Kindorientierte Frakturbehandlung

Die Frakturbehandlung bei Kindern weist wesentliche Unterschiede zu derjenigen beim Erwachsenen auf:

- Die Knochenbruchheilung verläuft wesentlich schneller als beim Erwachsenen.
- Ein immobilisierender Verband hinterlässt normalerweise keinen Schaden (Frakturkrankheit).
- Das weitere Wachstum kann durch die Verletzung und die Behandlung beeinflusst werden.
- Es sind Korrekturmechanismen während des Wachstums möglich, die es beim Erwachsenen nicht (mehr) gibt.

Hierin liegen Vor- und Nachteile. Die Behandlungsentscheidungen müssen zügig getroffen werden, da sich die Frakturheilung – abhängig vom Alter – bereits innerhalb weniger Tage abspielt. Auf der anderen Seite sind bei der Einschätzung der Frakturstellung nach einem Trauma und bei der Therapieentscheidung die Korrekturmechanismen mit zu berücksichtigen.

Diagnose

Anamnese. Die Anamneseeerhebung bei Kinderunfällen ist nicht immer einfach, da v. a. kleine Kinder – bedingt durch das Unfallerlebnis – häufig nicht im Stande sind, klare Angaben zu machen, sodass das Umfeld und die Verletzungsumstände mit berücksichtigt werden müssen.

Klinik. In der klinischen Untersuchung sind alle Faktoren, die zusätzliche Schmerzen auslösen können, zu vermeiden. In der Notfallsituation sollten zunächst ruhigstellende Verbände angelegt werden. In der Notfallambulanz kann die Loka-

lisation der Verletzung durch Inspektion und Befragung häufig bereits näher eingegrenzt werden.

Bildgebende Verfahren. Mit konventionellen Röntgenaufnahmen (wenn möglich stets in 2 Ebenen) sind in der Regel sichere Aussagen zu treffen. Der Ultraschall hat sich in der Notfalldiagnostik bei Frak-

turen noch nicht definitiv bewährt. Die Schnittbilduntersuchung sollte – nicht zuletzt aus Strahlenschutzgründen – wenn erforderlich als Magnetresonanztomographieuntersuchung erfolgen.

Die Röntgendiagnostik und die Beurteilung der Aufnahmen erfordern die Kenntnis der speziellen kindspezifischen Verletzungen:

Abb. 1 ► Monteggia-Verletzung und Konsolidierung nach Versorgung mit TEN („titanic elastic nail“)

So sind z. B. bei Kindern am Unterarm bei Frakturverdacht die Aufnahmen so anzufertigen, dass die beiden angrenzenden Gelenke (Hand- und Ellenbogengelenk) mit abgebildet werden, um die im Kindesalter häufiger auftretenden Kombinationsverletzungen (Monteggia-, Galeazzi-Verletzung), aber auch die so genannte Bowing-Fraktur entsprechend diagnostizieren zu können (■ Abb. 1). Die Kenntnis dieser Läsionen ist wesentlich, da nur durch eine richtige Interpretation der Röntgenaufnahmen in der Primärdiagnostik die nicht unproblematischen Spätkomplikationen vermieden werden können.

Die z. T. vorgeschlagene und empfohlene Röntgenaufnahme der Gegenseite ist in der klinischen Relevanz zu vernachlässigen. Häufig erfolgt diese in einer nicht vergleichbaren Position und erlaubt dann nicht, die gestellte Frage zu beantworten. Somit ist die in jedem Fall mit einer solchen Aufnahme verbundene Strahlenbelastung nicht gerechtfertigt.

Häufig diskutiert wird bei Kindern die konventionelle Röntgenaufnahme des Schädels bei Anpralltraumen oder Stürzen. Hier hat sich folgendes Behandlungskonzept etabliert: Eine routinemäßige Röntgenübersichtsaufnahme des Schädels ist bei Platzwunde oder Prellung nicht erforderlich, zumal die Verletzungen am knöchernen Skelett ausgesprochen selten sind. Wenn ein entsprechender klinischer und diagnostischer Verdacht besteht, sind in der Regel CT-Untersuchungen (CT: Computertomographie) zur Mitbeurteilung der intrakraniellen Strukturen notwendig. Vor allem bei Kindern, die aufgrund des Unfallmechanismus und der Anamnese (Commotio cerebri) stationär überwacht werden, sind primär die Übersichtsaufnahmen in der Regel nicht indiziert. Hier sind bei entsprechendem klinischem Verlauf CT-Untersuchungen erforderlich.

