

Ultraschalluntersuchungen in der Kinderrheumatologie

Teil 4: Das Hüftgelenk

Autorinnen/Autoren

Daniel Windschall^{1,2}, Johannes Roth³

Institute

- 1 Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Rheumatologisches Kompetenzzentrum Nordwestdeutschland, St. Josef-Stift Sendenhorst, Sendenhorst
- 2 Medizinische Fakultät Universität Halle-Wittenberg
- 3 Pädiatrische Rheumatologie und Zentrum für seltene Erkrankungen, Kinderspital Zentralschweiz, Luzern, Schweiz

Schlüsselwörter

Kinderrheumatologie, Gelenksonografie, Ultraschall, Coxitis, Hüfte

Bibliografie

arthritis + rheuma 2025; 45: 122–129

DOI 10.1055/a-2514-6602

ISSN 0176-5167

© 2025. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50, 70469 Stuttgart, Germany

ZUSAMMENFASSUNG

Das Hüftgelenk gehört im Kindesalter mit der Coxitis fugax zu den am häufigsten von einer Gelenkentzündung betroffenen anatomischen Regionen. Hinter einem Erguss im kindlichen Hüftgelenk kann sich jedoch auch ein vielfältiges Spektrum kindlicher Arthritiden einschließlich anderer wichtiger Differenzialdiagnosen verbergen. In Ergänzung zum klinischen Befund nimmt der Gelenkuschall in der Diagnostik und Abklärung dieser Region eine zentrale Rolle ein. Mit zunehmendem Einsatz des Gelenkuschalls verbessern sich die diagnostischen Möglichkeiten sowohl bei der Diagnosestellung und Abgrenzung als auch im Verlaufsmoitoring einer kindlich rheumatischen Hüftbeteiligung. Neben den typischen sonografischen Zeichen einer Gelenkentzündung lassen sich im Bereich der Hüftgelenke auch rheumatische Sehnenansatzentzündungen, Schleimbeutelentzündungen oder Knochenläsionen nachweisen. Wichtige Differenzialdiagnosen können sonografisch ausgeschlossen oder bestätigt werden. Die zunehmende Standardisierung erhöht die Zuverlässigkeit dieser bedienerabhängigen Bildgebungstechnik und hilft bei der praktischen Durchführung, Beurteilung und Quantifizierung der pathologischen Befunde.

ABKÜRZUNGEN

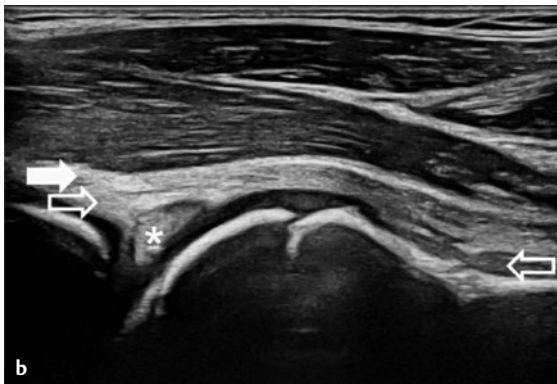
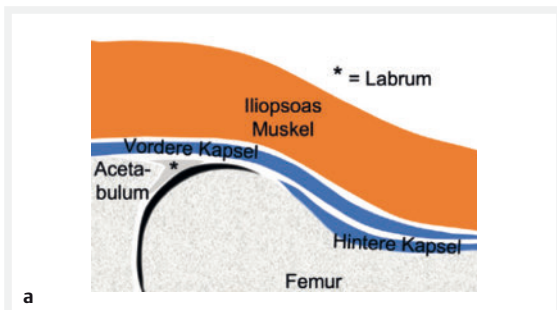
BMI	Body-Mass-Index
JIA	juvenile idiopathische Arthritis
MRT	Magnetresonanztomografie
OMERACT	Outcome Measures in Rheumatology and Clinical Trials
PRF	Impulswiederhol frequenz

Die sonografische Untersuchung der Hüfte konzentriert sich in der Kinderrheumatologie oft auf den Ergussnachweis im Hüftgelenk. Dieser ist im Monitoring von Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) aus 2 Gründen sehr wichtig:

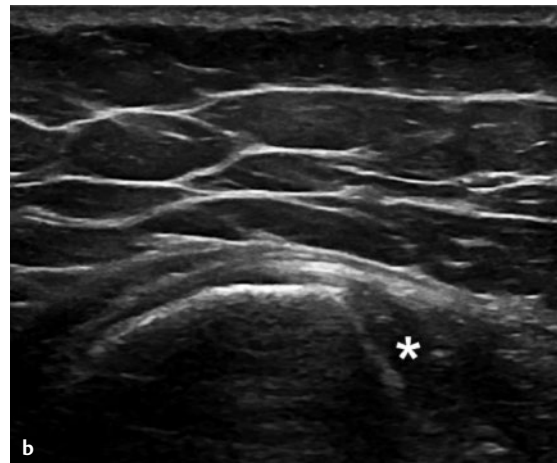
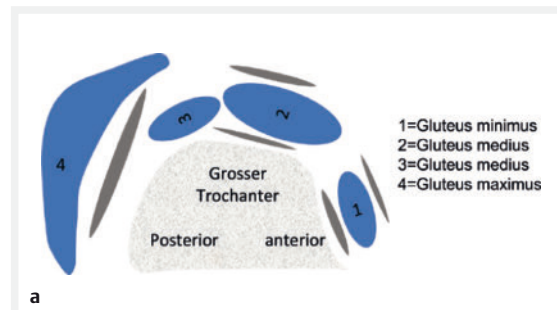
- Beim Hüftgelenk fehlt das klinische Zeichen der Gelenkschwellung zur Untersuchung auf das Vorhandensein einer Arthritis.
- Die schmerzhaft eingeschränkte Rotation (insbesondere Innenrotation) ist unzuverlässig, weil es insbesondere bei chronischer Arthritis zu einer chronischen Dilatation der Gelenkkapsel kommt und die Rotation in Anwesenheit eines Gelenkergusses dann nicht mehr unbedingt zu einer Kapselspannung mit nachfolgender Aktivierung der Schmerzfasern führt.

