Therapie von Ellenbogengelenkfrakturen

Ellenbogengelenkfrakturen sind die häufigsten Gelenkfrakturen im Wachstumsalter und stellen in ihrer Vielfalt und Schwierigkeit hohe Anforderungen an das behandelnde Team. Neben den häufigen extraartikulären suprakondylären Humerusfrakturen treten an intraartikulären Frakturen u. a. die des Condylus ulnaris, des Condylus radialis sowie die kondylären Frakturen auf. Weiterhin kann es zu epikondylären Frakturen kommen, zudem sind die Olekranon-, Radiuskopf- und Monteggia-Frakturen sowie der Abriss des Processus coronoideus und die extrem seltenen Lösungen der distalen Humerusepiphyse zu nennen. Obwohl im Kindesalter die konservative Frakturbehandlung einen hohen Stellenwert insbesondere bei den Schaft- und metaphysären Frakturen innehat, stellen die Gelenkfrakturen und die epiphysären Frakturen häufig doch absolute Operationsindikationen dar.

Im Folgenden werden die Probleme der Ellenbogengelenkfrakturen im Wachstumsalter aufgrund des limitierten Umfangs im Prinzip, aber nicht detailliert, beschrieben und die aktuellen Behandlungsstrategien aufgezeigt.

Suprakondyläre Humerusfrakturen

Sie sind die *speziellen Frakturen* des Kindes- und Wachstumsalter und werden heutzutage sowohl therapeutisch als auch prognostisch in 4 Typen eingeteilt (■ Tab. 1).

Zur suprakondylären Humerusfraktur kommt es meist durch Sturz auf den ausgestreckten Arm, wobei in 95% der Fälle Extensionsfrakturen resultieren, lediglich bei einer Minderheit der Betroffenen resultiert eine Flexionsfraktur, bei dann entsprechend verändertem Unfallhergang.

Diagnostik

Von herausragender Bedeutung beim Erstkontakt mit dem Patienten ist die Überprüfung der peripheren Durchblutung und des Innervationsstatus, was sich gelegentlich im Rahmen des Unfallschocks und auch aufgrund des Alters der Patienten als äußerst schwierig und insbesondere bei der Prüfung der Innervation als nicht möglich erweisen kann.

Therapie

Wenn auch lediglich die sog. weiße Hand als absolute Notfallindikation zur Operation gelten kann, ist die dringliche Operation bei Pulslosigkeit zumindest zur Reposition und Fixation und abhängig vom Gefäßstatus auch zur Gefäßrevision notwendig.

Die Typ-I-Frakturen werden konservativ im Oberarmgips ausbehandelt, initial empfiehlt sich eine Gipsschiene für 1 Woche, um ein Abschwellen zu ermöglichen, gefolgt von einem zirkulären Gipsverband über 2 Wochen, ggf. kann hier auf einen Hardcast umgestiegen werden. Die Alternative der Blount-Technik des Cuff-and-Collar-Verbandes ist akzeptabel, bedarf aber der engen klinischen Kontrolle, damit keinesfalls ein Kompartmentsyndrom mit nachfolgender Volkmann-Kontraktur entsteht.

Typ-II-, -III- und -IV-Frakturen, die eine Dislokation aufweisen, müssen anatomisch reponiert und anschließend operativ stabilisiert werden. Eine nicht korrekte anatomische Reposition und Fixation kann zu Fehlheilungen mit Achsenfehlstellungen und Bewegungseinschränkungen führen.

