

JATROS

Medizinisches Fachjournal

Unfallchirurgie &
Sporttraumatologie

2013/1

Pb.b. Verlagspostamt 1150 Wien
GZ 11Z038834M

Die Diagnostik des kindlichen Schädel-Hirn-Traumas

Seite 14



Winkelstabile T-Tibiaplatte Großfragment

Vorteile

- Ermöglicht unilaterale Versorgung komplexer artikulärer Frakturen
- erhöhte Anwendungssicherheit und reduzierte OP-Zeit durch anatomisch geformtes Plattendesign
- Sichere Abstützung lateraler Fragmente durch den proximalen Plattenanteil
- Gelenknahe Abstützung von Impressionsfragmenten durch drei Schrauben
- Belegung des distalen Plattenanteils sowohl mit winkelstabilen als auch konventionellen Schrauben möglich
- Verfügbar in Stahl und Titan



Königsee Implantate

Unser Handelsvertreter in Österreich:
Cherry_Med Medical Solutions
Bernhard Authried
Einfahrtstraße 12 · A - 1140 Wien
Mob.: +43 664 527 2010
Tel.: +43 (1) 979 86 85
Fax: +43 (1) 979 86 85 -15

Unseren Firmensitz erreichen Sie:
Königsee Implantate GmbH
Am Sand 4 · OT-Aschau
D - 07426 Allendorf
Tel.: +49 36738 498-0
Fax: +49 36738 498-559
www.koenigsee-implantate.de

Innovation
Qualität
Präzision

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen, verehrte Freunde der Unfallchirurgie!



A. Pachucki, Amstetten

Scores, Benchmarks und EbM – die heiligen Kühe unserer Zeit

Sie lesen auf der Gesundheitsseite einer Tageszeitung, dass im Krankenhaus A eine Mortalität von 20% und im Krankenhaus B eine von 25% festgestellt worden ist. Wohin werden Sie mit Ihrem Kind nach einer Verletzung gehen? Natürlich in das Krankenhaus A. Doch bei näherer Betrachtung lässt sich eruieren, dass das Krankenhaus A als Krankenhaus der Zentralversorgung schwerer verletzte Patienten behandelt als das Krankenhaus B und die zu erwartende Mortalität im Krankenhaus A 28% und im Krankenhaus B 18% beträgt. Dieses einfache Beispiel sollte Ihnen zeigen, wie leicht es möglich ist, mit Bewertungen von Gesundheitseinrichtungen zu manipulieren. Zweifellos benötigen wir auch in der Medizin ein Scoring, welches ja in vielen anderen Lebensbereichen, wie zum Beispiel in der Schule, im Sport, in der Ökonomie (Triple A, DAX, Dow Jones etc.) weit verbreitet ist. Wie groß das Bedürfnis und wie wichtig die Erfordernis eines Scorings in der Medizin ist, lässt sich daran erkennen, dass bereits auf dem „Papyrus Edwin Smith“, einer mittelägyptischen Abschrift, die ungefähr in die Zeit 1550 v. Chr. datiert, die Krankheiten klassifiziert wurden, und zwar in „eine Krankheit, die ich behandeln werde, eine Krankheit, mit der ich kämpfen werde, und eine Krankheit, die nicht behandelt wird“. Derartig simple Klassifikationen sind leicht zu durchschauen und zu interpretieren, was man von heutigen Klassifikationen und Scorings nicht behaupten kann. Die Interpretation oder Missinterpretation von Scorings kann nahezu beliebig, je nach dem zu verfolgenden Ziel ausgelegt werden und bedarf daher jedenfalls einer sehr fachkundigen und kritischen Bewertung. Die oberflächliche Meinungsbildung aus den Zusammenfassungen von Publikationen und Bewertungen ist daher mit Vorsicht zu genießen, da sie vielfach einer kritischen Überprüfung nicht standhalten oder zu falschen Schlussfolgerungen verleiten.

Ähnlich verhält es sich mit dem wohl zu häufig zitierten Begriff der „evidenzbasierten Medizin“. Bei genauer Betrachtungsweise erkennt man die Unschärfe dieses Begriffes bereits an der Interpretation. Versteht man doch unter dem Begriff „Evidenz“ auf Deutsch „das, was auch ohne expliziten Beweis klar ist“, im Englischen allerdings etwas anderes, nämlich „das, was bewiesen ist“ oder „der Beweis an sich“. Die gegenwärtig gültige Interpretation von EbM ist der gewissenhafte, ausdrückliche und vernünftige Gebrauch der besten externen wissenschaftlichen Evidenz für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung individueller Patienten. Wie viel ist denn überhaupt in der von uns praktizierten Medizin evidenz-

basiert? Für die chirurgischen Bereiche besteht lediglich für etwa 25% unseres Wissens eine ausreichende Evidenz. Entsprechende Umfragen haben gezeigt, dass unser ärztliches Handeln zu 71% durch unsere chirurgische Ausbildung, zu 46% durch publizierte Studienergebnisse mit meist niedriger Evidenz, zu 44% durch Kongressbesuche, zu 27% durch Qualitätssicherungsberichte und zu 24% durch klinische Leitlinien, die sich wiederum ja selbst auf dem Boden der EbM befinden, beeinflusst wird.

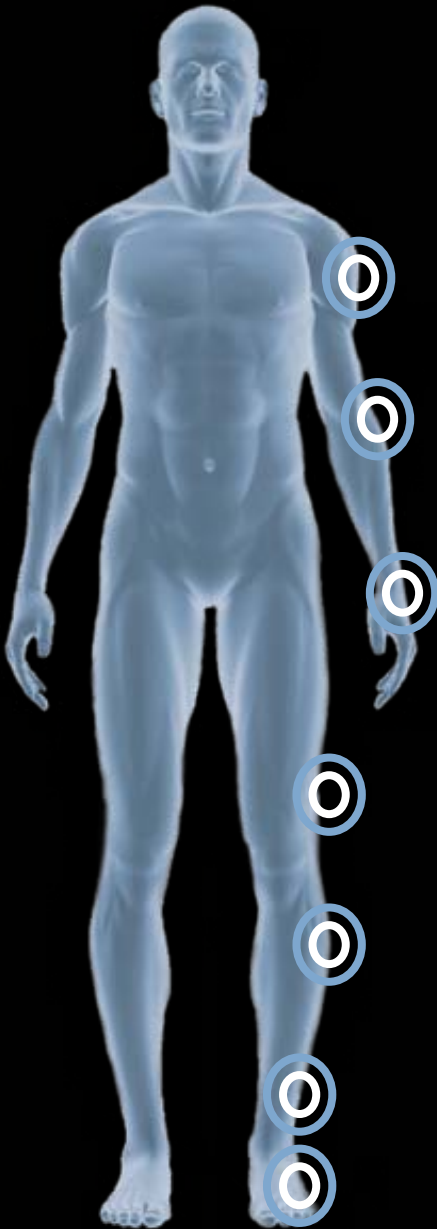
Auch die gesetzlichen Grundlagen über die von uns am Patienten zu erbringenden Leistungen sind durchaus schwammig formuliert. So findet sich unter § 12, Abs. 1, SGB 5: „Die Leistungen müssen ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein, sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten.“ Weiters findet sich unter § 2, Abs. 1, Satz 3, SGB 5: „Qualität und Wirksamkeit der Leistungen haben dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse zu entsprechen und den medizinischen Fortschritt zu berücksichtigen.“

Liebe Kolleginnen und Kollegen, aus den oben angesprochenen Fakten lassen sich folgende Schlüsse ableiten: Die viel zitierte EbM ist für bestenfalls 25% unserer medizinischen Tätigkeit vorhanden, wobei auch hier die Evidenz vielfach über Stufe 2 und 3 nicht hinauskommt. Wir sollten daher zur Kenntnis nehmen, dass es sich bei EbM nicht um eine heilige Kuh, sondern bestenfalls um eine Kuh unter mehreren handelt, wobei vor allem auch der individuelle Patient sowie die Erfahrungen und Fähigkeiten des Arztes mit einzubeziehen sind. EbM zu praktizieren bedeutet also, die individuelle klinische Erfahrung mit der bestverfügbaren, aber eben nur spärlich vorhandenen externen Evidenz zu verbinden.

Ähnlich verhält es sich mit der Interpretation von Bewertungen und Scorings. Hier ist der Mediziner oftmals überfordert, da er nicht imstande ist, die den Studien zugrunde liegenden Benchmarks und Statistiken auf mathematische Exaktheit zu überprüfen. Da derartige Statistiken aber in Zukunft vor allem auch in der Interaktion mit Gesellschaft und Politik nicht wegzudenken sein werden, ist zu überlegen, in die medizinischen Fachgesellschaften entsprechende Fachleute aufzunehmen, welche diese Aufgaben mit entsprechender Expertise übernehmen.

Prim. Dr. Andreas Pachucki
Präsident ÖGU 2012/2013

Biomet goes Trauma



Versorgungsoptionen für

- Humerus
- Ellbogen
- Distaler Radius
- Distales Femur
- Proximale Tibia
- Distale Tibia
- Fuß

Biologics • Bracing • Microfixation • Orthopaedics • Osteobiologics • Spine • Sports Medicine • Trauma • 3i

BIOMET[®]

biomet.at • +43(0)6235.200 33 0

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen!



T. Neubauer, Horn

Kaum ein anderes Gebiet der Unfallchirurgie ist so umfangreich wie die Behandlung von kindlichen Frakturen. So ist der behandelnde Arzt, abhängig vom Entwicklungsstadium des Patienten, bei gleichen Verletzungen oft mit ganz unterschiedlichen Herausforderungen konfrontiert und muss altersabhängig differente Therapiekonzepte anbieten können. Zusätzlich beinhaltet die Behandlung kindlicher Verletzungen auch einen nicht zu unterschätzenden emotionalen Druck für den Behandler, da viele Patienten dieser Altersgruppe noch keine eigenständige Rechtsperson darstellen und ihr soziales Umfeld einen wesentlichen Einfluss auf wichtige Therapieentscheidungen nimmt. Dabei werden auch gesteigerte, ja, manchmal sogar aggressiv gestellte Erwartungen an den Therapieerfolg mit möglichst früher Wiedereingliederung in das soziale Umfeld gestellt.

Durch geänderte Lebensgewohnheiten, wie die zunehmend endemische Adipositas Jugendlicher einerseits und neue, zum Teil riskantere Sportarten andererseits, ergeben sich neue Verletzungsmuster. Gerade bei Sportverletzungen muss unser Wissen nicht nur als Basis unseres therapeutischen Handelns dienen, sondern uns auch dazu befähigen, Stellung zu beziehen und Empfehlungen im Hinblick auf die Ausbildung der Jugendtrainer, klare Definitionen hinsichtlich der Rückkehr zum Sport nach Verletzungen und Ratschläge bezüglich der altersgerechten Ausstattung von Sportgeräten und Schutzkleidung auszusprechen.

War früher die Frakturbehandlung von Kindern entweder durch eine fatalistische Haltung („alles wird gut“) oder durch eine aggressive, oft überschießende Therapie geprägt, so hat sich im letzten Jahrzehnt doch eine gewisse Systematik bei der Behandlung kindlicher Extremitätenfrakturen durchgesetzt. Dabei hat gerade im Kindes- und Jugendalter der Begriff der „individuellen Therapie“ eine besondere Bedeutung. Da die kindlichen Verletzungsmuster hauptsächlich durch die körperliche Entwicklung und weniger durch den Traumamechanismus bestimmt werden, kann kein einheitliches „Kochrezept“ für die Behandlung bestimmter Regionen angeboten werden. Durch die Entwicklung neuer Implantatsysteme sind die Möglichkeiten einer optimalen, altersgerechten Stabilisierung sowohl bei Extremitätenfrakturen als auch bei komplexen Gelenkverletzungen in den letzten Jahren deutlich verbessert worden.

Im vorliegenden Heft werden aktuelle Entwicklungen bei kindlichen Frakturen und Verletzungen abgehandelt. Dabei werden auch in der Literatur eher stiefmütterlich behandelte Probleme besprochen, die in der täglichen Arbeit durchaus erhebliche Probleme für den Behandler darstellen können. So werden das kindliche Schädel-Hirn-Trauma und die dazu erforderliche Radiodiagnostik und Behandlungsoptionen posttraumatischer Fehlstellungen erörtert.

Ich hoffe, dass Ihnen die Beiträge der renommierten Kollegen nicht nur eine Hilfestellung für Ihre tägliche Arbeit bieten, sondern auch als Diskussionsgrundlage für die Entwicklung neuer Behandlungsstrategien dienen.

Ihr

Thomas Neubauer



WIR SIND IHRE KUNDENSUCHMASCHINE.

Wir kümmern uns um Ihre Suchmaschinenkampagne, damit Sie sich auf Ihr Kerngeschäft konzentrieren können – mit **GOOGLE ADWORDS™**: Wir platzieren eine Anzeige für Ihr Unternehmen auf Google, einer der meistgenutzten Websites. Wird dort nach Produkten oder Angeboten aus Ihrer Branche gesucht, erscheint Ihre Anzeige an prominenter Stelle. Dadurch gewinnen Sie schnell und einfach neue Kunden. Mehr auf www.t-mobile.at/business

€ 100,-
BONUS SICHERN!

