnitt

c

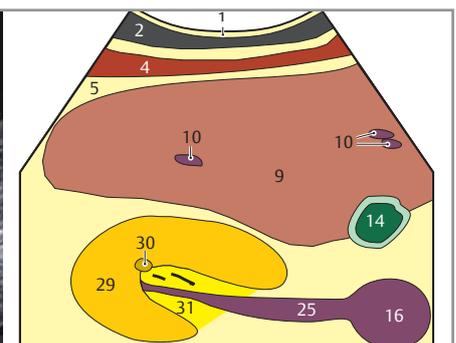


Abb. 65.3 a

b Nierenquerschnitt

c

## Normvarianten

Die normale Nierenform (**Abb. 65.2**) kann entwicklungsgeschichtlich bedingt mehrere Veränderungen aufweisen: Hyperplastische Bertinisäulen können vom Parenchym (**29**) in den zentralen Pyelonkomplex (**31**) hineinragen, unterscheiden sich jedoch nicht in ihrer Echogenität vom übrigen Nierenparenchym. Eine isoechogene Parenchymbrücke kann das Pyelon komplett unterteilen oder es können inkomplette oder komplette Doppelnierenanlagen (**Abb. 66.1**) mit getrennten Ureteren und getrennter Blutversorgung bestehen.

**Hufeisennieren**, die prävertebrale Verbindungen aufweisen, können auf den ersten Blick mit präaortalen Lymphomen oder mit einem thrombosierten Aortenaneurysma verwechselt werden. Eine gewellte Nierenoberfläche bei persistierender Renkulierung wird gelegentlich bei Kindern oder jungen Erwachsenen beobachtet. Die etwas gebuckelte Nierenoberfläche ist dabei aber glatt konfiguriert, es können feine Einziehungen zwischen den Markkegeln vorhanden sein. Diese Einziehungen müssen von eher triangulär geformten Narben nach Niereninfarkten (vgl. **Abb. 70.3**) differenziert werden, die meist bei älteren Patienten mit Nierenarterienstenose oder suprarenalen Aortenaneurysmen auftreten.

Als häufige Variante wird am lateralen Parenchymsaum der linken Niere in ca. 10 % aller Patienten eine umschriebene Verdickung gefunden, meistens caudal des benachbarten unteren Milzpols. Dieser Nierenbuckel (auch „Milzbuckel“ genannt) ist physiologisch und bereitet gelegentlich Abgrenzungsprobleme gegenüber tatsächlichen Nierentumoren.

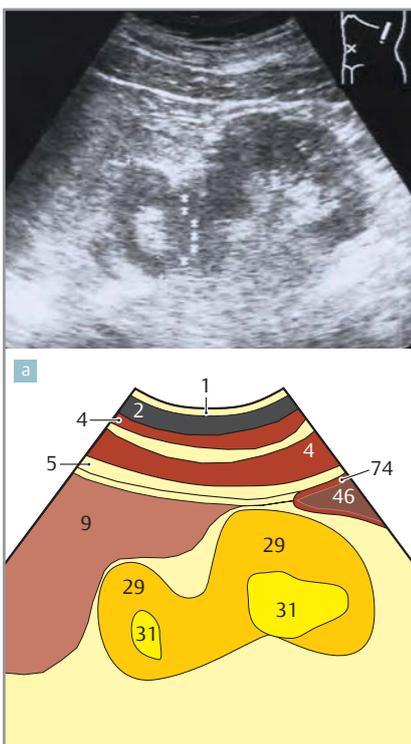
## Nierenzysten

Dysontogenetische Zysten (**64**) sind wie in der Leber (vgl. S. 55) i.d.R. echofrei und zeigen ab einer gewissen Größe wie in **Abb. 66.2** eine dorsale Schallverstärkung (**70**). Wissen Sie noch die anderen Zystenkriterien, die bei adipösen Patienten eine Abgrenzung gegenüber echoarmen Nierentumoren erlauben? Falls nicht, siehe Checkliste auf S. 55.

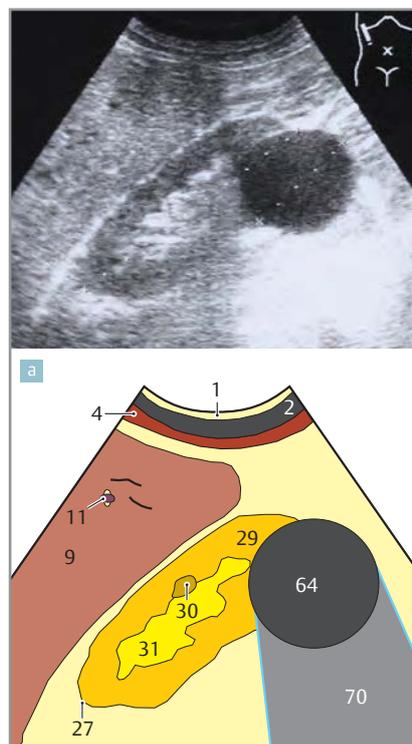
Man unterscheidet bei der Niere **aufsitzende Zysten**, die über die Nierenkapsel nach außen ragen, von **parenchymatösen** (**Abb. 66.2**) und **(para-)pelvinalen Zysten**. Letztere können wegen ihrer Lokalisation mit einem Harnaufstau im Pyelon (**31**) verwechselt werden (s. S. 68/73). Der Untersucher sollte gegebenenfalls den Zystendurchmesser und die Lokalisation (am cranialen/caudalen Pol bzw. im cranialen, mittleren oder caudalen Nierendrittel) angeben und sorgfältig prüfen, ob in unmittelbarer Nachbarschaft der Zyste eine tumoröse Raumforderung vorliegt. Manche maligne Nierentumoren enthalten nämlich zystische Anteile, die wesentlich schneller auffallen als der eigentliche solide Tumoranteil.

