

Obere Extremität 2023 · 18:283–286  
<https://doi.org/10.1007/s11678-023-00761-9>  
 Angenommen: 7. August 2023  
 Online publiziert: 12. Oktober 2023  
 © The Author(s) 2023



# Kindliche Verletzungen des Ellenbogengelenks – was ist wichtig für die Notaufnahme

Kristofer Wintges<sup>1</sup> · Benjamin Schoof<sup>1,2</sup> · Konrad Mader<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Sektion Hand-, Unterarm- und Ellenbogentraumatologie, Zentrum für Operative Medizin, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Neben Frakturen am Unterarm stellen Frakturen im Bereich des kindlichen Ellenbogens die zweithäufigsten Frakturen an der oberen Extremität dar. Aufgrund der Komplexität der radiologischen Beurteilung des noch wachsenden Skeletts am Ellenbogen mit seinen vielen, in unterschiedlichem Alter auftretenden Knochenkernen, ist diese Region mit einer hohen Fehlerquote von bis zu 77 % in der Behandlung behaftet (■ **Abb. 1a**; [1]). Dabei können Fehldiagnosen bzw. -behandlungen gerade am Ellenbogen aufgrund des hier nur geringen Korrekturpotentials zu erheblichen Wachstumsstörungen führen. Besonders bedeutsam ist dies bei den sog. „Kadi-Läsionen“ sowie den TRASH („the radiographic appearance seemed harmless“)-Läsionen, die fehlerhaft behandelt zu einer dauerhaften Deformierung und/oder Funktionseinschränkung führen können [2, 3], was meist häufig aufwendige Korrekturingriffe erforderlich macht [4, 5].

Im Vordergrund der Behandlung kindlicher Frakturen steht noch vor der primären Untersuchung immer eine initiale Ruhigstellung und kindgerechte Schmerztherapie. Die Inspektion sollte primär visuell und nie manuell erfolgen, um dem Kind eine schmerzhaftere Untersuchung zu ersparen. Offenkundige Schwellungen, sichtbare Deformierungen sowie Asymmetrien im Seitenvergleich reichen zumeist für eine Verdachtsdiagnose aus. Die Prüfung der peripheren Sensomotorik sollte die einzige „manuelle“ Untersuchung des Patienten sein. Diese erweist sich jedoch meist bei

verängstigten und schmerzgeplagten Kindern als herausfordernd. Eine einfache Untersuchungsmöglichkeit bietet die „Stein, Schere, Papier, OK-Methode“, welche bereits mit Kleinkindern spielerisch durchführbar ist [6]. Zudem sollte auch immer die periphere Durchblutung geprüft werden, da auch bei noch rosiger erscheinender Hand eine Gefäßverletzung der A. brachialis bei z. B. grob dislozierter suprakondylärer Humerusfraktur vorliegen kann. Bei unruhigen und schmerzgeplagten Kindern, welche trotz bedarfsgerechter Analgesie nicht zu führen sind, sollte auch immer, gerade bei suprakondylären Humerus- oder Monteggia-Frakturen, an ein akutes Kompartmentsyndrom gedacht werden [7]. Dieses kann auch in seltenen Fällen ohne Fraktur als sog. NFACS („non-fracture acute compartment syndrome“) auftreten [8].

Zur weiterführenden Diagnostik reicht in den meisten Fällen eine normale Röntgenuntersuchung des Ellenbogengelenks in zwei Ebenen aus. Diese gibt ausreichend Information über die meist altersspezifische und aufgrund der Knochenreife stereotype Fraktur. Sekundäre Ossifikationszentren dürfen dabei nicht als Frakturen missinterpretiert werden [9]. Das sog. Fettpolsterzeichen als indirektes Frakturzeichen kann dabei häufig schon ein Hinweis auf eine okkulte oder nicht dislozierte Fraktur sein (■ **Abb. 1b**). Dieses Fettpolsterzeichen oder auch nur „fad-pad-sign“ genannt und kann dabei mittels Ultraschalluntersuchung sogar meist besser und schneller nachgewiesen werden (■ **Abb. 1c**). Daneben können auffällige

