



Infoletter

Kinderchirurgie

03

Oktober 2007

Sehr geehrte Zuweiser, liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit der vorliegenden Ausgabe unseres Infoletters möchten wir Sie darauf aufmerksam machen, dass wir Ihnen nach wie vor eine rundum die Uhr Versorgung verunfallter Kinder durch Kinderchirurgen garantieren. Mittlerweile sind auch die lokalen Verantwortlichkeiten für Schul- und Kindergartenunfälle geklärt. Die Traumatologie bis zum Alter des abgeschlossenen 14. Lebensjahres liegt seit 01.08.2007 auch formell von der Erwachsenentraumatologie unabhängig in der eigenständigen BG-Verantwortlichkeit der Kinderchirurgie. Somit ist die D-Arzt-Tätigkeit nicht nur, wie bisher in der medizinischen Verantwortung, sondern nun auch wieder administrativ rein kinderchirurgisch zugeordnet.



Dr. Stefan Holland-Cunz
Chefarzt der Kinderchirurgie
Heidelberg

Kindliche Frakturen sind vollkommen anders einzuschätzen als knöcherne Verletzungen am ausgewachsenen Skelettsystem. Von der Diagnostik zur Therapie unterscheidet sich hier das Vorgehen grundlegend zwischen

unseren im Wachstum befindlichem Patienten und den bereits Ausgewachsenen. Von daher ist es elementar, dass Sie als Zuweiser sowohl für den Notfall, als auch für die Einholung einer zweiten Meinung oder zur Übernahme anbehandelter Patienten eine Anlaufstelle haben, in der diese Expertise vorgehalten wird.

Herr Oberarzt Dr. Markus Keßler betreut in der Montagssprechstunde mit dem Schwerpunkt „traumatisierter Patienten“ den weiteren Verlauf und ist zuständig für die Organisation und inhaltlichen Festlegungen in unserer Notaufnahme. Er hat Ihnen in diesem vorliegenden Heft eine Übersicht über die aktuellen Therapiemodalitäten von kindlichen Frakturen der oberen Extremität zusammengestellt.

Für den akuten Fall empfehlen wir Ihnen gerne von unserer Hotline 06221-5636284 Gebrauch zu machen. Hier können Sie sich bei Bedarf Tipps und Tricks zur effektiven Ruhigstellung, Schmerzminderung oder auch zum Transport einholen.

Mit freundlichen Grüßen, Ihr

Dr. Stefan Holland-Cunz
Chefarzt der Kinderchirurgie
Heidelberg

Fraktursprechstunde:
OA Dr. Markus Keßler
Montag: 14.30-15.45 Uhr

Frakturen

› Häufige Frakturen des Ober- und Unterarms bei Kindern und Jugendlichen

Autor: Dr. Markus Keßler



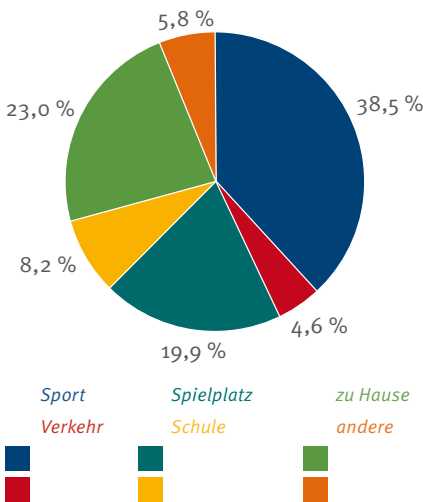
Telefon-Hotline: 06221-5636284

kinderchir@med.uni-heidelberg.de

www.klinikum.uni-heidelberg.de/
kinderchirurgie

Häufige Frakturen des Ober- und Unterarms bei Kindern und Jugendlichen

Die Kindertraumatologie hat in unserer Klinik nicht nur durch die Vielzahl der Patienten und die Besonderheiten des kindlichen Knochens einen besonderen Stellenwert. Eine adäquate Behandlung der Kinder in der Notfallsituation sowie die spezifische Versorgung der kindlichen Fraktur haben für uns höchste Priorität.



Tab. 1: Unfallursachen

In Heidelberg werden mehr als 1200 Frakturen im Jahr durch Stürze im Rahmen von sportlichen Aktivitäten, im privaten Bereich, im Kindergarten und der Schule sowie im Straßenverkehr von uns behandelt (siehe Tab. 1).

Die epidemiologischen Daten zu Kinderunfällen zeigen einen Anstieg der Frakturen vom Säugling (10%) zum Jugendlichen (22%). Damit sind sie die 3. häufigste Verletzungsfolge nach Prellungen, Distorsionen und offenen Wunden. Die Untersuchungen weisen auch daraufhin, dass die Präventionsmaßnahmen insbesondere im Bereich der Sport- und Freizeitunfälle nicht ausreichend greifen. Protektoren beim Inline-

Skaten oder Helme beim Fahrradfahren werden bei den älteren Kindern und Jugendlichen immer weniger getragen. Daher gilt unser Engagement nicht nur der Versorgung traumatisierter Kinder, sondern auch der Prävention von Unfällen durch eine entsprechende Beratung.