Abb. 1 ▲ Intraoperative Kontrolle der mit gekreuzten Kirschner-Drähten fixierten suprakondylären Humerusfraktur

Abb. 2 ◀ Suprakondyläre Humerusfraktur Typ IV, Zustand nach Kirschner-Draht-Osteosynthese

Abb. 3 ▲ Suprakondyläre Humerusfraktur, Typ IV, Zustand nach antegrader elastisch-stabiler intramedullärer Nagelung

Abb. 4 ◀ Condylus-radialis-Abriss, Refixation mit Schrauben- und Kirschner-Draht-Osteosynthese

Als Osteosyntheseverfahren ist die gekreuzte Kirschner-Draht-Osteosynthese mit geschlossener Reposition weltweit akzeptiert und verbreitet. Alternativ kommen, insbesondere bei Typ-III- und -IV-Frakturen, die intramedulläre Nagelung bzw. der radiale Fixateur externe als hervorragende Techniken zur gipsfreien Ausbehandlung unter sofortiger Mobilisation in Frage. Alle Frakturen von Typ II–IV werden initial geschlossen reponiert, lediglich bei Versagen dieser Maßnahme ist die offene Reposition über einen radialen oder radialen und ulnaren Zugang erforderlich. Wenn auch der dorsale Zugang nicht prinzipiell abzulehnen ist, bieten doch der radiale bzw. der radiale und ulnare Zugang die bessere Übersicht zur Reposition der z. T. sehr schwierig zu reponierenden und fixierenden Frakturen. Bei der Kirschner-Draht-Osteosynthese müssen intraoperativ unbedingt die exakte Stellung und die korrekte Lage des Implantats kontrolliert werden (■ Abb. 1). Die Drähte können sowohl versenkt als

Tab. 1 Typen der suprakondylären Humerusfraktur

Frakturtyp	Charakteristika
I	Frakturen ohne Dislokation
II	Dislokation in 1 Ebene, zumeist im Sinne der Flexion
III	Dislokationen in 2 Ebenen
IV	Dislokationen in allen 3 Ebenen Kein Kontakt der Knochenfragmente mehr vorhanden

Tab. 2 Einteilung der Radiuskopffrakturen

Typ	Charakteristika
I	Abkipfung minimal verschoben
II	<30° Abkipfung
III	30–60° Abkipfung
IV	>60° Abkipfung
V	Epiphyseolyse

auch die Haut perforierend belassen werden (■ **Abb. 2**). Anschließend ist eine additive Gipsbehandlung für 3 bis 4 Wochen erforderlich. Nach radiologischer Dokumentation der Konsolidierung werden die Kirschner-Drähte entfernt. Wurde ein Fixateur externe verwendet, muss dieser bis zu 5 bis 6 Wochen bis zur Ausheilung belassen werden. Nach intramedullärer Nagelung (ESIN: elastisch-stabile intramedulläre Nagelung) wird ein Termin zur Metallentfernung nach radiologischer Kontrolle nach 3 Monaten empfohlen (■ **Abb. 3**).

Komplikationen

Neben den akuten Problemen wie Gefäßschädigungen und Intimaverletzungen, die der Revision bedürfen, sind die Nervenläsionen zu nennen, wobei N.-radialis- und N.-medianus-Schäden frakturbedingt sind, N.-ulnaris-Schäden dagegen in der Regel durch die Irritation an den Kirschner-Draht-Eintrittsstellen entstehen. Nervenläsionen werden initial 2 bis 3 Monate kontrolliert. Lediglich bei dann fehlenden Innervationszeichen in der elektrophysiologischen Untersuchung wird eine Freilegung nötig.

Spätkomplikationen nach suprakondylären Humerusfrakturen sind Achsenfehlstellungen der Ellenbogenachsen im Sinne eines Cubitus varus sowie Flexions- und Extensionseinschränkungen. Das

Trauma Berufskrankh 2015 · 17[Suppl 1]:78–82 DOI 10.1007/s10039-013-1989-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

H.-G. Dietz

Therapie von Ellenbogengelenkfrakturen

Zusammenfassung

Hintergrund. Ellenbogengelenkfrakturen sind die häufigsten Gelenkfrakturen im Wachstumsalter. Sie bedürfen einer exakten Diagnostik, um das optimale therapeutische Management planen zu können. Übersehene und/oder nicht korrekt behandelte Frakturen können zur Fehlheilung und im Anschluss zu Fehlwachstum führen, was zu gravierenden Fehlstellungen und zu Bewegungseinschränkungen führen kann.