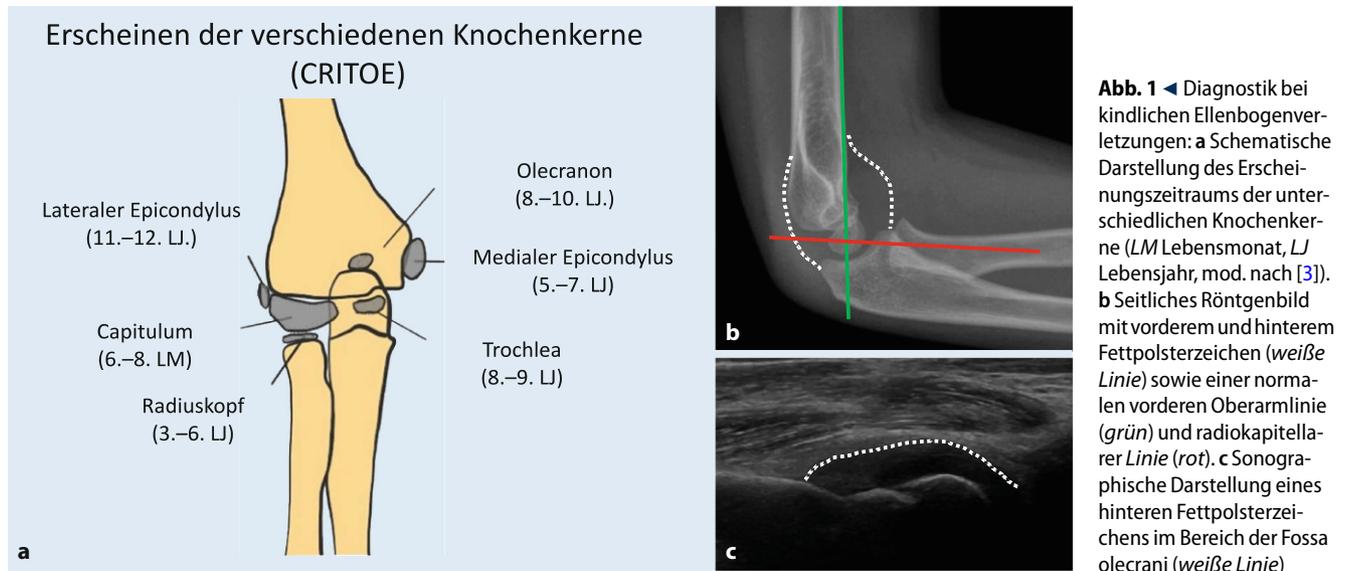
## Infobox 1

Mit dem vorliegenden Artikel starten wir in der Rubrik „Weiterbildung und Nachwuchsförderung“ unsere Serie „Wie gehe ich in der Notaufnahme bei Akutverletzungen der oberen Extremität vor?“. Thematisch werden Verletzungen der oberen Extremität und ihre Primärversorgung in der Rettungsstelle kurz vorgestellt. Die häufigsten kindlichen Verletzungen stellen unseren ersten Themenblock dar.

Dr. Kathi Thiele und  
 PD Dr. Alexander Ellwein  
 Rubrikherausgeber



QR-Code scannen & Beitrag online lesen



**Abb. 1** ◀ Diagnostik bei kindlichen Ellenbogenverletzungen: **a** Schematische Darstellung des Erscheinungszeitraums der unterschiedlichen Knochenkerne (LM Lebensmonat, LJ Lebensjahr, mod. nach [3]). **b** Seitliches Röntgenbild mit vorderem und hinterem Fettpolsterzeichen (weiße Linie) sowie einer normalen vorderen Oberarmlinie (grün) und radiokapitellarer Linie (rot). **c** Sonographische Darstellung eines hinteren Fettpolsterzeichens im Bereich der Fossa olecrani (weiße Linie)

Hilfslinien wie die vordere Oberarmlinie oder radiokapitellare Linie bereits Hinweise für das Vorliegen einer Fraktur geben (Abb. 1b). Lediglich in Ausnahmefällen ist bei Gelenkfrakturen im Adoleszenzalter oder nach Luxationen eine weiterführende Diagnostik mittels CT bzw. MRT erforderlich.

