

publiziert bei:



AWMF-Register Nr.	064/019	Klasse:	S1
--------------------------	----------------	----------------	-----------

S1 Leitlinie –

Trauma des muskuloskelettalen Systems im Kindes- und Jugendalter – Bildgebende Diagnostik

Präambel: Die Inzidenz für Verletzungen des muskuloskelettalen Systems (MSK) im Kindes- und Jugendalter ist hoch (jedes 3. Kind bis zum 16. Lebensjahr). Dabei können besondere, für Kinder und Jugendliche typische Verletzungsformen auftreten. Insbesondere unter dem Aspekt der Strahlenhygiene und des besonderen Schutzes, den Kinder vor unbegründetem Einsatz von ionisierenden Strahlen benötigen, weicht das Vorgehen bei der bildgebenden Diagnostik nicht selten von dem im Erwachsenenalter etablierten Vorgehen ab. Da ein Mangel an spezialisierten Kinderradiologen besteht, werden verunfallte Kinder und Jugendliche mehrheitlich von Nicht-Kinderradiologen untersucht. Diese Leitlinie soll eine Orientierungshilfe für alle nicht auf Kinder spezialisierte Radiologen und Unfallchirurgen sein, die verletzte Säuglinge, Kinder und Jugendliche untersuchen müssen. Sie entbindet den Fachkundigen nicht, die rechtfertigende Indikation für eine Röntgenuntersuchung in jedem Einzelfall kritisch zu überprüfen. Bei Schädel-Hirn-Trauma und Verdacht auf Kindesmisshandlung wird auf die entsprechenden Leitlinien verwiesen.

Schlüsselempfehlungen

1. Röntgenaufnahmen in 2 senkrecht aufeinander stehenden Standardebenen mit Abbildung der angrenzenden Gelenke sollen als Basisdiagnostik angefertigt werden.
JA 11 x NEIN ENTHALTUNG 100%
2. Die Magnetresonanztomografie sollte bei Diskrepanz zwischen Klinik und Basisdiagnostik und bei komplexen Knorpel-, Weichteil- bzw. Gelenkverletzungen eingesetzt werden.
JA 11 x NEIN ENTHALTUNG 100%
3. Die Computertomografie, ggf. alternativ die Magnetresonanztomografie, sollte unter Einsatz alters- und gewichtsadaptierter Protokolle bei komplexen Extremitäten-, Becken- und Wirbelsäulenverletzungen und ggf. präoperativ eingesetzt werden, wenn ossifizierte Skelettabschnitte beteiligt sind.
JA 11 x NEIN ENTHALTUNG 100%
4. Die Sonografie kann in der Frakturdiagnostik und zur Verlaufsbeurteilung durch den Kundigen eingesetzt werden.
JA 10 x NEIN ENTHALTUNG 1 91%
5. Die Sonographie kann bei komplizierten Weichteilverletzungen, die mittels Bildgebung abgeklärt werden müssen, durch den Kundigen primär eingesetzt werden.
JA 8 x NEIN 3 ENTHALTUNG 73%

Frakturen

- Röntgenübersichtsaufnahmen
 - Als Basisdiagnostik sollen Röntgenaufnahmen in 2 senkrecht aufeinander stehenden Standardebenen angefertigt werden.
 - Bei klinisch sichtbarer Deformierung und gegebener OP-Indikation kann gegebenenfalls auf die zweite Ebene verzichtet werden.
 - Röntgenaufnahmen der Gegenseite sind obsolet!
 - Das Babygramm ist obsolet!
 - In Abhängigkeit von der Lokalisation der vermuteten Fraktur sollen Röntgenaufnahmen unter Einbeziehung des benachbarten Gelenks/der benachbarten Gelenke angefertigt werden.
 - Bei initial unauffälligem Röntgenbild und persistierender Klinik soll ein Kontrollröntgen nach 7 – 14 Tagen durchgeführt werden (1 – 4). Auf den Aufnahmen können die durch eine Fraktur hervorgerufenen periostalen Reaktionen nachgewiesen werden. Alternativ kann eine MRT-Untersuchung die frische Fraktur bzw. das begleitende Knochenmarködem zeigen. Daher ist aus klinischer Sicht zu entscheiden, ob eine aktuelle Diagnosestellung erforderlich ist.