Therapie. Die häufigsten Frakturen, die suprakondylären Humerusfrakturen können heute in über 90% der Fälle (falls notwendig) geschlossen reponiert und fixiert werden. Die achsengerechte Stellung ist intraoperativ im-

mer zu beachten. Die intraartikulären Frakturen müssen bei Dislokationen anatomisch reponiert und mit intramedullären Implantaten bzw. die Kondylus- und intrakondylären Verletzungen mit Drähten und Schrauben fixiert werden. Besonderes Augenmerk ist auf Ellenbogengelenkluxationen zu richten, sie erfordern eine frühe funktionelle Behandlung.

Schlüsselwörter

Ellenbogengelenkfrakturen · Humerus, distaler · Radius, proximaler · Monteggia-Fraktur · Osteosynthese

Treatment of elbow fractures

Abstract

Background. Elbow fractures are the most commonly occurring joint fractures in the growth phase and necessitate an exact diagnosis in order to be able to plan the optimal therapeutic management. Overlooked or incorrectly treated fractures can lead to incorrect healing and subsequently to growth retardation resulting in severe malpositioning and limitations in movement.

Treatment. The most commonly occurring fractures are supracondylar humeral fractures which in 90 % of cases can be treated by closed repositioning and fixed when necessary. The correct axial position must always

be intraoperatively checked. In cases of dislocation, intra-articular fractures must be anatomically repositioned and fixed with intramedullary implants or with wire and screws for condylar and intracondylar injuries. Particular attention must be paid to elbow joint dislocations because an early functional treatment is necessary.

Keywords

Elbow fractures · Humerus · Radius · Monteggia fracture · Fracture fixation, internal

1 Jahr nach dem Unfall erreichte Bewegungsausmaß ist endgültig, weitere spontane Korrekturen sind danach nicht mehr zu erwarten. Bei verbleibenden Achsenfehlstellungen bzw. Bewegungseinschränkungen sind Korrekturosteosynthesen zu erwägen, jedoch muss die Indikation hierzu immer kritisch überprüft werden, da der Achsenfehler hiermit zwar oft gut korrigierbar ist, das Bewegungsausmaß allerdings nicht immer verbessert werden kann.

Intraartikuläre Verletzung des Ellenbogengelenks

Epiphysenlösung

Die distalen Epiphysenlösungen am Humerus stellen eine Rarität dar und sind meist radiologisch nicht zu verifizieren. Die wenigen dokumentierten Fälle zeigen eine gute Prognose.

Condylus radialis/Epicondylus radialis

Die Frakturen des Condylus radialis stellen die zweithäufigste Verletzung am Ellenbogengelenk dar und treten vorwiegend zwischen dem 2. und 6. Lebensjahr

Abb. 5 ▲ Ellenbogengelenkluxation mit abgerissenem Epicondylus ulnaris, Zustand nach Reposition und Refixation

Abb. 6 ▲ Typ-III-Radiuskopffraktur, Zustand nach Reposition mit Hilfe eines perkutan eingebrachten Kirschner-Drahts und nach elastisch-stabiler intramedullärer Nagelung (ESIN)

auf. Da sie bei Instabilität und sekundärer Dislokation zur Deformierung mit Cubitus varus führen können, ist bei instabilen und dislozierten Frakturen die Schraubenosteosynthese mit Fixation des abgerissenen Condylus radialis im metaphysären Bereich notwendig. Bei extrem kleinem metaphysärem Fragment können hierzu auch 2 divergierende Kirschner-Drähte verwendet werden.

