

Leitlinie proximale Humerusfraktur beim Kind

Definition und Basisinformation

- **Häufigkeit:** Knöchernen Verletzungen des proximalen Oberarmes machen etwa 4% der Extremitätenfrakturen im Kindesalter aus (*Kraus 2010*).
- **Altersverteilung und Ursachen:** Zweigipfelige Altersverteilung mit der höchsten Inzidenz < 3 Jahre und um das 12. Lebensjahr. Ursächlich sowohl direkte als auch indirekte Traumen. Besonderheiten stellen die Frakturen dar, die bei der Geburt oder im Rahmen von Kindesmisshandlungen entstehen (*Kleimann und Marks 1996*).

Leitsymptome

- Schwellung, Deformierung, schmerzhafte Bewegungseinschränkung bis hin zum kompletten Funktionsverlust (Pseudoparalyse).
- Geburtstraumatisch bedingte Frakturen werden aufgrund der Schonhaltung des Armes gelegentlich als Plexuslähmung fehlgedeutet.

Diagnostik

- **Röntgen** in 2 Ebenen: a.p. und axiale oder tangentielle Y-Aufnahme, aber keine transthorakale Aufnahme. Die proximale Humerusepiphyse stellt sich im a.p. Bild zeltförmig dar, im seitlichen konvex. Keinesfalls darf eine schräg projizierte Fuge mit einer Fraktur verwechselt werden.

Die Knochenkerne der proximalen Humerusepiphyse und der Tubercula erscheinen im 1.-3. Lebensjahr und verschmelzen zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr zu einem Epiphysenkern. Der Fugenschluss erfolgt zwischen dem 14. und 16. Lebensjahr. Das Längenwachstum des Humerus entstammt zu 80% der proximalen Epiphysenfuge.

- **Sonografie:** Zum Frakturausschluss oder als zusätzliche Untersuchung zur sicheren Achsbeurteilung und posttraumatischen Stellungskontrolle. 3 der 4 Ultraschallebenen lassen sich in der natürlichen Schonhaltung erstellen, nur für die 4. Ebene ist eine begrenzte Drehung erforderlich (*Eckert und Ackermann et al. 2015*).
- **Klassifikation:**
 1. AO Kinderklassifikation: 11-E/1-2.1-2 oder 11-M/2-3.1-2 (*Slongo et al. 2006*).
 2. Epiphysäre, intraartikuläre Frakturen sind selten.
 3. Meist handelt es sich um Epiphysenlösungen Typ Salter-Harris I oder II, metaphysäre Grünholz- oder Stauchungsfrakturen oder vollständige metaphysäre Querfrakturen.
 4. Eine Besonderheit ist die pathologische Fraktur bei juveniler Knochenzyste, die in diesem Segment besonders häufig auftritt.

Therapie

Die Entscheidung für eine konservative oder operative Therapieform ist abhängig von:

1. dem Alter des Patienten
2. dem Dislokationsgrad
3. Begleiterkrankungen

- **Konservative Behandlung**

Aufgrund des hohen Spontankorrekturpotentials ist die proximale Humerusfraktur eine Domäne der konservativen Therapie (*David et al. 2006*). Die Ruhigstellung erfolgt im Gilchrist- oder Desault-Verband für 2-3 Wochen.

Korrekturgrenzen:

- < 5 Jahre:
 - Achsabweichung in Varus, Ante- und Rekurvation bis maximal 60°
 - Dislokation ad latus bis Schaftbreite
- 5-12 Jahre
 - Achsabweichung in Varus, Ante- und Rekurvation bis 40°
 - Dislokation ad latus bis 2/3 Schaftbreite
- > 12 Jahre:
 - Achsabweichung in Varus, Ante- und Rekurvation max. 30°, Valgus max. 10°
 - Dislokation ad latus um 1/2 Schaftbreite

- **Operative Behandlung**

Die Indikation zur Operation ergibt sich bei Überschreitung der jeweiligen Korrekturgrenzen (*Oberle und Schlickewei 2010, Leiblein et al. 2018*) oder vorliegenden Begleiterkrankungen (Mehrfachverletzung, Plexusläsion, pathologische Fraktur).