- Bei Verdacht auf eine Schädelfraktur sollen keine Röntgenaufnahmen angefertigt werden (siehe Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma), außer es besteht der Verdacht auf eine Kindesmisshandlung (siehe Leitlinie Kindesmisshandlung).
- Sonografie
 - Die Sonografie ist kein allgemein akzeptiertes Standardverfahren in der Frakturdiagnostik.
 - Bei erfahrenen Untersuchern besitzt die Sonografie eine hohe Sensitivität und Spezifität (5 - 8).
 - Die Sonografie kann v.a. bei unklarer Lokalisation und Klinik hilfreich sein.
 - Begleitverletzungen wie subperiostales Hämatom, Periostzerreissung (9), Quetschungen, Hämatome und Gefäßverletzungen können erfasst werden.
 - Die Sonografie ist bei Rippen-, Sternum- und Claviculafrakturen (10 - 13) sowie Knorpelverletzungen der Epiphysen (14) den Standard-Röntgenaufnahmen überlegen.
 - Die Sonografie kann bei entsprechender Expertise und Akzeptanz zum Ausschluss oder Nachweis einer nicht oder tolerabel dislozierten Unterarmfraktur, die sicher keiner operativen Therapie bedarf, ausreichen (15).
 - Subkapitale Humerusfrakturen können bei entsprechender Expertise und Akzeptanz sonografisch sicher ausgeschlossen werden (15). Wird eine subkapitale Humerusfraktur sonografisch nachgewiesen, soll ein Röntgenbild in zwei Ebenen zum Ausschluss einer pathologischen Fraktur angefertigt werden.
- MRT/CT
 - Ist anhand von Röntgenaufnahmen keine ausreichende Beurteilung möglich, sollte in Abhängigkeit von der Klinik und Lokalisation (z.B. Becken/Wirbelsäule) sowie vom Ausmaß der Verletzung (z.B. komplexe Frakturen, Übergangsfrakturen) bzw. zur Therapieplanung ergänzend eine Schnittbild-Untersuchung angeschlossen werden. Aus Strahlenschutzgründen ist bei gleicher Aussagekraft der MRT der Vorzug zu geben.
 - Die MRT ist das Verfahren der Wahl bei eindeutiger klinischer Symptomatik ohne sicheren Frakturachweis im Röntgenbild (16, 17).
 - Die MRT ist das Verfahren der Wahl zur Diagnostik von Knorpel- und begleitenden Weichteilverletzungen (Nerven, Gefäße) (18 – 20).
 - Die CT sollte nur bei speziellen Fragestellungen zur Diagnostik und Therapieplanung bei Beteiligung ossifizierter Skelettabschnitte eingesetzt werden (z.B. Übergangsfrakturen, komplexe Becken-, Wirbelsäulen-, Ellenbogen- und Handfrakturen), wenn es sich um lebensbedrohliche Zustände handelt oder wenn das MRT nicht ausreichend diagnostisch ist .

Weichteilverletzungen

- Sehnen-, Muskel-, Bandverletzungen
 - Verfahren der ersten Wahl sollte bei entsprechender Expertise die Sonografie sein (21, 22).

- Zur erweiterten Diagnostik soll die MRT eingesetzt werden (21). Die MRT kann bei entsprechender Lokalisation Bildgebung der ersten Wahl sein.
 - Gelenkbinnenschaden
 - Als Methode der Wahl soll bei Verdacht auf einen Gelenkbinnenschaden die MRT eingesetzt werden (45-48).
 - Nervenverletzungen
 - Initiales bildgebendes Verfahren zur Abklärung von Nervenverletzungen sollte bei entsprechender Expertise die Sonografie sein (23-27).
 - Die weiterführende Diagnostik sollte mit der MRT durchgeführt werden (28-32).
 - Gefäßverletzungen
 - Als Methode der ersten Wahl und Screening-Verfahren soll bei Verdacht auf Gefäßverletzungen die farbkodierte Duplexsonografie durch den Kundigen eingesetzt werden (33-39).
 - Durch Applikation von Ultraschall-Kontrastmittel (CEUS – Contrast enhanced ultrasound; Off label use) können im Ultraschall aktive Blutungen nachgewiesen werden (40,42).
 - Ist die sonographische Diagnostik nicht ausreichend genau, kann zur weiterführenden Diagnostik eine MR-Angiografie angefertigt werden (41).
 - Eine CT-Angiografie soll nur in speziellen Fällen durchgeführt werden, in denen kleine Gefäße beurteilt werden müssen, die unterhalb der Auflösung des MRTs liegen oder im Ultraschall nicht übersichtlich genug dargestellt werden können (33,42,43,44).
 - Eine digitale Subtraktionsangiografie sollte nur bei zusätzlich geplanter Intervention durchgeführt werden.
-
1. Von Laer L, Kraus R, Linhart WE (2013) Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. Thieme Verlag, Stuttgart, New York 6. Auflage.
 2. O'Dell MC, Jaramillo D, Bancroft L, Varich L, Logsdon G, Servaes S (2016) Imaging of sports-related injuries of the lower extremity in pediatric patients. RadioGraphics 36: 1807 – 1827
 3. Alison M, Azoulay R, Tilea B, Sekkal A, Presedo A, Sebag G (2009) Imaging strategies in paediatric musculoskeletal trauma. Pediatr Radiol 39 (Suppl 3) S414 – S421
 4. Powell-Doherty RD, Raynor NE, Goodenow DA, Jacobs DG, Stallion A (2017) Examining the role of follow-up surveys in non-accidental trauma. Am J Surg 213: 606 - 610
 5. Rabiner JE, Khine H, Avner JR, Friedmann LM, Tsung JW (2013) Accuracy of point-of-care ultrasonography for diagnosis of elbow fractures in children. Ann Emerg Med 61: 9 – 17
 6. Eckert K, Ackermann O, Janssen N, Schweiger B, Radeloff E, Liedgens P (2014) Accuracy of the sonographic fat pad sign for primary screening of pediatric elbow fracture: a preliminary study. J Med Ultrasonics DOI 10.1007/s10396-014-0525-0
 7. Moritz JD, Berthold LD, Soenksen SF, Alzen GF (2008) Ultrasound in diagnosis of fractures in children: unnecessary harassment or useful addition to x-ray? Ultraschall in Med 29: 267 - 274