Die Prävalenz einer Fraktur liegt in Heidelberg und dem Umland bei 25 Frakturen auf 1000 Kinder pro Jahr, das heißt, das Risiko bis zum Abschluss des Wachstumsalter eine Fraktur zu erleiden wird auf 30-45% geschätzt. Hier spielt die obere Extremität aufgrund der Schutzfunktion im Rahmen eines Sturzes eine besondere Rolle, Ober- und Unterarm sind mit 75% aller Frakturlokalisationen am häufigsten betroffen (siehe Tab. 2).

Lokalisation	Anteil an allen Frakturen
proximaler Oberarm	4%
Oberarmschaft	1,5%
Distaler Oberarm	15%
Proximaler Unterarm	3%
Unterarmschaft	10%
Distaler Unterarm	40%

Tab.2 Lokalisation

Allgemeine Maßnahmen und Hinweise

Zur optimalen Versorgung der unfallverletzten Kinder gehört in der Erstversorgung eine suffiziente Schmerztherapie (i.v. Zugang und Piritramid i.v.) sowie eine adäquate **Ruhigstellung** der Fraktur, auch passager. Dafür wird von uns in der Primärversorgung der gespaltene Weißgips favorisiert, da er flexibel in der Anpassung und weniger Probleme in der akuten Phase nach dem Unfall durch Schwellung etc. macht. Kunststoffgipse sind durch schärfere Kanten und Knickbildungen mit der Gefahr von Druckstellen risikoreicher. Trotzdem werden alle neuen

Materialien (Soft-Cast, Kunststoffgipse, spez. Schienen, Wasser abweisende Polsterung etc.) auch bei uns verwendet. Wir sind mit unseren Fachkräften in der chirurgischen Ambulanz im ständigen Austausch und suchen nach individuellen und innovativen Lösungen.

Die sofortige Versorgung der Frakturen (operativ oder konservativ) unabhängig von der Tageszeit, bleibt für uns absoluter Standard. Bei extremer Schwellung kann eine Sekundärversorgung sinnvoll sein.

Das Problem der **Wartezeiten** in der Notfallambulanz versuchen wir für die Kinder zu minimieren, sind aber hier durch die Einbindung in die Gesamtambulanz der Chirurgie und durch andere Fachabteilungen eingeschränkt (z. B. Röntgen). Hier bitten wir auch um Ihre Rückmeldung und die Mitarbeit der Eltern, die z.B. durch Ausfüllen des „Kritikzettels“ in der Notfallambulanz Missstände aufzeigen können. So werden uns Argumente geliefert, um die Arbeitsabläufe in der Notfallversorgung von Kindern zu optimieren.

In der Kinderchirurgie werden **Röntgenbilder** zur Verminderung der Strahlenexposition auf ein Minimum reduziert. So wird in der Regel keine Konsolidierungskontrolle angefertigt, uns reicht meist die klinische Untersuchung zur Freigabe der Extremität. Bei allen abrutschgefährdeten Frakturen sind jedoch in den ersten 10-12 Tagen kurzfristige Kontrollen notwendig.

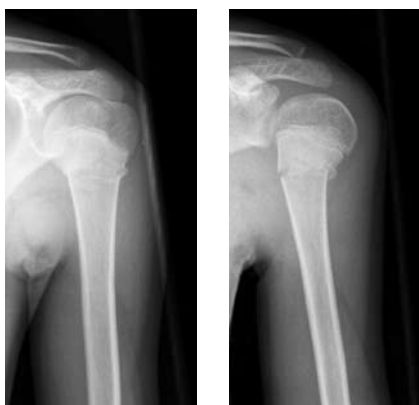
Die **Physiotherapie** spielt in der Kindertraumatologie eine untergeordnete Rolle. Kinder setzen nach zurück gewonnener Sicherheit die betroffene Extremität nach eigenem Ermessen wieder ein. Erst bei einem verzögerten Verlauf oder speziellen Frakturen mit Gelenkbeteiligung sind

gezielte physiotherapeutische Maßnahmen indiziert und dann auch unverzichtbar.

Spezieller Teil

Cirka 4% der Frakturen lokalisieren sich im Bereich des proximalen Humerus (subcapital/metaphysär). Hier liegt der Altersgipfel zwischen 11-14 Jahren, die Verletzung ereignet sich überwiegend beim Sport und insbesondere bei Reitunfällen.

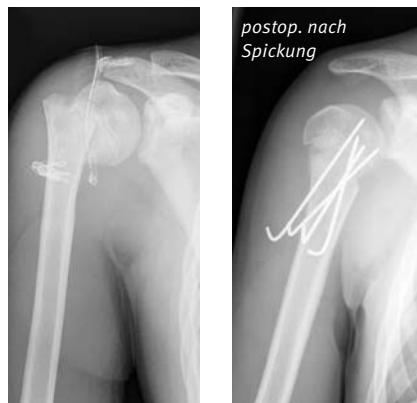
Die Entscheidung ob konservativ oder operativ behandelt werden muss, richtet sich nach dem Alter und Dislokationsausmaß der Fraktur. Insgesamt können bei der sehr wachstumsaktiven proximalen Epiphysenfuge mit dem nachfolgenden glenohumeralen Kugelgelenk größere Achsabweichungen toleriert werden. Selbst bei über 12-Jährigen kann auch noch ein Achsknick bis 30° mit einer Seitverschiebung um 1/2 Schaftbreite folgenlos ausheilen.



