

Hans-C. Oppermann

## Die Abdominalsonographie im Kindesalter

Sonographisch erzeugte Bilder entstehen durch Schallwellen. Diese werden von einem Schallkopf in den Körper des Patienten geschickt, dort reflektiert und vom Schallkopf wieder empfangen. Aus den reflektierten Schallwellen werden mittels eines komplizierten Rechenprozesses Sonographie-Bilder (meist in Schwarz-Weiss und Grauabstufungen) erstellt. Diese können als Standbilder, teilweise auch als Videosequenzen aufgenommen und gespeichert werden. Mittels der sog. Color-Duplexsonographie kann die Flußgeschwindigkeit in Blutgefäßen gemessen und farbig dargestellt werden. Die Sonographie ist deswegen für das Kindesalter besonders geeignet, da sie ohne Röntgenstrahlen auskommt und noch dazu sehr aussagefähige Bilder von allen Organen im Bauchraum liefert. Ultraschalluntersuchungen sind allerdings sehr vom untersuchenden Arzt abhängig, dieser muß gerade bei Kindern viel Übung, Erfahrung und spezielle Kenntnisse haben.



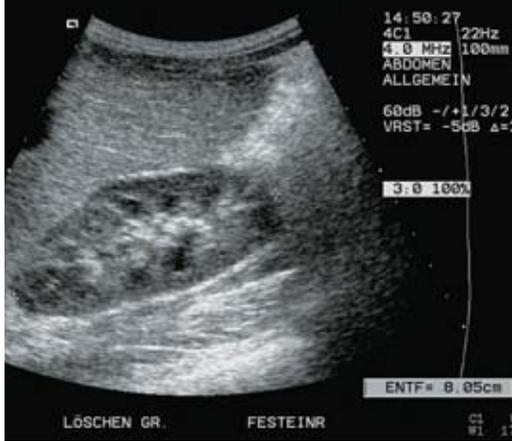
■ Abb. 1: Abdominalsonographie bei einem kleinen Mädchen

In Abhängigkeit von dem Bauchorgan, welches sonographisch untersucht werden soll, werden Schallköpfe mit verschiedenen Schallfrequenzen (Megahertz) benutzt. Die Schallausbreitung in den einzelnen Organen ist sehr unterschiedlich. Je tiefer ein Organ gelegen ist, um so niedriger muss die Schallfrequenz

gewählt werden. Dieses ist besonders bei adipösen Patienten wichtig, dagegen können bei schlanken Kindern Schallköpfe mit höheren Frequenzen benutzt werden, um eine bessere Detailauflösung der Bilder zu erzielen. Grundsätzlich wird bei der Untersuchung von Organen deren Reflexmuster

(„Echogenität“) beurteilt. Man unterscheidet zwischen echofreien, echoarmen und echoreichen Strukturen. Echofrei (= echoleer) stellt sich in der Sonographie z. B. eine Flüssigkeitsansammlung im Bauch dar, entweder diffus (Ascites) oder als eine umschriebene Raumforderung (Harnblase, Cyste).

Echoreich sind beispielsweise Gallenblasen- oder Nierensteine. Je nach Eiweißgehalt kann sich die Echogenität ändern, z.B. kann die normalerweise echofreie Harnblase im Rahmen einer Entzündung auch echoreiche Anteile (= hoher Eiweißgehalt) aufweisen. Der erfahrene Untersucher beurteilt abgesehen von der Echogenität einer Struktur auch deren Aussehen (glatt/unregelmäßig begrenzt, schwer/nicht abgrenzbar, infiltrierend usw.). Auf diese Weise versucht man, verschiedene Läsionen als gutartig oder bösartig einzuordnen. Bei akuten Baucherkrankungen kann es hilfreich sein, den Blind-



■ Abb. 2: Normale Niere



■ Abb. 3: Harntransportstörung

darm sonographisch sichtbar zu machen, auch wenn die Blinddarmentzündung (Appendizitis) bei entsprechenden Symptomen noch immer eine klinische Diagnose ist. Im Kleinkindes-/Schulkindalter spielt die Sonographie bei der Suche nach Tumoren im Bauch eine große Rolle. Im Vordergrund stehen hier die Tumoren der Niere (Wilms tumor, Abb. 5) und Nebenniere (Neuroblastom).