Die häufigste Fraktur des kindlichen Ellenbogengelenks ist die suprakondyläre Humerusfraktur (Abb. 2b). Sie entsteht meist durch den Sturz auf den ausgestreckten Arm mit einem Altersgipfel um das 6. Lebensjahr. Bei grober Fehlstellung kann es in > 10% der Fälle aufgrund der Weichteilkomprimierung zu einer Gefäß-Nerven-Verletzung führen. Dabei ist in den meisten Fällen der N. interosseus anterior, gefolgt von den Nn. radialis, medianus und ulnaris betroffen [10]. Die zweithäufigste Fraktur im Kindesalter stellt die Condylus-radialis-Fraktur dar, welche eine epimetaphysäre und damit eine Gelenkfraktur darstellt (Abb. 2a). Dabei kommt der knorpelige Frakturanteil im Nativröntgenbild nicht zur Darstellung und darf nicht übersehen werden. Frakturen des ulnaren Kondylus oder transepiphysäre Frakturen gehören zu den Raritäten (Abb. 2e). Bei letzterer sollte immer eine Kindeswohlgefährdung gerade bei Kindern unter 3 Jahren ausgeschlossen werden [11].

Daneben tritt in dieser Altersgruppe die Monteggia-Fraktur auf, welche in weiterhin bis zu 25–50% der Fälle beim Vorliegen lediglich eines Biegungsbruches oder einer

Grünholz-Fraktur der Ulna übersehen wird (Abb. 2g; [12]). Diese kann auch selten als „Monteggia-like-lesion“ im Sinne einer Radiushals- und proximalen Ulnafraktur auftreten (Abb. 2f). Dabei gehören kindliche Radiushals- und auch intraartikuläre Radiuskopffrakturen mit 1–5% zu den seltenen Frakturen. Übersehene oder zu spät behandelte Frakturen sind dabei jedoch mit einer hohen Zahl an Komplikationen wie Radiuskopfnekrose, proximaler radioulnärer Synostose, vorzeitiger Wachstumsfugenverschluss, Ellenbogensteife etc. behaftet [13].