Gleichzeitig ist die sonografische Untersuchung des Hüftgelenks auf das Vorhandensein eines Gelenkergusses angesichts der klaren Anatomie relativ einfach und auch sehr zeiteffizient durchzuführen. Ausgehend vom Hüftgelenk kann es außerdem zu Synovialzysten kommen [1, 2] und es gibt zahlreiche Bursae, die ebenfalls entzündlich verändert sein können.

Weitere sehr wesentliche Strukturen im Bereich des Hüftgelenks, die bei rheumatischen Erkrankungen betroffen sein können, sind die zahlreichen Enthesen, einschließlich der proximalen Entese des M. gluteus medius am posterioren Beckenrand, des M. sartorius am der Spina iliaca anterior superior, des M. rectus femoris sowohl an der Spina iliaca anterior inferior als auch am posterioren Os ileum, des M. gluteus medius und minimus am Trochanter major und der Adduktorenmuskeln am Os pubis und Femur. Die Enthesen an der hinteren Hüfte sind differenzialdiagnostisch eher in der Sportmedizin relevant. In diesem Kapitel werden neben der Untersuchung des Hüftgelenks von anterior die Enthesen am Trochanter major behandelt. Für weitergehende Illustrationen zu relevanten Enthesen verweisen wir auf das Ped-MUS E-book (www.ped-mus.com).



► **Abb. 1** a Schematische Darstellung der Anatomie des vorderen Längsschnitts der Hüfte. b Ultraschallbild des vorderen Längsschnitts der Hüfte.
* Labrum
offener Pfeil von links vorderes Kapselblatt, darüber geschlossener Pfeil von links das Lig. iliofemorale, das das vordere Kapselblatt verstärkt; offener Pfeil von rechts hinteres Kapselblatt



► **Abb. 2** a Schematische Darstellung des Querschnitts des Trochanter major mit der Lokalisation der unterschiedlichen Bursae. b Ultraschallbild des großen Trochanter transversal mit dem anisotropen (dunklen) Gluteus minimus vor der vorderen Facette (*).

Sonoanatomie/Ossifikation beim Gesunden

Die knöchernen Anatomie des Hüftgelenks ist relativ einfach und klar. In der Pädiatrie ist zu beachten, dass die Epiphyse und das sekundäre Ossifikationszentrum in der Epiphyse je nach Alter und Pubertätsstadium sehr unterschiedlich aussehen können (www.ped-mus.com). Die Gelenkkapsel besteht aus einem vorderen und hinteren Kapselblatt, wobei das vordere Kapselblatt von proximal und über den Femurkopf kommend durch das Lig. iliofemorale von außen verstärkt wird (► **Abb. 1**). Weiter distal im Bereich des Femurschafts faltet sich die Kapsel dann um und das innere Kapselblatt erstreckt sich entlang des Femurs bis zu seinem Ansatz unterhalb des Femurkopfs. Die im gesunden Zustand nicht sichtbare Synovialis kleidet sowohl das äußere als auch das innere Kapselblatt von innen aus und liegt der Gelenkkapsel direkt an [3]. Oberflächlich zum äußeren Kapselblatt verläuft der M. iliopsoas. Der Trochanter major als Ansatzpunkt des M. gluteus minimus und M. gluteus medius hat eine vordere Facette als Ansatz der distalen M.-gluteus-minimus-Enthese, wobei zu beachten ist, dass der distale Ansatz aus 2 Enthesen bzw. Sehnenbündeln besteht, die sich umeinander verdrehen können (► **Abb. 2**).

Der M. gluteus medius setzt mit einer Entthese an der lateralen Facette des Trochanter major und mit einer Entthese an der postero-superioren Facette an. An der posterioren Facette des Trochanter major gibt es keine Sehnenansätze. Der Trochanter major kann aus bis zu 4 Ossifikationszentren bestehen, die schließlich miteinander verschmelzen. Die am Trochanter major häufig zu sehenden Erosionen oder Unterbrechungen der Knochenkontur können daher auch einem fehlenden Verschmelzen dieser Ossifikationszentren entsprechen.

Positionierung des Patienten und Standardschnitte

Vorderer Längs- und Querschnitt

Die Lagerung des Patienten für die Untersuchung der vorderen Hüfte erfolgt in Rückenlage. Das Bein ist gestreckt und leicht nach außen gedreht und diese Außenrotation muss auch während der Untersuchung immer wieder überprüft werden, da das Kind das Bein möglicherweise in eine neutrale oder sogar nach innen gedrehte Position zurückbringt. Dies umso mehr, als die Untersuchung in der Leistengegend für manche Patienten etwas unangenehm ist. Bei sehr kleinen Kindern kann das Kind auch im Arm der Eltern liegen.