Proximale metaphysäre Humerusfraktur

Größere Dislokationen werden in der Regel geschlossen reponiert und mit Kirschner-Drähten entsprechender Größe fixiert. Bei einem Repositionshindernis, meist die eingeschlagene Bizeps-Sehne, wird über einen mediolateralen Zugang offen reponiert und die Spickung durchgeführt. Nach der operativen Versor-

gung ist eine Ruhigstellung in einer Armschlinge ausreichend.



Dislozierte Humeruskopffraktur (Epiphysiolyse mit metaphys. Keil = Aitken I Fraktur)

Bei der konservativen Therapie erfolgt die Immobilisation im Gilchrist- oder Desault-Verband für drei Wochen und früher Freigabe des Gelenkes zur Bewegung. Eine Funktionsüberprüfung sollte 3-4 Wochen nach der Ruhigstellung erfolgen, dann ist in der Regel eine Sportfreigabe möglich. Eine Physiotherapie ist nicht notwendig.



Gilchrist-Verband

Die Oberarmschaftfrakturen sind seltene Verletzung im Kindes- und Jugendalter und liegen bei unter 2% aller Frakturen. Eine Häufung zum Alter oder zur Verletzungsursache liegt nicht vor. Bei Säuglingen unter 1 Jahr sind diaphysäre Humerusfrakturen fast beweisend für eine Kindesmisshandlung. Alle Formen von

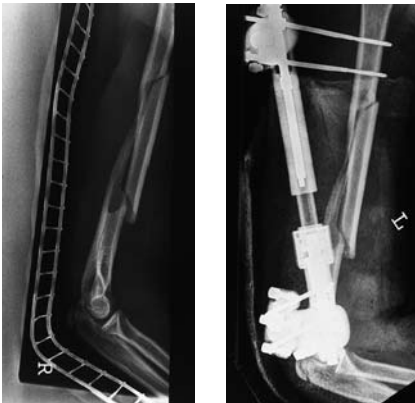
Quer-, Schräg- oder Drehbrüchen werden beobachtet, auch Mehrfragmentfrakturen sind möglich. Bei Dislokation über 10° oder Nachweis eines Rotationsfehlers und bei offenen oder instabilen Frakturen erfolgt die Operation. Besteht ein Repositionshindernis oder Nervenläsionen muss die Fraktur offen gestellt und der N. radialis dargestellt werden. Neben den Elastisch-stabilen intramedullären Nägeln (ESIN) wird hier auch der Fixateur-externe eingesetzt. Die Nägel können von proximal, aber auch von distal eingebracht werden, je nach Höhe der Fraktur. Bis zur Wundheilung erfolgt die Nachbehandlung in der Armschlinge oder im Gilchrist-Verband.



Dislozierte Humerusschaftfraktur Rö-Bild in Vakuumschiene



Postoperative Kontrollaufnahme mit ESIN



die Condylus radialis/ulnaris Frakturen. Diese Gruppe ist mit 15% aller Frakturen die zweithäufigste Verletzungsgruppe. Ellenbogennahe Verletzungen kommen gehäuft im häuslichen Bereich und auf Spielplätzen vor.

Die supracondyläre Humerusfraktur (ca. 6% aller Frakturen) nimmt eine Sonderstellung ein; der Altersgipfel liegt hier bei 3-7 Jahren. Typischer Weise entsteht die Fraktur durch einen Sturz auf den gestreckten Arm. Hierbei wird das Olekranon in die Fossa olecrani gehiebt und es kommt zum Bruch im Sinne einer Extensionsverletzung. Sehr selten entstehen Flexionsverletzungen, dann durch direkten Sturz auf den Ellenbogen. Klinisch zeigt sich eine rasch entwickelnde Schwellung mit Fehlstellung im Ellenbogengelenk. Nerven- und Gefäßverletzungen werden häufiger beobachtet. Als Klassifikation hat sich die Einteilung nach von Laer in vier Frakturtypen bewährt.