Handelt es sich zunächst um eine nichtdislozierte Condylus-radialis-Fraktur, wird nach 1 Woche bis 10 Tagen mit einer gipsfreien Röntgenaufnahme die Stellung kontrolliert. Bei sekundärer Dislokation ist die Schraubenosteosynthese sinnvoll und notwendig. Additiv ist eine

Gipsbehandlung für 3 bis 4 Wochen erforderlich, Schrauben werden nach 3 Monaten, Kirschner-Drähte nach 3 bis 4 Wochen entfernt (■ Abb. 4).

Frakturen des Epicondylus radialis stellen eine absolute Rarität dar und sind, falls stark disloziert, mit Kirschner-Drähten zu fixieren.

Condylus ulnaris/ Epicondylus ulnaris

Am ulnaren Gelenkmassiv stellen die Condylus-ulnaris-Verletzungen eine Seltenheit dar. Häufig sind dagegen Epicondylus-ulnaris-Abrisse, die meist in Kombination mit einer Luxation des Ellen-

bogengelenks auftreten. Der abgerissene Epicondylus ulnaris wird offen reponiert und mit 2 Kirschner-Drähten fixiert, bei Beginn des sog. Schlusses der Apophysenfuge im Adoleszentenalter wird eine Schraubenosteosynthese durchgeführt. Liegt eine Luxation des Gelenkes vor, ist nach der Reposition immer auf die exakte Position des Epicondylus ulnaris zu achten. Oft entzieht sich dieser der Darstellung, da er eingeschlagen im Gelenk liegt, was ebenfalls eine Reposition und Fixation notwendig macht (■ Abb. 5).

Bei isolierten Epicondylus-ulnaris-Verletzungen wird zusätzlich zur Kirschner-Draht-Osteosynthese eine 3- bis 4-wöchige Ruhigstellung im Oberarmgips, mit initial 1-wöchiger Schienenanlage, durchgeführt. Bei zusätzlicher Luxation des Ellenbogengelenks ist auf eine frühzeitige, etwa nach 8 bis 10 Tagen beginnende Mobilisierung in der Bewegungsschiene zu achten. Nur sie verhindert schwere Spätfolgen mit Bewegungseinschränkungen und Gelenksteifen. Die Metallentfernung kann nach 4 bis 6 Wochen erfolgen.

Bikondyläre Fraktur

Die bikondylären Frakturen am distalen Humerusende treten meist erst im Erwachsenenalter auf und werden offen reponiert und mit Schraubenosteosynthese fixiert.

Radiuskopffrakturen

Sie werden nach dem Grad der Abkipfung in 5 Gruppen eingeteilt (■ Tab. 2)

Die Verletzungstypen I und II können konservativ im Oberarmgips für 3 bis 4 Wochen, initial mit Schiene, behandelt werden, die Typen III–V müssen reponiert und das Repositionsergebnis fixiert werden. Aufgrund der extremen Vulnerabilität des Radiuskopfs sollten in jedem Fall eine offene Reposition und die früher praktizierte Kirschner-Draht-Osteosynthese vermieden werden.

Therapieziel sind die geschlossene Reposition und Fixation des Radiuskopfs mittels eines retrograd vorgeschlagenen ESIN, mit welchem letztlich nach Verschieben im Radiuskopf dieser durch Drehbewegungen reponiert werden kann.

Abb. 7 ▲ Monteggia-Fraktur, Zustand nach elastisch-stabiler intramedullärer Nagelung, Reposition des Radiuskopfs

Sollte eine Reposition nicht möglich sein, kann der Kopf mit einem perkutanen Kirschner-Draht reponiert und anschließend mittels ESIN fixiert werden (■ **Abb. 6**). Sollte auch dies nicht möglich sein, ist bei der dann notwendigen offenen Reposition zumindest die Kapsulotomie zu vermeiden.