Bewegungen während der Untersuchung können sehr hilfreich sein, um Strukturen sichtbar zu machen und Pathologien zu erkennen, insbesondere eine leichte Rotation des Beines.

Das proximale Femur mit dem Femurkopf wird dargestellt. Dazu wird der Schallkopf in einem etwa 45°-Winkel und in Richtung Leiste positioniert. Je nach Größe und Body-Mass-Index (BMI) des Patienten muss die Schalltiefe erhöht und die Frequenz erniedrigt werden. Proximal des Femurkopfs sind das Azetabulum und das Labrum zu erkennen. Entlang des Kopfes und des Halses wird die zweiblättrige Gelenkkapsel sichtbar gemacht mit dem darüberliegenden Iliopsoasmuskel.

Wenn es schwierig ist, das Hüftgelenk zu finden, kann der Schallkopf auch in Längs- oder Queransicht auf den Femurschaft aufgesetzt werden und der Untersucher kann ihm nach proximal zum Hüftgelenk folgen, wobei im Bereich des Schenkelhalses durch den Winkel eine Drehung erforderlich ist (► **Abb. 1**).

Sobald die knöchernen Strukturen identifiziert sind und Schalltiefe, Frequenz und Fokusposition angepasst wurden, wird die Darstellung optimiert, indem der Schallkopf in der Längsachse gekippt wird (Heel Toe Manoeuvre), gedreht wird und in der Querachse gekippt wird. Wichtig ist es, jeweils nur eine der 3 Bewegungen auszuführen und stets nur kleine Bewegungen zu machen. Die wichtigste Korrekturbewegung dürfte aufgrund des konkaven Verlaufs des Schenkelhalses die Kippung in der Längsachse sein. Das Bein kann nach der initialen Darstellung leicht nach innen gedreht werden, um z. B. einen kleineren Erguss nachzuweisen. Allerdings ändert sich die Form der normalerweise konkav am Schenkelhals und Femurschaft anliegenden Kapsel während dieses Manövers auch bei einem gesunden Kind und diese Formänderung darf nicht als Pathologie missinterpretiert werden [3–6]. Um schließlich die Hüftpfanne und insbesondere das Labrum zu untersuchen, wird der Schallkopf von der schrägen in eine gerade Längsposition relativ zur Körperachse gedreht.

Abschließend wird der Schallkopf in eine Querposition gedreht, um erneut nach Pathologien, insbesondere im Hüftgelenk selbst, zu suchen. Auch Zysten und anteriore Bursae sind so gut darzustellen.

Lateraler Längs- und Querschnitt (Trochanterregion)

Die Lagerung des Patienten erfolgt idealerweise in Seitenlage. Zur Darstellung der Trochanter major und der Entesen des M. gluteus medius und minimus beginnt man am besten in einem Querschnitt, dabei wird der Schallkopf nach Palpation des Trochanter major mit der Hand auf diesen aufgesetzt. Nun wird der Schallkopf in der Längsachse nach vorne gekippt und die vordere Facette zeichnet sich mit ihrer leicht konkaven Form ab. Die Sehnen bzw. Enthe-

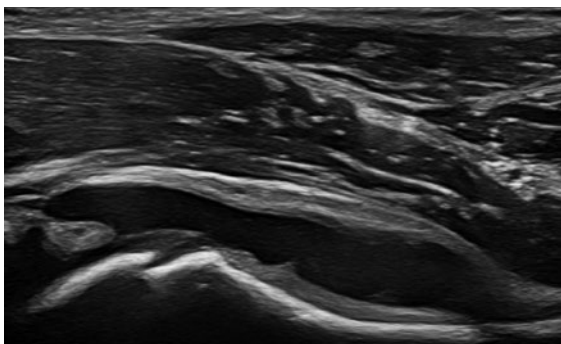
se des M. gluteus minimus sind oval zu erkennen und aufgrund von Anisotropie oft dunkel (s. ► **Abb. 2**). Nach Kippung des Schallkopfs in der Querachse werden sie deutlicher hyperechogen sichtbar und der Schallkopf kann dann in eine Längsrichtung gedreht und die Entesen der beiden Ansätze des M. gluteus minimus im Längsschnitt dargestellt werden. Anschließend kann man erneut vom Querschnitt ausgehend die laterale und posterior-superiore Facette des Trochanter major mit den beiden Ansätzen des M. gluteus medius darstellen und, nachdem die Knochenkontur und die Sehne im Querschnitt gefunden wurden, den Schallkopf in Längsrichtung für den Längsschnitt drehen. Die Orientierung und korrekte Identifikation der einzelnen Sehnen und ihrer Entesen im Querschnitt ist wesentlich einfacher und zuverlässiger, als wenn der Untersucher im Längsschnitt beginnt.

