

Rainer Wunsch

Bauchschmerzen und Co.

Bauchschmerzdiagnostik im Kindes- und Jugendalter stellt ein vielschichtiges Problem dar, welches uns Kinderradiologen täglich beschäftigt. Beim akuten Bauchschmerz reicht die differenzialdiagnostische Überlegung vom banalen Infekt bis zur Tumorerkrankung, wogegen beim chronischen Bauchschmerz oftmals kein organisches Korrelat gefunden werden kann. Ein Blick in die Leitlinien der Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie zeigt, dass die bildgebende Methode der Wahl eine Ultraschalluntersuchung des Abdomens darstellt. Meistens ist diese auch ausreichend, um die an uns gerichtete Fragestellungen zu beantworten. Bei besonderen Fragestellungen ist eine weiterführende Diagnostik erforderlich, welche dann in der Regel mittels einer magnetresonanztomographischen Untersuchung erfolgt. Im Folgenden möchte ich exemplarisch einige Krankheitsbilder besprechen, bei denen die bildgebende Diagnostik eine wichtige Rolle spielt.

Tumorerkrankungen im Kindes- und Jugendalter

Hepatoblastom

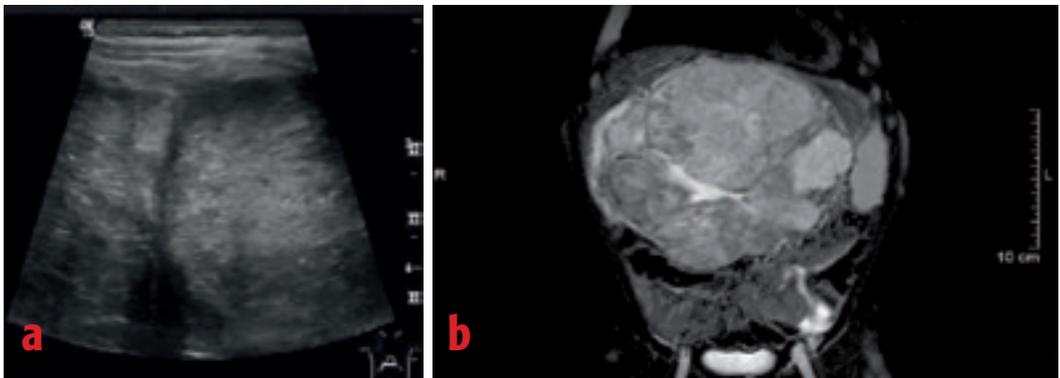
Das Hepatoblastom stellt den häufigsten primären malignen Lebertumor im Kindesalter dar. Epidemiologische Daten zeigen, dass 45% im ersten und ca. 80% in den ersten drei Lebensjahren auftraten. Es handelt sich um einen embryonalen Tumor, der epitheliale als auch me-

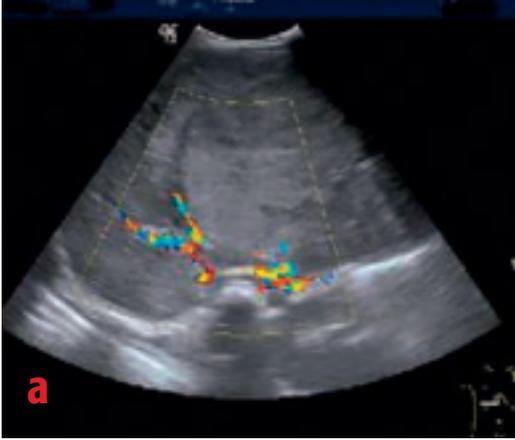
senchymale Anteile aufweist. Die ereignisfreie 5 Jahres Überlebensrate liegt bei ca. 60 - 70%.

Sonographisch findet man eine große, gut abgrenzbare relativ homogene Raumforderung, deren Echogenität meist etwas höher als die des gesunden Lebergewebes ist. Der rechte Leberlappen ist häufiger befallen. Die Raumforderung kann lobuliert sein (Bild 1a,b) und neigt

eher dazu, benachbarte Leberstrukturen zu verdrängen als invasiv in diese einzuwachsen (Bild 2a,b). Beim Auftreten von Einblutungen oder Nekrosen wird das Erscheinungsbild inhomogen, oft (bis zu 50%) treten Kalzifikationen auf (Bild 3a,b). Das Hepatoblastom ist typischerweise hypervaskularisiert und es kann multifokal auftreten. Es metastasiert in Lunge, periaortale Lymphknoten und selten ins Gehirn.