T-Mobile

IHR BUSINESS PARTNER.



Dr. Christoph Kittl



Dr. Herbert Huscsava

Schulter



Salzburger Schulterforum 2012 – ein neues Klassifikationsschema für die Oberarmkopffraktur

Univ.-Prof. Dr. Herbert Resch

8

Salzburger Humerusfraktur-Kurs 2012
Perkutane Reposition und Fixation proximaler Humerusfrakturen in Theorie und Praxis

12

Kindertraumatologie

Die Diagnostik des kindlichen Schädel-Hirn-Traumas

14



Korrekturmöglichkeiten bei posttraumatischen Fehlstellungen im Kindesalter

Prim. Doz. Dr. Rudolf Ganger, PhD

20



Neue Aspekte in der operativen Versorgung kindlicher Frakturen

Prim. Dr. Thomas Neubauer

24



Ski- und Snowboardverletzungen bei Kindern und Jugendlichen

OA Dr. Christoph Kollersbeck

30

Offenlegung

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100% Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Hand



Indikationen zur enzymatischen Strangauflösung mittels Clostridien-Kollagenase

Ass.-Prof. Dr. Manfred Greitbauer

32

Fuß



Der plantare Fersenschmerz: fast eine Volkskrankheit

Dr. Anette Lanz

35

Impressum

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 8, 1150 Wien. **Tel.:** 0043/01/876 79 56. **Fax:** 01/876 79 56-20. **Geschäftsführung:** Dr. med. Bartosz Chłap, MBA. **Chefredaktion:** Dr. Christine Dominkus. **E-Mail:** christine.dominkus@universimed.com. **Projektleitung:** Christian Gallei. **E-Mail:** christian.gallei@universimed.com. **Art Direction:** Alexander Heilmann. **Produktion & Druck:** AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. **Gerichtsstand:** Wien. **Fotonachweis:** Archiv. **Hauptsponsor:** Fa. Königsee Implantate GmbH.

Der wissenschaftliche Beirat deckt sich mit dem Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Sie finden die Mitglieder auf der Homepage der ÖGU:

www.unfallchirurgen.at

UNIVERSIMED
publishing medical innovation

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo (4x) EUR 26,-, Einzelheft EUR 7,- inkl. MWSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1991-8399. Das Medium *JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie* ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Die mit einem Kreis versehenen Artikel stellen Beiträge nach §26 Mediengesetz dar. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Copyright: Alle Rechte liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils männliche und weibliche Personen gemeint.

Salzburger Schulterforum 2012

Ein neues Klassifikationsschema für die Oberarmkopffraktur

Was wäre ein Dezember ohne das Salzburger Schulterforum? Rund 160 Teilnehmer zogen die hochkarätigen Vorträge mit ausgezeichneten internationalen Referenten wie Robert Neviasser, Roger Emery, Simon Lambert, Peter Habermeyer, Uli Brunner und die überaus geschätzte lange Diskussionszeit auch im Dezember 2012 dem Weihnachtstrubel vor. Die Themen waren Humeruskopffrakturen und Instabilität. Das von Prof. Dr. Herbert Resch entwickelte neue Frakturschema wurde erstmals vorgestellt und erweckte großes Interesse, da es sehr stark auf die Frakturversorgung abzielt.



H. Resch, Salzburg

Herr Prof. Resch, seit nunmehr 30 Jahren ist die Neer-Klassifikation bei Frakturklassifikationen in Verwendung. Welches sind die Limitationen dieses Klassifikationsschemas?

H. Resch: Die Neer-Klassifikation ist sehr einfach, deshalb hält sie sich auch immer noch. Sie hat jedoch mehrere Schwächen, die da wären: Die Angaben von 1cm Fragmentverschiebung oder 45° Verkippung eines Fragments werfen sehr viele Fragen auf, z.B.: Was ist, wenn die Verschiebung 9mm beträgt, und an welcher Stelle misst man? Warum gerade 1cm oder 45°? Diese Zahlenangaben haben mehr Verwirrung gestiftet, als dass sie hilfreich waren. Des Weiteren wird nicht auf die Lokalisation der Fragmentver-

schiebung Bezug genommen, also ob diese im Schaftbereich oder im Kopfbereich gelegen ist. Ebenso wird nicht zwischen Valgus- und Varusfrakturen unterschieden, obwohl man heute weiß, dass eine verbleibende Varusfehlstellung sich ungünstiger auf das klinische Ergebnis auswirkt als eine Valgusfehlstellung. Aufgrund all dieser Unklarheiten hat sich eine sehr niedrige Vergleichbarkeit von Untersuchungen ein und derselben Fraktur durch unterschiedliche Untersucher ergeben. Selbst unter Experten wurde nur jede zweite Fraktur gleich klassifiziert.

Sie haben ein neues Klassifikationsschema entwickelt, das beim Schulterforum heuer erstmals präsentiert wurde. Worin sehen Sie

die Vorteile und speziellen Eigenschaften des neuen Schemas?

H. Resch: Mit dieser Einteilung soll einerseits die Kopf/Schaftbeziehung in zwei Ebenen und andererseits die Zahl der dislozierten Fragmente beschrieben werden. Darüber hinaus werden die durchblutungsgefährdeten Frakturen einfach charakterisiert. Voraussetzung dafür ist jedoch ein CT mit dreidimensionaler Darstellung der Fraktur. In ap-Richtung wird zwischen Normalstellung, Valgus-, Varusstellung unterschieden und in der Sagittalebene zwischen Normalstellung, Antekurvatur und Rekurvatur. Die Grenze zwischen normal und pathologisch ist immer 20°. Darüber hinaus werden die dislozierten Fragmente gezählt, jedoch ohne genaue Angaben in mm. Eine valgisch impaktierte 4-Fragment-Fraktur würde, sofern sie nicht auch noch sagittal abgekippt ist, als valgisch lateral impaktierte 4-Fragment-Fraktur, abgekürzt Valg LI 4F, beschrieben werden. Wäre die Fraktur nicht nur lateral impaktiert, sondern nach posterior abgekippt, dann würde sie heißen: Valg PLI 4F. Bei Varusfrakturen wird zwischen Varus impaktiert und Varus distrahiert unterschieden,

KeyPoints

- Bisherige Schemata für die Oberarmkopffraktur sind rein auf die Anzahl und Positionen der Fragmente bezogen.
- Das neue Klassifikationsschema nach Resch, das am Schulterforum im Dezember 2012 erstmals präsentiert wurde, geht mehr auf die Biomechanik der Fraktur und damit auf die Belastungsoptionen ein.



je nachdem wie sich der Schaft in der sagittalen Ebene verhält, ob er in den Kopf eingestaucht (impaktiert) ist oder von diesem separiert (distrahiert) ist. Eine Varusfraktur mit insgesamt drei Fragmenten würde heißen: Var I 3F oder Var D 3F, wobei das I für impaktiert und das D für distrahiert steht. Um auch die Blutversorgung zu berücksichtigen, wurde die sogenannte „Unhappy Triad“ für Oberarmkopffrakturen beschrieben, damit Frakturen, die besonders durchblutungsgefährdet sind, auf einen Blick erkannt werden können.

Kann man von einer Renaissance der konservativen Therapie von Humeruskopffrakturen sprechen? Wenn ja, welches sind die Hintergründe?

H. Resch: Da die neuen Implantate wie winkelstabile Platten oder auch neuere Nageldesigns beim osteoporotischen Knochen eine sehr hohe Komplikationsrate von über 30% aufweisen, ist große Ernüchterung eingetreten. Die in den 90er-Jahren hoch gepriesene Prothese zeigt ebenfalls eine hohe Komplikationsrate, weil die Tuberkula gerade beim älteren Patienten nicht gut anheilen, was eine schlechte Beweglichkeit zur Folge hat. Mehrere Autoren (Krettek, Court-Brown, Fjalestad, Olerud) haben zwischenzeitlich nachgewiesen, dass auch mit konservativer Behandlung bei vielen Frakturformen ähnlich gute Ergebnisse erzielt werden wie nach operativer Behandlung. Das ist der Grund, warum wir schon seit Jahren mit der perkutanen Behandlung einen eigenen Weg gehen. Das Prinzip dabei ist: Umwandlung einer stark dislozierten Fraktur in eine minimal dislozierte Fraktur durch perkutane Maßnahmen wie manuelle Manipulation oder perkutan eingeführte Instrumente und Fixation der Fraktur mit minimal invasiver Technik. Wesentlicher Teil der Behandlung ist eine postoperative Immobilisation für drei Wochen, ähnlich einer konservativ behandelten Fraktur. Bei dieser Technik nimmt man sich die Weichteile zu Hilfe. Unsere Ergebnisse, und das konnten wir mehrfach eindrücklich beweisen, sind sowohl klinisch und radiologisch als auch bezüglich Infekt- und Nekrosehäufigkeit vergleichsweise sehr gut und, wenn man die Ergebnisse mit offenen Techniken vergleicht, deutlich besser.

Stellt die Osteoporose bei der Versorgung von Humeruskopffrakturen tatsächlich so ein Problem dar?

H. Resch: Die Osteoporose ist das Hauptproblem bei der Versorgung der Humeruskopffraktur. All die angeführten frakturimmanente Probleme wie Varusstellung oder fehlende mediale Abstützung spielen beim jüngeren Menschen keine Rolle und können mit jedem Implantat versorgt werden. Das Problem beim alten Menschen ist eben, dass hier schalenförmige Fragmente vorliegen, an denen große Kräfte wirksam werden.

NEU!

Der „Walker“ für die Hand

Die Orthese für Stabilität und Ruhigstellung



EXOS™ – Punkt für Punkt im Plus

- Schnell und individuell anformbar, jederzeit nachformbar
- Wasserfest und waschbar
- Praktisches BOA®-Verschlusssystem
- Luftdurchlässig und federleicht

Service-Hotline Österreich: 0800 292 414
www.DJOglobal.de

Einerseits die Rotatorenmanschette an den Tuberkula und andererseits nach Frakturversorgung der große Hebelarm des Arms mit allen großen, am Humerusschaft ansetzenden Muskeln. All diese Kräfte werden auf Fragmente mit nur 2 bis 3mm dickem für die Fixation brauchbarem Knochen übertragen, der knapp unterhalb des Knorpels gelegen ist.

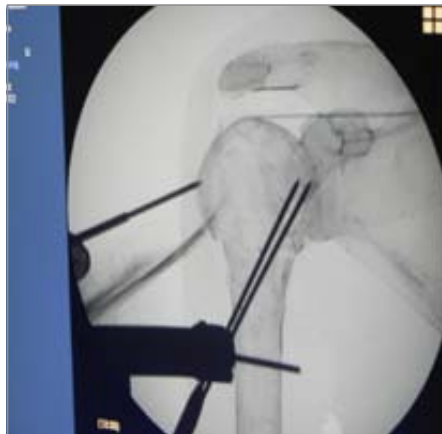
In Salzburg werden gute Ergebnisse mit dem Humerusblock erzielt. Sind hier Weiterentwicklungen geplant?

H. Resch: Wie schon erwähnt, konnten wir mit unserer Technik vergleichsweise sehr gute Ergebnisse erzielen, gerade beim alten Menschen. Der Humerusblock ist dabei ein entscheidendes Implantat, weil wir damit winkelstabile, nicht migrationsfähige K-Drähte einbringen können, die bei Semirigidität Winkelstabilität aufweisen. An einer optischen Verbesserung mit dem Ziel, den 1cm dicken Block zu verkleinern oder aber noch mehr Drähte einzubringen, wird gearbeitet, es konnten jedoch bisher noch nicht die entscheidenden Fortschritte erzielt werden. Dem zweiten Nachteil, nämlich der Perforation der fixierten Drähte durch den Kopf, konnte durch sehr interessante Entwicklungen im DePuy/Synthes-Innovationsshop in Salzburg, die derzeit im Prototypenstadium sind, Rechnung getragen werden. Jedoch kann noch nicht gesagt werden, wann sie zur Marktreife kommen werden.

Zunehmend kommt die inverse Prothese als Frakturprothese zum Einsatz – insbesondere bei älteren Patienten. Wo sehen Sie die Grenzen zur Rekonstruktion?

H. Resch: Die anatomische Hemiprothese, wie sie jahrelang für komplexe Frakturen beim alten Menschen empfohlen wurde, hat den Nachteil der niedrigen Einheilungsrate der Tuberkula gerade beim alten Menschen. Die inverse Prothese hat den Vorteil der kurzen Rehabilitationszeit und der hohen Zufriedenheit der Patienten. Als Nachteil ist die relativ kurze Lebens-

dauer der Prothese anzuführen, die ca. 10 Jahre beträgt. Das wiederum bedingt, dass Patienten unter 70 Jahren nicht mit dieser Prothese versorgt werden sollen. Sollte eine Prothese bei jüngeren Patienten unumgänglich sein, dann ist die anatomische Prothese vorzuziehen. Grundsätzlich gilt es aber immer der Rekonstruktion den Vortritt zu geben und selbst geringere Fragmentdislokationen zu akzeptieren.