Entzündliche Gelenkerkrankungen im Bereich des Hüftgelenks

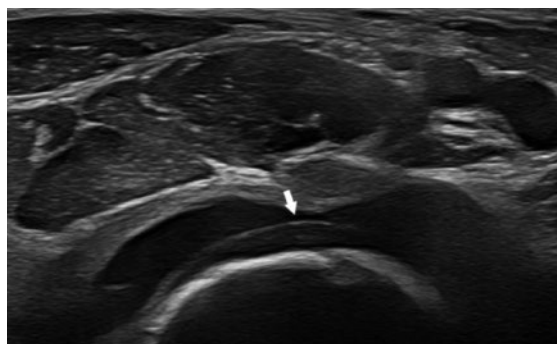
Zu den häufigsten entzündlichen Erkrankungen des Hüftgelenks gehören die Coxitis fugax, die septische Coxitis, postinfektiöse Arthritiden und die JIA. Auch im Rahmen eines Morbus Perthes oder einer Epiphyseolysis capitis femoris kann es zu einer Ergussbildung im Hüftgelenk kommen. Im Rahmen der JIA, die durch eine mindestens 6 Wochen anhaltende Gelenkentzündung mit Beginn vor dem 16. Lebensjahr definiert ist, tritt eine Hüftgelenkbeteiligung insbesondere bei den Unterformen der seronegativen oder seropositiven Polyarthritiden, der Enthesitis-assoziierten Arthritis und auch der systemischen JIA auf. Auch bei allen anderen Unterformen der JIA kann die Entzündung der Hüftgelenke eine Rolle spielen. Die Coxitis fugax tritt meistens im Kleinkindalter im Rahmen eines Virusinfekts auf. Eine weitere Bedeutung als Ursache für eine infekassozierte Hüftentzündung haben reaktive Arthritiden z. B. nach Enteritis oder Urethritis. Die eitrige oder septische Coxitis ist eine hämatogene, bakterielle Infektion des Hüftgelenks, die grundsätzlich in jedem Alter auftreten kann, bevorzugt jedoch bei Säuglingen oder Kleinkindern unter 4 Jahren. Da die Epiphysenfuge in diesem Alter noch nicht als Schutzbarriere dient, kann es zu einer Ausbreitung der Bakterien in die Epiphyse kommen. Der häufigste Keim ist *Staphylococcus aureus*.

Ausgehend von umgebenden Knochen- oder Hautinfektionen kann es ebenfalls zu einer Mitbeteiligung der Gelenkstrukturen in der Hüftregion kommen. Kinder und Jugendliche mit rheumatischen Gelenkerkrankungen wie der JIA müssen frühzeitig identifiziert werden, da die Erkrankung potenziell zu einer dauerhaften Gelenkschädigung mit bleibender chronischer Behinderung führen kann. Die septische Arthritis gilt als rheumatologischer Notfall, da sie unbehandelt sehr rasch zu einer Gelenkdestruktion führt.

Die frühzeitige, spezialisierte Behandlung einer chronischen Arthritis ist eine notwendige Voraussetzung für ein



► **Abb. 3** Koxitis rechtsseitig bei JIA mit Erguss Grad III.



► **Abb. 4** Koxitis rechtsseitig bei JIA mit Erguss Grad III im Transversalschnitt (Pfeil zeigt auf Knorpelgrenzlinie).

gutes Langzeitergebnis. Bei Kindern und Jugendlichen mit unklaren klinischen Befunden ermöglicht der Ultraschall eine differenzierte Betrachtung der Gelenk-, Sehnen- und anderen Weichteilstrukturen [5]. Auch die Knochen- und Knorpeloberfläche können sehr gut beurteilt werden (► **Abb. 3**, ► **Abb. 4**). Die Ultraschall-Task-Force der OMERACT-Gruppe (Outcome Measures in Rheumatology and Clinical Trials) hat auch für Kinder und Jugendliche Definitionen der Gelenkentzündung im Ultraschall erarbeitet [7, 8]. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Differenzierung von physiologischen und pathologischen Befunden am Gelenk. So stellt zum Beispiel die intrasynoviale Vaskularisation ein wichtiges Unterscheidungskriterium dar [7, 8]. Das stoffwechselintensive kindliche Gelenk zeigt in der Sonografie häufig einen physiologischen intra- und periartikulären Blutfluss, der nicht als Synovialitis fehlinterpretiert werden sollte. Lediglich Blutgefäße, die sich eindeutig innerhalb der synovialen Hypertrophie zeigen, sollten für die Diagnose und Entzündungsaktivität in Betracht gezogen werden. Aufgrund der notwendigen Eindringtiefe des Ultraschalls im Bereich des Hüftgelenks ist die Darstellung von sehr kleinen Blutgefäßen mit langsamer Blutströmung schwierig, sodass selbst bei der Darstellung eines hypertrophierten synovialen Gewebes im vorderen Hüftrezessus nicht immer intrasynoviale Gefäße dargestellt werden können.

Neben den sonografischen Zeichen einer akuten Gelenkentzündung wie dem Erguss, der synovialen Hypertrophie oder der intrasynovialen Hypervaskularisation, können bei Kindern und Jugendlichen frühzeitig oberflächliche Knorpel- und Knochendestruktionen erfasst werden. Auch Wachstumsstörungen und insbesondere der bei Kindern mit JIA typischerweise auftretende Ossifikationsvorsprung kann sonografisch nachgewiesen werden.

Entzündungen der Sehnen und Sehnenansätze sowie auch Sehnencheidenentzündungen sind mittels Ultraschall oft besser darstellbar als in der Magnetresonanztomografie (MRT) [9–11]. So zeigen sich sonografische Zeichen einer inhomogenen Verdickung und Echogenitätsveränderung der Sehne oder des Sehnenansatzes, Exsudat in der Sehnen Scheide (oder die Sehne umgebend im Falle von Seh-

nen ohne Sehnen Scheide), Hypervaskularisation und begleitende Bursitiden. Eine wichtige Bursa in der Region des Hüftgelenks ist die Bursa iliopsoas.