Die Grade unterscheiden sich durch das Dislokationsausmaß in den drei Raumrichtungen:

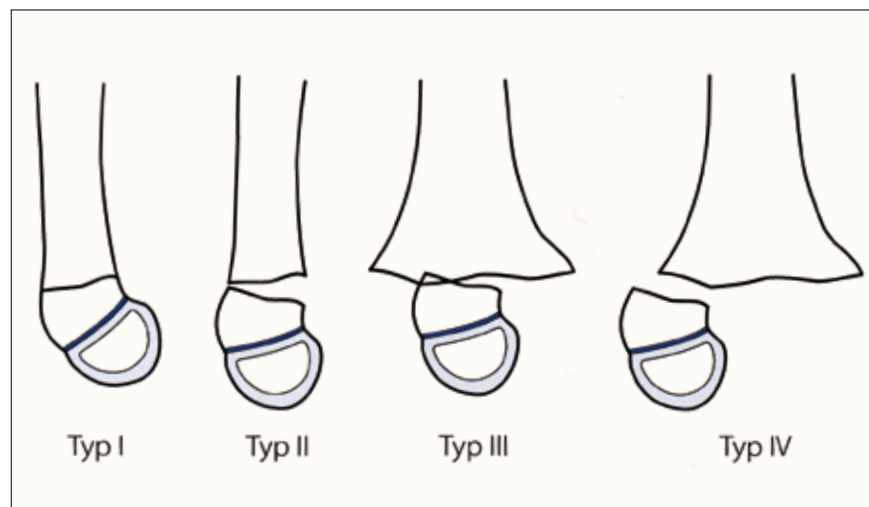
Nicht oder nur wenig dislozierte Frakturen (I und II) werden im Blount-Verband ruhig gestellt und fixiert. Durch die Spitzwinkelstellung im Ellenbogengelenk wird Zug auf die Trizepssehne hergestellt, was zur Stabilisierung bzw. dynamischen Redression der Fraktur führt. Hier sind kurzfristige radiologische Kontrollen (4. und 10. Tag nach dem Unfall) zur Überprüfung der Stellung im Verband notwendig. Die Fraktur wird nach 3 Wochen zur Bewegung freigegeben. Die Frakturtypen III und IV werden durch ein spezielles Repositionsmannöver in Narkose gerichtet und dann mit gekreuzten Kirschner-Drähten fixiert. Zusätzlich wird eine Oberarmgipsschiene angelegt. Selten (<10%) muss die Fraktur auf Grund eines Repositionshindernisses offen gestellt werden. Alternativ kann der Bruch auch mit einem Mini-Fixateur versorgt werden.

Oberarmschaftspiral-Fraktur

- Unfallbild
- postoperativ mit dem Fixateur externe (Fa. Synthes) versorgte Fraktur
- von der Patientin gut tolerierter Fixateur (hier beim Verbandswechsel)

Nicht dislozierte Brüche am Oberarm erhalten einen gespalteten Oberarm-Kunststoff-Brace, der nach Schwellungsgrad nachfixiert werden kann. Alternativ wird der Desault- oder Gilchristverband für 3-4 Wochen eingesetzt. 4 Wochen nach Freigabe der Fraktur ist in der Regel Sport wieder möglich.

Unter den distale Humerusfrakturen subsumieren sich die häufigen supracondylären Humerusfrakturen, die Epicondylus ulnaris Frakturen, manchmal auch in Kombination mit einer Ellenbogen-Luxation und



Klassifikation supracondylärer Humerusfrakturen nach von Laer

Typ I: Undislozierte Frakturen

Typ II: Frakturen mit Achsenabweichung in der Sagittalebene, ohne Rotationsfehler

Typ III: Frakturen mit Achsenabweichungen in der Sagittal- und Horizontalebene (= Rotationsfehler)

Typ IV: Frakturen mit Achsenabweichungen in allen drei Ebenen



Typ I



Typ II



Typ III



Typ IV



Blount-Verband bei Typ I / II

Fallbeispiele supracondylärer Humerusfrakturen Typ I – IV nach von Laer



Unfallbilder, postoperativ und Konsolidierung nach supracondylärer Humerusfraktur Typ IV

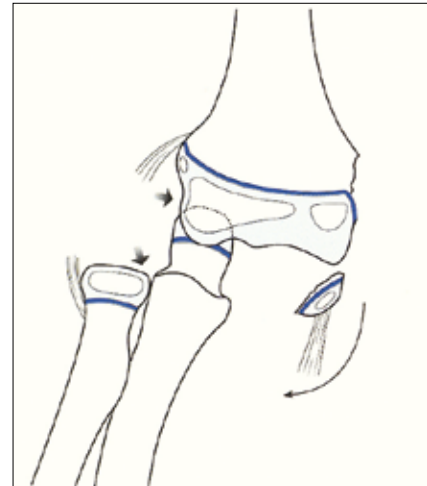
Rotationsfehler müssen radiologisch sicher ausgeschlossen werden. Sie sind gefürchtet, da sie zu Fehlstellungen und Bewegungseinschränkungen führen, die durch aufwendige Umstellungsoperationen korrigiert werden müssen. Das Metall wird nach 3 Wochen wieder entfernt, die Ruhigstellung erfolgt noch für eine weitere Woche. Bei persistierender Funktionseinschränkungen ist eine Physiotherapie notwendig, diese sollte jedoch erst 6-8 Wochen nach der Operation erfolgen.

Zur Klärung, ob die Kirschner-Drähte aus der Haut heraus stehen dürfen oder im Subcutanmantel versenkt sein müssen, läuft z.Z. in unserer Klinik eine klinische Studie. Hier wird das Infektionsrisiko gegenüber einer 2. Operation zur Entfernung der Drähte in einer erneuten Narkose

überprüft. Es liegen bisher keine prospektiven, randomisierten Daten für Kinder zu dieser Fragestellung vor.