■ Abb. 1 a/b: Hepatoblastom: gut abgrenzbarer, echoreicher und lobulierter Lebertumor





■ Abb. 2 a/b: Hepatoblastom: Gefäße werden verdrängt

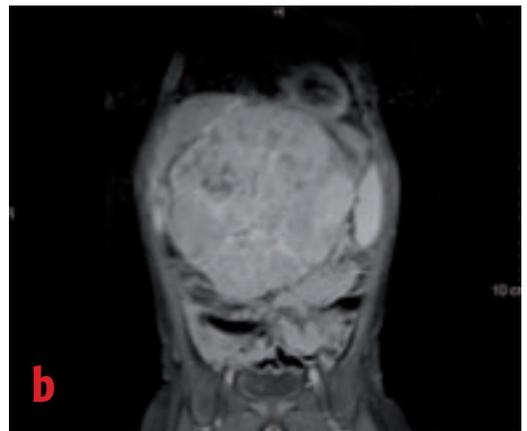
Neuroblastom

Das Neuroblastom stellt den häufigsten extrakraniellen soliden Tumor des Kindesalters dar, welcher vom sympathischen Nervengewebe, dem Nebennierenmark und den paravertebralen Ganglien ausgeht.

Der Tumor tritt v.a. in den 1.- 4. Lebensjahren auf, wobei ca. 40% der Erkrankungen im 1. Lebensjahr auftreten. Das Neuroblastom pro-

duziert Katecholamine, deren Abbauprodukte Vanillinmandelsäure und Ho-

techolamin produzierenden Zellen des sympathischen Nervensystems aufgenommen wird. Die Überlebenschancen für Säuglinge liegt bei ca. 85%, für Kinder über



■ Abb.3 a/b: Hepatoblastom: Verkalkungen und Einblutungen machen das Erscheinungsbild inhomogen.

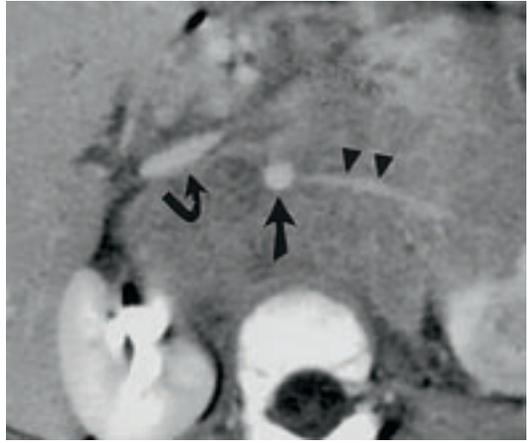
movanilinsäure im Serum und Urin bestimmt werden können. Tumorbiopsie oder Knochenmarkuntersuchung komplettieren die Diagnostik. Differenzialdiagnostisch wegweisend ist die szintigraphische Untersuchung mit Metajodbenzylguanidin (MIBG), einer Substanz, die hauptsächlich von Ka-

einem Jahr nur bei ca. 40%. Bildgebend findet sich ein invasiver Tumor mit Kalzifikationen (Bild 4).