Sonografischer Nachweis der Synovialitis

Die Membrana synovialis ist normalerweise eine sonografisch nicht direkt sichtbare Struktur. Bei einer Verdickung bzw. Hypertrophie kann diese im Ultraschall jedoch abgrenzbar werden, typischerweise als hypoechogenes Gewebe. Pathologisch handelt es sich eigentlich um eine Synovialhyperplasie, aber in der Ultraschallliteratur hat sich der Begriff Synovialhypertrophie durchgesetzt. Gelegentlich kann die Hypertrophie sehr ausgeprägt sein, sodass die Differenzierung zu einem echogeneren Erguss oder echogenem Fettgewebe Schwierigkeiten bereiten kann. Im Unterschied zu einem Erguss ist die synoviale Hypertrophie durch Druck mit dem Schallkopf in der Regel nicht verschieblich. Ein sehr hilfreicher Aspekt der Ultraschalluntersuchung ist die Tatsache, dass das Gelenk während der Untersuchung bewegt werden kann. Durch die Bewegung lassen sich sowohl der bei kleineren Kindern reichlich vorhandene Knorpel vom Gelenkerguss als auch die Synovialhypertrophie von z. B. Fettgewebe differenzieren.

Mit hoch eingestellter Sensitivität (z. B. Impulswiederhol frequenz [PRF] 0,6–0,8 kHz) kann die hypertrophierte Synovialis mittels Farb- oder Power-Doppler durch eine entzündlich vermehrte Vaskularisation identifiziert werden. Allerdings lassen sich nicht in jeder Synovialisproliferation vermehrte Doppler-Signale nachweisen. Grundsätzlich ist es sehr wichtig den Bereich der Synovialisproliferation mit dem Schallkopf abzufahren, da Doppler-Befunde oft teilweise nur sehr lokal zu erfassen sind. Um eine Synovialitis im Ultraschall zu graduieren, sollten nur die Gefäße innerhalb der hypertrophierten Synovialis einbezogen werden, da auch außerhalb der Synovialis physiologische intraartikuläre Gefäße detektiert werden können. Nicht in jedem entzündeten Gelenk oder Standardschnitt lässt sich mittels der Gelenksonografie eine synoviale Hypertro-

phie nachweisen. Die Sensitivität ist im Allgemeinen sehr von der Schalltiefe abhängig und selbst bei verschiedenen Schnitten desselben Gelenks muss die Doppler-Frequenz angepasst werden.

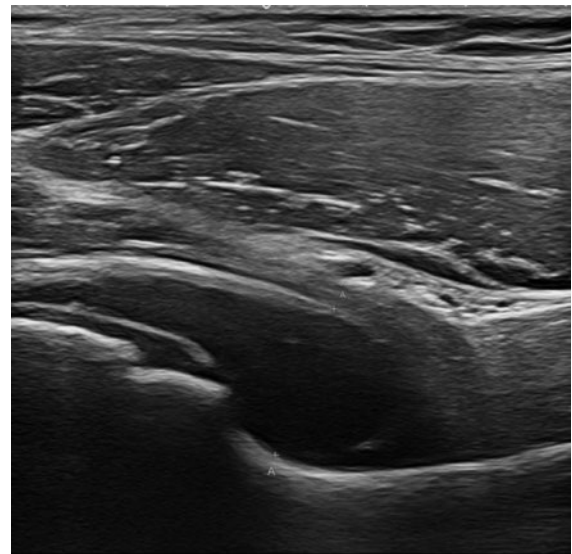
Sonografischer Ergussnachweis

Bei Kindern und Jugendlichen zeigt sich in vielen Gelenkhöhlen physiologische Synovialflüssigkeit, die nicht als Entzündungszeichen fehlinterpretiert werden sollte. So kann man bei vielen Kindern und Jugendlichen auch etwas physiologische Flüssigkeit im vorderen Hüftrezessus nachweisen.

Bei einer Gelenkentzündung kommt es in der Regel zu einer deutlich vermehrten Flüssigkeitsbildung, die sich meistens als echofreie oder echoarme und verschiebliche Sonostruktur nachweisen lässt (► **Abb. 3**, ► **Abb. 4**). Zur Abgrenzung des ebenfalls echoarmen kindlichen Knorpelgewebes hilft die echoreiche Knorpelgrenzlinie, die durch den akustischen Impedanzsprung zwischen Knorpelgewebe und Synovialflüssigkeit zustande kommt (► **Abb. 4**). Auch die meist runde und glatte Oberfläche des Knorpels, die in vielen Gelenkregionen parallel zum Ossifikationszentrum verläuft, hilft bei der Differenzierung. Wie oben bereits ausgeführt kann auch die Bewegung des Gelenks während der Untersuchung äußerst hilfreich sein. In der Hüftregion hilft hier insbesondere die Innen- und Außenrotation des Hüftgelenks im Liegen. Die Echogenität eines Ergusses kann sich bei Chronifizierung verändern und echoreicher bei Organisation des Ergusses werden. Die Echogenität eines Ergusses lässt keine sicheren Rückschlüsse auf eine septische, rheumatische oder traumatische Ursache zu. Im Bereich des Hüftgelenks lässt sich der echoarme Erguss in der Regel sehr gut zwischen den deutlich echoreicheren Kapselblättern darstellen. Quantitative Messungen der Distanz zwischen Schenkelhals und äußerem Kapselblatt können im Seitenvergleich für die Detektion und Dokumentation einer Pathologie sehr hilfreich sein (► **Abb. 5**).