Vereinzelte Nierenzysten haben keinen Krankheitswert und werden lediglich langfristig im Verlauf kontrolliert. Dagegen kann die adulte Form der **familiären Zystennieren** (**Abb. 66.3**) im mittleren Lebensalter zu multiplen Zysten (**64**) mit progredientem Wachstum führen. Diese Zysten können eine beachtliche Größe erreichen.

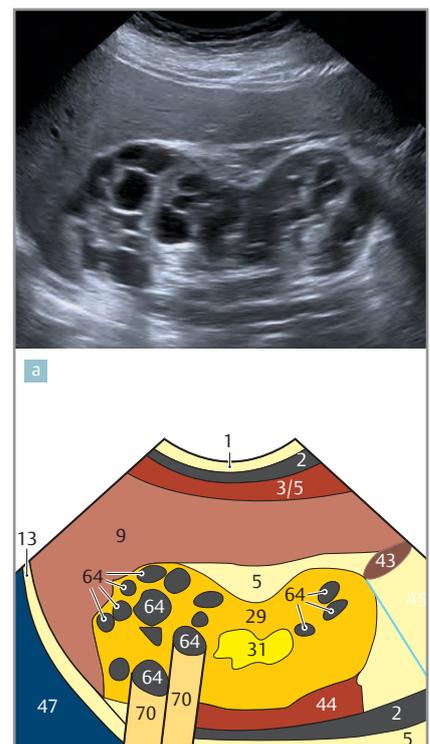
Bei polyzystischer Nierendegeneration entsteht durch die Verdrängung und Verschmälerung des Nierenparenchyms im jungen Erwachsenenalter eine Niereninsuffizienz. Diese Patienten werden schließlich dialysepflichtig.



**Abb. 66.1** b partielle Doppelnierenanlage



**Abb. 66.2** b Nierenzyste



**Abb. 66.3** b Zystennieren

## Nierendegeneration

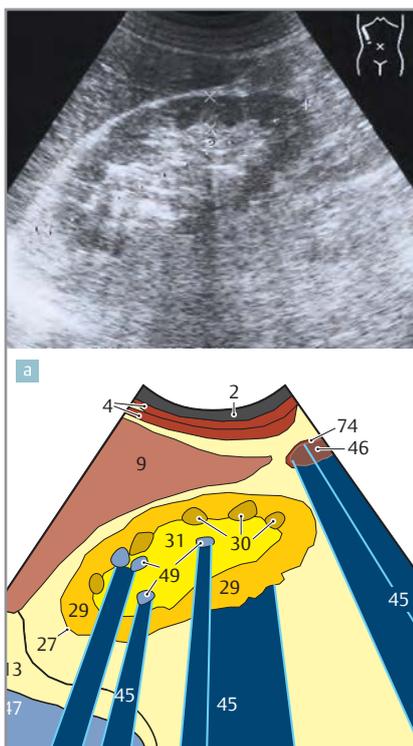
Mit zunehmendem Alter ist eine langsam progrediente Verschmälerung des äußeren Parenchyms zwar physiologisch (vgl. S. 65). Eine verstärkte Atrophie des Parenchyms (**Abb. 67.1**) tritt aber auch nach wiederholten Entzündungsprozessen oder **im Rahmen einer hochgradigen Nierenarterienstenose** auf. Im Fall der Minderperfusion kann entweder die gesamte Niere betroffen sein oder es entstehen – oft mit embolischer Genese umschriebene Infarkte (vgl. **Abb. 70.3**). Im Endstadium kann der Parenchymsaum (**29**) so stark verschmälert sein, dass er sonografisch kaum noch erkennbar ist (**Abb. 67.2**). Dieses Bildbeispiel einer **Schrumpfniere** zeigt die häufigen Begleiterscheinungen von degenerativen Verkalkungen (**53**) oder Konkrementen (**49**), die indirekt durch ihre Schallschatten (**45**) auffallen. Schrumpfnieren können so klein werden, dass sie dem sonografischen Nachweis entgehen. Den Funktionsverlust einer Niere kann die gegenseitige Niere durch kompensatorische Hypertrophie ausgleichen. Wenn einseitig eine verkleinerte Niere nachgewiesen wird, sollte zunächst der PPI (s. S. 65) bestimmt werden. Ist dieser normal, kann auch eine hypoplastische Nierenanlage vorliegen. In der Regel führen die kombinierte Untersuchung der gegenseitigen Niere und eine farbduplexsonografische Abklärung der Nierenperfusion zu einer Diagnose.

## Nephritis

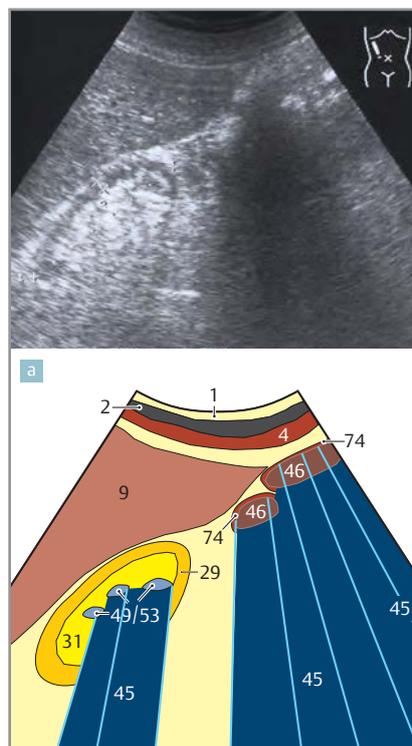
Die Niere reagiert bei unterschiedlichen Entzündungsursachen mit einem relativ uniformen sonomorphologischen Erscheinungsbild: Bei einer akuten Pyelonephritis oder einer rein auf die Glomerula beschränkten Entzündung kann die Niere noch normal aussehen, später entwickelt sich eine ödembedingte Größenzunahme und