Der Tumor wächst aggressiv mit der Tendenz in benachbarte Gewe-



■ Abb. 4: Neuroblastom: typische kleine Verkalkungen



■ Abb. 5: Neuroblastom ummauert die Gefäße



■ Abb. 6: Neuroblastom: typische kleine Verkalkungen

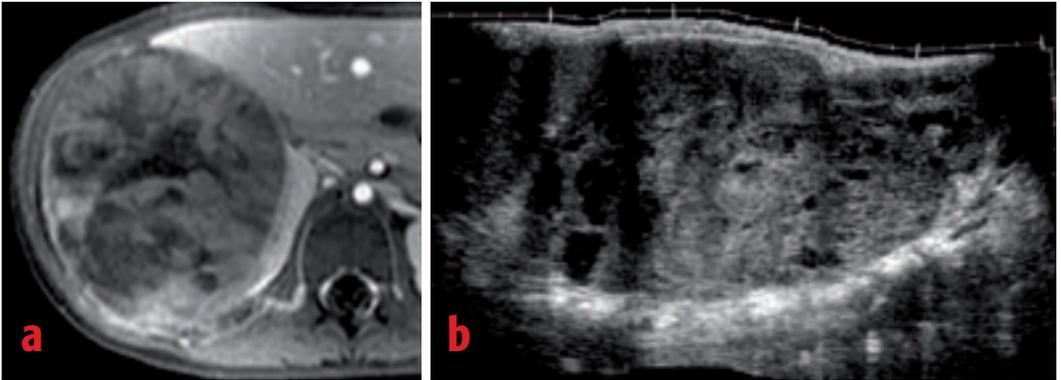
das Knochen system (Bild 6). Das sonographische Bild ist heterogen, oftmals mit angehobener Echogenität. Durch Nekrosen und Blutungen ist eine echoarme, inhomogene Darstellung möglich. Die Ureteren können umschlossen werden, wodurch es zum Nierenaufstau kommen kann.

Nephroblastom – Wilmstumor

Das Nephroblastom ist ein maligner embryonaler Tumor der Niere und gehört zu den häufigsten soliden Malignomen im Kindesalter (ca. 6%). Das Nephroblastom stellt die häufigste Neubildung der kindlichen Niere dar. Der Erkrankungsgipfel liegt in den 2.- 4. Lebensjahren, in dieser Altersklasse beträgt die Inzidenz etwa 2 Erkrankungen auf 100000 Kinder. Mädchen erkranken etwas häufiger als Jungen. Die Besonderheit bei dieser Tumorerkrankung ist, dass die Diagnose primär bildgebend gestellt wird. Bildgebend finden wir zumeist eine große solide Raumforderung,

be einzuwachsen. Charakteristisch ist das Umschließen abdomineller Gefäße, wie Aorta, Truncus coeliacus, Arteria mesenterica superior. Ein verdrängendes Wachstum ist

eher selten (Bild 5). Neuroblastome neigen dazu durch die Neuroforamina in den Spinalkanal einzuwachsen. Die Metastasierung erfolgt vor allem in die Leber und



■ Abb. 7 a/b: Nephroblastom: große, gut abgegrenzte inhomogene Raumforderung der rechten Niere.

welche sich sonographisch heterogen mit hypoechogenen Arealen darstellt. Diese echoarmen Areale entsprechen oftmals Nekrosen (Bild 7). Kalzifikationen finden sich in 5 - 10% der Fälle. Es besteht die Gefahr einer Thrombose, weshalb sowohl Nierenvenen, als auch die V. Cava inferior sorgfältig untersucht werden müssen. Das Wachstum ist verdrängend. Das Nierenbeckenkelchsystem kann komprimiert und deformiert werden, häufig findet sich eine Harntransportstörung. Auch eine

transurethrale Tumordeszenz ist möglich. Bilaterale Tumoren finden sich bei 5-10% der Patienten.

Zentrale Tumoreinblutungen sind nicht selten. Eine plötzliche Volumenvergrößerung gepaart mit akutem Schmerz und das klinische Bild eines akuten Abdomen lassen daran denken. Der Tumor wird von einer Pseudokapsel umgeben. Beim Auftreten von Metastasen finden diese sich v. a. in Lunge (Bild 8), Leber und Lymphknoten.