Sonografischer Nachweis von Knochen- und Knorpelschädigung

Neben den sonografischen Zeichen einer akuten Gelenkentzündung können auch bei Kindern und Jugendlichen frühzeitig oberflächliche Knorpel- und Knochendestruktionen sonografisch nachgewiesen werden. Diese lassen sich in der hochauflösenden Sonografie sicherer als in der Röntgenbildgebung nachweisen. Erosive oder osteophytische Veränderungen sollten immer in 2 unterschiedlichen Schnittebenen dargestellt und dokumentiert werden. Insbesondere bei der Ossifikation des kindlichen Knorpels kommen sehr unregelmäßige knöcherne Konturen zur Darstellung, die nicht als Knochenläsionen fehlinterpretiert werden dürfen. Die Darstellung des kindlichen Gelenkknorpels war Inhalt mehrerer Studien bei gesunden



► **Abb. 5** Koxitis bei CACP-Syndrom (CACP: Kamptodaktylie-Arthropathie-Coxa-vara-Perikarditis) mit Messung der Distanz zwischen Schenkelhals und äußerer anteriorer Kapsel.

Kindern sowie auch bei Kindern und Jugendlichen mit JIA. Für die Distanz zwischen Knochenoberfläche und äußerer Gelenkkapsel gibt es auch für die Hüftregion sonografische Normbefunde und Messwerte [3, 4, 6]. Die Knorpeldicke des Gelenkknorpels lässt sich in der Sonografie vergleichbar zuverlässig wie in der MRT ausmessen [12]. Allerdings ist zu bedenken, dass die Messgenauigkeit insbesondere bei jüngeren Kindern durch die unregelmäßig geformten epiphysären Ossifikationszentren sehr variabel sein kann. Außerdem kann es im Rahmen der JIA zu einer Akzeleration der Ossifikation kommen, die sich bei einigen Kindern auch im Bereich der Hüftgelenke nachweisen lässt.

Praktisches Vorgehen bei Verdacht auf Koxitis

Zum Nachweis einer Koxitis eignet sich bei allen Kindern und Jugendlichen der ventrale Longitudinalschnitt, der nicht längsseitig zum Körper, sondern längsseitig zum Schenkelhals für die optimale Darstellung des vorderen Hüftrezessus geführt werden sollte. Bei einer Pathologie kann zusätzlich ein ventraler Transversalschnitt für die Dokumentation dargestellt werden (s. ► **Abb. 4**). Pathologische Befunde sollten immer in einer zweiten Ebene bestätigt werden. Die quantitative Bestimmung der Distanz zwischen Knochenoberfläche und äußerer Gelenkkapsel orthograd zum Schenkelhals kann im Seitenvergleich die Diagnosestellung unterstützen und hilft auch als Dokumentation im Verlaufsmontoring. Hierzu liegen auch publizierte alters- und geschlechtsbezogene Normalwerte vor, die zum Vergleich genutzt werden können [3, 4]. Zwischen den echoreicheren Kapselblättern kann evtl. auch eine synoviale Hypertrophie dargestellt werden (► **Tab. 1**). Die Gefäßdetektion innerhalb der hypertrophierten Syno-

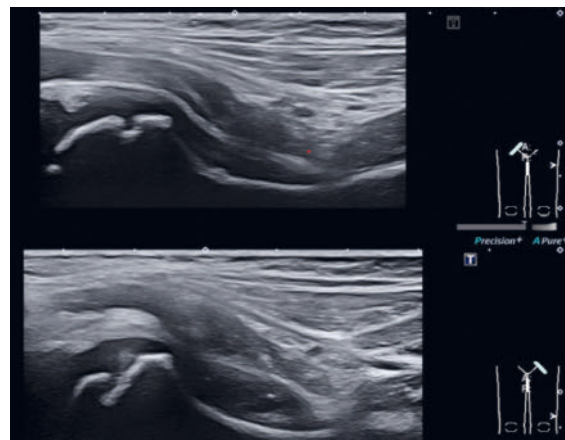
► **Tab. 1** Sonografischer Nachweis entzündlicher Veränderungen am Hüftgelenk.

pathologischer Befund	B-Mode	Doppler-Mode
Synovialitis	Nachweis von synovialer Hypertrophie und Erguss im vorderen Hüftrezessus zwischen den echoreicheren Kapselbältern	Nachweis der intrasynovialen Hypervaskularisation im vorderen Hüftrezessus nicht immer möglich, da die Entfernung zum Schallkopf größer als in anderen Gelenkregionen ist
Bursitis	Nachweis von echoarmer Flüssigkeit und ggf. synovialer Hypertrophie z. B. in der Bursa iliopsoas oder Bursa trochanterica	selten Nachweis einer intrasynovialen Hypervaskularisation innerhalb der synovialen Hypertrophie möglich
Enthesitis	inhomogene Verdickung und Aufhebung der fibrillären Sehnenstruktur, evtl. Begleitbursitis, selten Osteophyten und Verkalkungen bei Kindern (z. B. Ansatz M. gluteus minimus und medius am Trochanter)	Hypervaskularisation im Sehnenansatz, physiologische Gefäße am Knorpel sowie der Umgebung müssen abgegrenzt werden