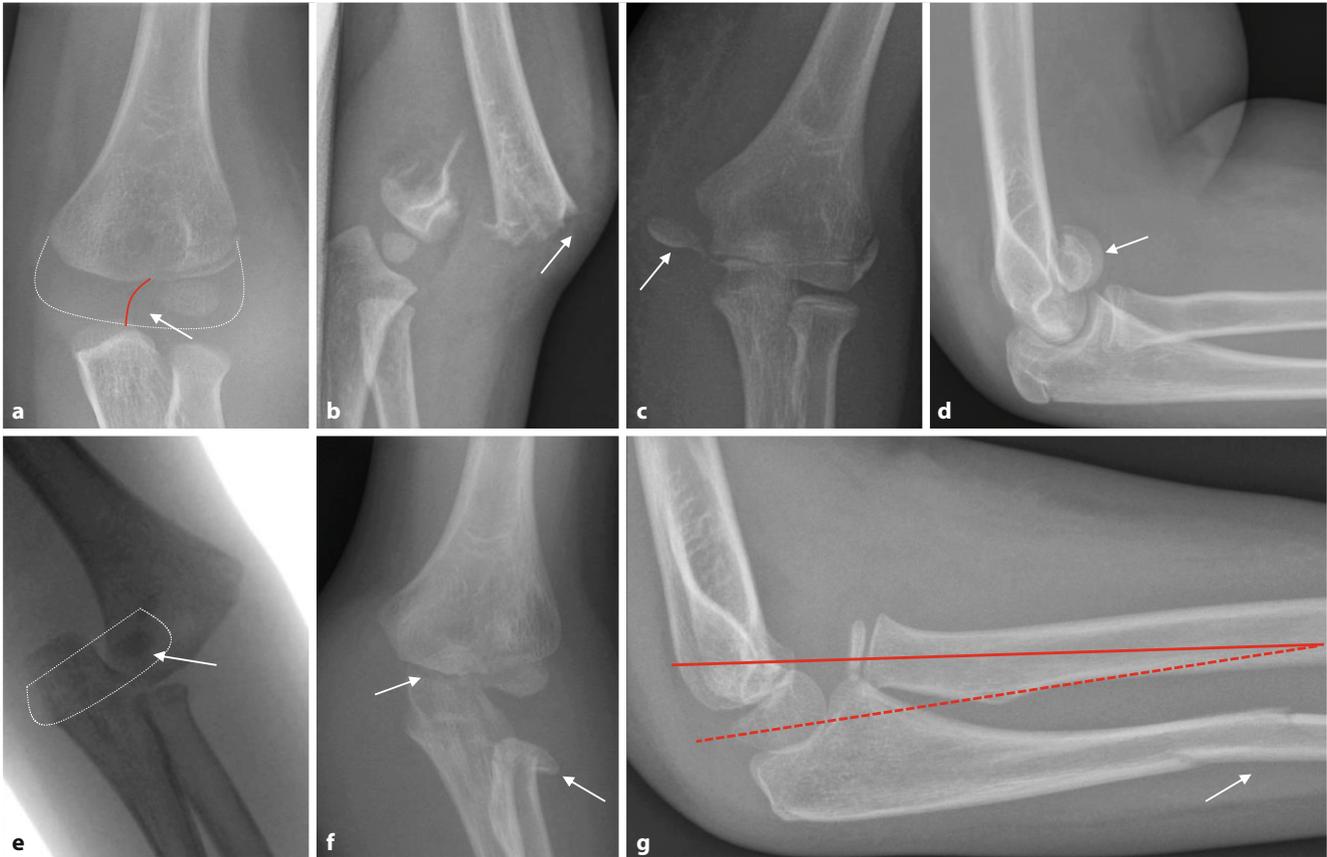
Bei Sturz auf den Arm mit eingeschränkter Beweglichkeit und fehlendem Frakturachweis muss auch immer an eine Subluxation des Radiuskopfes – Morbus Chaissagnac – gedacht werden. Diese kann auch in bis zu 40% der Fälle ohne den klassischen Unfallmechanismus – Zug am Arm – auftreten [14]. Diese „Blockade“ kann durch ein gezieltes Hyperpronationsmanöver oder eine forcierte Supination mit gleichzeitiger Flexion meist wieder gelöst werden. Bei mehrfach missglückten Repositionsversuchen kann in den allermeisten Fällen durch eine Ruhigstellung im Oberarmcast in Supinationsstellung über 2–4 Tage eine spontane Reposition erreicht werden [15].

Im späten Kindesalter treten neben den oben genannten Frakturen Olecranonfrakturen auf, welche bei fehlender Dislokation häufig mit den sich schließenden Apophysenkernen verwechselt werden können. In

bis zur 20% kommt es dabei zu begleitenden Frakturen sowie osteochondralen Läsionen [16]. Bei Unklarheiten sollte daher ggf. eine weiterführende Schnittbild-diagnostik mittels MRT oder CT erfolgen. Daneben treten in dieser Altersgruppe als dritthäufigste Fraktur des kindlichen Ellenbogens typischerweise Abrissfrakturen des Epicondylus ulnaris auf (Abb. 2c). Dabei tritt diese Fraktur in bis zu 60% der Fälle durch eine Ellenbogenluxation auf [17]. Neben Abrissen des Epicondylus ulnaris kann es zu Begleitfrakturen des lateralen Kondylus, Radiushals, Olecranon, Koronoid oder der Trochlea kommen. In Abhängigkeit der Begleitverletzungen reicht die Therapie von der Ruhigstellung mittels Bewegungsothese, über Refixation der knöchernen Begleitverletzungen, bis hin zur Bandrekonstruktion [15].