Eine Vollbelastung ist 10 Wochen nach dem Unfall wieder möglich. Längere Nachbeobachtungszeiten (1-2 Jahre) sind bei dieser Fraktur sinnvoll, um seltene Wachstumsstörungen (Cubitus varus/valgus) zu erkennen.

Epicondylus-Frakturen machen ca. 1,5% aller Frakturen aus, zu 90% ist der **Epicondylus ulnaris**, häufig im Zusammenhang mit einer **Ellenbogenluxation**, betroffen. Diese extraartikulären Frakturen sind durch die ansetzenden Bänder und Muskel meistens disloziert. Da die Epicondylen nicht zum Längenwachstum beitragen, heilen die Frakturen bei exakter Reposition und Fixierung in der Regel folgenlos aus.



Ellenbogenluxation mit Abriss-Fraktur des Epicondylus ulnaris und Zerreißung der lateralen Bandstrukturen (Schema)



Unfallbild nach Ellenbogenluxation und Abriss – Fraktur des Epicondylus ulnaris



Funktionsprüfungen nach supracondylärer Humerusfraktur

Nach Darstellung der Nerven (N. ulnaris) wird das Fragment zunächst mit einem Kirschnerdraht fixiert und dann darüber eine kanülierte Schraube mit Unterlegscheibe eingebracht. Der Führungsdraht kann dann wieder entfernt werden. Eine Ruhigstellung ist bis zur Wundheilung sinnvoll, die Sportfreigabe erfolgt bei wiedererlangter Funktion. Eine ambulante Metallentfernung sollte 8-12 Wochen nach der Osteosynthese erfolgen. Pseudarthrosen

oder N. ulnaris-Irritationen sind selten, können jedoch bei nicht fixierten Fragmenten vorkommen.



Postoperatives Ergebnis nach Reposition der Luxation und offene Fixation des Epicondylus mit einer kanülierten Schraube

Die Frakturen des **Condylus radialis** oder **ulnaris** einschließlich der Y-Frakturen sind die 2. häufigsten Verletzungen am Ellenbogengelenk und machen ca. 2% aller Frakturen beim Kind aus. In 90 % der Fälle ist der **Condylus radialis** betroffen. Hier liegt der Altersgipfel bei 4-5 Jahren, für die **Condylus ulnaris-Fraktur** bei 12 Jahren. Der Bruch ereignet sich meist bei Stürzen auf die ausgestreckte Hand. Unverschobene Frakturen zeigen sich im Röntgenbild „hängend“, da sie noch am knorpeligen Anteil fixiert sind. Hier sind radiologische

Verlaufskontrollen zum Ausschluss einer sekundären Dislokation am 4. und 10. Tag nach Unfall notwendig.

Die Ruhigstellung erfolgt in einer Oberarm-Gipsschiene für 3-4 Wochen. Ein operatives Einrichten und osteosynthetische Fixierung des Fragmentes ist bei Dislokation über 2 mm oder Nachweis einer Stufenbildung im Gelenk notwendig. Zur Verhinderung einer Pseudarthrose und einer Gelenkfehlstellung wird der Bruch offen gestellt und mit einer epi- oder metaphysär eingebrachten kanülierten Schraube versorgt.

Bei sehr kleinen Kindern besteht auch die Möglichkeit zwei divergierende Kirschner-Drähte anzuwenden. Bei guter Fixierung braucht es nur eine Ruhigstellung bis zur Wundheilung. Die ambulante Metallentfernung sollte nach 8-(12) Wochen erfolgen, die Sportfreigabe ist nach wiedererlangter freier Funktion möglich.

Bei dieser Fraktur sollte die knöcherne Durchbauung radiologisch dokumentiert werden und klinische Verlaufskontrollen bis zwei Jahre nach dem Unfall erfolgen. Durch passagere Stimulation der Fuge oder partiellen Fugenschluss können die radialen und Y-förmigen Frakturen

eine Varisierung, ulnarseitig eine Valgisierung im Ellenbogengelenk auslösen.



Schema der Condylus radialis-Fraktur und operative Versorgung mit kanülierten Schraube

Die **Olecranon-Fraktur** ist mit 1% aller Frakturen selten. Häufiger werden die ab dem 8. Lebensjahr sichtbaren Olecranonkerne mit einer Abrissfraktur verwechselt. Typischerweise entsteht die Fraktur durch ein direktes Trauma auf die Ellenbogenspitze. Eine Stufenbildung im Gelenk ist unbedingt zu vermeiden, eine frühzeitige Arthrose wäre die Folge. Daher erfolgt bei Dislokation (>2 mm Dehiszenz) die offene Reposition und Fixierung mit einer Zuggurtungsosteosynthese.

Dazu werden zwei Kirschnerdrähte parallel über die Olecranonapophyse in die ventrale Kortikalis der Ulna-metaphyse gebohrt. Dann wird eine Drahtcerclage um die K-Draht-Enden und durch ein queres Ulna-Bohrloch gelegt.