aufgrund der interstitiellen Infiltration auch eine Echogenitätszunahme des Parenchyms (**29**), das dann in Relation zu den echoarmen Markpyramiden (**30**) deutlicher kontrastiert (**Abb. 67.3**). Man spricht dann von „**ausgestanzt wirkenden Markpyramiden**“. Vergleicht man die Echogenität des Parenchymsaums mit dem benachbarten Milz- oder Lebergewebe (**9**), erscheinen entzündlich infiltrierte Nieren im Vergleich zum Normalbefund (vgl. **Abb. 66.2**) deutlich echogener (**Abb. 67.3**).

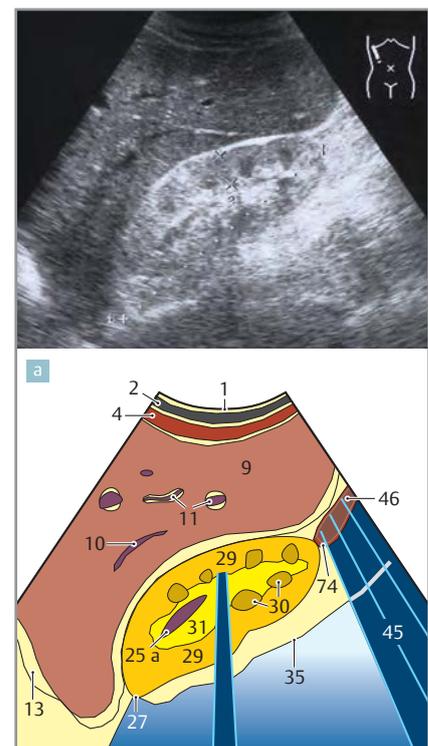
Die gesteigerte Echogenität des Nierenparenchyms erlaubt leider keine Rückschlüsse auf die Genese der Entzündung: Das Phänomen tritt sowohl bei interstitiellen Nephritiden, einer chronischen Glomerulonephritis, einer diabetischen Nephropathie als auch bei Nierenamyloidose (autoimmune Infiltration) oder einer Uratnephropathie auf. Die letzte Form resultiert aus einem erhöhten Harnsäurespiegel im Serum bei Gicht oder vermehrtem Gewebszerfall. Die Sonografie leistet daher keinen wesentlichen Beitrag zur Differenzialdiagnose zwischen verschiedenen Entzündungsursachen, sondern hat ihren Stellenwert in der Verlaufsbeobachtung von Nephritiden unter Therapie und im Ausschluss zusätzlicher Komplikationen. Die **dopplersonografische Bestimmung des Resistance-Index** (ein Maß für die Nierenperfusion) kann allerdings wertvolle Hinweise auf den Verlauf einer Infiltration oder z.B. einer beginnenden Abstoßungsreaktion bei transplantierten Nieren liefern. In Zweifelsfällen ermöglicht die sonografisch kontrollierte Nierenpunktion eine histologische Abklärung. Bei akuter Nephritis kann das Parenchym diffus echoarm verbreitert sein und die Grenze zwischen Parenchymsaum und Pylonkomplex („PP-Grenze“) wirkt unscharf oder verwaschen – bei normalen Nieren ist die PP-Grenze stets scharf abgrenzbar.



**Abb. 67.1** b Nierensteine



**Abb. 67.2** b Schrumpfniere



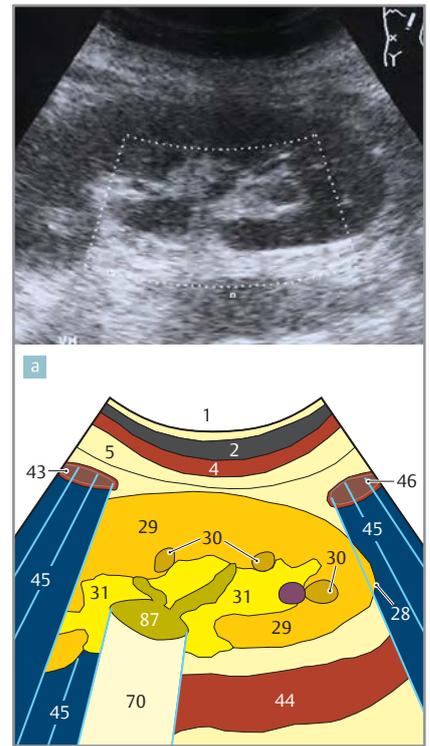
**Abb. 67.3** b Nephritis

**Harnaufstau**

Im Normalfall weist der zentrale Pyelonkomplex einer Niere durch das Nierenbeckenkelchsystem (NBKS) und zahlreiche Wände der Leitungsbahnen viele Impedanzsprünge auf und ist daher sehr echoreich (vgl. Abb. 65.2 und 67.1). Liegt kein Harnaufstau vor, wird er nur von dünnen, echoarmen Linien durchzogen, die kleinen Blutgefäßen oder Anteilen des harnableitenden Systems entsprechen.

Bei gesteigerter Diurese nach verstärkter Flüssigkeitsaufnahme oder durch z.B. Schleifendiuretika kann infolge des Sekretionseffektes das harnableitende System (87) im Pyelonkomplex (31) etwas deutlicher hervortreten als sonst üblich (Abb. 68.1).