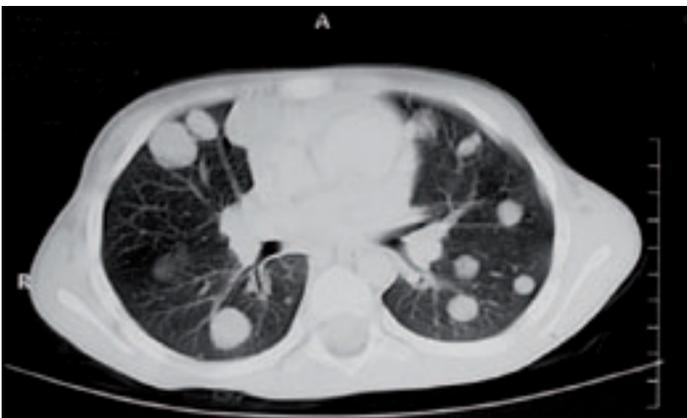
Akutes Skrotum

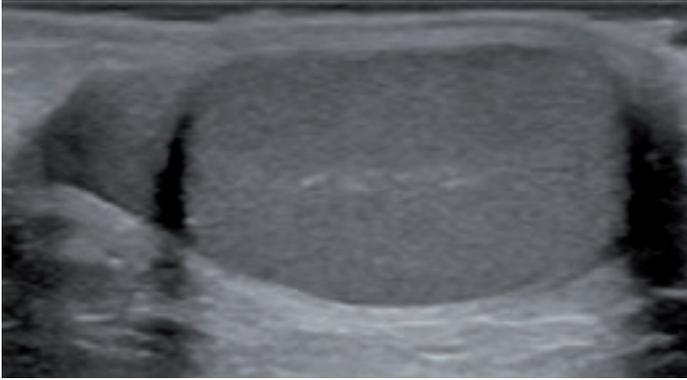
Das akute Skrotum im Kindesalter stellt eine echte Notfallsituation dar, bei der es durch Zeitverlust, inadäquate Diagnostik und daraus resultierende inadäquate Therapie zu einer irreversiblen Schädigung des Hodenparenchyms kommen kann.

Die klinische Untersuchung zeigt eine Schwellung, Rötung und einen sehr schmerzhaften Hoden. Vorsicht ist bei Säuglingen geboten, da das klinische Erscheinungsbild hier sehr blande verlaufen kann. Differenzialdiagnostisch muss v.a. eine Hodentorsion ausgeschlossen werden. Weitere Differenzialdiagnosen sind die Hydatidentorsion (embryonale Rudimente der Müllergänge), die akute Epididymitis und Orchitis, die Purpura Schoenlein-Henoch, ein Tumor oder ein Trauma.

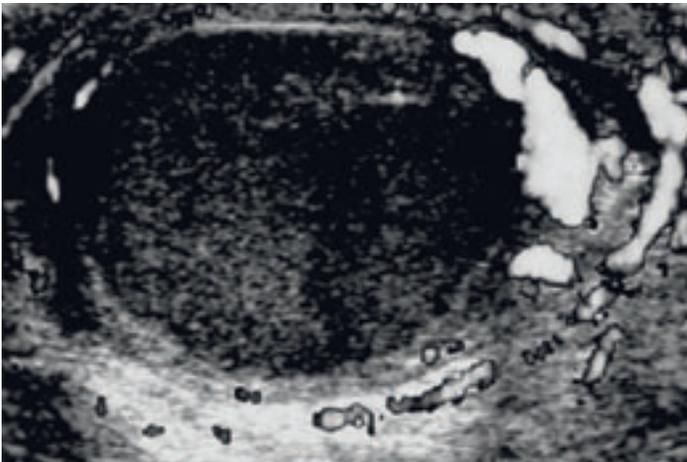
Sonomorphologisch ist die Echogenität der Hoden bis zum Pubertätseintritt niedrig, ab dem 9. Lebens-

■ Abb. 8: Metastasen in der Lunge bei Nephroblastom





■ Abb. 9: Normaler Hoden im Ultraschall



■ Abb. 10: Großer echoarmer inhomogener Hoden ohne nachweisbare zentrale Durchblutung, aber starker reaktiver Durchblutung der Skrotalwand.

jahr nimmt sie bis zu einer mittleren Echogenität zu.

Dies ist wahrscheinlich durch die Reife des Tubulusapparates und die Entwicklung der Keimzellen verursacht (Bild 9). Eine suffiziente Untersuchungstechnik erfordert einen nahfokussierenden hochauflösenden Linearschallkopf (7,5 - 18 MHz) mit der Möglichkeit der farbkodierten Darstellung und der Möglich-

keit langsame Flussgeschwindigkeiten zu erfassen (1-2 cm/s).

Hodentorsion

Bei der Hodentorsion handelt es sich um eine Drehung um die Längsachse des Funikulus, immer nach medial (von vorne gesehen), wobei intra- oder extravaginale (ca. 9:1) Torsionen unterschieden werden, extravaginal v.a. im Säuglingsalter. Es finden sich zwei Alters-