Je kleiner die Kinder, desto strenger ist die Indikationsstellung zur operativen Frakturbehandlung zu stellen (*Mayr et al. 2012*). Evidenzbasierte Empfehlungen bestehen insbesondere für die Valgusfehlstellung mit < 10° nicht (*Breuling et al. 2015*).

Bei Adoleszenten > 12 Jahre sollte aufgrund eines eingeschränkten Remodeling, aber auch einem höheren Anspruch an rasche Mobilität eine konservative Therapie zugunsten der intramedullären Nagelung vermieden werden (*Hohloch et al. 2017*).

Relative Operationsindikation bei Kindern > 5 Jahre mit einer Dislokation um 30° ergeben sich bei Instabilität, hohen sportlichen Anforderungen oder Ablehnung konservativer Maßnahmen („Komfortindikation“). Bei diesen relativen Operationsindikationen muss sich eine weitere Ruhigstellung erübrigen, d.h. Ziel ist die übungsstabile Retention.

Standardverfahren ist die geschlossene Reposition und eine ascendierende, meist unilaterale radiale intramedulläre Nagelung mit 2 Nägeln von der distalen Metaphyse aus mit Verankerung der Nägel ggf. im Kopf unter Überschreitung der Fuge (*Sessa et al. 1990, Fernandez et al. 2008, Khan et al. 2013*). Bei sehr mobilem Humeruskopf und entsprechender Schwierigkeit, die Reposition zu halten, kann der Kopf perkutan mit einem 2 mm K-Draht fixiert werden. Bei Weichteilinterposition (Bizepssehne) ist selten eine offene Reposition (*Bahrs et al. 2009*) erforderlich.

Eine perkutane Kirschnerdraht-Osteosynthese führt zu keiner übungsstabilen Situation, bedarf also einer additiven Ruhigstellung und ist nur in Ausnahmefällen (z.B. gleichzeitig bestehende suprakondyläre Humerusfraktur) indiziert.

Nachsorge/Rehabilitation

- **Konservativ**

Freigabe zur selbstkontrollierten Mobilisation nach Beendigung der Ruhigstellung. Bei belassenen Achsabweichungen sind klinische Kontrolluntersuchungen bis zum Verschwinden der eingeschränkten Funktionalität in ½ - jährlichen Abständen zu empfehlen.

- **Operativ**

Zeitgerechte Entfernung von Fadenmaterial, wenn erforderlich. Bei intramedullärer Osteosynthese selbstkontrollierte Mobilisation bei Sportkarenz und Vermeidung axialer Vollbelastung bis zur röntgenologischen Konsolidierung.

Bei durchgeführter Kirschnerdraht-Osteosynthese ist eine Ruhigstellung im Gilchrist- oder Desault-Verband für 2-3 Wochen erforderlich.

Die Metallentfernung erfolgt nach Konsolidierung.

Röntgenkontrollen

- **Konservativ**

Stabile Frakturen müssen radiologisch nicht kontrolliert werden, bei allen anderen:

Tag 0 – Tag 7 (Stellung) – Tag 21 (Konsolidierung)

Die posttraumatische Stellungskontrolle kann auch sonografisch erfolgen.

- **Operativ**

Tag 0 / Tag 1 (intraoperativ oder vor Entlassung) – Tag 28 (Konsolidierung, Sportfähigkeit, ME K-Drähte) – Tag 84 (resp. 12 Wochen - ME ESIN).

Probleme

Komplikationen: Hautirritationen über den Nagelenden, Radialisschädigung bei zu hoher Implantationsstelle, Perforation proximal mit intraartikulärer Lage der Nagelspitze, unzureichende Frakturfixation mit persistierender Fehlstellung.

Posttraumatische Deformitäten oder Bewegungseinschränkungen aufgrund primärer oder sekundärer Fehlstellungen kommen fast ausschließlich bei Adoleszenten vor.

Eine relevante Wachstumsstörung durch partiellen oder vollständigen Fugenverschluss durch Unfall oder Eingriff stellt eine Rarität dar und wurde bisher nach transepiphysärer Nagelplatzierung nicht beobachtet.