<b>Grad 1:</b>	nur dilatiertes Pylon
<b>Grad 2:</b>	zusätzlich dilatierte Kelche
<b>Grad 3:</b>	zusätzliche Parenchymverschmälerung
<b>Grad 4:</b>	Hydronephrose (kaum noch Restparenchym)



Tab. 68.1 Checkliste Grade des Harnaufstaus bei Erwachsenen

Abb. 68.1 b normaler Diurese-Effekt

Beim tatsächlichen Harnaufstau unterscheidet man bei Erwachsenen vier Schweregrade bis hin zur Hydronephrose: Beim Harnaufstau 1.° ist der Sinus renalis zwar dilatiert (87), die Kelchhalse sind jedoch noch nicht in die Dilatation mit einbezogen (Abb. 68.2). Die Breite des äußeren Parenchymsaums ist unauffällig. Beim

Harnaufstau 2.° entsteht eine zusätzliche Verplumpung der Kelchhalse und der Kelche (Abb. 68.3).

Der Harnaufstau 3.° ist durch eine zusätzliche Druckatrophie/Verschmälerung des äußeren Parenchymsaums (29) gekennzeichnet (Abb. 68.4):

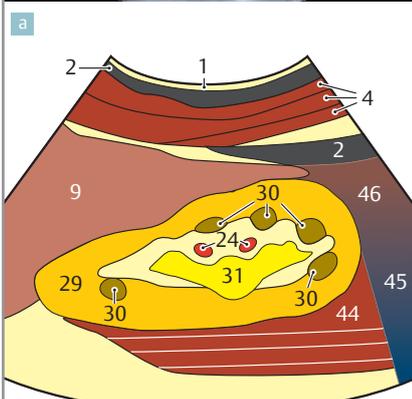


Abb. 68.2 b Harnaufstau 1.°

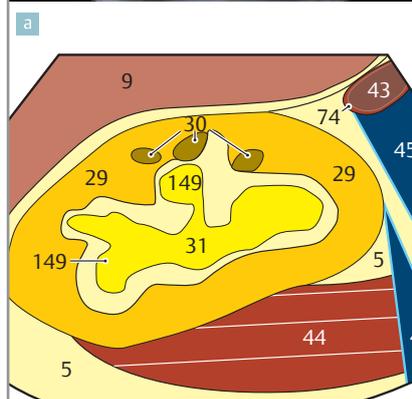


Abb. 68.3 b Harnaufstau 2.°

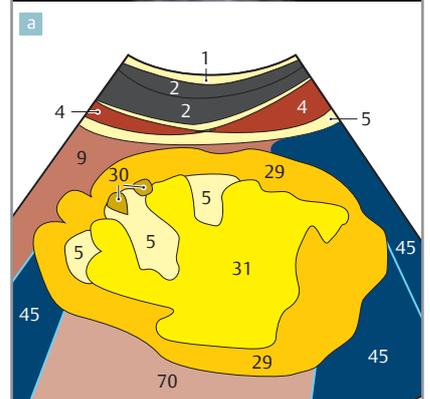
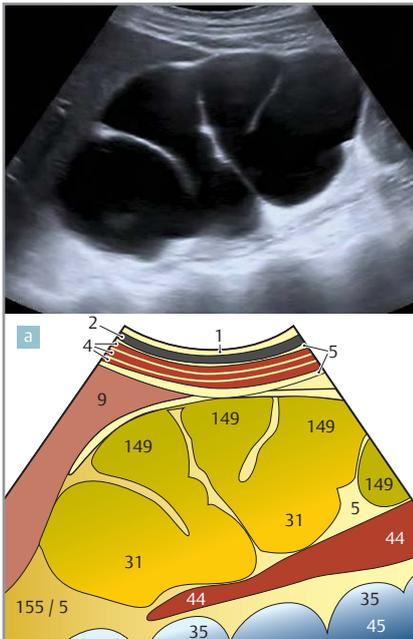


Abb. 68.4 b Harnaufstau 3.°

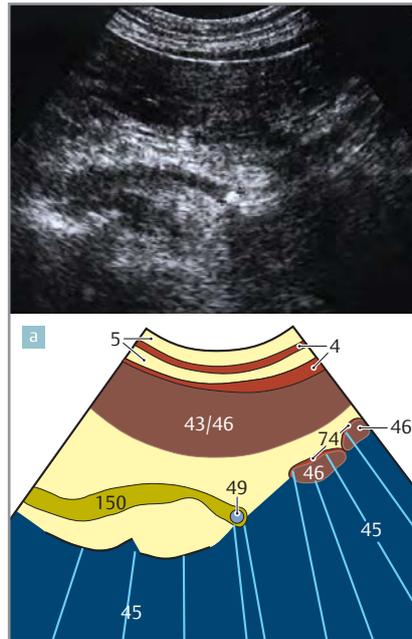
### Harnaufstau

Bei länger andauerndem Harnaufstau geht schließlich das Parenchym der betroffenen Niere unter, sodass der **Harnaufstau 4.°** bei Erwachsenen im Vollbild der sogenannten **Hydronephrose** besteht (**Abb. 69.1**). Sind beide Nieren betroffen, resultiert ein nahezu vollständiger Funktionsverlust mit entsprechender Dialysepflicht. Die Gradeinteilung des Harnaufstaus bei Kindern finden Sie auf den Seiten 138 und 139. Zu den **häufigen Ursachen** zählen neben einer Prostata-