Nach Fixation und stabiler Situation kann sofort mobilisiert werden, anderenfalls erfolgt eine 2- bis 3-wöchige Ruhigstellung. Trotz anatomisch exakter Reposition und Fixation kann es bei Radiuskopffrakturen zu Bewegungsstörungen im weiteren Verlauf kommen, die extrem schwer zu beeinflussen sind.

Weitere Verletzungsarten

Selten im Kindesalter, mehr dem Erwachsenenalter vorbehalten sind Processus-coronoideus-Abrisse, meist auch in Kombination mit Luxationen. Kleine Fragmente werden refixiert, größere ggf. mit Minischrauben rekonstruiert.

Die Monteggia-Fraktur wird im Kindesalter oft beobachtet. Sie wird nach Bado [1] in 4 Typen unterteilt. Die häufigste

Verletzung ist Typ Bado I mit der vorderen Luxation des Radiuskopfs bei Schaftfraktur der Ulna. Ziel ist die Nagelung der Ulnafraktur in anatomischer Stellung, wodurch auch die Reposition des Radiuskopfs in seine korrekte Stellung erzielt wird (■ **Abb. 6**).

Häufig übersehen wird die Radiuskopfluxation bei der „bowing fracture“ der Ulna, bei Unterarmfrakturen und auch beim Monteggia-Äquivalent bei falsch eingeblendeter Röntgenuntersuchung. Wie immer im Kindesalter müssen bei jeder Schaftfraktur auch die angrenzenden Gelenke abgebildet werden. Die bei übersehener Radiuskopffraktur notwendige angulierende und distrahierende Osteosynthese ist kompliziert, hat einen langwierigen Verlauf und ist nicht immer erfolgreich.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. H.-G. Dietz
Kinderchirurgische Klinik und Poliklinik,
Dr. von Haunersches Kinderspital,
Klinikum der Universität München,
Lindwurmstraße 4, 80337 München
hgdietz@med.uni-muenchen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. H.-G. Dietz gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Bado JL (1967) The Monteggia lesion. *Clin Orthop Relat Res* 50:71–86
2. Dietz H, Illing P, Schmittbecher P et al (2011) *Praxis der Kinder- und Jugendtraumatologie*, 1. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York
3. Howard A, Mulpuri K, Abel MF et al (2012) The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 20:320–327
4. Khademolhosseini M, Abd Rashid AH, Ibrahim S (2013) Nerve injuries in supracondylar fractures of the humerus in children: is nerve exploration indicated? *J Pediatr Orthop B* 22(2):123–126
5. Kuminack KF, Reising KJ, Schmal H et al (2010) Monteggia lesions in children – a clinical trial. *Z Orthop Unfall* 148(1):54–59
6. Lacher M et al (2011) The treatment of supracondylar humeral fractures with elastic stable intramedullary nailing (ESIN) in children. *J Pediatr Orthop* 31:33–38
7. Laer v L, Kraus R, Linhart WE (2012) *Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter*, 6. Aufl. Thieme, Stuttgart New York
8. Marzi I (2010) *Kindertraumatologie*, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York
9. Métaizeau JP (2005) Reduction and osteosynthesis of radial neck fractures in children by centromedullary pinning. *Injury [Suppl 1]* 36:A75–A77
10. Mulpuri K, Wilkins K (2012) The treatment of displaced supracondylar humerus fractures: evidence-based guideline. *J Pediatr Orthop* 32:143–152
11. Ramesh P (2011) Management of acute „pink pulseless“ hand in pediatric supracondylar fractures of the humerus. *J Pediatr Orthop B* 20:124–128
12. Schäffer K, Böhm R, Dietz HG (2007) Die elastisch-stabile intramedulläre Nagelung (ESIN) der supracondylären Humerusfraktur im Kindesalter. *Unfallchirurg* 110:852–858
13. Slongo T, Fernandez FF (2011) Die fehlerverheilte Monteggia-Verletzung im Kindes- und Jugendalter. *Unfallchirurg* 114:311–322