Komplikationen nach Prothesenimplantation lassen keinen Rückzug mehr zu. Die Entscheidung, ob Prothese oder Rekonstruktion, hängt von sehr vielen Faktoren ab und muss immer individuell getroffen werden, aber immer sollte man zuerst an eine Rekonstruktion denken. Bei unseren eigenen Patienten liegt die Rate von Frakturprothesen bei 5%!

Bei welchen Humeruskopffrakturen sehen Sie Vorteile der winkelstabilen Plattenosteosyntheseversorgung gegenüber dem dynamischen Fixationsprinzip?

H. Resch: Die winkelstabile Plattenosteosynthese kann grundsätzlich bei guter Knochenqualität und bei medialer Abstützung mit gutem Gewissen eingesetzt werden. Nicht zu empfehlen ist sie bei porotischen Varusfrakturen des alten Menschen und gleichzeitig fehlender medialer Abstützung. Die Kontraindikation für die winkelstabile Platte kann daher in der folgenden Trias zusammengefasst werden: 1. Varus, 2. Porose, 3. fehlende mediale Abstützung. Semirigide Implantate

verringern einerseits die Interfacekräfte zwischen Metall und Knochen und erlauben andererseits ein kontrolliertes Sintern des Kopfes. Deshalb sind solche Implantate gerade für die oben genannten Frakturen besonders geeignet, da auch eine fehlende mediale Abstützung kein Problem darstellt.

Wie gut wurde der „perkutane Frakturkurs“ angenommen und besucht?

H. Resch: Der „perkutane Frakturkurs“, der am Tag vor dem Symposium stattgefunden hat, hat außerordentlich großes Interesse gefunden, obwohl er auf 24 Teilnehmer beschränkt war. Meinem Mitarbeiter Doz. Auffarth ist es gelungen, ein Kunststoffmodell herzustellen, das den häufigsten Frakturformen sehr realitätsnah war und bei dem man die perkutanen Fragmentbewegungen unter Bildwandlerkontrolle sehr gut verfolgen konnte. Die positiven Rückmeldungen haben uns sehr angenehm überrascht und zufriedengestellt. Aufgrund des Erfolgs planen wir diesen Kurs auch dieses Jahr wieder. ■

Schulterforum 2013

5. und 6. Dezember 2013

4. Dezember 2013:
„Perkutaner Frakturkurs“,
Beginn 13 Uhr

Danke für das Gespräch!

Das Interview führte
Dr. Christine Dominkus

Unser Gesprächspartner:
Univ.-Prof. Dr. Herbert Resch
Vorstand der
Universitätsklinik für Unfallchirurgie
und Sporttraumatologie
Müllner Hauptstraße 48
5020 Salzburg
E-Mail: h.resch@salk.at

PEEKPower

Endlos CF-PEEK hält länger als Titan

Powerful Invisible

- Hervorragende Biokompatibilität - weniger Weichteilirritationen
- Inertes Material - keine allergische Reaktion
- Winkelstabiles und multidirektionales System - individuelle Angulationsoptionen
- Röntgendurchlässig - ermöglicht eine einfache postoperative Kontrolle des Heilungsvorganges



PEEKPower Humeral Fracture Plate

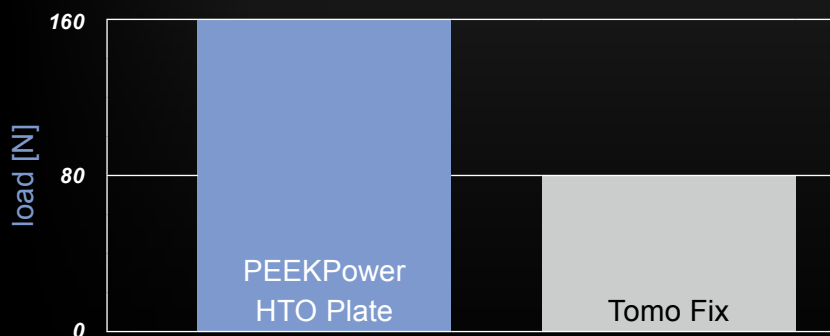


PEEKPower HTO Plate



PEEKPower Distal Radius Plate

dynamic testing (3×10^6 cycles)*



*white paper verfügbar



OP-Techniken in 3D.
Jetzt kennenlernen!



© 2013, Arthrex Medizinische Instrumente GmbH.
Alle Rechte vorbehalten.

Salzburger Humerusfraktur-Kurs 2012

Perkutane Reposition und Fixation proximaler Humerusfrakturen in Theorie und Praxis

Alternativ zu der weiter verbreiteten Methode offener Reposition und Stabilisierung durch eine winkelstabile Platte werden an unserer Abteilung proximale Humerusfrakturen zum überwiegenden Teil durch perkutane Reposition und Fixation durch den Humerusblock, gegebenenfalls in Kombination mit Verschraubung der Tubercula durch kanülierte 3mm-Titanschrauben, versorgt.



A. Auffarth, Salzburg

Einen Vorteil gegenüber anderen Verfahren sehen wir einerseits in der minimalen Invasivität der Operationsmethode, andererseits in der dynamischen Stabilisierung durch dieses Implantat. In Abhängigkeit von der Frakturform und der Anzahl der Fragmente kann diese Versorgungsmethode jedoch ein durchaus anspruchsvolles Verfahren darstellen, wobei sich die Möglichkeit, dieses zu erlernen, bisher auf die

Assistenz bei solchen Operationen beschränkt hat, da bislang kein entsprechender Kurs am Präparat oder Modell angeboten worden ist. Hintergrund und Ablauf des ersten derartigen Kurses im Rahmen des Schulterforums 2012 werden im Weiteren geschildert.

Hintergrund

Die Technik der perkutanen Reposition

und Fixation einer proximalen Humerusfraktur hängt maßgeblich von der Position der einzelnen Fragmente zueinander ab. Die Lage dieser untereinander und zum Humerusschaft ist wiederum durch den Zug der einzelnen Sehnen der Rotatorenmanschette sowie intakte oder destruierte periostale Verbindungen bestimmt. Im Rahmen der Kursvorbereitung wurde versucht, an einem anatomischen Präparat eine entsprechende 3-Fragment-Humerusfraktur zu erzeugen. Dies stellte im Prinzip kein Problem dar. Die Erscheinungsform einer solchen Fraktur sowie deren Verhalten beim Versuch der Reposition wich jedoch gänzlich von der Realität am Patienten ab, da einerseits die periostalen Verbindungen bei Erzeugung der Fraktur am Präparat nur sehr eingeschränkt geschont werden können und ein Zug durch die Rotatorenmanschette natürlich nicht vorhanden ist. Damit war eine zufriedenstellende Reposition nicht annähernd zu erreichen. Aus diesem Grund wurde alternativ daran gearbeitet, ein entsprechendes Modell herzustellen. So können am Modell einerseits Frakturen einfacher als am Präparat in gewünschter Form erzeugt werden; andererseits

KeyPoints

- Die perkutane Reposition und Fixation proximaler Humerusfrakturen durch den Humerusblock stellt ein anspruchsvolles, jedoch durchaus erlernbares Operationsverfahren dar.
- Ein Vorteil dieser minimal invasiven Operationstechnik liegt in der Möglichkeit, die periostalen Verbindungen, sofern diese verblieben sind, zu schonen.
- Gegenüber einer rigiden Plattenosteosynthese kann durch diese dynamische Stabilisierung das knorpeltragende Kopffragment entlang der Bohrdrähte nachsinken, was die Kontaktfläche der subkapitalen Fraktur vergrößert.
- In der Regel können die Tubercula durch dieses Verfahren zur Anheilung gebracht werden. So kann z.B. als Folgeeingriff bei Humeruskopfnekrose nach 4-Fragment-Fraktur mit intakter Rotatorenmanschette eine anatomische Prothese implantiert werden, anstatt eine solche Verletzung primär durch eine inverse Prothese zu versorgen.

kann durch Applikation von Gummizügeln der Einfluss der Rotatorenmanschette nachgeahmt und durch Anbringen von Mikrofasertüchern das Periost imitiert werden. Da der Grundgedanke dieser Operationsmethode allerdings auf der gedeckten Reposition liegt, musste das entsprechende Modell in einen Weichteilmantel aus Schaumstoff eingehüllt werden. Da nun eine zufriedenstellende Bildgebung ein weiterer maßgeblicher Faktor für den Erfolg einer solchen Operation ist und herkömmliche Modelle, zudem eingehüllt in Schaumstoff, wenig kontrastgebend sind, lag das Problem in der Folge daran, einen möglichst realistischen Kontrast unter dem C-Bogen zu erreichen. Durch Beschichtung dieser Modelle mit einer kontrastgebenden Farbschicht konnte dann auch dieses Problem gelöst werden. Auf diese Weise wurden im Anschluss Modelle der aus unserer Erfahrung vier häufigsten Erscheinungsformen proximaler Humerusfrakturen hergestellt.

Ablauf

Die Teilnehmeranzahl wurde mit 24 bewusst niedrig gehalten, da auch aus unserer Sicht zuerst eruiert werden sollte, inwieweit ein derartiger Kurs am Modell von den Teilnehmern angenommen und beurteilt werden würde.

Im Anschluss an eine zweistündige Präsentation der für die Versorgung erforderlichen theoretischen Grundlagen folgte der praktische Teil des Kurses. Dafür wurden in drei Operationssälen an unserer Abteilung insgesamt sechs Stationen zu je vier Teilnehmern eingerichtet. Darauf sollten die Teilnehmer unter Beach-Chair-Position die Operation am Modell in allen Schritten vom Hautschnitt über die Implantation des Humerusblocks und das Vorlegen der Bohrdrähte, die Reposition und die Fixation der Fragmente üben. Während des dreistündigen praktischen Teiles wurden Frakturen in ansteigendem Schwierigkeitsgrad, das heißt 2-Fragment-, 3-Fragment- und 4-Fragment-Frakturen (Abb.), zur Versorgung angeboten. Im Verlauf des Kurses stellten sowohl die 3- als auch 4-Fragment-Frakturen aufgrund der anspruchsvollen Reposition eine gewisse Heraus-



Primarius Dr. Heinrich Thöni instruiert die Versorgungstechnik mit 2 Bildverstärkern



forderung an die Teilnehmer, wie zuvor auch an uns selbst, dar. Doch auch diese schwierigen angebotenen Modelle konnten zum größten Teil subjektiv und auch objektiv zufriedenstellend reponiert und fixiert werden. Während des Kurses fiel uns als Instruktoren und den weiteren Betreuern eine durchgehend gute Stimmung aller Beteiligten auf. Sofern das Interesse vorhanden und die Zeit ausreichend war, konnten alle Teilnehmer jede Frakturform am Modell schrittweise operieren. Gegen Ende des Kurses wurden von Prof. Dr. Resch nochmals spezielle Repositionstechniken anhand einer 4-Fragment-Fraktur demonstriert. Von Prim. Dr. Thöni wurden darüber hinaus die Lagerungstechnik und die Bildgebung mit zwei Bildwandlergeräten demonstriert, was ebenfalls großen Anklang unter den Teilnehmern fand. Nach Beendigung des praktischen Teiles wurden die Teilnehmer gebeten, einen Eva-

luationsbogen auszufüllen, um uns ein Feedback über die Qualität des Kurses zu geben. Dabei sollten insgesamt 21 Aussagen zum theoretischen und praktischen Teil sowie die Organisation bewertet und zuletzt eine Gesamtbewertung abgegeben werden. 62 Prozent der Teilnehmer beantworteten diesen Fragebogen. Bei einer Notenskala von 1 (sehr gut) bis 6 (nicht genügend) lag die durchschnittliche Bewertung bei 1,0–1,6.

Fazit

Der Kurs wurde aus unserer Sicht von den Teilnehmern durchgehend gut angenommen, was von diesen in zahlreichen Gesprächen während des Kurses auch bestätigt wurde. Dieser Eindruck spiegelte sich auch im Evaluationsergebnis wider. Diesbezüglich war es für uns besonders erfreulich, dass alle Teilnehmer angaben, sowohl einen Wissenszuwachs als auch praktische Fertigkeiten erlangt zu haben, was dem Kursziel entspricht. Somit werden wir auch in Zukunft weitere Kurse dieser Art anbieten. ■

Autor:
Priv.-Doz. OA Dr. Alexander Auffarth
Universitätsklinik für Unfallchirurgie und
Sporttraumatologie
Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg
Müllner Hauptstraße 48
5020 Salzburg
E-Mail: a.auffarth@salk.at

Die Diagnostik des kindlichen Schädel-Hirn-Traumas

Der Sturz beim Krabbeln, das Anschlagen des Kopfes oder der Kopfschmerz nach der Kissenschlacht – heutzutage führen diese oder ähnliche Verletzungen regelmäßig zur Vorstellung an den Unfallambulanzen. Abgesehen von forensischen Gründen, darf man sich wohl zu Recht fragen, ob der Verlust des gesunden Menschenverstands oder die medial aufgebauschte Angst vor schweren Hirnverletzungen, panische Eltern und folglich weinende, meist völlig symptomfreie Kinder¹⁻³ zu einem rasanten Anstieg von kindlichen Untersuchungen an den Unfallambulanzen führen.