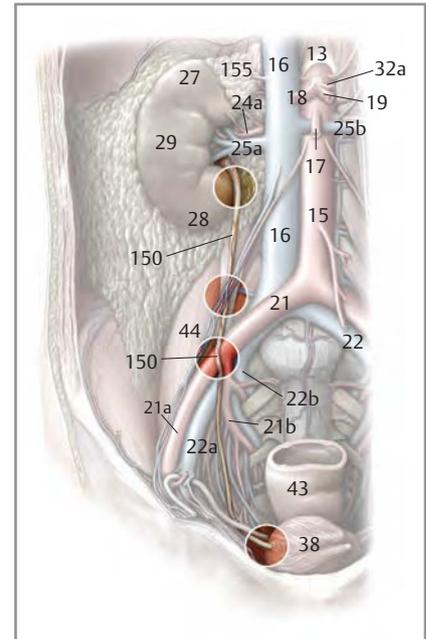
hypertrophie bei Männern (vgl. S. 101), gynäkologischen Tumoren (vgl. S. 105) vor allem auch Konkremente (**49**), die im Ureter (**150**) eingeklemmt sind und einen retrograden Aufstau verursachen (**Abb. 69.2**). Die möglichen Prädilektionsstellen für eingeklemmte Uretersteine sind in **Abb. 69.3** eingekreist: am Abgang des Ureters, an der Kreuzung mit den Vasa ovarica/testicularia bzw. mit den Vasa iliaca und an der Uretereinmündung in die Harnblasenwand.



**Abb. 69.1 b** Harnaufstau 4.°



**Abb. 69.2 b** Ureterstein



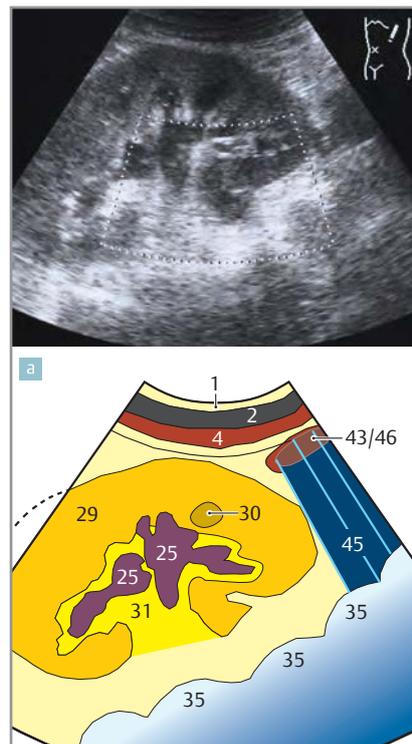
**Abb. 69.3** Ureter-Engstellen  
(aus Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Bd. 2 Innere Organe)

### DD des Harnaufstaus

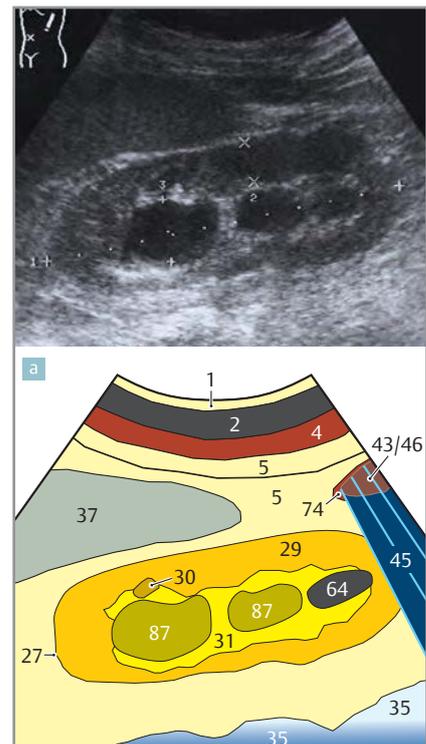
Patienten mit der Anlagevariante eines ampullären Nierenbeckens oder mit etwas prominenteren Hilusgefäßen (**25**) können ebenfalls ein echoarm aufgelockertes Nierenbecken zeigen (**Abb. 69.4**), ohne dass dies einen Krankheitswert hat – allerdings stellen sich renale Gefäße i.d.R. zarter dar als die typische Verplumpung beim Grad 1 des Harnaufstaus (vgl. **Abb. 68.2**).

In Zweifelsfällen kann die **DD** durch die farbkodierte Duplexsonografie (**FKDS**) geklärt werden: Dort wird der schnellere Blutfluss farbig kodiert, während der stehende oder nur träge abfließende Harn echofrei (= schwarz) bleibt.

Schwieriger ist die Abgrenzung eines Harnaufstaus gegenüber mehreren pelvin lokalisierten Zysten (**64**), weil diese Zysten mangels Fluss durch die FKDS ebenfalls nicht farbkodiert werden (**Abb. 69.5**).



**Abb. 69.4 b** ampulläres Pyelon oder prominente Hilusgefäße



**Abb. 69.5 b** pelvine Zysten als DD zum Harnaufstau

## Nierensteine

Der Nachweis renaler Konkrememente (Nephrolithiasis) gestaltet sich schwieriger als der Konkrementnachweis in der Gallenblase (vgl. S. 46), da die echoreichen Steine (49) oft im ebenfalls echoreichen Pyelonkomplex (31) liegen (Abb. 70.1) und daher kein Kontrast gegenüber echoarmer Flüssigkeit in der Steinumgebung vorliegt. Eine Ausnahme stellen Konkrememente in einem aufgestauten Sinus renalis dar, hier entsteht natürlich eine starke Kontrastierung. Der Untersucher muss also besonders auf die Schallschatten (45) achten, die von renalen Konkrementen oder Kalzifikationen ausgehen. Das Bildbeispiel der Abb. 70.2 zeigt ausgepögte renale Kalzifikationen (49) bei einem Patienten mit Hyperparathyreoidismus, der einen stark erhöhten Serumkalziumspiegel hatte.