Hängende Condylus radialis-Fraktur mit Dislokation über 2 mm in der Kontrollaufnahme



Dislozierte Olecranon-Fraktur

Zuggurtungsosteosynthese

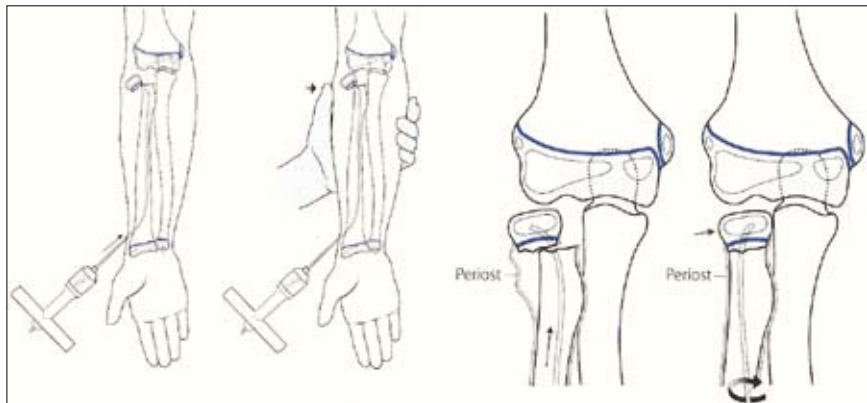
Je nach Frakturverlauf ist auch eine kurze Zugschraube möglich. Bei konservativer Behandlung erfolgt die Ruhigstellung im Oberarmgips für 3-4 Wochen, bei operativer Versorgung bis zur Wundheilung. Das Metall kann nach 6-8 Wochen wieder entfernt werden und der Arm zum Sport freigegeben werden.

Radiuskopffrakturen sind im Kindesalter außerordentlich selten. Sie kommen fast nur bei Jugendlichen durch einen Stauchungsstress vor. Hier ist eine offene und exakte Wiederherstellung der Gelenkfläche durch eine Minischraube oder resorbierbare Pins notwendig. Häufiger (1,5% aller Frakturen) sind in diesem Bereich die **Radiushalsfrakturen**. Sie entstehen durch Sturz auf den pronierten Arm bei gestrecktem Ellenbogen. Unter dem 10. Lebensjahr können Abkippen bis 40° toleriert werden, bei älteren Kindern und Jugendlichen kann nur noch ein Achsknick bis 20° durch das Wachstum ausgeglichen werden. Ziel ist es, unter Schonung der Durchblutungsverhältnisse des Radiuskopfes eine tolerable Stellung der Fragmente herzustellen. Dies erfolgt über eine retrograde elastisch-stabile intramedulläre Nagelung. Der Nagel wird vom distalen Radius aus bis zur Fraktur vorgeschoben, dann der Radiuskopf durch seitlichen Druck

in die korrekte Position gebracht und mit dem Nagel „aufgefädelt“. Durch eine Drehbewegung am Nagelende kann er dann auf das Frakturende gehoben und reponiert werden.

Die offenen Verfahren erhöhen die Gefahr der Kopfnekrose und zusätzlicher Nervenverletzungen. Bei der konservativen und operativen Methode wird eine frühfunktionelle Nachbehandlung favorisiert. Das bedeutet eine Ruhigstellung für maximal 2-3 Wochen im Oberarmgips oder – Schiene sowie frühzeitige Metallentfernung nach 3 Wochen. Komplikationen stellen Wachstumsstörungen, Pseudarthrosen, Verwülpungen bis hin zur Kopfnekrose und nachfolgender massiver Bewegungseinschränkung dar.

Auch die **Monteggia-Fraktur** ist selten (1,5% aller Frakturen). Häufig wird sie übersehen und ist immer wieder Grund für Ärzteprozesse.



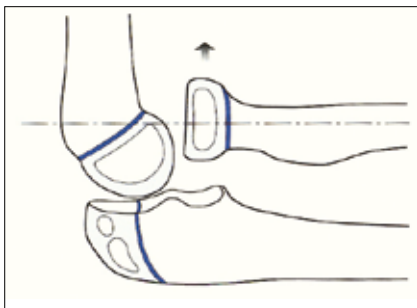
Schematische Darstellung des Repositionsmanövers mittels ESIN bei dislozierten Radiushalsfrakturen



Radiushalsfraktur mit 45° Abkipfung

Geschlossene Reposition und Stabilisierung mittels ESIN

Deshalb sollte bei Unterarmschaftfraktur immer das Ellenbogengelenk radiologisch in zwei Ebenen mit untersucht werden. Nur so lässt sich mit Hilfe der Stoeren-Linie die Lage des Radiuskopfes im Ellenbogengelenk erkennen. Die Hilfslinie muss sich in allen Ebenen auf den Knochenkern des Capitulum humeri projizieren.