Auf der anderen Seite ist immer wieder zu beobachten, dass durch das Umfeld der Kinder (Eltern oder Begleitpersonen) diese Aufnahmen insistierend gefordert werden. In solchen Fällen müssen Einzelfallentscheidungen getroffen werden. In der Summe ist die Röntgenübersichtsaufnahme bei diesen Verletzungen nicht zwingend indiziert.

Abb. 2 ▲ AO-Klassifikation kindlicher Frakturen

Therapie

Therapieentscheidung

Auch beim Kind hat sich heute die Maxime durchgesetzt, dass primär ein definitives Behandlungskonzept gewählt werden sollte.

Initiale Repositionen, v. a. solche, die in Narkose durchgeführt werden, die sekundär von Nachkorrekturen begleitet sind, sind zu vermeiden, zumal durch mehrfache Stimulation des verletzten kindlichen Knochens Beeinflussungen des Wachstums, v. a. stimulierender Art, zu erwarten sind.

Klassifikation der Frakturen bei Kindern. Hier hat sich in den letzten Jahren eine wesentliche Entwicklung ergeben. In Ergänzung zur Frakturenklassifikation beim Erwachsenen der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) ist jetzt auch eine Frakturenklassifikation der AO für Kinder etabliert, die entsprechende kindspezifische Verletzungen berücksichtigt [8]. Diese ist auch als erste ihrer Art evaluiert und in ihrer Wertigkeit für die Wahl der Therapie entsprechend bilanziert (■ **Abb. 2**).

Bei den im Wachstumsalter zu berücksichtigenden Korrekturmeechanismen sind unterschiedliche Stellungen bekannt:

- Seit-zu-Seit-Verschiebungen
- Achsenknick in Frontal- bzw. Sagittalebene
- Verkürzung bzw. Verlängerung
- Rotationsfehlstellungen

Abhängig von Lokalisation und Alter können diese posttraumatischen Stellungen akzeptiert werden. Vor allem beim Rotationsfehler ist Vorsicht geboten, da hier eine sichere Derotation nicht zu erwarten ist; im Gegenteil ist durch unspezifische Korrekturmeechanismen auch eine Zunahme einer Rotationsfehlstellung möglich.

Entscheidend ist bei der Therapieentscheidung, Eltern bzw. Erziehungsberechtigte, rechtzeitig mit zu informieren, damit hier entsprechende Kenntnis vorliegt, wenn ein Korrekturpotenzial ausgenutzt werden soll, zumal gerade bei der Behandlung von Frakturen bei Kindern häufig eine Zweitmeinung eingeholt wird. Hier sind nicht selten diffe-

Trauma Berufskrankh 2010 · 12[Suppl 3]:335–340 DOI 10.1007/s10039-010-1648-1
© Springer-Verlag 2010

W. Schlickewei · T. Boeker

Kindorientierte Frakturbehandlung

Zusammenfassung

Bei der kindorientierten Frakturbehandlung sind die kindspezifischen Heilungsprozesse zu berücksichtigen. Die daraus resultierenden Vor- und Nachteile fordern eine zeitnahe Versorgung und nach heutigem Standard ein primär definitives Behandlungskonzept. Bei Anamneseerhebung, Diagnostik und Behandlungskonzept sollten die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten frühzeitig und umfassend mit einbezogen werden. Es ist v. a. auf die möglichen Korrekturmeechanismen und die Notwendigkeit bzw. Verzichtbarkeit bildgebender Verfahren Rücksicht zu nehmen. Bezüglich der Versorgung von Schaftfrakturen der langen Röhrenknochen hat sich in den letzten Jahren das Konzept der intrame-

dullären Markraumschienung bewährt und etabliert, da sich damit deutlich kürzere Krankenhausaufenthalte und Immobilisierungszeiten realisieren lassen. Die kindorientierte Frakturbehandlung befindet sich weiter im Wandel und verlangt von den Behandelnden Kenntnisse der Wachstumsphänomene, des jeweiligen Korrekturpotenzials und der möglichen Folgen direkter Wachstumsfugenschädigungen am wachsenden Skelett.