Je nach Zusammensetzung kann ein Nierenstein (49) entweder komplett durchschallbar sein (Abb. 70.1) oder die Schallwellen so stark reflektieren, dass nur der schallkopfnaher Anteil als echoreiche Kuppe abgebildet wird (Abb. 70.2). Die Differenzialdiagnose umfasst die Aa. arcuatae an der Grenze zwischen Nierenrinde und Markpyramiden (helle Echos ohne Schallschatten), Gefäßverkalkungen bei Diabetikern oder verkalkte, narbige Residuen nach einer durchgemachten Nierentuberkulose. Papillenverkalkungen nach Phenacitinabusus stellen eine seltenere Ursache dar. Große Beckenausgusssteine sind schwer zu diagnostizieren, wenn der dorsale Schallschatten nur gering ausgeprägt ist, da das große Konkrement dann mit dem echoreichen Pyelonkomplex verwechselt werden kann.

Wenn Nierenkonkrememente sich lösen und in den Ureter gelangen (Abb. 68.4), können je nach Steingröße ein

unbemerkter Steinabgang in die Harnblase, kolikartige Schmerzen während der Steinpassage oder zusätzlich ein akuter Harnaufstau bei Steineinklemmung auftreten. Der Wert der Sonografie liegt neben dem Nachweis eines eventuellen Harnaufstaus auch im Ausschluss anderer Schmerzursachen, wie z.B. einer Pankreatitis oder Colitis, und im Ausschluss freier Flüssigkeit im Douglasraum (vgl. S. 100).

## Niereninfakte

Liegt eine Nierenembolie aus einem Aortenaneurysma (vgl. S. 27) oder einer Nierenarterienstenose vor, werden in einigen Fällen umschriebene Niereninfakte (71) beobachtet, die entsprechend der renalen Gefäßversorgung breitbasig an der Kapsel beginnen und sich in Richtung Nierenhilus zunehmend verschmälern. Es entsteht ein triangulär geformter Substanzdefekt (Abb. 70.3) des Nierenparenchyms (29) im Spätstadium als echoreiche Narbe. Diese Narben sollten aufgrund ihrer Lokalisation und ihrer typischen Form nicht mit renalen Konkrementen oder Tumoren verwechselt werden.

Für den Nachweis einer Nierenarterienstenose eignet sich neben einer digitalen Subtraktionsangiografie (DSA) auch die nichtinvasive farbkodierte Duplexsonografie. Eine besondere Schwierigkeit sind dabei die Darstellung und die Abklärung kleinerer, akzessorischer Nierenarterien. Diese können sowohl unmittelbar neben der Hauptarterie aus der Aorta entspringen als auch als sogenannte „obere oder untere Polararterie“ mit einigem Abstand aus der Aorta oder (in seltenen Fällen) auch aus der A. iliaca communis entspringen.