Radiuskopf disloziert, Nachweis durch Stoeren-Linie (schematisch)

Auch isolierte **Radiusköpfchenluxationen** sind möglich. Eine geschlossene Reposition des Köpfchens ist nach dem Unfall praktisch immer möglich, die Ulnafraktur wird in der Regel mit einem ESIN stabilisiert. Bei fehlender Dislokation der Ulna wird nach Reposition des Radiusköpfchens ein Oberarmgips für 3-4 Wochen angelegt. Dann ist eine kurzfristige radiologische Stellungskontrolle notwendig. Bei osteosynthetisch versorgter Fraktur kann auf eine Ruhigstellung verzichtet werden, das Metall wird in der Regel 3 Monate nach dem Unfall und radiologisch nachgewiesener Konsolidierung ambulant entfernt. Verbliebene Luxationen des Radiuskopfes sind schwierig und aufwendig zu therapieren. Durch Osteotomie der Ulna und anschließender schrittweiser Distraction des Knochens mit einem dynamischen Fixateur externe wird der Unterarm so gestreckt, dass der Radiuskopf wieder in sein ursprüngliches Lager gleiten kann. Dieser Prozess dauert in der Regel mehrere Wochen bis Monate und kann bis zur

Konsolidierung mit einer Reihe von Komplikationen behaftet sein.

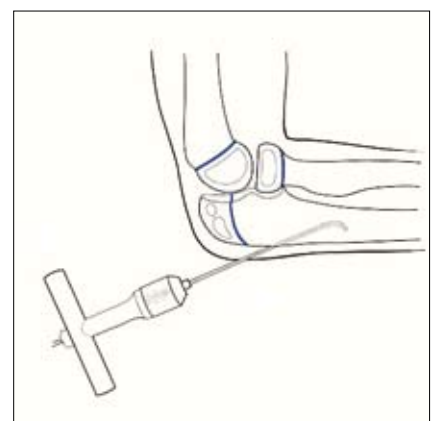
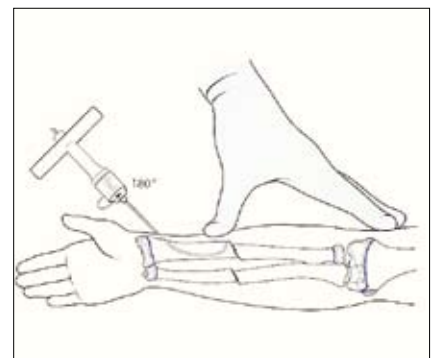


a. Unfallbild,
 b. nach geschlossener Reposition und intramedullärer Schienung der Ulna
 c. nach Konsolidierung der Fraktur vor der Metallentfernung (Stoeren-Linie als Pfeil markiert)

Knapp 12% aller Frakturen bei Kindern betreffen den **Unterarmschaft**. Der Altersgipfel liegt bei 8 Jahren und wird ausgelöst durch einen Sturz auf die gestreckte Hand. In den meisten Fällen bricht das distale Drittel. Alle Frakturtypen wie Wulst- oder Stauchungsfraktur, Grünholzfraktur, Bowing fracture, komplette Unterarmfraktur oder Trümmerfraktur werden beobachtet. Nicht so selten kommt es im Rahmen des Bruches zur Durchspießung der Weichteile im Sinne einer offenen Fraktur. In der Röntgendiagnostik sollten immer die angrenzenden Gelenke mit dargestellt werden.

Die Korrekturmöglichkeiten während des Wachstums sind im Bereich des Schaftes eingeschränkt, so werden Rotationsfehlstellungen gar nicht und Achsabweichungen nur unter 10° korrigiert. Bei in Fehlstellung verheilten Brüchen zeigt sich eine deutliche Einschränkung der Umwendbewegung. Hier sind frühzeitige Umstellungsosteotomien notwendig.

Dislozierte Frakturen werden geschlossen aber auch offen reponiert und dann mit intramedullären Nägeln (ESIN) entsprechender Stärke, der Radius von distal und die Ulna von proximal, stabilisiert. Eine Ruhigstellung im Gips ist nicht notwendig, der Arm kann frühfunktionell wieder eingesetzt werden. Die Metallentfernung ist drei Monate nach dem Unfall möglich, dann ist auch die Sportfähigkeit wieder hergestellt. Eine Störung der Umwendbewegung wird bei dieser Methode nicht beobachtet.



Schematische Darstellung der intramedullären Nagelung am Unterarm



Dislozierte UA-Schaftfraktur

ESIN am Unterarm, Fraktur vollständig konsolidiert, vor ME

Fallbeispiele: distale metaphysäre UA-Wulstfraktur

Dislozierte metaphysäre UA-Fraktur

Bei konservativer Therapie wird der Arm je nach Alter für drei bis vier Wochen mit einem Oberarmgips ruhig gestellt. Radiologische Kontrollen sind nach einer Woche zum Ausschluss einer Sekundärdислоkation notwendig. In diesem Fall könnten über eine Gipskeilung Fehlstellungen ausgeglichen werden. Nachkontrollen sind bei freier Funktion nicht mehr notwendig.