C. Kittl, Steyr



H. Huscsava, Steyr

Der reinen klinisch-ärztlichen Untersuchung wird seitens der Eltern in Zeiten von Röntgen, CT und MRT kaum Glauben geschenkt, wobei auch die Unsicherheit der Untersucher⁴ und die Angst vor juristischen Folgen⁵ rasch zu einer weiterführenden Diagnostik veranlassen. Dies führte in den USA in einem Zeitraum von 14 Jahren zu einer Verfünffachung von kindlichen CT-Untersuchungen.⁶ Das stärkste Argument gegen die Durchführung einer oft unnötigen Ausschlussdiagnostik ist das erhöhte Risiko, im Laufe des Lebens an einem strahlungsinduzierten Karzinom zu erkranken.⁷ Grund genug, sich dieses Themas anzunehmen.

Klassifikation des SHT

Die etablierteste Einteilung des Schädel-Hirn-Traumas (SHT) in drei Schweregrade erfolgt mittels Glasgow Coma Scale (GCS).⁸ Dabei wird bekanntermaßen mittels der Summe neurologischer Teilbefunde beurteilt, sodass ein Score von 13–15 einem leichten, von 9–12 einem mittelschweren und von <9 einem schweren SHT entspricht. Bei Kindern unter 36 Monaten wird wegen fehlender verbaler Kom-

munikationsfähigkeit eine modifizierte GCS (siehe Tabelle 1) angewandt.

Klinische Symptomatik

Zu jeder Untersuchung nach SHT gehören eine genaue Anamnese, eine exakte Beurteilung des klinisch-neurologischen Status sowie, falls erforderlich, eine adäquate bildgebende Diagnostik. Die Anamnese liefert Auskünfte über Unfallmechanismus, Symptome wie Erbrechen, Auftreten und Länge einer posttraumatischen Bewusstlosigkeit, Amnesie oder Krampfanfälle. Bei Kleinkindern ist die Fremdanamnese der Eltern zu beachten und auch

gezielt nach posttraumatischen Wesensveränderungen zu fragen. Der Unfallmechanismus gibt erste Anhaltspunkte über die Schwere des möglichen SHT. Führend sind ungebremste Stürze, gefolgt von Sport- und Verkehrsunfällen.^{9, 10}

Allgemeine und neurologische Untersuchung

Mehrere große prospektive Studien untersuchten typische klinische Symptome des SHT;⁹⁻¹⁴ hierbei kam es hinsichtlich der Häufigkeit und Relevanz zu einer großen Variabilität. Posttraumatische Emesis wird in einigen

Punkte	Augen öffnen	Beste verbale Kommunikation	Beste motorische Reaktion
6 Punkte	–	–	Spontane Bewegungen
5 Punkte	–	Plappern, Brabbeln	Auf Schmerzreiz, gezielt
4 Punkte	Spontan	Schreien, aber tröstbar	Auf Schmerzreiz, normale Beugeabwehr
3 Punkte	Auf Schreien	Schreien, untröstbar	Auf Schmerzreiz, abnorme Abwehr
2 Punkte	Auf Schmerzreiz	Stöhnen oder unverständliche Laute	Auf Schmerzreiz, Strecksynergismen
1 Punkt	Keine Reaktion	Keine verbale Reaktion	Keine Reaktion auf Schmerzreiz

Tab. 1: Pädiatrische Glasgow Coma Scale für Kinder <36 Monate modifiziert nach Morray et al⁶¹

Arbeiten als Indikator für die Schwere des SHT benutzt.^{9, 15-17} Dem entgegen ist laut einer Case-Control-Studie Erbrechen viel öfter mit persönlichen und familiären Prädispositionen als mit intrakraniellen Verletzungen assoziiert, wobei dies statistisch signifikant ist.¹⁸ Cephalea wird bei bis zu 45% der Kinder beobachtet.¹¹ Lang anhaltenden oder sich verschlechternden Kopfschmerzen wird – im Gegensatz zur temporären Cephalea – eine geringe Signifikanz zugesprochen.¹²

Posttraumatische Bewusstlosigkeit wird bei 5–13% der Kinder beobachtet und in drei der rezenten großen prospektiven Studien als prädiktiver Indikator einer intrakraniellen Verletzung angegeben.¹¹⁻¹³ Palchak et al²² konnten 2004 zeigen, dass Bewusstlosigkeit oder Amnesie ohne Beisein eines anderen Symptoms nicht prädiktiv für eine intrakranielle Pathologie sind. Ebenso konnten Greenes und Schutzman keine Signifikanz von Bewusstlosigkeit bei Kindern unter 2 Jahren feststellen.¹⁹ Posttraumatisches Krampfgeschehen wurde nur in 0,4–0,6% der Fälle beobachtet und als Risikofaktor für eine intrakranielle Läsion nach SHT beschrieben.^{11, 13}

Konsens gibt es in der Literatur lediglich dahingehend, dass im Falle von Schädelfrakturen, fokal neurologischen Ausfällen oder einer GCS ≤14 mit intrakraniellen Verletzungen zu rechnen ist.^{9, 13, 14, 20-23}

Bei Kindern unter 2 Jahren sind bei vorliegendem Galeahämatom Frakturen häufig, wobei Größe und Lokalisation des Hämatoms frakturassoziiert sind.^{11, 24, 25} Kinder mit linearen Schädelfrakturen hatten zu 25% ein intrakranielles Hämatom, jedoch musste kein Kind operiert werden.²⁶ Klinische Zeichen einer Schädelbasisfraktur sind ein retroaurikuläres Hämatom (Battle's Sign), ein Brillenhämatom, Oto- oder Rhinoliquirrhö, ebenso kann eine gespannte Fontanelle bei Kleinkindern auf eine intrakranielle Druckerhöhung schließen lassen.

Alle Kinder unter 3 Jahren mit diastatischen Schädelfrakturen (>4mm Frakturpalt), sehr selten auch mit linearen Frakturen, müssen aufgrund der Mög-

lichkeit einer „wachsenden Fraktur“ (leptomeningeale Zyste) streng nachkontrolliert werden. In der Literatur ist die Inzidenz einer wachsenden Fraktur mit 0,05–1,6% angegeben.²⁷⁻³⁰ Aufgrund der starken Haftung der Dura am Knochen und des schnellen Gehirnwachstums kommt eine wachsende Schädelfraktur hauptsächlich bei Kindern unter 2 Jahren vor.^{31, 32}

Bildgebende Diagnostik

Computertomografie (CCT):

Die CCT gilt als Goldstandard in der Diagnostik des SHT. Im Gegensatz zu den schweren und mittelschweren SHT gibt es bei den Diagnoserichtlinien zum leichten SHT viele offene Fragen.³³

Unzählige Studien versuchen klinische Prädiktoren für intrakranielle Verletzungen zu finden und damit auch eine klare Indikationsrichtlinie zur CCT vorzustellen. Die größte derzeit verfügbare Multicenter-Kohortenstudie (PECARN)¹¹ untersuchte mehr als 42.000 Kinder bis 18 Jahre, um einen klinischen Algorithmus zur CT-Indikationsstellung zu entwickeln. Diese Studie wird aufgrund der korrekten Validierung, der hohen Probandenzahl und der hohen Sensitivität in mehreren Evaluierungsarbeiten als derzeit beste Arbeit angesehen.^{34, 35} Die Autoren untersuchten in 2 Altersgruppen Kinder <2 Jahre und von 2 bis 18 Jahren mit einem GCS ≥14. Kinder mit GCS von 14 oder palpabler Fraktur

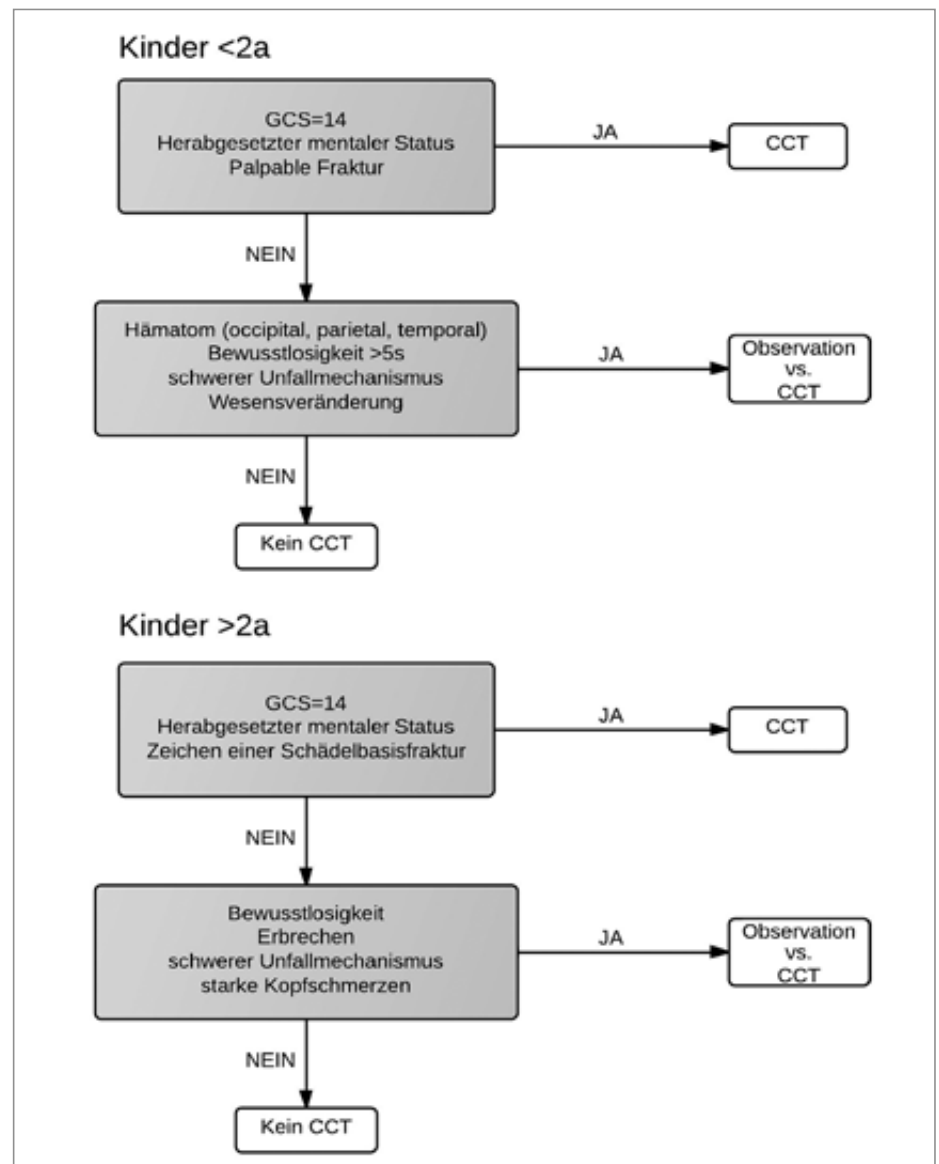


Abb. 1: Übersetzt und modifiziert nach Kuppermann et al¹¹

Eine kraniale Computertomografie ist notwendig, wenn eines der folgenden Kriterien zutrifft:

Anamnese:

- Bewusstlosigkeit >5min
- Amnesie (antegrad oder retrograd) >5min
- Abnormale Schläfrigkeit
- ≥3x Erbrechen
- Verdacht auf Kindesmisshandlung
- Krampfanfall ohne bekannte Epilepsie

klinische Untersuchung:

- GCS <14 oder GCS <15 bei Kindern <1a
- Anzeichen einer offenen oder imprimierten Schädelfraktur
- Zeichen einer Schädelbasisfraktur
- Fokale neurologische Zeichen
- Hämatom, Exkoration oder Lazeration >5cm bei Kindern <1a

Unfallmechanismus:

- Hochrasanztrauma >40km/h
- Sturz aus >3m Höhe
- High-Speed-Trauma durch Projektile oder andere Objekte

Tab. 2: Übersetzt und modifiziert nach Dunning et al¹²

(<2 J.) bzw. Zeichen einer Schädelbasisfraktur (2–18 J.) haben ein Risiko von 4,4 bzw. 4,3% einer klinisch relevanten Gehirnverletzung und müssen laut Autoren mittels CT untersucht werden. Außerdem sind bei Kindern unter 2 Jahren ein okzipitales oder temporales Hämatom, Bewusstlosigkeit >5s oder ein schwerer Unfallmechanismus sowie bei Kindern zwischen 2 und 18 Jahren Bewusstlosigkeit >5s, Erbrechen, ein schwerer Unfallmechanismus oder zunehmende Kopfschmerzen mit einem 0,9%igen Risiko einer klinisch relevanten intrakraniellen Verletzung vergesellschaftet. Hier ist eine stationäre Observanz gegenüber einer CCT abzuwägen (Abb. 1).