### Harnblasen-/Nierensonographie:

Die Harnblasen- und Nierensonographie muss immer mit einer gut gefüllten Harnblase vorgenommen werden. Hierbei ist die Harnblasenlage, ihr Inhalt und ihre Wandstruktur für die Beurteilung wichtig, außerdem gilt die gefüllte Harnblase als „Schallfenster“ für die Beurteilung der Nachbarorgane (z. B. das innere Genitale bei Mädchen und der Raum hinter der Harnblase). Die Harnleiter sind sonographisch nur dann zu erkennen, wenn sie erweitert sind. Diese Erweiterung bzw. ihr vergrößertes Kaliber entsteht entweder durch einen Rück-

fluss (Reflux) von Urin über die Harnleiter in die Nieren oder die Erweiterung der Harnleiter resultiert aus einer Verengung der Harnleitereintrittsstelle in die Harnblase (Uretermündungsstenose). Der Rückfluss aus der Harnblase in die Nieren wird in vier verschiedene Ausprägungsgrade unterteilt. Je stärker der Rückfluss ist, um so eher wirkt sich der Harnrückfluss auf die Form und Größe des Nierenbeckens aus.

ihre Größe bzw. ihr Volumen. Das Nierenvolumen bzw. die Nierenlänge ist alters- und größenabhängig. In der Niere unterscheidet man einen sogenannten Mittelechokomplex (echoreich), welcher dem Bindegewebe entlang des Nierenbeckens entspricht von dem ihm umgebenden echoarmen Saum, dem eigentlichen funktionierenden und urinproduzierenden Gewebe. Man kann die Nieren in Rückenlage des

Ist das Nierenbecken erheblich erweitert spricht man von einer sogenannten Hydronephrose. Die Hydronephrose ist immer ein Sekundärphänomen. Sie kann beispielsweise auch dadurch entstehen, dass der Abfluss des in der Niere produzierten Harns aus dem Nierenbecken in die Harnleiter durch eine anatomische Einengung behindert ist.



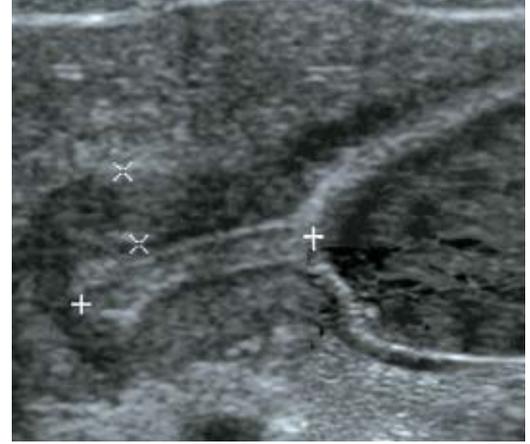
■ Abb. 4: Sonographische Untersuchung der Niere

An den Nieren interessiert uns ihre Lage, ihre Verschieblichkeit gegen die Umgebung, ihre Echotextur und

Patienten und noch besser in Bauchlage in aller Regel gut beurteilen.



■ Abb. 5: Wilmstumor



■ Abb. 6: Pylorusstenose

### Leber und Gallenblase

Bei der Leber interessiert sonographisch die Größe, ihre Echogenität, außerdem sind wichtig die Beurteilung der Pfortader und ihrer Äste, zudem auch die Lebervenenäste. Zusätzlich muß der Hauptgallengang (Ductus choledochus), die Gallengangsaufzweigungen in der Leber, die Gallenblase bezüglich ihres Inhaltes (z.B. Gallenblasensteine) und ihrer Wandstruktur beurteilt werden.

### Die Milz

An der Milz interessiert sonographisch in erster Linie die Größe und ihre Echotextur, da im Rahmen vieler Infektionen eine Milzvergrößerung festzustellen ist. Eine besonders auffällige Größenzunahme der Milz – wie auch der Leber gibt es z. B. im Rahmen eines Blutkrebses (Leukämie). Bei selteneren Milzkrankungen können sich Abszesse bilden, das sind Höhlenbildungen mit eitrigem Inhalt in nicht präformierten Hohlräumen. Bei einem Anpralltrauma (Sturz auf einen Fahrradlenker) kann es zu einer Zerreißung der Milz und damit zu einer

Blutung kommen, diese kann mittels Sonographie üblicherweise gut erkannt werden.

### Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Bauchspeicheldrüse interessiert unter anderem besonders bei dem Verdacht auf eine Bauchspeicheldrüsenentzündung oder nach einer stumpfen Bauchverletzung (stumpfes Bauchtrauma). Hierbei kommt es relativ häufig zu einer Bildung von sogenannten Pseudocysten. Dies tritt besonders nach Fahrradunfällen auf, bei denen der Fahrradlenker in den Oberbauch gedrückt wird.