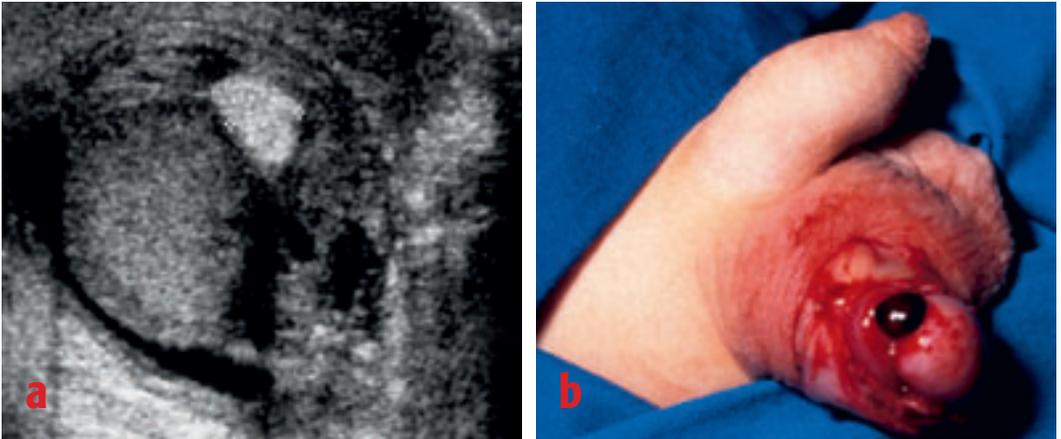
gipfel: Säuglinge und (prä)pubertäre Jugendliche. Die Inzidenz beträgt 1:4000 und die Prognose hinsichtlich Vitalität des Organs zeigt eine deutliche Abhängigkeit von der Zeit bis zur Diagnose: - Detorquierung nach 6 Std.: nahezu 100% Organerhaltung, - Detorquierung nach 12Std.: nur noch 70% Organerhaltung. Weitere Verzögerungen verschlechtern das Ergebnis deutlich.

Sonographische Frühzeichen sind zunächst eine Vergrößerung von Hoden und Nebenhoden mit reduzierter Echogenität, oftmals finden wir eine kleine Begleithydrozele und ein Skrotalwandödem sowie eine fehlende zentrale Durchblutung des Hodens. Sonographische Spätzeichen sind eine Auflösung der Hodenparenchymtextur mit echoarmen und echoreichen Arealen als Ausdruck von Ödem, Infarkt und Einblutung sowie eine reaktive Hyperämie der Skrotalwand (sog. „Halo sign der missed torsion“) (Bild 10).

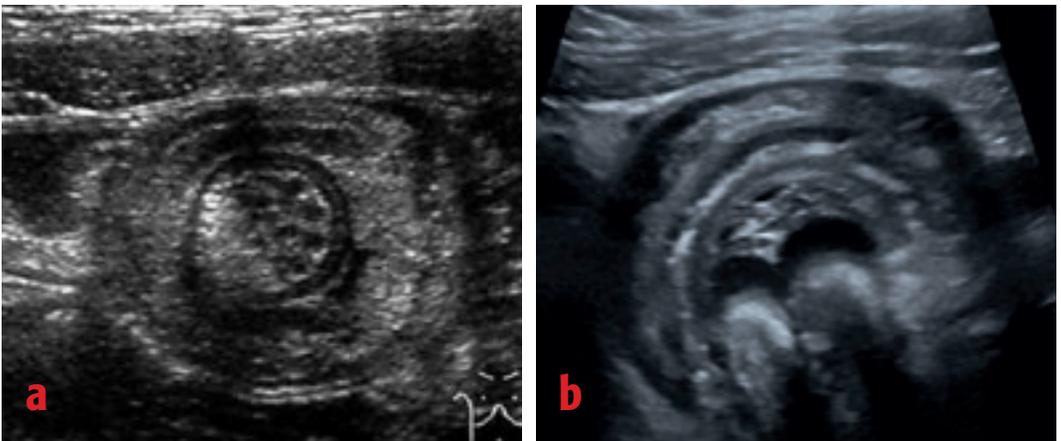
Hydatidentorsion

Die Hydatidentorsion entsteht als embryonales Relikt des Müllerschen Ganges. Die häufigsten Formen sind die Morgagnische Hydatide am oberen Nebenhodenpol und die Hallersche Hydatide am Caput epididymitis.