Selbst im seltenen Fall einer Blutungsneigung oder Gerinnungsstörung zeigt sich in der PECARN-Studie zwar erwartungsgemäß eine etwas erhöhte zerebrale Blutungsneigung, diese Patienten waren allerdings auch deutlich neurologisch auffällig, sodass die Entscheidung für eine CCT rein nach klinisch-neurologischen Kriterien getroffen hätte werden können.³⁶

Dunning et al¹² legten mit ihrer CHALICE-Studie an über 20.000 Kindern den Grundstein der 2007 neu erschienenen NICE-Guidelines.³⁷ Die Indikation zur CCT ist demnach anhand der Kriterien in Tabelle 2 zu stellen. Dieser klinische Algorithmus, an den sich 85% der Notaufnahmen in GB halten,³⁸ hat eine Sensitivität von 98% und eine Spezifität von 87% und damit den höchsten positiv prädiktiven Wert, um Kinder, die eine Operation benötigen, zu identifizieren.³⁴

CCT und Strahlenschaden

Die CCT gibt eine rasche und wesentliche Orientierung hinsichtlich der weiteren Therapieentscheidungen. Es wurde jedoch gezeigt, dass bei Kindern <15 Jahre zwei bis drei im Rahmen eines SHT durchgeführte CCT das Lebenszeitrisiko für einen Hirntumor verdrei-

fachen, mehr als fünf CCT jenes für Leukämie verfünffachen.³⁹ Die Wahrscheinlichkeit, durch die Strahlungs-dosis eines einzelnen CCT im Säuglingsalter zu Lebzeiten an einem Karzinom zu erkranken, liegt bei 1:1.200.⁴⁰ Kindliche Zellen mit hohen Zellteilungs-raten reagieren deutlich sensibler auf Strahlung als jene Erwachsener, wobei Kinder auch eine längere noch bevorstehende Lebenszeit haben, um potenziell strahlungsinduzierte Erkrankungen mit hoher Latenzzeit erleben zu können.⁴¹ Daher muss bei Kindern ein besonders sparsamer Umgang mit Strahlung oberstes Ziel sein und eine Folgebildgebung zum Ausschluss sich sekundär entwickelnder Blutungen tunlichst vermieden werden.⁴²

Moderne CT-Scanner und die Optimierung von CT-Protokollen können die

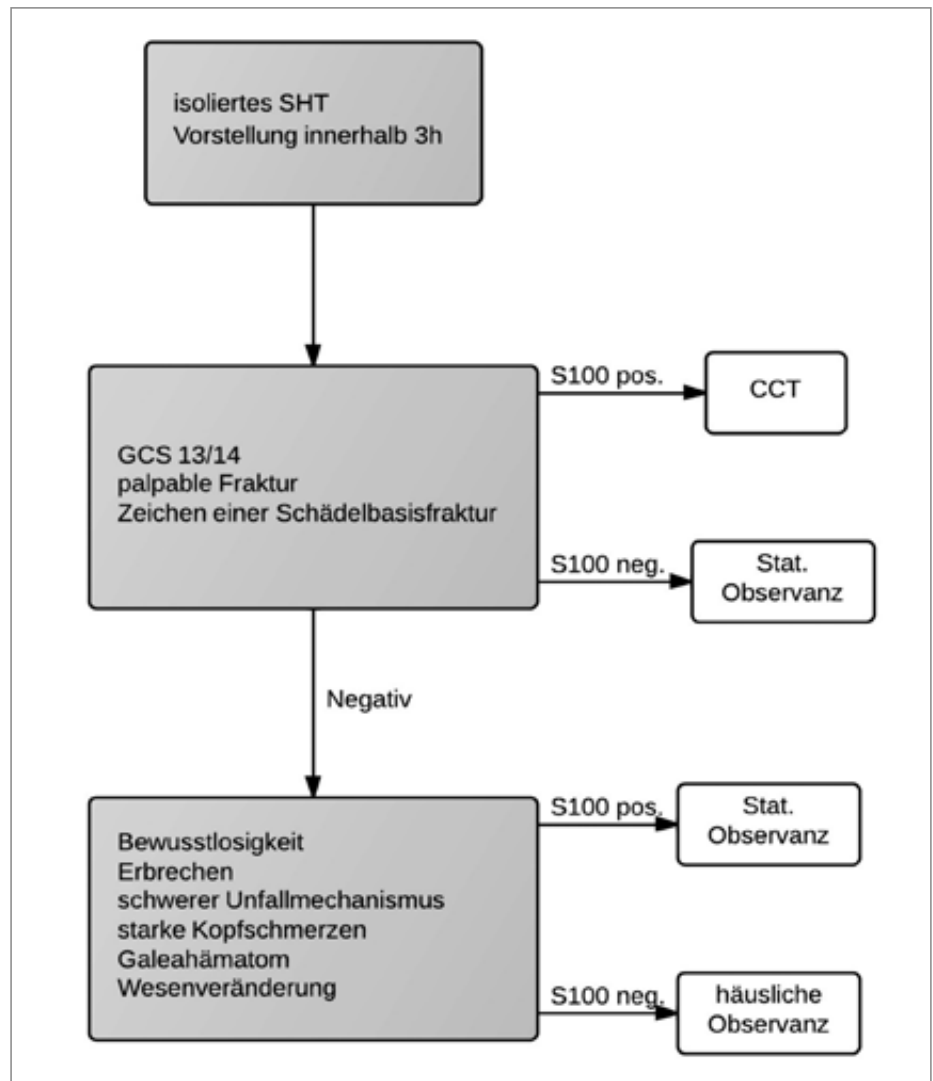


Abb. 2: Ein möglicher Untersuchungsalgorithmus angelehnt an die PECARN-Studie mit S100B-Erweiterung

Strahlendosis bei Aufrechterhaltung oder sogar Verbesserung der Bildqualität reduzieren.^{43, 44}

Schädelröntgen

Das native Röntgen hat in der SHT-Diagnostik stark an Stellenwert verloren. In keiner der großen prospektiven Studien ist das Schädelröntgen im Algorithmus enthalten. Lloyd et al publizierten bereits 1997 im Lancet,²⁴ dass das Erfassen von klinisch-neurologischen Auffälligkeiten mit einer Sensitivität von 91% dem nativen Schädelröntgen mit einer Sensitivität von 65% eindeutig überlegen ist. Schutzman empfiehlt den Einsatz von Schädelröntgen bei folgenden Szenarien:

- Kindesmisshandlung
- Ausschluss eines Fremdkörpers
- Frakturscreening bei Kindern von 3–24 Monaten mit frakturverdächtigem Galeahämatom

Ultraschall

Ultraschalluntersuchungen, besonders bei Säuglingen durch die offenen Fontanellen, sonst transkranial, werden als diagnostische Option beschrieben. Sie bedürfen jedoch der Anwesenheit eines erfahrenen Untersuchers und können kleinere intrazerebrale Läsionen – deren klinische Relevanz ohnehin fraglich ist – nicht mit Sicherheit detektieren. Akut sind sie im klinischen Alltag daher nur wenigen Institutionen vorbehalten, stellen möglicherweise aber eine Option zur Verlaufskontrolle dar.⁴⁵

Magnetresonanztomografie

Die MRT hat in der Akutdiagnostik des SHT keinen Stellenwert. Jedoch hat sie eine höhere Sensitivität für umschriebene Gewebsläsionen^{46, 47} und wird daher bei unklaren neurologischen Störungen nach SHT zum Ausschluss einer diffusen axonalen Verletzung empfohlen.

S100B: eine Entscheidungshilfe

In den vergangenen Jahren wurden mehrere Serum-Biomarker entwickelt und auf ihre Vorhersagekraft in der

CT-Untersuchung sichtbarer Läsionen untersucht. Unter diesen hat sich S100B als sensibelstes Neuroprotein für das SHT herausgestellt,⁴⁸ welches jene Patienten erkennen soll, die aufgrund von Ergebnissen unterhalb der Grenzwerte keine weiteren Untersuchungen benötigen.⁴⁹ Werden die Grenzwerte überschritten, gilt es, in Abhängigkeit vom Unfallmechanismus und dem klinischen Erscheinungsbild, nach den üblichen Algorithmen eine weiterführende Diagnostik oder Beobachtung des Patienten durchzuführen. S100B ist ein Neuroprotein mit einer Serum-HWZ von 60–120min⁵⁰, weshalb das Zeitfenster mit <3h⁵¹ nach Trauma limitiert ist.⁵² Es ist vor allem in Astrogliazellen enthalten, findet sich in geringerer Konzentration aber auch in Fett- und Skelettmuskelzellen, Knochenmark und Melanozyten.⁵³ Erhöhte initiale S100B-Serumwerte kurz nach einem Trauma zeugen von Zelluntergang und bei Verletzungen von Gehirnzellen von einer erhöhten Passage der Blut-Hirn-Schranke.⁵⁴ Werte unterhalb der Grenzwerte schließen intrakranielle Verletzungen aus,⁵⁵ sodass eine weitere Bildgebung in diesen Fällen nicht erforderlich erscheint. Im Falle von Begleitverletzungen, besonders Verletzungen langer Röhrenknochen, Bauch- und Brustkorbverletzungen,⁵⁶ kann es auch bei sonst fehlender Verletzung von Hirngewebe zu einem Serum-Anstieg von S100B kommen.⁵⁷ Die Anwendung der Untersuchung ist dann nicht zielführend. Geringfügige Verletzungen führen zu keinem signifikanten Anstieg der Serumkonzentrationen.⁵⁸

Deutlich erhöhte physiologische Serumwerte ergeben sich bei Kindern im Alter von 0–3 Jahren.⁵⁵ Durch eine Adaption der Grenzwerte kann die Blutuntersuchung aber auch im Säuglings- und Kleinkindalter mit hoher Aussagekraft vorgenommen werden.⁵⁹

Zusammenfassung

Die Vielzahl uneinheitlicher Einschlusskriterien bei der Untersuchung des leichten kindlichen SHT, beginnend bei unterschiedlichen Definitionen⁶⁰, verschiedenen Studienpopulationen und endend bei unterschiedlichen Unter-

suchungsergebnissen in der internationalen Literatur, erschwert die Vergleichbarkeit der Studienlage enorm. Mit steigender Verfügbarkeit haben auch die Anzahl und die Häufigkeit kindlicher CCT deutlich zugenommen. Die klinischen Konsequenzen blieben dabei auf Einzelfälle begrenzt. Durch den Einsatz von Algorithmen kann und soll die Strahlenexposition für kindliche Patienten mit leichtem SHT auf ein Minimum reduziert werden.

Ziel unserer Recherchen war es nicht, das Rad neu zu erfinden, sondern aus einer Vielzahl von Leitlinien jene mit höchster Validität und Praktikabilität zu finden. Die PECARN-Multicenter-Kohortenstudie entspricht unserer Meinung nach diesen Kriterien am besten. Sie ist einfach und klar strukturiert, sodass sie im klinischen Alltag gut angewendet werden kann.

S100B scheint uns nach genauer Literaturrecherche auch bei Kindern bis zur Adoleszenz eine wertvolle Ergänzung des diagnostischen Spektrums zu sein, wobei strenge Anwendungskriterien, insbesondere die Abnahmezeit innerhalb von 3h nach Trauma, zur Anwendung kommen müssen. Aus diesem Grund werden wir unser eigenes Vorgehen entsprechend den PECARN-Kriterien um die Abnahme von S100B ergänzen (Abb. 2). Die Datenlage ist bei Kindern im Gegensatz zu Erwachsenen jedoch noch nicht so, dass wir dies hier als generelle Vorgehensweise uneingeschränkt empfehlen können. Besonders für das Säuglings- und Kleinkindalter gilt es, künftig S100B in weiteren Studien auf seine Wertigkeit zu prüfen. ■

Literatur:

¹ Quayle K, Jaffe D, Kupperman N et al: Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics* 1997; 99(5)

² Schunk J, Rodgerson J, Woodward G: The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12: 160-5

³ Greenes D, Schutzman S: Occult intracranial injury in infants. *Ann Emerg Med* 1998; 32: 680-686

⁴ Schnadower D, Vazquez H, Lee J et al: Controversies in the evaluation and management of minor blunt head trauma in children. *Curr Opin Pediatr* 2007; 9: 258-64

