



AWMF-Register Nr.	006/062	Klasse:	S1
-------------------	---------	---------	----

Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie

Unterarmschaftfrakturen im Kindesalter

Definition, Klassifikation

Gegenstand der Leitlinie sind die Unterarmschaftfrakturen bei offenen Wachstumsfugen (Frakturen im Bereich der Diaphyse des Unterarms)

„Comprehensive Classification of Fractures in Children“ der AO-PAEG (Paediatric Expert Group) [21]

- 22r-D/1-7 (Frakturen des Radius)
- 22u-D/1-6 (Frakturen der Ulna)

Prinzipiell wird unterschieden in

- Unterarmschaftfraktur (Frakturen des Radius und der Ulna, 22-D)
- Radiuschaftfraktur, isoliert (22r-D)
- Ulnaschaftfraktur, isoliert (22u-D) oder mit proximaler Radiusluxation (Monteggia-Fraktur, 22u-D6)

Weiterhin wird nach der Vollständigkeit und dem Grad der Dislokation unterschieden in:

- unvollständige Frakturen (bowing fracture, 22-D/1; Wulst- oder Grünholzfraktur, 22-D/2); diese sind stabil oder „semistabil“ (Dislokation nur in einer Ebene möglich)
- vollständige Frakturen (22-D/4-5; Monteggia: 22u-D/6), instabil

Epidemiologie, Präklinik

Häufigkeit: ca. 10 % aller Frakturen im Kindesalter
davon bis zu 37,5 % Grünholzfrakturen [9]
zweigipflige Altersverteilung mit höchster Inzidenz im 8. und 12. Lj.,
Dominanz des männlichen Geschlechts
Inzidenz und operative Versorgungshäufigkeit nehmen deutlich zu [10, 19]

Klinik: schmerzhafte Bewegungseinschränkung
meist sichtbare Fehlstellung des Unterarmes
lokalisierte Einblutung in die Weichteile (Ekchymosis) eher diskret ca.
7 % erstgradig offene Frakturen, selten höhergradige Weichteilbeteiligung

Begleitverletzungen: Luxation des Radiuskopfes im Zusammenhang mit einer Ulnaschaftfraktur (als Monteggiafraktur)

Präklinik: Lagerung auf einer (Oberarm-) Schiene in bequemer Spontanhaltung
adäquate Analgesie mit NSRA oder Opiaten
periphere DMS (Durchblutung, Motorik, Sensibilität) dokumentieren
bei drohender Perforation unter Analgesie präliminäre Reposition durch Zug/Gegenzug
bei offener Fraktur steriler Verband, ggf präliminäre Reposition

Diagnostik

Klinik: erneute Prüfung und Dokumentation von Durchblutung, Motorik und Sensibilität
Beurteilung evtl. vorhandener Weichteilschäden, Ausschluss eines Kompartmentsyndroms
Ausschluss weiterer Verletzungen und/oder Frakturen, v.a. am Oberarm und der Hand

Radiologie: konventionelle Röntgenaufnahme in zwei Ebenen unter Einschluss der angrenzenden Gelenke
bei Vorliegen einer isolierten Ulnafraktur muss die Röntgenaufnahme den Ellenbogen in zwei Ebenen mit abbilden, der Radiuskopf muss auf das Kapitulum zentriert sein (Ausschluss Monteggia-Fraktur)

Anmerkungen zur Diagnostik:

1. Ist nach einer Röntgenaufnahme in nur **einer** Ebene die OP-Indikation gegeben, kann die zweite Ebene ggf. in Narkose ergänzt werden, wenn die Einstellung schmerzhaft ist.
2. Röntgen der Gegenseite ist obsolet!
3. Sonografie, CT oder MRT haben für die Akutdiagnostik der Unterarmschaftfraktur keine Bedeutung.

Therapie

Konservative Therapie [11]

Die konservative Therapie ist immer noch eine probate Methode mit guten Ergebnissen bei entsprechend selektioniertem Krankengut.

- Die Gipsruhigstellung ist bei unvollständigen, stabilen, achsengerecht stehenden oder undislozierten Frakturen die Methode der Wahl.
- Grünholzfrakturen können reponiert und weiter konservativ behandelt werden, sofern eine achsengerechte Stellung im Gips retiniert werden kann.
- Vollständige, damit instabile, aber achsengerecht stehende, undislozierte isolierte Radius- oder Ulnafrakturen können ebenfalls konservativ behandelt werden, bedürfen aber der engmaschigen Kontrolle, da das sekundäre Dislokationsrisiko hoch ist.