Sonographisch findet sich ein Skrotalödem mit Verdickung der Skro-



■ Bild 11 a, b: a) Hydatide als echoreiche, „dritte Struktur“. Erhebliche Skrotalwandverdickung, b) OP-Situs mit Hoden und infarzierter, eingebluteter Hydatide (Bild von Herrn Dr. P. Günther, Kinderchirurgie, Heidelberg)



■ Bild 12 a, b: a) typische Kokarde, b) Kokarde mit Flüssigkeit und Lymphknoten im Invaginat

talhaut, wobei oft eine reaktive Hydrozele sichtbar wird. Diese zeigt sich als sogenannte „dritte Struktur“ (Bild 11 a, b). Begleitend zeigt sich eine Hypervaskularisation der Hydatidenperipherie.

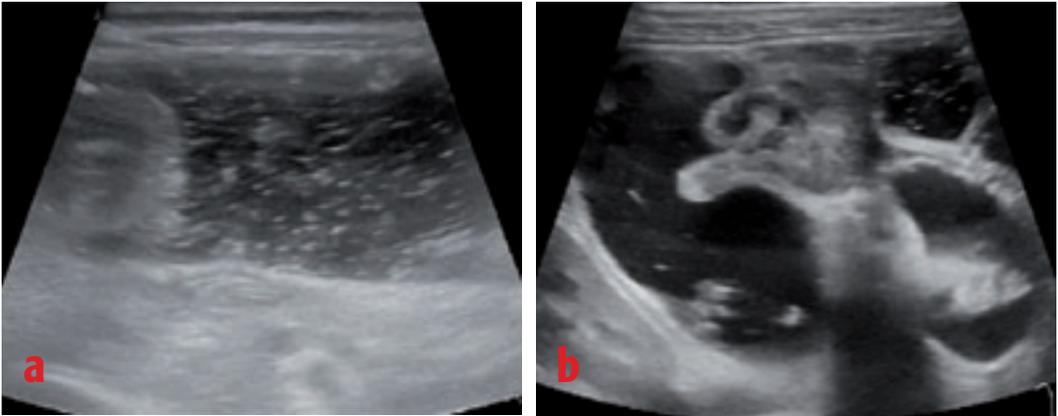
Orchitis und Epididymitis

Die entzündliche Veränderung ist häufiger als bislang angenommen und tritt oft kombiniert auf (Orchitis

und Epididymitis). Ursächlich sind v.a. Virusinfekte (Mumps, Adeno-, Echo-, Coxsackieviren) zu nennen. Sonographisch sehen wir eine vermehrte Perfusion, eine Organvergrößerung, meist einen Verlust oder selten Zunahme der Echogenität. Wie bei den anderen Erkrankungen finden sich auch bei der Entzündung oft eine Begleithydrozele und ein Skrotalwandödem.

Invagination

Die typische klinische Präsentation zeigt sich in einem plötzlichen Erkrankungsbeginn aus voller Gesundheit, bei einem gut genährten gesunden Kind im 2. Lebenshalbjahr. Es zeigen sich Schmerzen von kolikartigem Charakter in Intervallen von etwa 10 bis 15 Minuten. Mit zunehmender Ileussyptomatik erbricht der Säugling gallig.



■ Bild 13 a, b: a) physiologische Kochsalzlösung im Kolon schiebt den Invaginatkopf vor sich her, b) verdickte Bauhin'sche Klappe und Flüssigkeit im terminalen Ileum

Typisch sind kleinere Portionen von blutig-schleimigem Stuhl (auch so genannte „Himbeergelee-Stühle“). Die sonographische Diagnostik zeigt im Querschnitt eine typische Kokarde mit einem Durchmesser von 3 – 5 cm, im Längsschnitt ein sogenanntes Pseudokidneyzeichen (Bild 12a, b). Eine zügige Behandlung ist notwendig. Die Therapie kann hydrostatisch unter sonogra-

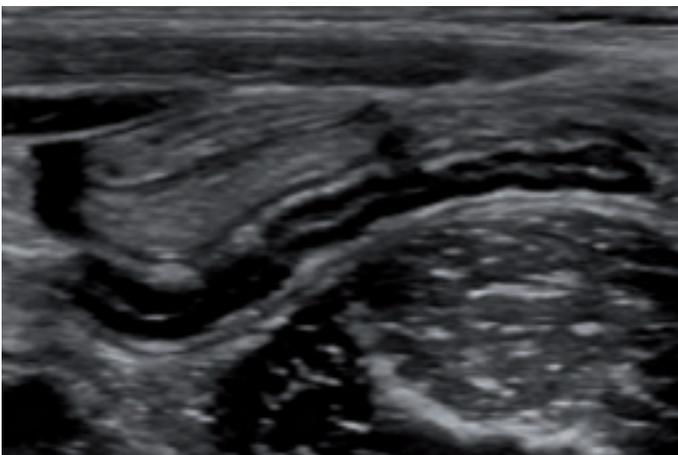
phischer Kontrolle erfolgen. Hierzu wird eine Magensonde gelegt, gefolgt von einer Sedierung der Patienten. Anschließend wird über ein Darmrohr angewärmte, physiologische Kochsalzlösung appliziert. Eine Druckbegrenzung von 1m Wassersäule sollte eingehalten werden. Nun folgt eine ein- oder mehrzeitige Flüssigkeitsgabe bis die Bauhinsche Klappe, der Übergang vom