- 5 Wong AC, Kowalenko T, Roahen-Harrison S et al: A survey of emergency physicians' fear of malpractice and its association with the decision to order computed tomography scans for children with minor head trauma. *Pediatr Emerg Care* 2011; 27(3): 182-5
- 6 Larson DB, Johnson LW, Schnell BM et al: Rising use of CT in child visits to the emergency department in the United States, 1995-2008. *Radiology* 2011; 259(3): 793-801
- 7 National Cancer Institute: Radiation risks and pediatric computed tomography (CT): a guide for health care providers. <http://www.cancer.gov/cancertopics/causes/radiation/radiation-risks-pediatric-CT>. Stand: 4. 2. 2012
- 8 Teasdale G, Jennett B: Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-4
- 9 Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW et al: A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Ann Emerg Med* 2003; 42: 492-506
- 10 Osmond MH, Klassen TP, Wells GA et al: CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. *CMAJ* 2010; 182: 341-8
- 11 Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS et al: Identification of children at very low risk of clinically important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009; 374: 1160-70
- 12 Dunning J, Daly JP, Lomas J-P et al: Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Archives of Disease in Childhood* 2006; 91: 885-91
- 13 Da Dalt L, Marchi AG, Laudizi L et al: Predictors of intracranial injuries in children after blunt head trauma. *Eur J Pediatr* 2006; 165: 142-8
- 14 Oman JA, Cooper RJ, Holmes JF et al: Performance of a decision rule to predict need for computed tomography among children with blunt head trauma. *Pediatrics* 2006; 117: e238-46
- 15 Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N et al: Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics* 1997; 99: E11
- 16 Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ et al: Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000; 343: 100-5
- 17 Le Hors-Albouze H: [Minor head trauma in children: clinical surveillance or systematic computerized tomography?]. *Arch Pediatr* 2003; 10: 82-6
- 18 Da Dalt L, Andreola B, Facchin P et al: Characteristics of children with vomiting after minor head trauma: a case-control study. *J Pediatr* 2007; 150: 274-8
- 19 Greenes DS, Schutzman SA: Clinical indicators of intracranial injury in head-injured infants. *Pediatrics* 1999; 104: 861-7
- 20 Dunning J, Batchelor J, Stratford-Smith P et al: A meta-analysis of variables that predict significant intracranial injury in minor head trauma. *Arch Dis Child* 2004; 89: 653-9
- 21 Maguire JL, Boutis K, Ulery EM et al: Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. *PEDIATRICS* 2009; 124: e145-54.
- 22 Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW et al: Does an isolated history of loss of consciousness or amnesia predict brain injuries in children after blunt head trauma? *Pediatrics* 2004; 113: e507-13
- 23 Atabaki SM: A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2008; 162: 439
- 24 Lloyd DA, Carty H, Patterson M et al: Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997; 349: 821-4
- 25 Greenes DS, Schutzman SA: Clinical significance of scalp abnormalities in asymptomatic head-injured infants. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17: 88-92
- 26 Erlichman DB, Blumfield E, Rajpathak S et al: Association between linear skull fractures and intracranial hemorrhage in children with minor head trauma. *Pediatric Radiology* 2010; 40: 1375-9
- 27 Arseni C, Ciurea AV: Clinicotherapeutic aspects in the growing skull fracture. A review of the literature. *Childs Brain* 1981; 8: 161-72
- 28 Muhonen MG, Piper JG, Menezes AH: Pathogenesis and treatment of growing skull fractures. *Surg Neurol* 1995; 43: 367-372; discussion 372-373
- 29 Naim-Ur-Rahman, Jamjoom Z, Jamjoom A et al: Growing skull fractures: classification and management. *Br J Neurosurg* 1994; 8: 667-79
- 30 Ramamurthi B, Kalyanaraman S: Rationale for surgery in growing fractures of the skull. *J Neurosurg* 1970; 32: 427-30
- 31 Umansky W, Schendel SA: Expanding cranial defects following craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96: 969-71
- 32 Rahimizadeh A, Haddadian K: Bilateral traumatic leptomeningeal cysts. *Neurosurgery* 1986; 18: 386-7
- 33 Pfenninger J, Santi A: Severe traumatic brain injury in children--are the results improving? *Swiss Med Wkly* 2002; 132: 116-20
- 34 Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P et al: Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review. *Arch Dis Child* 2011; 96: 414-21
- 35 Tavarez MM, Atabaki SM, Teach SJ: Acute evaluation of pediatric patients with minor traumatic brain injury. *Curr Opin Pediatr* 2012; 24: 307-13
- 36 Lee LK, Dayan PS, Gerardi MJ et al: Intracranial hemorrhage after blunt head trauma in children with bleeding disorders. *J Pediatr* 2011; 158(6): 1003-8
- 37 NICE: CG56 Head injury: NICE guideline. <http://publications.nice.org.uk/head-injury-cg56> (accessed 3 Feb 2013)
- 38 Goodacre SW, Pandor A, Pickering A: Management of isolated minor head injury in the UK. *Emerg Med J* 2010; 27: 856-9
- 39 Pearce MS, Salotti JA, Little MP et al: Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 2012; 380(9840): 499-505
- 40 Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W: Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176(2): 289-96
- 41 Brenner DJ, Hall EJ: Computed tomography: an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007; 357: 2277-84
- 42 Goldberg J, McClaine RJ, Cook B et al: Use of a mild traumatic brain injury guideline to reduce inpatient hospital imaging and charges. *J Pediatr Surg* 2011; 46(9): 1777-83
- 43 Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC et al: Image gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194(4): 868-73
- 44 Reimann AJ, Davison C, Bjarnason T et al: Organ-based computed tomographic (CT) radiation dose reduction to the lenses: impact on image quality for CT of the head. *J Comput Assist Tomogr* 2012; 36(3): 334-8.
- 45 S Datta, N Stoodley, S Jayawant et al. Neuroradiological aspects of subdural haemorrhages. *Arch Dis Child* 2005; 90(9): 947-51
- 46 Firsching R, Woischneck D, Klein S et al. Classification of severe head injury based on magnetic resonance imaging. *Acta Neurochir (Wien)* 2001; 143: 263-71
- 47 Ashwal S, Holshouser BA, Tong KA: Use of advanced neuroimaging techniques in the evaluation of pediatric traumatic brain injury. *Dev Neurosci* 2006; 28: 309-26
- 48 Bouvier D, Fournier M, Dauphin JB et al: Serum S100B determination in the management of pediatric mild traumatic brain injury. *Clinical Chemistry* 2012; 58(7): 1116-22
- 49 Weinberg AM, Castellani C: Role of neuroprotein S-100B in the diagnosis of pediatric mild brain injury. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010; 36: 318-24
- 50 Geyer C, Ulrich A, Gräfe G et al: Diagnostic value of S100B and neuron-specific enolase in mild pediatric traumatic brain injury. *J Neurosurg Pediatr* 2009; 4(4): 339-44
- 51 Roche Diagnostics. Elecsys® S100 product information. USA: Roche Diagnostics Corporation, 2007: 1-38
- 52 Weinberg AM: Neue Parameter für das leichte SHT bei Kindern. *Klinik; Sonderdruck* 3-6, 2009
- 53 Berger RP, Adelson PD, Pierce MC et al: Serum neuron-specific enolase, S100B, and myelin basic protein concentrations after inflicted and noninflicted traumatic brain injury in children. *J Neurosurg* 2005; 103: 61-68
- 54 Homolkova H, Prchlík M, Tomek P: The relationship between S100B protein serum levels, injury severity and Glasgow Outcome Scale values in children with CNS injuries. *Neuro Endocrinol Lett* 2012; 33(2): 207-11
- 55 Castellani C, Bimbashi P, Ruttenstock E et al: Neuroprotein s-100B – a useful parameter in paediatric patients with mild traumatic brain injury? *Acta Paediatr* 2009; 98(10): 1607-12
- 56 Zongo D, Ribéreau-Gayon R, Masson F et al: S100-B protein as a screening tool for the early assessment of minor head injury. *Ann Emerg Med* 2012; 59(3): 209-18
- 57 Savola O, Pyhtinen J, Leino TK et al: Effects of head and extracranial injuries on serum protein S100B levels in trauma patients. *J Trauma* 2004; 56(6): 1229-34
- 58 Uden J, Bellner J, Eneroth M: Raised serum S100B levels after acute bone fractures without cerebral injury. *J Trauma* 2005; 58: 59-61
- 59 Bouvier D, Castellani C, Fournier M et al: Reference ranges for serum S100B protein during the first three years of life. *Clin Biochem* 2011; 44(10-11): 927-9
- 60 Leidel BA, Bogner V, Zock M, Kanz KG: Das serologische Protein S100B *Unfallchirurg* 2012; 115: 903-12
- 61 Morray JP, Tyler DC, Jones TK et al: Coma scale for use in brain-injured children. *Crit Care Med* 1984; 12: 1018-20

Autoren:

Ass. Dr. Herbert Huscava

Ass. Dr. Christoph Kittl

OA Dr. Christoph Hartl

Unfallchirurgische Abteilung

LKH Steyr

Niedermolekulare Heparine – empfohlen in der Thromboseprophylaxe

Die internationale ACCP-Guideline empfiehlt aktuell niedermolekulare Heparine (NMH) zur Thromboseprophylaxe: Für allgemein chirurgische Eingriffe bei Patienten mit mittlerem Thromboembolierisiko (etwa 3%), die kein hohes Risiko für große Blutungen aufweisen (Grad 2B), werden NMH ebenso empfohlen wie bei orthopädischen chirurgischen Eingriffen. Die Aussage beschränkt sich nicht nur auf elektive Hüft- oder Kniegelenkersatzoperationen, sondern umfasst z.B. auch chirurgische Eingriffe nach einer Hüftfraktur (Grad 1B).¹

Bemiparin – DAS niedermolekulare Heparin mit entscheidenden Vorteilen

Unter den NMH sticht ein Wirkstoff klar hervor: Bemiparin – in Österreich unter den Handelsnamen IVOR® und IVORAT® bekannt – ist das NMH der 2. Generation. Es weist die längste Halbwertszeit (5,3 Stunden) unter den NMH auf und hat auch das beste Verhältnis von Antifaktor-Xa zu Antifaktor IIa (8:1).^{2,3} Diese Eigenschaften können im Vergleich zu anderen NMH ein günstigeres Wirksamkeits- und Sicherheitsverhältnis bewirken.² Die Wirksamkeit von Bemiparin wurde in klinischen Studien an über 11.000 Patienten nachgewiesen,⁴ in der Praxis wurde der Wirkstoff bereits an nahezu 14 Mio. Patienten prophylaktisch und therapeutisch angewendet.⁵ Zudem ist IVOR® das einzige NMH, das 2 Stunden prä- und 6 Stunden postoperativ angewendet werden kann.⁶ Durch einen postoperativen Start der Thromboseprophylaxe kann das Risiko für spinale Hämatome bei rückenmarksnahen Anästhesien deutlich verringert werden.⁷

IVOR®/IVORAT® – patientenfreundlich und ökonomisch

Hämatome und Ekchymosen zählen zu den häufigsten Nebenwirkungen nach s.c.-Injektionen. Unter der Anwendung von IVOR® (1 x täglich s.c.) zeigen sich jedoch signifikant weniger lokale Reaktionen an der Injektionsstelle.⁸ Der ökonomische Vorteil: Mit IVOR® und IVORAT® steht Ihnen Bemiparin als kostengünstige Alternative für die Thromboseprophylaxe und antithrombotische Therapie zur Verfügung.⁹

Literatur:

¹ ACCP Guideline (9. Auflage 2012), Gordon H et al, CHEST 2012; 141(2)(Suppl): 75-475

² Planès A; Expert Opin Pharmacother 2003; 4(9): 1551-61

³ Sánchez-Ferrer CF; Drugs 2010; 70 Suppl 2: 19-23

⁴ Abad Rico JJ et al; Drugs 2010; 70 Suppl 2: 25-33

⁵ Periodic Safety Update Report, April 2012

⁶ Austria Codex Fachinformation 2012/2013

⁷ Abad JJ et al; Arch Orthop Trauma Surg 2007; 127: 665-70

⁸ Navarro-Quilis A et al; J Thromb Haemost 2003; 1(3): 425-32

⁹ Österreichisches Warenverzeichnis, Stand: 02/2013. Preisvergleich nach Tagesdosis (KP). Thromboseprophylaxe (hohes Risiko): IVOR® (3.500 IE/10 Stk.), Lovenox® (40 mg/10 Stk.), Fragmin® (5.000 IE/10 Stk.), Fraxiparin® (0,4 ml/10 Stk.). Antithrombotische Therapie (bei einer 65 kg schweren Person): IVORAT® (7.500 IE/10 Stk.), Lovenox® (60 mg/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung), Fragmin® (12.500 IE/5 Stk.), Fraxiparin (0,6 ml/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung).



Weitere Informationen:

Mag. (FH) Heidrun Valencak
G.L. Pharma GmbH
Schlossplatz 1, 8502 Lannach
Tel.: 03136/ 825 77-211
E-Mail: heidrun.valencak@gl-pharma.at

Venen im Stau...

...bevor es eng wird

ivor[®]
Bemiparin
Thromboseprophylaxe

ivorat[®]
Bemiparin
Antithrombotische Therapie

Thromboseprophylaxe und Antithrombotische Therapie

- **starke antithrombotische Wirkung**
- **1x tägliche Gabe s.c. – sicherer 24h Schutz**
- **der Preis stimmt – kostengünstig in Prophylaxe und Therapie!**

Korrekturmöglichkeiten bei posttraumatischen Fehlstellungen im Kindesalter

Fehlstellungen nach Frakturen im Kindesalter entstehen einerseits nach Konsolidierung in nicht achsengerechter Position, aber auch nach direkter Epiphysenschädigung mit Brückenbildung und konsekutivem Fehlwachstum.