- Achsenfehlstellungen werden durch das Wachstum nur bedingt re-modelliert.
- Eine einheitliche Empfehlung hinsichtlich tolerabler Achsabweichung in Abhängigkeit vom Alter existiert nicht [15].
- Achsenfehler ab 15° führen zu Einschränkungen in der Pro-/Supination. Diese Beobachtung ist altersunabhängig. Das Risiko besteht in 13% der Unterarmschaftfrakturen [1, 2, 23]. Dabei besteht häufig auch ein Rotationsfehler [3].
- Die anatomiegerechte Stellung im Gips soll deshalb prinzipiell angestrebt werden.

Die konservative Behandlung der Grünholzfraktur mit Achsenfehler verlangt das Brechen der Gegenkortikalis, um die Fraktur in einen spannungsfreien Zustand zu überführen, da sonst die zuverlässige Kompression der konvexen Seite nicht gewährleistet werden kann. Dadurch kann aber eine primär stabile Fraktur in eine instabile Fraktur überführt werden, wenn dabei auch das Periost zerreißt, woraus eine Indikation zur operativen Therapie resultiert.

Hinweise für die Eltern bei der Therapieberatung:

- Bewegungsstörung (Pro-/Supination) bei nicht anatomiegerechter Frakturheilung möglich
- sekundäre Dislokation möglich, dann Therapiewechsel zur operativen Therapie notwendig
- verzögerte Konsolidierung bei der konservativen Behandlung von Grünholzfrakturen möglich mit dann hohem Refrakturnisiko (bis 30%)

Die Reposition erfolgt im OP, um jederzeit das Verfahren wechseln zu können. Zirkulärer, gespaltenen Oberarmgips, Oberarmgipsschiene mit Gegenlongette (Sandwich) oder 2/3 umgreifende Gipsschiene; 90 Grad Ellenbogenflexion und Neutralstellung des Unterarmes; die Zirkulation nach einer Woche ist optional

Die konventionelle Röntgen-Kontrolle in 2 Ebenen nach 7 Tagen erfolgt zum Ausschluss der sekundären Dislokation.

Bei residuellem Achsenfehler in einer Ebene oder zur besseren Kompression einer Grünholzfraktur wird mancherorts nach 7 Tagen eine Gipskeilung durchgeführt. Grundsätzlich soll eine sekundäre Fragmentverschiebung mit resultierender Fehlstellung > 10 Grad in der Röntgenkontrolle nach 7 Tagen zur Abwägung eines Therapiewechsels und zur Osteosynthese führen.

Nachbehandlung:

Röntgen Tag 1 (Dokumentation nach Reposition) – 7-10 (Stellungskontrolle) – 28 (gipsfrei, Konsolidierungskontrolle) – bei noch unzureichender Konsolidierung nach Bedarf, z.B. Tag 42

Freigabe zur spontanen Mobilisation, keine routinemäßige Physiotherapie

Sportbefreiung für ca. 2-4 Wochen nach Freigabe der Fraktur

Abschließende Funktionskontrolle zum Zeitpunkt der Sportfreigabe

Bei Bewegungseinschränkung weitere klinische Kontrollen, ggf. jetzt Physiotherapie bei nicht knöchern bedingter Bewegungsblockade

Operative Therapie [4, 16, 17]

Die operative Therapie nimmt zu [8]. Eine Indikation zur operativen Therapie soll erwogen werden

- bei instabilen Unterarmschaftfrakturen, v.a. bei vollständigen Frakturen von Radius und Ulna auf gleicher Höhe, mit schrägen Frakturflächen, konvergierenden Knochenachsen und Frakturen im proximalen Schaftdrittel
- bei der Kombination einer vollständigen Schaftfraktur mit einer Grünholzfraktur
- bei Grünholzfrakturen beider Knochen mit unzureichender Reposition oder Retention
- bei vollständigen isolierten Radius- oder Ulnafrakturen mit erheblicher Fehlstellung und Problemen der Reposition oder Retention
- bei Monteggiafrakturen, wenn konservativ die Radiusluxation nicht mit absoluter Sicherheit reponiert und retiniert werden kann

Hinweise für die Eltern bei der OP-Aufklärung:

Blutung, Infektion, Gefäß-, Sehnen- (v.a. Extensor pollicis longus) und Nervenverletzung (v.a. N. radialis superficialis), Notwendigkeit der offenen Reposition, bleibende Fehlstellung, temporäre, nur sehr selten bleibende Bewegungseinschränkung, verzögerte Heilung, Refraktur

- Elektive Operation, abhängig von der Schmerzsituation und einer adäquaten Ruhigstellung; notfallmäßige Versorgung ist nicht erforderlich.
- In der Regel geschlossene Reposition, jedoch soll sie nicht erzwungen werden. Achtung: Strahlenbelastung! Nach 2-3 gescheiterten Versuchen der intramedullären Auffädung soll die offene Reposition in Betracht gezogen werden.