Schlüsselwörter

Kindliche Fraktur · Wachstumsphänomene · Intramedulläre Markraumschienung · Behandlungskonzept · Wachstumsfugenschädigung

Child-oriented treatment of fractures

Abstract

For child-oriented treatment of fractures it is important to consider healing processes specific to children. These healing processes necessitate early treatment and a primary definitive treatment concept in line with current standards. The parents or guardians of the child should be directly included while obtaining the anamnesis, for the diagnosis and when planning the treatment concept. Specifically, the potential of spontaneous correction of the growing bone and the necessity or avoidance of imaging procedures should be thoroughly discussed. For the treatment of shaft fractures of the long bones the method of elastic stable intramedullary nailing has

found common acceptance as this method significantly reduces both the duration of inpatient treatment as well as the time of immobilization. The child-oriented treatment of fractures is still in development and demands specific knowledge of the orthopedic surgeon concerning the characteristics of the growing bones, the potential of spontaneous correction and the outcome of injuries to the growth plate on the growing skeleton.

Keywords

Pediatric fractures · Growth phenomena · Elastic stable intramedullary nailing · Treatment concept · Growth plate injuries

Abb. 3 ▲ Spontankorrektur bei subkapitaler Humerusfraktur

Abb. 4 ◀ Weber-Tisch

rente Therapieempfehlungen zu erwarten. In unserer Hand hat es sich sehr bewährt, die Eltern anhand früherer Röntgenverläufe, z. B. nach distaler Radiusfraktur, bezüglich des hohen Korrekturpotenzials zu informieren. Gerade im Bereich des distalen Unterarms, aber auch des proximalen Oberarms sind – abhängig vom Alter – hohe Korrekturpotenziale bekannt (■ Abb. 3).

Die Entwicklung moderner Osteosyntheseverfahren führte zu einem Paradigmenwechsel in der Therapiewahl bei kindlichen Frakturen. Die Einführung der intramedullären Markraumschienung, die in der Schule von Nancy Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. etabliert wurde und sich in den letzten 20 Jahren zu einem Standardverfahren im Bereich der Schaftfrakturen entwickelte, veränderte das Behandlungskonzept im Vergleich zum früher meist konservativen Vorgehen erheblich.

Spezielle Operationsindikationen sind darüber hinaus besondere Gelenkfrakturen, die mit ESIN („elastic-stable intramedullary nailing“) sehr gut stabilisiert werden können, wie die Radiusköpfchenfraktur oder auch – in der Hand des Erfahrenen – die suprakondyläre Oberarmfraktur. Demgegenüber sind bei den Gelenkfrakturen im Allgemeinen minimal-invasive Verfahren, v. a. Bohrdrachttechniken, aber auch Schraubenosteosynthesen, heute in kanülierter Technik, die Methoden der Wahl, während Plattenosteosynthesen, sowohl gelenknah als auch im Schaftbereich nur noch als Ausnahmeindikationen beobachtet werden.

Am Beispiel der Oberschenkelfrakturen bei Kindern ist der Wandel im Behandlungskonzept am besten zu dokumentieren: Während noch vor 25 Jahren der Becken-Bein-Gips bzw. der so genannte Weber-Tisch (■ Abb. 4) ein etabliertes Behandlungskonzept darstellten, werden heute (abhängig vom Alter) alle Oberschenkelchaftfrakturen bei Kindern operativ behandelt (■ Abb. 5). Lediglich im Kleinkindesalter bis 3 Jahren sind konservative Verfahren (Overhead-Extension, Becken-Bein-Gips) als Therapieeinheit zu sehen. Lange ruhigstellende Behandlungen bei Kindergarten- oder Schulkindern werden heute nicht mehr

Abb. 5 ▲ 4-jähriges Mädchen mit proximaler Oberschenkelchaftfraktur links, **a** Unfallbild, **b** geschlossene Reposition und Stabilisierung mittels TEN (retrogrades Einbringen), **c** Ausheilungsbild vor Metallentfernung

akzeptiert, sind aber auch in der Behandlungsqualität als schlechter einzuschätzen, zumal sich die intramedulläre Markraumschienung zu einer sehr komplikationsarmen Osteosynthesemethode entwickelt hat.

Auch bei Unterarmfrakturen werden heute in der Regel die Verletzungen in Operationsbereitschaft reponiert. Nur wenn eine optimale Reposition mit konservativen Möglichkeiten erreicht werden kann, die weitere Nachrepositionen nicht erwarten lässt, ist eine konservative Behandlung zu akzeptieren, insbesondere da die Unterarmchaftfraktur durch die Drehbewegung letztendlich vom Behandlungskonzept her wie eine Gelenkfraktur zu betrachten ist. Auch diesbezüglich führte die intramedulläre Markraumschienung zu einem Paradigmenwechsel.