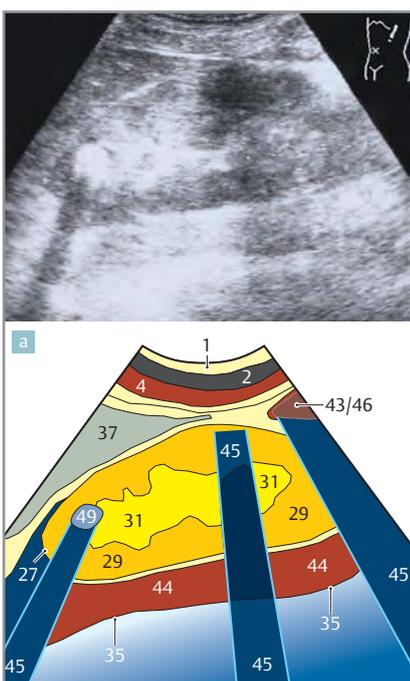


Abb. 70.1 b Nierenstein

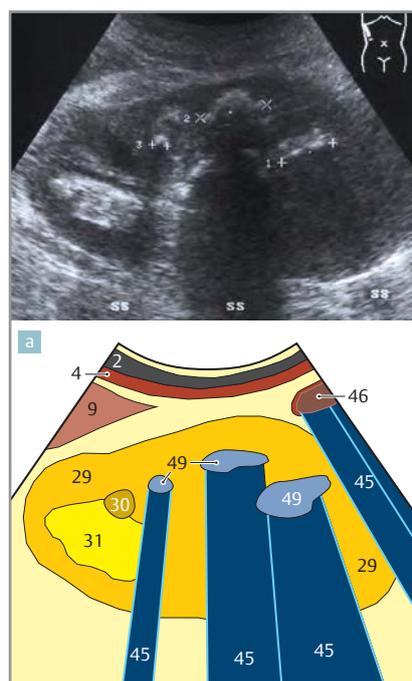


Abb. 70.2 b Nephrocalcinose

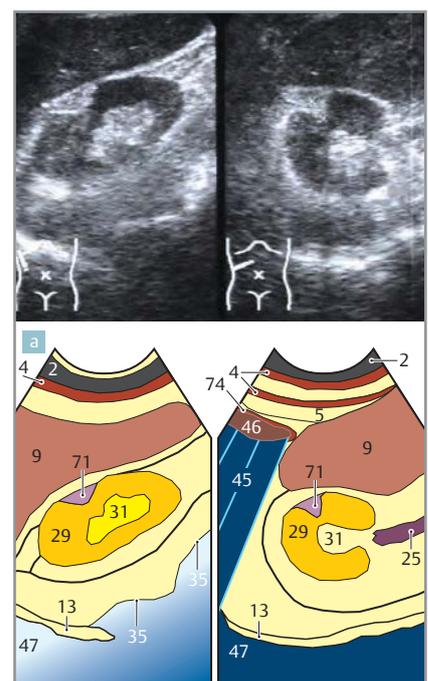


Abb. 70.3 b Niereninfarkt

## Benigne Nierentumoren

Solide benigne Nierentumoren (Fibrome, Adenome und Hämangiome) sind insgesamt selten und zeigen eine uneinheitliche Sonomorphologie. Sie unterscheiden sich von liquiden Zysten durch Binnenechos und die fehlende Schallverstärkung. Nur das Angiomyolipom, ein benigner Misch tumor aus Blutgefäßen, Muskel- und Fettgewebe, ist im Frühstadium so charakteristisch, dass er sicher von malignen Prozessen unterschieden werden kann: Ein kleines **Angiomyolipom (72)** ist ähnlich echoreich wie das Pyelon (**31**) und scharf abgrenzbar (**Abb. 71.1**). Die Sonomorphologie ähnelt somit sehr der von Leberhämangiomen (vgl. S. 56). Erst mit zunehmender Größe werden Angiomyolipome inhomogen und sind dann von anderen Tumorarten nur schwer zu differenzieren.

## Maligne Nierentumoren

Kleine nephrozelluläre Karzinome (**54**) sind oft echogleich zum übrigen Nierenparenchym (**29**). Erst mit zunehmendem Wachstum werden sie inhomogener und wölben je nach Lokalisation die äußere Organkontur vor (**Abb. 71.2**). Wird ein Karzinom nachgewiesen, müssen beide Nierenvenen und die V. cava inferior sorgfältig nach Tumorgewebe durchsucht werden, um eine Gefäßinvasion auszuschließen. **Nierenkarzinome** zeigen gelegentlich intravenös vorwachsende Tumorzapfen in diese Gefäße und kommen in bis zu 5 % der Fälle beidseitig vor. Durchbricht der Tumor die Nierenkapsel und infiltriert die Umgebung, kann die physiologische Atemverschieblichkeit der Niere (vgl. S. 65) verloren gehen. Schließlich kann ein Teil maligner Nierentumoren durch zystische Areale auffallen, sodass in Nachbarschaft von primär benigne erscheinenden Nierenzysten stets auf

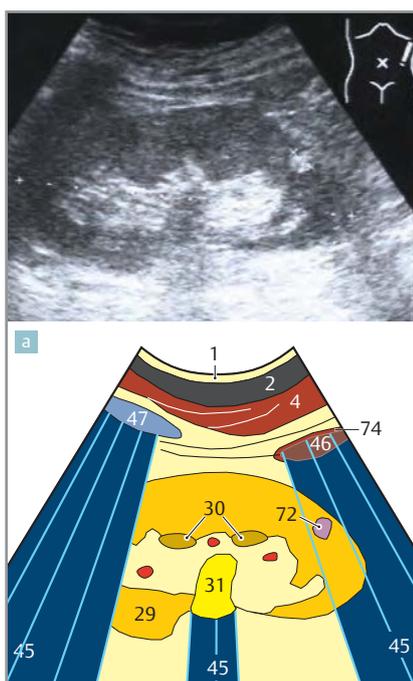
raumfordernde, solide Veränderungen geachtet werden muss.

## Nebennierentumoren

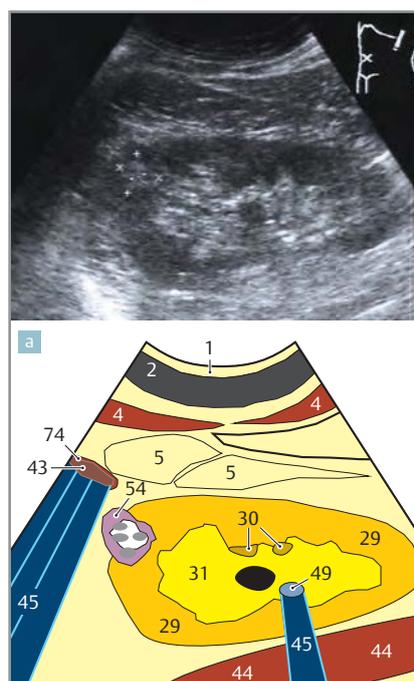
Die linke Nebenniere (NN) liegt anteromedial (also nicht cranial) des oberen Pols der linken Niere. Die rechte NN liegt dagegen meist etwas cranial des oberen Pols der rechten Niere und befindet sich dorsal der V. cava inferior. Beide NN sind beim Erwachsenen innerhalb der peri- und suprarenalen, echoreichen Fettkapsel i.d.R. nicht oder kaum erkennbar. Anders verhält es sich bei NN von Neugeborenen (vgl. S. 140).

**Hormonal aktive NN-Tumoren**, wie z.B. Adenome bei Conn-Syndrom oder eine Hyperplasie im Rahmen eines Morbus Cushing, sind i.d.R. noch so klein, dass sie dem Nachweis entgehen können. Lediglich Phäochromozytome sind bei klinischer Manifestation oft schon mehrere Zentimeter groß und können in bis zu 90 % der Fälle sonografisch nachgewiesen werden. In Zweifelsfällen wird eine ergänzende CT-Diagnostik herangezogen.