Operationsmethoden:

elastisch-stabile intramedulläre Nagelung (ESIN): Methode der Wahl [4, 6, 12, 14, 17, 22]

- Der Unterarm mit Radius, Ulna und Membrana interossea ist als funktionelle Einheit zu betrachten, deshalb wird bei einer Unterarmschaftfraktur in Radius und Ulna jeweils ein Nagel eingebracht.
- Die Nägel werden gegenläufig (Radius ascendierend, Ulna deszendierend) **oder beide ascendierend implantiert.**
- Die Insertion am Radius ist metaphysär lateral (**Cave: N. radialis superficialis**) oder dorsal (**Tuberculum Listeri; Cave: Sehne des M. extensor pollicis longus**) möglich, an der Ulna proximal radial oder distal medial.
- **Zum Erreichen einer adäquaten Dreipunktverspannung des Nagels in der Ulna entspricht das Einbringen über die Olecranon-Apophyse nicht den Anforderungen.**
- Bei Fraktur nur eines Knochens wird auch nur der frakturierte Knochen genagelt.
- Bei Frakturen beider Knochen werden auch beide Knochen stabilisiert.
- Bei Monteggia-Frakturen muss nach der Osteosynthese die Reposition des Radiuskopfes erfolgt sein. Intraoperative Röntgendokumentation!

Plattenosteosynthese: nur noch in Ausnahmeindikationen [6, 14, 22]

(Korrekturosteotomie, selten distale Schaftfraktur des Jugendlichen)

Fixateure externe: Mehrfragment-Frakturen, Frakturen mit schweren Weichteilschäden, Kompartmentsyndrom, selten bei distalen Schaftfrakturen mit nahezu abgeschlossenem Wachstum.

Nachbehandlung

Keine zusätzliche Retention im Gipsverband notwendig, ggf. Schlinge oder Schiene zur Analgesie für wenige Tage

Spontanmobilisation bei Schmerzfreiheit

Röntgen Tag 1 (Dokumentation des OP-Resultats) – 28 (Konsolidierung, Sportfreigabe) – 90 plus X (vor ME)

Die Materialentfernung wird nach radiologisch dokumentierter vollständiger Durchbauung und abgeschlossenem Remodelling (≥ 3 Monaten) empfohlen. Frühere Metallentfernungen scheinen das Risiko von Refrakturen zu erhöhen.

Nachkontrollen

individuell bei bestehender Bewegungsstörung bis zur freien Beweglichkeit

Physiotherapie

in der Regel nicht erforderlich, selten nach > 6 Wochen und Bewegungseinschränkung ohne knöchernem Hindernis

Probleme

Bewegungsstörung Achsfehlstellungen, insbesondere im proximalen Drittel des Unterarmes, können Störungen der Pro-/Supination bedingen [23]. In diesen Fällen ist die frühzeitige Korrektur empfohlen. Eine Spontankorrektur wird nicht eintreten, da die Verletzung i.d.R. zu weit von der Wachstumsfuge entfernt liegt.

verzögerte Heilung insbesondere bei Adoleszenten kann es bei der ESIN zur verzögerten Knochenbruchheilung kommen (1-2 %), wobei eine offene Fraktur bzw. eine offene Reposition der Ulna Risikofaktoren darstellen. Eine Pseudarthrose ist eine Rarität. In der Regel kommt es zur Ausheilung innerhalb 12 Monaten, ggf. Metallentfernung bei sperrendem Implantat, selten ist eine weitere operative Intervention erforderlich [7, 18]

Refraktur Refrakturen werden in bis zu 16,7% berichtet [13].

Refrakturen **vor** der Entfernung der intramedullären Nägel können durch Reposition unter Belassung der Nägel (oder ggf. Austausch bei starker Knickung) behandelt werden [5].

Prognose

Sehr gut bei adäquater Reposition und suffizienter konservativer oder operativer Retention