Seltene, wenn aber auch schwerwiegende Verletzungen stellen zum einen die transkondyläre Humerusfraktur sowie die Abscherfraktur des Capitulum humeri als Übergangfraktur des Ellenbogengelenks im Jugendalter dar (Abb. 2d). In diesen Fällen ist eine weiterführende CT-Diagnostik zur präoperativen Darstellung des Frakturausmaßes immer obligat.

Alle nicht dislozierten oder akzeptabel dislozierten Frakturen mit ausreichendem Korrekturpotential können konservativ mittels Ruhigstellung im Oberarmcast für 3–4 Wochen behandelt werden. Bei instabilitätsgefährdeten Frakturen wie z. B. der Condylus-radialis-Fraktur ist im-



**Abb. 2** ▲ Röntgenbilder spezifischer kindlicher Ellenbogenfrakturen: Condylus-radialis-Fraktur eines 3-jährigen Jungen: **a** Die rote Linie markiert (→) den nicht sichtbaren Frakturverlauf in der Epiphyse (weiße Linie). **b** Grob dislozierte suprakondyläre Humerusfraktur eines 6-jährigen Mädchens; markiert (→) ist die Komprimierung des Gefäß-Nerven-Bündels durch die Fraktur. **c** Abriss des Epicondylus ulnaris eines 10-jährigen Mädchen; markiert (→) ist der dislozierte Epicondylus ulnaris. **d** Abscherfraktur des Capitulum humeri bei einem 12-jährigen Jungen; markiert (→) ist das nach kranial dislozierte Capitulum humeri. **e** Transepiphysäre Fraktur eines 15 Monate alten Jungen; markiert (→) ist die in loco typico verbliebene Epiphyse (weiße Markierung). **f** „Monteggia-like-lesion“ eines 8-jährigen Jungen; markiert (→) sind die dislozierte intraartikuläre Olecranonfraktur und Radiushalsfraktur. **g** Monteggia-Fraktur eines 8-jährigen Mädchen; markiert (→) ist die Grünholz-Fraktur der Ulna. Es findet sich ein nach ventral luxierter Radiuskopf mit veränderter radiokapitellarer Linie (rote Linie), diese verläuft nicht mehr durch das Capitulum humeri (gestrichelte rote Linie = Normalbefund)

mer nach 5–7 Tagen eine Röntgenkontrolle (wenn möglich ohne Gips) zu empfehlen, um eine sekundäre Dislokation auszuschließen und ggf. einen notwendigen Therapiewechsel einzuleiten [15]. Eine Alternative zur Gipsruhigstellung bis zum 6. Lebensjahr bietet der sog. Blount-Verband bei suprakondylären Extensionsfrakturen, wodurch die Fraktur in eine anatomische Stellung retiniert und anschließend ruhiggestellt werden kann [18].

Ist eine operative Versorgung indiziert, gilt immer die Maxime der möglichst anatomischen Rekonstruktion der Fraktur bzw. Wachstumsfuge – analog zur Gelenkfläche beim Erwachsenen. Dabei werden in der Kindertraumatologie bei noch offenen Wachstumsalter v. a. Kirschner-Draht-

und Schraubenosteosynthesen verwendet. Winkelstabile Plattenosteosynthesen finden zumeist erst mit Abschluss des Wachstums im Adoleszenzalter ihren Einsatz.

#### Fazit für die Praxis

- Der kindliche Ellenbogen weist nur ein geringes Korrekturpotential auf.
- Das Fettpolsterzeichen dient als indirekter Frakturachweis.
- Mit Hilfe der „Schere, Stein, Papier, OK“-Methode können alle wichtigen Nerven untersucht werden.
- Bei grob dislozierten suprakondylären Humerusfrakturen besteht immer die potenzielle Gefahr einer Gefäß-Nerven-Verletzung.