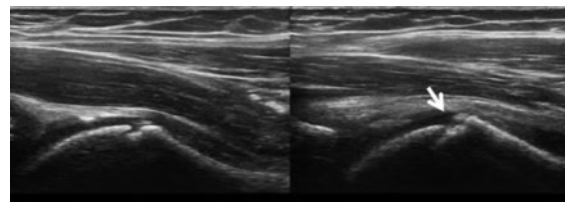
vialis gelingt nur bei wenigen Patienten und stellt somit anders als bei anderen Gelenkregionen im Bereich des Hüftgelenks kein obligates Entzündungszeichen dar. Eine sonografische Unterscheidung zwischen einer septischen oder rheumatischen Koxitis ist nicht sicher möglich. Je nach klinischer Begleitsymptomatik oder Laborbefund muss ggf. ergänzend eine diagnostische Gelenkpunktion erfolgen. Auch hierbei kann sich die Sonografie zur Nadelführung als äußerst hilfreich erweisen [5]. Eine Enthesitis wird häufiger im Rahmen einer Enthesitis-assoziierten Arthritis oder bei Jugendlichen mit einer Psoriasisarthritis im Bereich der Trochanterregion nachgewiesen. Begleitend zur Enthesitis lässt sich gelegentlich auch eine Bursitis der Bursa trochanterica darstellen [3, 9].

Sonografische Abgrenzung von Differenzialdiagnosen

Bei einer schmerzhaften Bewegungseinschränkung im Bereich des kindlichen Hüftgelenks können zunächst mehrere Differenzialdiagnosen infrage kommen. Bei eindeutiger Darstellung einer synovialen Hypertrophie mit intrasynovialer Hypervaskularisation kann die Diagnose einer Synovialitis sonografisch gesichert werden. Die Differenzierung einer septischen Arthritis oder reaktiven Arthritis erfordert evtl. eine ergänzende Serologie und die Gewinnung von Punktat zur weiteren Abklärung. Auch im Rahmen von Gerinnungsstörungen wie der Hämophilie oder Traumata kann es zu einem blutigen Erguss im Hüftgelenk kommen. Hierbei lässt sich zu Beginn in der Regel keine synoviale Reizung sonografisch nachweisen. Neben dem vorderen Rezessus zum Ergussnachweis sollten auch Wachstumsfuge, Epiphyse und Azetabulum zur weiteren Abgrenzung von Differenzialdiagnosen einbezogen werden. So können bereits im Ultraschall wichtige Hinweise auf einen Morbus Perthes mit Verschmälerung oder beginnender Fragmentation der Epiphyse sonografisch erfasst werden (► **Abb. 6**). Hierbei zeigt sich häufig auch ein begleitender Erguss im vorderen Hüftrezessus. Bei einer Epiphyseolysis capitis femoris kann eventuell eine Stufenbildung im Bereich der Wachstumsfuge nachgewiesen werden (► **Abb. 7**). Auch hüftkopfnahere Frakturen lassen sich



► **Abb. 6** Morbus Perthes linksseitig mit Verschmälerung der Epiphyse im Seitenvergleich.

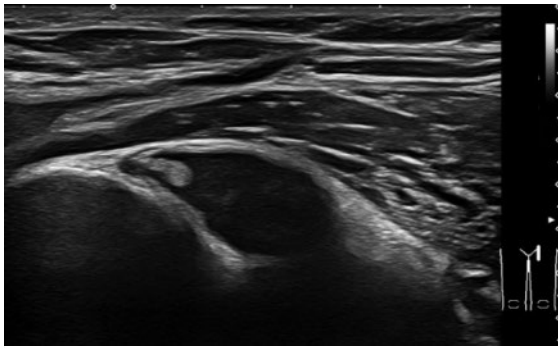


► **Abb. 7** Epiphyseolysis capitis femoris linksseitig mit Stufenbildung im Bereich der Wachstumsfuge im seitenvergleich (Pfeil).

mit dem Ultraschall differenzialdiagnostisch abgrenzen. Weitere Differenzialdiagnosen sind gelenknahe Bursitiden und Synovialzysten (► **Abb. 8**).

Bei den sonografischen Zeichen einer Enthesitis trochanterica muss neben der rheumatischen Ursache auch eine Überbeanspruchung in Betracht gezogen werden. Hier sind in der Regel Anamnese und sonografische Verlaufskontrollen hilfreich.

Im Bereich der kindlichen Hüftregion können auch Weichteil- und Knochentumoren sowie Weichteilinfektionen oder -traumata eine Rolle spielen. Eine Myositis muss dif-



► **Abb. 8** Synovialzyste ausgehend vom Hüftgelenk medial zum vorderen Längsschnitt des Hüftrezessus.

ferenzialdiagnostisch ebenfalls einbezogen werden und lässt sich möglicherweise auch sonografisch bestätigen.