R. Ganger, Wien

Hintergrund

Diaphysäre Frakturen langer Röhrenknochen im Bereich der unteren Extremität können nach konservativer Gipstherapie in Fehlstellung konsolidieren. Hier sei auf das beträchtliche Remodellierungspotenzial des wachsenden Skeletts verwiesen.

Kommt es jedoch aufgrund der Fraktur zu einer Schädigung der Wachstumsfuge mit Auftreten einer umschriebenen Brückenbildung, so sind verschiedene Szenarien zu erwarten. Eine solche Synostose kann sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie entstehen. Liegt die Knochenbrücke im zentralen Bereich der Epiphysenfuge, so wird eine reine Verkürzung des Knochens ohne sekundäre Achsfehlstellung resultieren. Liegt die pathologische Verknöcherung jedoch exzentrisch, dann kommt es neben der Verkürzung zu einem progredienten,

oft zweidimensionalen Fehlwachstum. Ist die distale Femurfuge oder die proximale Tibiafuge betroffen, wird sich dies in besonderem Maße auf die mechanische Beinachse auswirken.

Ziel therapeutischer Überlegungen ist es, abhängig vom Alter des Patienten, von der Lokalisation der geschädigten Fuge sowie vom zu erwartenden Ausmaß von Fehlstellung und Beinlängendifferenz, die optimalen stadiengerechten Maßnahmen zu ergreifen.

Therapeutische Überlegungen zur Achskorrektur und Beinverlängerung

Epiphysenfugenschädigungen mit nachfolgender Brückenbildung, die bereits in frühen Jahren (etwa dem 4.–8. Lebensjahr) entstanden sind, stellen eine besondere Herausforderung dar. Hier kann es zur beträchtlichen Beinlängendifferenz im Verlauf des weiteren Wachstums kommen, Rezidive der

Achsfehlstellung sind auch nach erfolgter Korrektur wieder zu erwarten.

Die Resektion der Knochenbrücke in der Technik nach Langenskiöld stellt eine Möglichkeit dar, die Ursache des progredienten Fehlwachstums zu eliminieren. Durch Interposition von Fettgewebe in die freigelegte Höhle soll einer sekundären neuerlichen Synostosierung entgegengewirkt werden. Kann eine solche damit verhindert

KeyPoints

- Bei Beinlängendifferenz des wachsenden Skeletts stellt die externe Fixation die erste Wahl dar. Der zirkuläre Taylor Spatial Frame ist an unserer Abteilung Gold-Standard.
- Anzustreben ist die komplette Korrektur der Fehlstellung in allen Ebenen bei ausgeglichener Beinlänge und normaler Gelenksfunktion zum Zeitpunkt des Therapieabschlusses.



Abb. 1a:
Pat. ♀, 12 J.,
St. p. Trauma rechtes
Knie vor 15 Monaten,
Brückenbildung
proximale mediale
Tibiafuge,
Genu varum rechts



Abb. 1b:
CT zeigt Epiphysen-
brücke



Abb. 1c: Zustand nach Brückenresektion und Fettinterposition, laterale „8-plate“, 4 Monate post OP, beginnende Korrektur

werden, so ist eine künftige Achsabweichung nicht mehr zu erwarten. Präoperativ muss neben den Standardröntgen im Stehen im ap und seitlichen Strahlengang auch ein Mapping mittels CT und MRT vorgenommen werden, um Größe und Lokalisation der Brücke exakt zu bestimmen. Die Prognose ist umso besser, je kleiner diese ist. Eine schon bestehende Fehlstellung kann damit jedoch nicht adressiert werden und muss mit einer simultanen oder sekundären Osteotomie korrigiert werden.

Die temporäre Epiphyseodese idiopathischer oder kongenitaler Achsfehlstellungen mittels „8-plates“ stellt ein gängiges Therapiekonzept dar. Posttraumatische Fehlstellungen zeigen auf der geschädigten Seite kein oder ein stark vermindertes Wachstum, sodass eine kontralaterale „8-plate“ nur in Ausnahmefällen indiziert ist (Abb. 1a–c).

Ist die Brückenresektion nach Langenskiöld ohne Erfolg geblieben, ist es mitunter erforderlich, Korrekturosteotomien im Abstand von 2 bis 3 Jahren mehrfach durchzuführen. Je nach

Alter des Kindes erfolgt die Fixation mit Bohrdrähten und Gips, bei entsprechender Größe auch mit winkelstabilen Platten.

Wird schließlich das 10.–12. Lebensjahr erreicht, so muss je nach Größe der Synostose und je nach Geschlecht (Mädchen früher, Knaben später) an eine definitive perkutane Epiphyseodese nach Canale gedacht werden. Erst durch diese Maßnahme kann ein neuerliches Rezidiv verhindert werden. Zu diesem Zeitpunkt ist zumeist schon

eine beträchtliche Beinlängendifferenz vorhanden. Während der Wachstumsphase empfehlen wir vorerst eine konservative Therapie mittels Ausgleich durch orthopädietechnische Schuorzurichtung bis zu einer Differenz von 4 bis 5cm.

Bei Überschreitung raten wir zu einem Verlängerungseingriff. Dabei wird eine bestehende Achsfehlstellung simultan korrigiert. Die externe Fixation stellt beim wachsenden Skelett die erste Wahl dar. Der zirkuläre Taylor Spatial



Abb. 2a: Pat. ♂, 18 J., St.p.Trauma 11. Lj., Rekurvationsfehlstellung von 25°

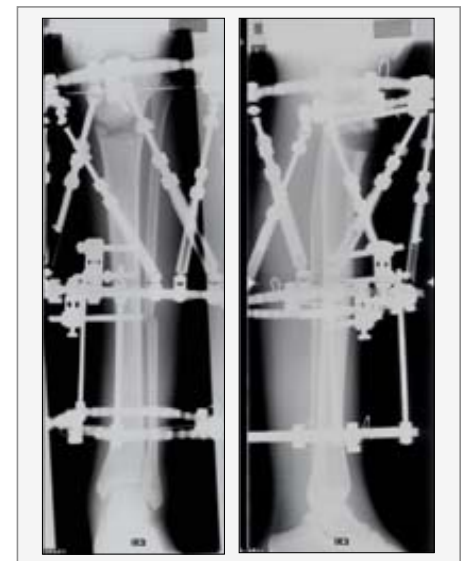


Abb. 2c: Korrektur 20° gegen Rekurvation, Verlängerung 1cm

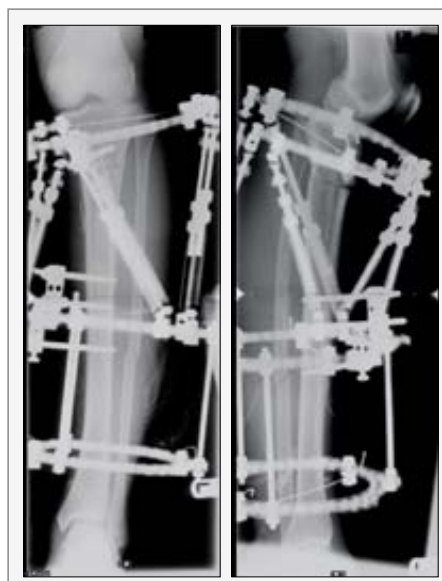


Abb. 2b: 18. Lj., Taylor Spatial Frame, proximale Tibiakortikotomie



Abb. 2d: Apparat-Tragedauer 4 Monate



Abb. 3a: St.p. distaler Femurfraktur rechts 10. Lj., BLD re. -3,5cm, Procurvatum 15°



Abb. 3c: 10 Wochen post OP, Verlängerung 3,5cm



Abb. 3b: Implantation eines Fitbone-Nagels, Akutkorrektur gegen Procurvatum



Abb. 3d: 5 Monate post OP

Frame (Smith & Nephew, USA), ein Hexapoden-Fixateur, ist an unserer Abteilung Gold-Standard. Einfache, aber auch multidimensionale Deformitäten können mit demselben Grundgerüst korrigiert werden, ein spezielles web-based Software-Programm gibt nach Eingabe diverser Parameter das Drehprogramm vor. Die Korrektur der Fehlstellung wird durch graduelle Ver-

änderung an den 6 Teleskopstäben erzielt. Die Montage des Apparates mit anschließender Osteotomie kann simultan mit einer perkutanen Rest-Epiphyseodese vorgenommen werden. Die Operation kann sowohl bei offenen Epiphysenfugen als auch nach

erfolgter Knochenreife erfolgen (Abb. 2a–d). Nach Epiphysenfugenschluss stehen auch intramedulläre Verfahren zur Achskorrektur und Beinverlängerung zur Verfügung.

An unserer Abteilung kommt der motorisierte Verlängerungsmarknagel Typ Fitbone (Wittenstein Intens, Germany) zum Einsatz. Eine exakte präoperative Deformitätenanalyse ist erforderlich, da sämtliche Korrekturen akut intraoperativ vorgenommen werden müssen. Der Nagelsitz wird mittels starrer Reamer aufbereitet, der Nagel selbst in voll korrigierter Position eingebracht und verriegelt. Mittels Kabel ist er mit einem subkutan gelegenen Empfänger verbunden. Der Patient verlängert den Nagel nach einer Latenzphase mittels eines Steuerungsgeräts und auf die Haut aufgelegten Senders unter Verwendung des Elektroinduktionsprinzips. Mit dieser Methode kann die Korrektur sicher durchgeführt werden, der Wegfall des Fixateurs erhöht den Patientenkomfort (Abb. 3a–d).

Conclusio

Posttraumatische Fehlstellungen können je nach Alter des Patienten und Ausmaß eine beträchtliche Herausforderung darstellen. Verschiedene Therapiemöglichkeiten sind stadiengerecht abzuwägen. Ziel bleibt eine komplette Korrektur der Fehlstellung in allen Ebenen bei ausgeglichener Beinlänge und normaler Gelenksfunktion zum Zeitpunkt des Therapieabschlusses.

Literatur beim Verfasser

Autor:
Prim. Doz. Dr. Rudolf Ganger, PhD
Leiter der Abteilung für
Kinderorthopädie und Fußchirurgie
Orthopädisches Spital Speising, Wien

UNFALL- und NEUROCHIRURGISCHE (UCNC) REHABILITATION: Ein neues, einzigartiges Rehabilitationszentrum ist entstanden

In unmittelbarer Nähe zum öffentlichen Krankenhaus Oberndorf wurde ein neues, einzigartiges Rehabilitationszentrum errichtet. 30 Betten speziell für Unfall- und Neurochirurgie ergänzen die 30 Betten für Orthopädie. In angenehmer Atmosphäre verbindet das Rehabilitationszentrum Oberndorf Kompetenz und Komfort.

Die Vorteile liegen auf der Hand:

- Speziell auf UCNC ausgerichtete Rehabilitation gepaart mit orthopädischer Kompetenz
- Das angrenzende Krankenhaus steht bei Bedarf mit seinen Abteilungen für Chirurgie inkl. Unfallchirurgie, Orthopädie und Innere Medizin zur Verfügung
- Ein perfektes regionales Versorgungsangebot mit modernster Ausstattung

Optimale Betreuung für die speziellen Bedürfnisse von UCNC-Patienten

Unfall- und neurochirurgische Patienten haben hinsichtlich der Rehabilitation spezielle Bedürfnisse. Meist sind mehrere Körperfunktionen beeinträchtigt und so benötigt der Patient einen wesentlich höheren Therapieaufwand als der orthopädische Patient.

Gruppentherapien eignen sich in der UCNC-Rehabilitation nur selten. Jede Unfallverletzung ist individuell und erfordert demnach individuelle Behandlung in Einzeltherapien. Oft sind UCNC-Patienten zusätzlich psychologisch zu betreuen, da die unerwartete körperliche Einschränkung eine mentale Belastung darstellt. Das Rehabilitationszentrum Oberndorf ist auf diese speziellen Bedürfnisse optimal ausgerichtet.

Interdisziplinäre Kompetenz bei Verletzung von Knie und Unterschenkel

Das Rehabilitationszentrum Oberndorf bietet fachspezifische Kompetenz und alle therapeutischen Einrichtungen für eine kohärente Patientengruppe von UCNC-Patienten mit Rehabilitationsbedarf gemäß nebenstehender Diagnosen nach ICD-10. Der interdisziplinäre Ansatz von orthopädischer und unfall-/neurochirurgischer Rehabilitation kommt dem Patienten zugute wie ein Beispiel zeigt:

Einer Patientin von 56 Jahren wurde ein Tumor am linken Kniegelenk operativ entfernt. Am Weg zur Chemotherapie wurde die Patientin von einem Auto angefahren. Am rechten Bein erlitt sie eine Unterschenkelfraktur und eine Tibiakopffraktur. Beide Kniegelenke waren schwer beeinträchtigt – das eine orthopädisch, das andere unfallchirurgisch. Im Zuge der dreiwöchigen Behandlung in der Rehabilitationsklinik Oberndorf wurde die Patientin soweit mobilisiert, dass sie wieder selbstständig ihren Alltag meistern konnte. Wenige Monate nach der Rehabilitation konnte sie ihre Praxis für Physiotherapie wieder aufsperrern.