Prognose

Insgesamt sehr gut aufgrund einer hohen Spontankorrekturfähigkeit.

Literatur

Bahrs C, Zipplies S, Ochs BG, Rether J, Oehm J, Eingartner C, Rolauffs B, Weise K (2009) Proximal humeral fractures in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 29(3): 238-42

Breuling K, Hosie S, Krohn C (2015) Korrekturgrenzen subkapitaler Humerusfrakturen – Quo valgus? Poster 4; 34. Jahrestagung Sektion Kindertraumatologie der DGU

David S, Kuhn C, Ekkernkamp A (2006) Fracture of the proximal humerus in children and adolescents. The most overtreated fracture. *Chirurg* 77(9): 827-34

Eckert K, Ackermann O (2015) Sonographische Frakturdiagnostik. *Radiologe* 55: 992-999.

Fernandez FF, Eberhardt O, Langendörfer M, Wirth T (2008) Treatment of severely displaced proximal humeral fractures in children with retrograde elastic stable intramedullary nailing. *Injury* 39(12): 1453-9

Hohloch L, Eberbach H, Wagner FC, Strohm PC, Reising K, Südkamp NP, et al. (2017) Age- and severity-adjusted treatment of proximal humerus fractures in children and adolescents-A systematical review and meta-analysis. *PLoS ONE* 12(8): e0183157. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183157>

Khan A, Athlani L, Rousset M, Samba A, Canavese F (2013) Functional results of displaced proximal humerus fractures in children treated by elastic stable intramedullary nail. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 02

Kleinmann PK, Marks SC Jr (1996) A regional approach to the classic metaphyseal lesion in abused infants: the proximal humerus. *AJR Am J Roentgenol* 167: 1399-1403

Kraus R (2010) Epidemiologie. In Marzi (Hrsg) *Kindertraumatologie*. 2. Auflage, Springer, Berlin

Leiblein M, Voth M, Marzi I (2018) Frakturen und Gelenkverletzungen an der oberen Extremität beim Kind. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 13(3): 275-296

Mayr J, Rutz E, Magerkurth O, De Bernardis G (2012) Behandlung der kindlichen proximalen Humerusfraktur. *Obere Extremität* 7: 228-238

Oberle M, Schlickewei W (2010) Verletzungen der oberen Extremität im Kindesalter. *OP-Journal* 26: 90-97

Sessa S, Lascombes P, Prevot J, Gagneux E, Blanquart D (1990) Embrochage centro-médullaire dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus chez l'enfant et l'adolescent. *Chir. Pédiatr.* 31: 43-46

Slongo T, Audigé L, Schlickewei W, Clavert J-M, Hunter J (2006) Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the pediatric expert group of the AO association for pediatric traumatology. *J Pediatr Orthop* 26: 43-49

Verfahren zur Konsensfindung

Erstellung im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie. Ziel war die Abstimmung der Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der proximalen Humerusfraktur beim Kind mittels Delphi-Konferenzen. Die Mitglieder der Lenkungsgruppe Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie (siehe Vorwort) fungierten als Expertengruppe.

Autor: Tilman Gresing

Expertengruppe: Schmittenebecher, Krickeberg, Fitze, Lieber, Wessel, Göbel, Leutner

Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten: Die Interessenerklärungen wurden mit dem AWMF Formblatt erhoben und auf thematische Relevanz und auf geringe (Berater/ Gutachter; Vorträge/ Schulungen), moderate (Advisory Board, Forschungsvorhaben) und hohe (Eigentümerinteressen, Patente) Interessenkonflikte von Herrn Leutner bewertet. Die Erklärung von Herrn Dr. Leutner wurde von Herrn Prof. Schmittenebecher bewertet. Es gab keine Interessenkonflikte, die eine Konsequenz erforderlich macht.

Erstellungsdatum: 18.10.2021 durch Beschlussfassung des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie

Nächste Überprüfung geplant: 01.11.2025

30.05.2025: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 17.10.2026

Versionsnummer: 5.1

Erstveröffentlichung: 03/1999

Überarbeitung von: 10/2021

Nächste Überprüfung geplant: 11/2025

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online