Die größte Gruppe von Frakturen bezieht sich auf den **distalen Unterarm**. Hier lokalisieren sich mehr als 40% aller Frakturen bei Kindern. Auch in diesem Bereich werden alle Frakturtypen wie Wulst/Stauchungsfrakturen, Grünholzfrakturen, komplett dislozierte Frakturen oder Epiphysenlösungen mit oder ohne metaphysären Keil beobachtet. Durch Stürze auf die ausgestreckte Hand sind Extensionsfrakturen zu über 90% die Folge.

Achsabweichungen sind aufgrund der sehr wachstumsaktiven distalen Fuge bei Kindern <10 Jahre bis 30° in der Sagittalebene und 15° in der Frontalebene tolerierbar und heilen folgenlos aus. Bei den älteren Kindern (>12 Jahre) dürfen nur deutlich geringere Fehlstellung (<10°) belassen werden.



Ultraschallgesteuerte Punktion zur Anlage einer Plexusblockade

Die nicht dislozierten Frakturen werden im Oberarmgips, bei Jugendlichen auch im Unterarmgips zur Ausheilung gebracht. Bei abrutschgefährdeten Frakturen sind radiologische Stellungenkontrollen nach Gipsschluss am 7. und 12. Tag notwendig. Bei Zunahme der Dislokation wird eine Woche nach dem Unfall eine Gipskeilung unter Durchleuchtung durchgeführt. Diese wirkt der sekundären Dislokation entgegen und macht ein operatives Verfahren unnötig.

Dislozierte Frakturen werden im Oberarmplexus reponiert und mit einem Oberarmgips häufig in volarer Flexion im Handgelenk (Schede-Stellung) retiniert.

Durch die Etablierung dieses schonenden Anästhesieverfahrens in unserer Abteilung konnten wir eine hohe Patienten- und Elternzufriedenheit erreichen. Narkosen und stationäre Überwachung sind bei einer Vielzahl von distalen Unterarmfrakturen unnötig geworden. Die Plexusanästhesie wurde bei Kindern von 15 bis zu 3 Jahren durchgeführt und gut toleriert.

Eine aktuelle klinische Studie in unserer Abteilung soll das Verfahren durch Ultraschall gesteuerte Punktion mit kleineren Mengen Lokalanästhetika weiter verbessern.

Bei Jugendlichen wird bei den stark dislozierten und verkürzten Frakturen eine Fixierung des Radius mit Kirschner-Drähten für 4 Wochen notwendig. Dieses Verfahren wird in der Regel in Narkose im Operationsaal durchgeführt. Eine zusätzliche Schiene ist hier notwendig.

Wir hoffen Ihnen mit dieser Zusammenstellung einen Einblick in die Kindertraumatologie der langen Röhrenknochen der oberen Extremität gegeben zu haben.

Wir freuen uns auf eine weitere gute Zusammenarbeit und sind für Anregungen von Ihrer Seite offen.

Natürlich stehen wir Ihnen jederzeit für Rückfragen unter unserer Telefon-Hotline:
06221-5636284

oder per E-Mail:
kinderchir@med.uni-heidelberg.de zur Verfügung.

Auf unserer Homepage:
www.klinikum.uni-heidelberg.de/kinderchirurgie

finden Sie Informationen für einweisende Ärzte und interessierte Eltern.

Literatur

1. L. von Laer
Frakturen und Luxationen im Kindesalter (2001),
4. Auflage,
Thieme-Verlag, Stuttgart · New York
2. I. Marzi
Kindertraumatologie (2006),
Steinkopff-Verlag, Darmstadt
3. G. Ellsäßer, T. L. Diepgen
Epidemiologische Analyse von Sturzunfällen im Kindesalter (<15 Jahre) (2002)
Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 45: 267-276
4. L.A. Landin
Epidemiology of Children's Fractures (1997),
J Pediatr Orthop B 6: 79 – 83
5. H.G. Dietz, P. Schmittenbecher, P. Illing
Intramedulläre Osteosynthese im Wachstumsalter (1997),
Urban & Schwarzenberg, München
6. B.G. Weber, C.H. Bruner, F. Freuler
Frakturenbehandlung bei Kindern und Jugendlichen (1987),
Springer-Verlag Berlin · Heidelberg · New York



Dislozierte distale Radiusfraktur mit Proc. Styloideus ulnae Fraktur



Nach Reposition im OA-Plexus und Anlage eines Gipses in Schede-Stellung

Impressum

Herausgeber

Kinderchirurgische Sektion
Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 110
69120 Heidelberg
[www.klinikum.uni-heidelberg.de/
kinderchirurgie](http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/kinderchirurgie)

Redaktion

Keßler/Chmelnik

Kontakt

Telefon-Hotline: 06221-5636284

Gestaltung und Layout

Stabsstelle Medienzentrum
Leitung Markus Winter
markus.winter@med.uni-heidelberg.de
www.klinikum.uni-heidelberg.de/medien
Sybille Sukop Grafik

Illustrationen

Ingo Marzi (Hrsg.)
Kindertraumatologie (2006),
Steinkopff-Verlag, Darmstadt

Druck

Nino Druck GmbH, Neustadt/ Weinstraße

Stand Oktober 2007

F.d.l.v.

Dr. Stefan Holland-Cunz