### Akute Baucherkrankungen

Bei einer akuten Baucherkrankung, insbesondere wenn der Verdacht auf eine Blinddarmentzündung vorliegt, bietet die Sonographie eine gute Möglichkeit den Entzündungsgrad des Blinddarmes (genauer gesagt des Wurmfortsatzes) zu beurteilen. Auch Abszessbildungen um den entzündeten Blinddarm herum sind mit der Sonographie gut darstellbar, sofern der Blinddarm an

typischer Stelle liegt (im rechten Unterbauch). Allerdings ist die Sonographie nur hilfreich, wenn die Region nicht durch Darmgas überlagert ist. In der Altersgruppe zwischen der 4. und 6. Lebenswoche bietet die Sonographie zur Abklärung der Ursache von immer wieder auftretenden Erbrechen eine gute Möglichkeit z. B. einen Magenförtnerkrampf (hypertrophische Pylorusstenose, Abb. 6) nachzuweisen. Bei dieser Erkrankung ist die Muskulatur des Magenausganges so verdickt, daß die Entleerung des Magens in den Darm viel zu langsam erfolgt. Dieser Befund wird in den meisten Fällen eine Operation nach sich ziehen und muß daher rechtzeitig erkannt werden.

Früher erfolgte die Bildgebung noch mittels einer Röntgenuntersuchung nach Kontrastmittelgabe, heute liefert die Sonographie schnell und sicher die Diagnose. Gut darstellen läßt sich auch der Rückfluß von Mageninhalt in die Speiseröhre (sogenannte Cardiainsuffizienz), ein durch physiologi-



■ Abb. 7: Invagination

sche Unreife der Muskulatur in den ersten Lebensmonaten noch nicht perfekt funktionierender Verschluss zwischen Magen und Speiseröhre. Eine der häufigsten Ursachen für eine akute Bauchsymptomatik im Säuglings- und Kleinkindesalter (Häufigkeitsgipfel zwischen dem 6. und 24. Lebensmonat, Abb. 7) ist eine Invagination. Hierbei stülpen sich Darmanteile ineinander und können bei Bestehen über mehrere Stunden zu einem Darmverschluss (Ileus) führen. Am häufigsten stülpt sich der letzte Teil des Dünndarms (Ileum) in den ersten Anteil des Dickdarms (Colon) ein. Sonographisch findet man typischerweise im Querschnitt eine sogenannte Kokarden-Formation (Doughnut-Sign), im Längsschnitt das sog. Heugabel-Zeichen bzw. einen sichelförmigen Abbruch der Darmkontinuität.

Die Invagination lässt sich unter sonographischer Kontrolle hydrostatisch mit einem wasserlöslichen Kontrastmittel, gemischt mit physiologischer Kochsalzlösung, repositionieren. Unter sonographischer Kon-

trolle lässt sich dann die erfolgreiche „Wieder-ausstülpung“ beobachten. Bei nicht erfolgreicher „konservativer“ Reposition ist eine chirurgische Intervention unumgänglich.

### Sonstige abdominelle Erkrankungen

Die Abdomensonographie bietet darüber hinaus die Möglichkeit, die Hauptschlagader im Bauch (Aorta) und ihre Hauptäste wie auch die große Hohlvene zu beurteilen. Außerdem gelingt es bei gut vorbereiteten Kindern in aller Regel auch gut, vergrößerte Lymphknoten neben der Hauptschlagader sonographisch zu erfassen. Dies gilt besonders für schlanke Patienten.

Von den bisher genannten Indikationen für die Abdominalsonographien abgesehen spielt die Sonographie auch eine ganz erhebliche Rolle bei der Abklärung von Bauchtumoren. Hierbei ist es wichtig, den Tumor genau zu orten, seine Beziehung zu den Nachbarorganen darzustellen und aufgrund der Echotextur zu entscheiden, ob der Tumor solide oder zystisch ist.

Der mit Abstand häufigste solide intraabdominelle Tumor im Kindesalter ist der Wilmstumor (von der

Niere ausgehend) gefolgt vom Neuroblastom (das letztere ist ein Tumor der von der Nebenniere oder den Grenzstrangganglien ausgeht). Je nach Ausdehnung bei der Erstuntersuchung und bei bereits nachweisbaren Absiedlungen (Metastasen) wird das Neuroblastom in verschiedene Stadien unterteilt.

Weitere wichtige intraabdominelle Tumoren im Kindesalter sind Zysten, die von den Ovarien ausgehen, sogenannte Mesenterialzysten, Lebertumoren verschiedenster Gewebeart und Darmduplikaturen. Auch entzündliche Veränderungen des Bauchraumes (z.B. Entzündungen der Darmwand, des Bauchfelles etc.) lassen sich vom geübten Untersucher mittels einer Ultraschalluntersuchung feststellen und kontrollieren. Insgesamt bietet die Ultraschalluntersuchung des Abdomens bei Kindern eine gute Möglichkeit, krankhafte Veränderungen der Bauchorgane rechtzeitig zu erkennen. Entscheidend für die Aussagefähigkeit der Methode ist dabei nicht nur die moderne Technik mit hochauflösenden Mehrfrequenzschallköpfen sondern auch die Sachkenntnis, die Übung und die Geduld (!) des untersuchenden Arztes.

▶ PD Dr. med.  
Hans-Conrad Oppermann  
Barstenkamp 4  
D - 24113 MOLFSEE