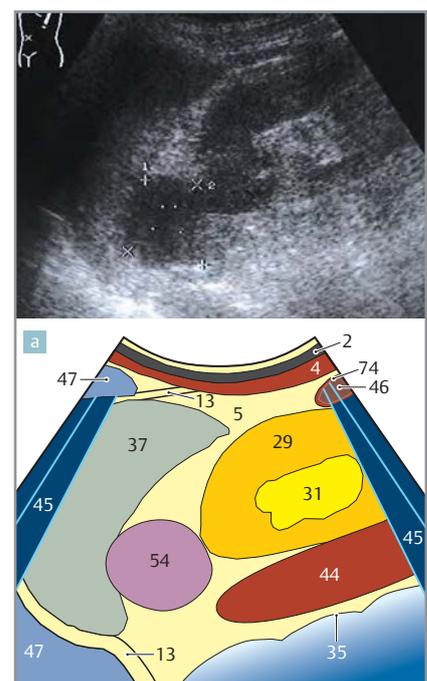
Einen höheren Stellenwert hat der sonografische Nachweis von **NN-Metastasen (54)**: Die Metastasen stellen sich meistens als echoarme Raumforderung (**Abb. 71.3**) zwischen dem oberen Nierenpol und der Milz (**37**) oder dem caudalen Leberrand dar und müssen gegenüber aufsitzenden Nierenzysten abgegrenzt werden. Wegen der guten Vaskularisation der NN entstehen häufig hämatogen verschleppte Metastasen von Bronchial-, Mamma- oder Nierenkarzinomen in der Nebenniere. Die Echogenität einer suprarenalen Raumforderung erlaubt jedoch keinen sicheren Rückschluss auf ihre Dignität und auch keine Abgrenzung gegenüber einem **Neurinom**, das sich aus einem Grenzstrangganglion entwickelt hat.



**Abb. 71.1 b** Angiomyolipom



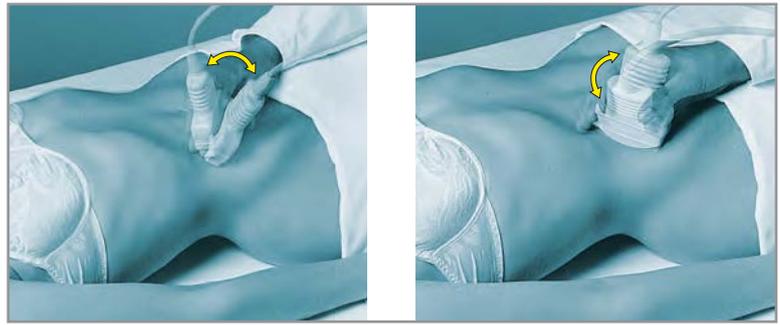
**Abb. 71.2 b** Nierenzell-Ca



**Abb. 71.3 b** Nebennieren-Metastase

### Normalbefunde

Nierentransplantate (NTP) werden in die rechte oder linke Fossa iliaca implantiert und an die Iliakalgefäße angeschlossen. Ihre Untersuchung erfolgt wie bei normalen Nieren systematisch in zwei Ebenen (↷ und ↶ in **Abb. 72.1**), nur muss der Schallkopf über dem lateralen Unterbauch in Rückenlage aufgesetzt werden. Wegen der typischerweise hautnahen Lage der NTP fehlen störende Darmgasüberlagerungen. Diese Position erleichtert die sonografische Kontrolle von NTP erheblich.



**Abb. 72.1 a** Befundung ...

**b** von Nierentransplantaten

Ein unauffälliges NTP zeigt nach der Implantation eine meist **dauerhafte Volumenzunahme** von bis zu 20 %. Der Parenchymsaum (**29**) erscheint dicker (**Abb. 72.2**) als bei Eigennieren. Die Echogenität des Parenchymsaums darf etwas angehoben sein, sodass die Markpyramiden (**30**) im Vergleich zu Eigennieren stärker kontrastieren. Anfänglich muss eine engmaschige Verlaufskontrolle eine zunehmende entzündliche Infiltration ausschließen. Oft wird ein betont flüssigkeitsgefülltes Pylon bzw. ein **geringer Harnaufstau I.°** (vgl. **Abb. 68.1** und **68.2**) beobachtet, ohne dass eine interventionspflichtige Einschränkung der NTP-Funktion vorliegt. Ein Aufstau wird am besten im Querschnitt (**Abb. 72.3**) dokumentiert und sorgfältig ausgemessen, um später keine zunehmende Stauung zu übersehen, die gegebenenfalls therapiert werden müsste.

### Frühzeitige Detektion von Abstoßungsreaktionen

Außerdem achtet man bei der NTP-Beurteilung auf eine scharfe Abgrenzbarkeit des Organs zur Umgebung und auf eine scharfe „PP-Grenze“ zwischen Parenchym (**29**) und Pylon (**31**). Eine unscharfe PP-Grenze oder eine Volumenzunahme im Vergleich zur Voruntersuchung können Warnzeichen für eine beginnende Abstoßungsreaktion sein. Daher werden bei jeder Untersuchung Längs- und Querdurchmesser bestimmt und dokumentiert, um später einen validen Vergleich zu ermöglichen (vgl. S. 73).

Zusätzlich wird dopplersonografisch der **Widerstandsindex (RI)** in den NTP-Gefäßen als wertvoller Marker für eine beginnende Abstoßung bestimmt. Mit zunehmender Latenz nach der Implantation können i.d.R. sowohl die immunsuppressiven Medikamente als auch die Häufigkeit sonografischer Verlaufskontrollen reduziert werden.



**Abb. 72.2 a**

**b** NTP-Längsschnitt

**c**



**Abb. 72.3 a**

**b** NTP-Querschnitt

**c**