- Bei der Monteggia-Fraktur oder „Monteggia-like-lesion“ fehlt die radiokapitellare Kongruenz.
- Der Morbus Chassagnac lässt sich mittels Hyperpronation reponieren.
- Hohes Risiko besteht bei einer sekundären Dislokation bei der Condylus-radialis-Fraktur sowie bei einem Epicondylus-ulnaris-Abriss aufgrund des bestehenden Muskelzugs.

### Korrespondenzadresse

#### PD Dr. Konrad Mader

Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Sektion Hand-, Unterarm- und Ellenbogentraumatologie, Zentrum für Operative Medizin, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf  
Martinistraße 52, 20246 Hamburg, Deutschland  
k.mader@uke.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** K. Wintges, B. Schoof und K. Mader geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

### Literatur

1. Kraus R et al (2010) The treatment of upper limb fractures in children and adolescents. *Dtsch Arztebl Int* 107(51–52):903–910
2. Laer L et al (2012) Die Kadiläsionen. *Trauma Berufskr* 14:247–254
3. Patwardhan S et al (2021) Trash lesions around the elbow: a review of approach to diagnosis and management. *Indian J Orthop* 55(3):539–548. <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00333-x>
4. Mader K et al (2021) Posttraumatische Achsfehlstellung mit nachfolgender Ellenbogensteife – welche Therapiekonzepte gibt es? *OUP* 10:026–036. <https://doi.org/10.3238/oup.2021.0026-0036>
5. Mader K et al (2019) Korrekturosteotomie des distalen Humerus und Unterarms – eine praktische Übersicht. *Obere Extremit* 14:247–255
6. Rowland D (2014) Common upper limb injuries in childhood. *Surgery (Oxford)* (4):153–161
7. Noonan KJ et al (2010) Compartment syndromes in the pediatric patient. *J Pediatr Orthop* 30:96–101. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181d07118>
8. Lin JS et al (2020) Pediatric acute compartment syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B* 29(1):90–96. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000593>
9. DeFroda S et al (2017) Radiographic evaluation of common pediatric elbow injuries. *Orthop Rev (Pavia)*. <https://doi.org/10.4081/or.2017.7030>
10. Babal JC et al (2010) Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop* 30(3):253–263. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181d213a6>
11. Crowe M et al (2022) Transphyseal distal humeral fractures A 13-times-greater risk of non-accidental trauma compared with supracondylar humeral fractures in children less than 3 years of age. *JBJS* 104(13):1204–1211. <https://doi.org/10.2106/JBJS.21.01534>
12. Goyal T et al (2015) Neglected Monteggia fracture dislocations in children: a systemic review. *J Pediatr Orthop B* 24(3):191–199. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000147>
13. Macken A et al (2022) Diagnosis, treatment and complications of radial head and neck fractures in the pediatric patient. *World J Orthop* 13(3):238–249. <https://doi.org/10.5312/wjo.v13.i3.238>
14. Welch Retal (2016) Radial head subluxation among young children in the United States associated with consumer products and recreational activities. *Clin Pediatr (Phila)* 56(8):707–715. <https://doi.org/10.1177/0009922816672451>
15. Wintges K et al (2021) Versorgung von Notfällen in der Kinder- und Jugendtraumatologie. *OP-Journal* 37(03):258–268. <https://doi.org/10.1055/a-1408-4708>
16. Kalbitz M et al (2020) Olecranon fractures in children: treatment of a rare entity. *Eur J Trauma Emerg Surg* 48:3429–3437
17. Gottschalk HP et al (2012) Medial epicondyle fractures in the pediatric population. *J Am Acad Orthop Surg* 20(4):223–232. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-20-04-223>
18. Weinberg A et al (2020) Suprakondyläre Humerusfraktur im Kindesalter. *Unfallchirurgie* 123:309–325