Quantifizierung von Befunden

Bezüglich der Quantifizierung der Befunde einer Hüftgelenkarthritis ist sowohl die Messung des Abstands der äußeren Begrenzung des vorderen Kapselblatts zur Oberfläche des Femurs senkrecht zur Knochenoberfläche oder eine semiquantitative Bewertung mit einem Score von 0–3 möglich. Der Knochen-Kapsel-Abstand kann mit publizierten Normwerten verglichen werden [3, 4]. Beim semiquantitativen Score [13, 14] wird wie folgt vorgegangen:

- Grad 0: normale konvexe Kapselstruktur
- Grad 1: mild, dünner Flüssigkeitssaum zwischen den Kapselblättern
- Grad 2: moderat, gerader Verlauf der Gelenkkapsel mit Verlust der konvexen Form, Darstellung von Erguss oder Synovialhypertrophie zwischen den Kapselblättern
- Grad 3: stark, konvexer Verlauf der Gelenkkapsel mit Darstellung von Erguss oder Synovialhypertrophie zwischen den Kapselblättern und unter Umständen Ausdehnung über den Femurkopf

KERNAUSSAGEN

- Der Gelenkulterschall ist ein essenzielles diagnostisches Werkzeug zur Identifikation und Abgrenzung entzündlicher Erkrankungen des Hüftgelenks bei Kindern, insbesondere bei Verdacht auf JIA.
- Er ermöglicht die Darstellung typischer Entzündungszeichen wie Gelenkergüsse, synoviale Hypertrophie, Hypervaskularisation und Sehnenentzündungen, die klinisch oft schwer erkennbar sind.
- Differenzialdiagnosen wie ein Morbus Perthes, eine Epiyseolysis captitis femoris oder Traumata lassen sich durch Ultraschallbefunde differenzieren, wobei ergänzende Untersuchungen wie Serologie, Punktionen oder MRT notwendig sein können.

- Die Standardisierung der sonografischen Untersuchungsmethoden verbessert die diagnostische Präzision und ermöglicht eine zuverlässige Verlaufsbeurteilung von Gelenkerkrankungen im Kindesalter.
- Die quantitative Messung des Gelenkergusses mittels Sonografie kann helfen, Krankheitsaktivität zu beurteilen und Therapieentscheidungen gezielt zu unterstützen.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Daniel Windschall



Johannes Roth

Korrespondenzadresse

PD Dr. Daniel Windschall

Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie
Rheumatologisches Kompetenzzentrum Nordwestdeutschland
St. Josef-Stift Sendenhorst
Westtor 7
48324 Sendenhorst
Deutschland
windschall@st-josef-stift.de

Literatur

- [1] Laurell L, Court-Payen M, Nielsen S et al. Ultrasonography and color Doppler of proximal gluteal enthesitis in juvenile idiopathic arthritis: a descriptive study. *Pediatr Rheumatol Online J* 2011; 9: 22
- [2] Roth J, Scheer I, Kraft S et al. Uncommon synovial cysts in children. *Eur J Pediatr* 2006; 165: 178–181
- [3] Trauzeddel RF, Lehmann H, Windschall D et al. Age-dependent arthrosonographic reference values of the hip joint in healthy children and adolescents – a cross-sectional multicenter ultrasound study. *Pediatr Radiol* 2017; 47: 1329–1336. DOI:10.1007/s00247-017-3862-5

- [4] Rohrschneider WK, Fuchs G, Tröger J. Ultrasonographic evaluation of the anterior recess in the normal hip: a prospective study on 166 asymptomatic children. *Pediatr Radiol* 1996; 26: 629–634. DOI:10.1007/BF01356823
- [5] Windschall D, Malattia C. Ultrasound imaging in paediatric rheumatology. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2020; 34: 101570. DOI:10.1016/j.berh.2020.101570
- [6] Robben SG, Lequin MH, Diepstraten AF et al. Anterior joint capsule of the normal hip and in children with transient synovitis: US study with anatomic and histologic correlation. *Radiology* 1999; 210: 499–507. DOI:10.1148/radiology.210.2.r99fe52499
- [7] Roth J, Ravagnani V, Backhaus M et al. Preliminary Definitions for the Sonographic Features of Synovitis in Children. *Arthritis Care Res* 2017; 69: 1217–1223
- [8] Windschall D, Collado P, Vojinovic J et al. Age-related vascularization and ossification of joints in children: an international pilot study to test multi-observer ultrasound reliability. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2020; 72: 498–506
- [9] Jousse-Joulin S, Breton S, Cangemi C et al. Ultrasonography for detecting enthesitis in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63: 849–855
- [10] Chauvin NA, Ho-Fung V, Jaramillo D et al. Ultrasound of the joints and entheses in healthy children. *Pediatr Radiol* 2015; 45: 1344–1354
- [11] Windschall D, Roth J. Sonografie in der pädiatrischen Rheumatologie. In: Wagner N, Danecker G, Kallinich T, Hrsg. *Pädiatrische Rheumatologie*. 3. Aufl. Berlin: Springer; 2020: 113–131
- [12] Spannow AH, Stenboeg E, Pfeiffer-Jensen M et al. Ultrasound and MRI measurements of joint cartilage in healthy children: a validation study. *Ultraschall Med* 2011; 32 (Suppl. 1): S110–S116
- [13] Vega-Fernandez P, Ting TV, Oberle EJ et al. Musculoskeletal Ultrasound in Childhood Arthritis Limited Examination: a comprehensive, reliable, time efficient assessment of synovitis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2023; 75: 401–409
- [14] Sande NK, Bøyesen P, Aga AB et al. Development and reliability of a novel ultrasonographic joint-specific scoring system for synovitis with reference atlas for patients with juvenile idiopathic arthritis. *RMD Open* 2021; 7: e001581

HINWEIS

Dieser Artikel wurde gemäß des Erratums vom 30.04.2025 geändert.

In diesem Beitrag wurde die Legende zu **Abb. 2b** korrigiert.