Dünn- zum Dickdarm frei und flüssigkeitsgefüllt dargestellt werden kann (Bild 13 a, b). Eine Kontraindikation für diese Behandlung ist gegeben bei Vorliegen eines Ileus, bei freier Flüssigkeit und bei fehlender Durchblutung des Darmes.

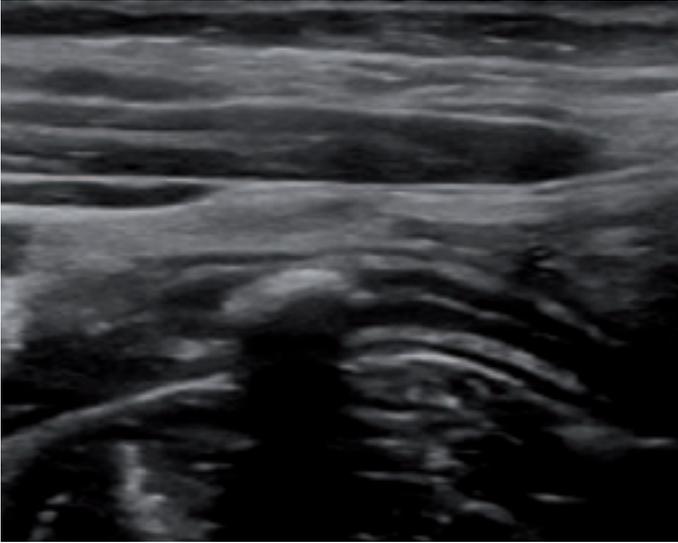
Appendizitis

Die akute Appendizitis ist die häufigste Erkrankung, welche die Symptomatik eines akuten Abdomens beim Kind und Jugendlichen auslösen kann. Der Häufigkeitsgipfel liegt zwischen 9 und 14 Jahren. Die sonographische Untersuchung erfordert einen hochauflösenden Linearschallkopf. Die normale Appendix zeigt sich als tubuläre, blind endende Struktur mit einem Durchmesser von weniger als 6 mm. Peristaltik zeigt sich üblicherweise nicht (Bild 14).

Sonographische Kriterien der entzündlich veränderten Appendix



■ Abb. 14: Normaler Appendix



■ Bild 15: Appendizitis mit Appendikolith

zeigen diese flüssigkeitsgefüllt und nicht komprimierbar mit verdickter Wand und einem Durchmesser von mehr als 6 mm. Ein begleitend nachgewiesener Appendikolith findet sich gelegentlich (Bild 15). Richtungsweisend ist der Nachweis von echoreichem Fettgewebe im Mesenterium und Omentum.

Schwieriger wird die Diagnose bei perforierter Appendizitis. Die perforierte Appendix selbst ist oft nicht mehr darstellbar, stattdessen findet sich eine komplexe Raumforderung mit Dilatation der angrenzenden Darmschlingen (atonisch), oft begleitet von Flüssigkeit oder einem Abszess in der Nachbarschaft, aber auch im kleinen Becken. Probleme bei der sonographischen Diagnostik können bei retrocoecal liegender Appendix und bei einer

Entzündung, die auf die Spitze der Appendix beschränkt ist, auftreten. Ebenso kann ein schnelles Fortschreiten der Entzündung eine kurzfristige Kontrolle erforderlich machen.

Die Sonographie ist ausgesprochen hilfreich, ersetzt aber nicht die klinische Diagnostik.

► PD Dr. Rainer Wunsch
Vestische Kinder- und Jugendklinik
Abteilung für Pädiatrische
Radiologie
Dr.-Friedrich-Steiner-Straße 5
D-45711 DATTELN