Resümee. Bilanzierend kann man heute sagen, dass sich beim Therapieentscheid beim Kind nicht nur die Frage stellt, ob eine Operation gerechtfertigt ist, sondern ebenso auch die Frage, ob eine konservative Behandlung vertretbar ist, v. a., wenn hierdurch lange stationäre Aufenthalte und Immobilisierungszeiten zu erwarten sind. Die Einführung der intramedullären Markraumschienung ging gerade bei Schaftfrakturen mit einer deutlichen Verkürzung der Krankenhausaufenthalte einher. Darüber hinaus ist eine kurze Zeit bis zur funktionellen Behandlung und zum Belastungsaufbau regelhaft zu erreichen.

Operation

Generell hängt die Indikationsentscheidung bei Frakturen im Wachstumsalter

- vom Alter,
- vom Frakturtyp,
- von der Frakturlokalisation und
- von Begleitverletzungen

ab.

- Wie beim Erwachsenen sind
- stark dislozierte Gelenk- und Schaftfrakturen,
- alle Luxationsfrakturen,
- offene Frakturen Grad II und III sowie
- Frakturen mit Gefäß- oder Nervenverletzung

in der Regel absolute Indikationen zur operativen Stabilisierung [2].

Auch Frakturen bei polytraumatisierten Kindern sollten, um eine entsprechende Intensivbehandlung zu ermöglichen, operativ versorgt werden.

Wie bereits ausgeführt, sind auch bei Berücksichtigung des hohen Korrekturpotenzials im Wachstumsalter Rotationsfehler zu vermeiden. Darüber hinaus sind die Korrekturgrenzen im Wachstumsalter in der Altersskala nach unten zu verschieben: Während in der Literatur häufig ein hohes Korrekturpotenzial bis zu einem Alter von 12 Jahren erwartet wird, muss nach unserer Erfahrung v. a. auch die Größe des Kindes mit berücksichtigt werden. Laut unserer Beobachtung hat

sich die Altersgrenze in den letzten Jahren durch eine Verschiebung des letzten Wachstumsschubs eher zum Alter von 10 Jahren verlagert.

Resümee

Insgesamt verlangt eine kindgerechte Behandlung von Frakturen im Wachstumsalter genaue Kenntnisse

- der Wachstumsphänomene am wachsenden Skelett,
- des formkorrigierenden Potenzials,
- des so genannten Toleranzbereichs und
- der möglichen Folgen direkter Wachstumsfugenschädigungen.

Hinsichtlich der Anforderungen an die klinischen Versorgungsstrukturen, v. a. bei mehrfach verletzten Kindern, wurden in den letzten Jahren im Rahmen der Diskussion des Weißbuchs der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) [1] durch die Sektion Kindertraumatologie der DGU entsprechende Standards formuliert [3, 5, 6].

Fazit für die Praxis

Die kindgerechte Behandlung verlangt eine nachgewiesene Expertise in der Kindertraumatologie, die sowohl in kinderchirurgischen als auch in unfallchirurgischen Kliniken vorhanden sein sollte, wenn diese sich an der Behandlung von Frakturen bei Kindern, insbesondere von

komplexen Brüchen oder Mehrfachverletzungen, beteiligen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. W. Schlickewei

Abteilung Unfall- und Wiederherstellungs-
chirurgie, Kindertraumatologie,
St. Josefskrankenhaus Freiburg,
Bruder-Klaus-Krankenhaus Waldkirch,
Sautier-Straße 1, 79104 Freiburg
wolfgang.schlickewei@rkk-sjk.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. DGU (2006) Weißbuch Schwerverletztenversorgung. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Berlin
2. Laer L von, Kraus R, Linhart WE (2007) Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart New York
3. Marzi I (Hrsg) (2010) Kindertraumatologie, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York
4. Metaizeau JP (2004) Stable elastic intramedullary nailing for fractures of the femur in children. J Bone Joint Surg Br 86(7):954–957
5. Oberle M, Schlickewei W (2007) Kindertraumatologie – Untere Extremität Teil I. Orthop Unfallchir up2date 2:243–264
6. Oberle M, Schlickewei W, Dávid A (2007) Kindertraumatologie – Untere Extremität Teil II. Orthop Unfallchir up2date 2:433–458
7. Lascombes P, Prevot J, Ligler JN et al (1990) Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. J Pediatr Orthop 10(2):167–171
8. Slongo T, Audige L, Schlickewei W et al (2006) Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the Pediatric Expert Group of the AO Foundation in collaboration with AO clinical investigation and documentation and the International Association for Pediatric Traumatology. J Pediatr Orthop 26:43–49