Diagnosen nach ICD-10

ICD-10 Codes	Art der Verletzung
S00-S09	Kopf
S10-S19	Hals
S20-S29	Thorax
S30-S39	Abdomen, Lumbosakralgegend, Lendenwirbelsäule und Becken
S40-S49	Schulter und Oberarme
S50-S59	Ellenbogen und Unterarm
S60-S69	Handgelenk und Hand
S70-S79	Hüfte und Oberschenkel
S80-S89	Knie und Unterschenkel
S90-S99	Knöchelregion und Fuß
T00-T07	Verletzungen mit Beteiligung mehrerer Körperregionen
T08-T14	Verletzungen nicht näher bezeichneter Teile des Rumpfes, der Extremitäten oder anderer Körperregionen
T15-T19	Folgen des Eindringens eines Fremdkörpers durch eine natürliche Körperöffnung
T80-T88	Komplikationen bei chirurgischen Eingriffen und medizinischer Behandlung, anderenorts nicht klassifiziert
T89-T89	Sonstige Komplikationen eines Traumas, anderenorts nicht klassifiziert

Kontraindikationen

- Großflächige Verbrennungen
- Querschnittslähmungen
- Polytraumatisierte Patienten
- Großamputationen
- Zentralnervöse Schädigungen

Vertragspartner und Einschränkungen

Kostenträger	MV	HV	FU	BU
WGKK	✓		✓	
NÖGKK	✓		✓	
SGKK	✓		✓	
BVA	✓	✓	✓	✓
Betriebskrankenkassen Austria				
Tabak, der Wiener Verkehrsbetriebe, Mondi Voestalpine Bahnsysteme, Zeltweg	✓	✓	✓	
Sozialversicherung der Bauern	✓	✓	✓	✓
KFA Salzburg, KFA Wien, ...	✓	✓	✓	

MV = mitversichert, HV = hauptversichert, FU = Freizeunfälle, BU= Berufsunfälle

Auf unserer Webseite finden Sie alle nützlichen Informationen und Antragsformulare. Für Fragen stehen wir Ihnen jederzeit persönlich zur Verfügung!

www.reha-oberndorf.at

Neue Aspekte in der operativen Versorgung kindlicher Frakturen

Die operative Behandlung kindlicher Frakturen hat in den letzten Jahren enorme Veränderungen erfahren. Waren es Ende des vorigen Jahrhunderts nur ganz wenige Ausnahmeindikationen, die zur operativen Versorgung kindlicher Frakturen führten,¹³ hat sich die Situation heute massiv gewandelt und die Indikationen wurden deutlich ausgeweitet (Tab.).¹⁵



T. Neubauer, Horn

Ursachen hierfür sind nicht nur die Einführung neuer, kindgerechter Methoden und die Perfektionierung bewährter operativer Techniken. Vielmehr sind geänderte sozioökonomische Erfordernisse und schnellere physiologische Entwicklungsabläufe Faktoren, die zusätzlich zur Ausweitung der OP-Indikationen beitragen. So ist heutzutage einem Schüler kaum mehr eine mehrwöchige Extensionsbehandlung mit dem damit verbundenen Spitalsaufenthalt zuzumuten. Andererseits verläuft aktuell die körperliche Reifung von Kindern wesentlich progredienter – vor 30 Jahren waren 14-Jährige überwiegend Kinder, während sie heute meist schon am Ende der körperlichen Entwicklung und an der Grenze zum Erwachsensein stehen.

Zunehmend beeinflussen auch Lebensgewohnheiten wie die pathologische Adipositas sowohl die Frakturentstehung als auch die Behandlung. So gelten in den USA aktuell 32% der Kinder und Jugendlichen als überge-

wichtig und 17% als definitiv fettleibig. Unter ihnen ist das Risiko, Extremitätenfrakturen zu erleiden, welche einer operativen Behandlung bedürfen, signifikant erhöht und scheint mit einer verminderten Knochendichte, einer Beeinträchtigung der Gangkoordination und der Körperbalance sowie einem erhöhten Serumleptinspiegel direkt assoziiert. Darüber hinaus sind diese Kinder einem erhöhten perioperativen Narkoserisiko wie auch einer erhöhten lokalen Komplikationsrate nach Frakturstabilisierung ausgesetzt.⁷

Polytrauma

Prinzipiell hat sich in den letzten Jahren die operative Stabilisierung kindlicher Frakturen im Rahmen von Polytraumen als vorteilhaft erwiesen.⁵ Hinsichtlich des Versorgungszeitpunkts gelten im Wesentlichen die gleichen Prinzipien wie im Erwachsenenalter, d.h. zuerst Reanimation und Stabilisierung des Patienten und erst danach

Behandlung von Wirbel- und Beckenfrakturen sowie von Extremitätenfrakturen mit neurovaskulären Defiziten, Amputationsverletzungen und offenen Frakturen sowie Dekompression von drohenden Kompartmentsyndromen. Dabei wird zunehmend auch bei instabilen pädiatrischen Patienten das Konzept der „damage control orthopedics“ aus der Erwachsenentraumatolo-

Unterschiedliche Indikationsstellungen zur Operation kindlicher Frakturen

1979:

- schwerer Weichteilschaden inkl. schwerer offener Frakturen (Grad II und III)
- Frakturen mit neurovaskulären Begleitschäden
- verschobene Gelenkfrakturen (>2mm)
- irreponible Frakturen

2007:

Absolute Indikationen:

- schwerer Weichteilschaden inkl. schwerer offener Frakturen (Grad II und III)
- Frakturen mit neurovaskulären Begleitschäden
- verschobene Gelenkfrakturen (>2mm)
- irreponible Frakturen
- Polytrauma
- Schenkelhalsfraktur
- instabile Unterarmbrüche

Relative Indikationen:

- Alter >10 Jahre
- ipsilaterale Mehrfachfrakturen einer Extremität („Kettenfraktur“)
- „Floating Joint“-Verletzung
- bilaterale Frakturen
- pathologische Frakturen

Tab.

KeyPoints

- Der Großteil kindlicher Frakturen ist einer konservativen Behandlung zugänglich.
- Lebensgewohnheiten wie die pathologische Adipositas beeinflussen sowohl die Frakturentstehung als auch die Behandlung.
- Eine künftige Aufgabe wird es sein, genauere Richtlinien für den Zeitpunkt der Materialentfernung im Kindesalter zu definieren.

logie übernommen,¹¹ um durch rasche, temporäre Stabilisierung von Problemfrakturen mittels Fixateur externe und lokales Wundmanagement den Patienten so wenig wie möglich zu belasten und erst nach seiner Stabilisierung eine sekundäre Fixation mit definitiven Implantaten auszuführen. Dabei sollten auch im Kindesalter aufgrund der systemischen, posttraumatischen Reaktionen in der Intermediärphase (2.–5. Tag) chirurgische Eingriffe weitgehend vermieden werden.

Sollte aufgrund von Komplikationen die definitive Stabilisierung nicht möglich sein, können jedoch die meisten kindlichen Frakturen auch verlässlich am Fixateur extern behandelt werden. Im Rahmen der seltenen kindlichen Beckenfrakturen vom Typ B und C (cave: Beurteilung der Symphysenweite bei Kleinkindern!), die vor allem bei Massivtraumen auftreten, findet ebenfalls der Fixateur externe Anwendung. Dabei sind meist zwei supraacetabuläre Pins für die Stabilisierung ausreichend und die Fraktur heilt damit meist innerhalb von drei bis vier Wochen definitiv aus. Falls jedoch gleichzeitig revisionspflichtige, viszerale Begleitverletzungen vorliegen, wird bei deren Versorgung im gleichen Eingriff auch die Beckenfraktur definitiv stabilisiert und es werden entsprechend dimensionierte Implantate (Platten) verwendet. Nur vereinzelt kommt im Rahmen dieser seltenen Verletzungen auch eine Beckenzwinge bei lebensbedrohlichen Blutungen zur Anwendung. Wirbelerkrankungen werden im Wesentlichen nach den gültigen Prinzipien der Erwachsenentraumatologie versorgt.

Monotrauma

Bei der Behandlung von isolierten Frakturen (oder mehrfachen Einzel- frakturen) bei kreislaufstabilen Patienten kommen noch immer bekannte Implantate zur Anwendung, wobei jedoch in den letzten Jahren gewisse Modifikationen stattgefunden haben. K-Drähte: werden im Gelenk- und juxtaartikulären Bereich angewendet und stellen hier – neben der Schraubenosteosynthese – das Standardimplantat dar. Sie sind das einzige Implantat, das die Epiphysenfuge gefahrlos kreuzen

darf (Abb. 1), wobei auch gezielte Repositionsmanöver mit transepiphysär eingebrachten Drähten möglich sind.⁸ Um aber die Wachstumsfuge nicht unnötig zu alterieren, sollten die Pins die Fugen möglichst zentral und im rechten Winkel perforieren, es sollte nur ein Bohrversuch stattfinden und die Liegedauer der Pins begrenzt sein.² Unabhängig vom Alter müssen dislozierte Gelenkfrakturen (>2mm Dislokation) anatomisch reponiert und mittels Kompressionsosteosynthese stabilisiert werden. Hierbei haben in den letzten Jahren kanülierte Schrauben sowie auch die Entwicklung biodegradabler Implantate zu einer Vereinfachung der operativen Technik beigetragen (Abb. 1).

Fixateur externe: hat im Rahmen der Erstversorgung polytraumatisierter Patienten sowie bei schweren Weichteilschäden auch im Kindesalter eine überragende Bedeutung. Bei längerer Liegedauer wurden jedoch relativ hohe Komplikationsraten beschrieben, die vor allem Pin-Tract-Infektionen betreffen. Insgesamt werden hier relativ hohe Infektionsraten zwischen 37%³ und 52%¹⁴ und teilweise bis zu 100%⁴ angegeben, wobei die überwiegende Zahl der Infekte leichter Natur ist und erst nach mehrwöchiger Liegedauer auftritt. Allerdings sind auch im Kindesalter immer wieder Fälle dokumentiert, bei denen Infekte zu einem Wechsel der Fixateur-Pins zwangen.



Abb. 1: 12-jähriger Bub: bimalleoläre Verletzung links beim Sport. (a): Epiphysenfraktur am Malleolus medialis mit Impressionszone an der Gelenksschulter (b) sowie Epiphysiolyse der distalen Fibula mit knöchernem Periost-/Bandausriss lateral (c). Bei Gelenkfrakturen mit Diastase und/oder Stufenbildung (>2mm) müssen auch im Kindesalter eine anatomische Reposition und eine stabile Osteosynthese erfolgen. Lateral intramedulläre Schienung (d) nach transossärer Refixation des Periosts (e); Ausheilungsbild nach 6 Monaten (f)

Die Standardbehandlung langer Röhrenknochen mit dem Fixateur externe wurde in den letzten Jahren immer mehr hinterfragt. Insbesondere bei Femurfrakturen, welche mit dem Fixateur ausbehandelt worden sind, wurden neben Pin-Tract-Infektionen auch andere Komplikationen beschrieben. Zu den erwähnten Komplikationen gehören Pin-Infekte, Pin-Lockerungen, Achsenfehler, Refrakturen und Myositis ossificans. Hedin³ fand in einer Untersuchung bei 98 kindlichen Femurfrakturen, die innerhalb von 24 Stunden mit einem unilateralen Fixateur versorgt worden waren, in 52% Komplikationen – meist oberflächliche Pin-Tract-Infektionen, aber auch sekundäre Achsenfehler.

In den letzten Jahren wurden von einzelnen Arbeitsgruppen¹⁶ Fixateur-externe-Montagen, die radialsseitig angelegt wurden, zur Behandlung suprakondylärer Humerusfrakturen verwendet. Sie stellen eine Alternative zur Standardfixation mit K-Drähten dar, wenn keine ausreichende Stabilität zu erzielen ist, wobei die Vorteile in einer Minimierung der Gefahr für den N. ulnaris, einer gipsfreien Nachbehandlung und in einer sekundären Korrekturfähigkeit liegen.

Intramedulläre Stabilisierung

ESIN-Osteosynthesen stellen noch immer den Goldstandard bei der Stabilisierung von kindlichen Schaftfrakturen langer Röhrenknochen dar. Allerdings kann es gerade bei instabilen Bruchformen (Trümmerbrüche, lange Schrägbrüche), älteren Kindern und Jugendlichen sowie bei Adipositas zu sekundären Dislokationen kommen, die durch zu gering dimensionierte Implantate oder technische Fehler bei der Implantation begünstigt werden.

Neben diesen Achsenabweichungen, die in einzelnen Studien bis zu ein Drittel der Patienten betrafen, sind es vor allem Pin-Migrationen, die am Oberschenkel zur schmerzhaften Irritation des Tractus iliotibialis führen (Abb. 2). Sie sind hauptverantwortlich für Weichteilprobleme durch das Im-



Abb. 2: 12-jähriges Mädchen: Sturz beim Skifahren. Fract. fem. sin. wurde in einem auswärtigen Krankenhaus offen reponiert und mittels ESIN-Nägeln versorgt (a). In der Folge zunehmende Schmerzen im Bereich des linken Knies durch die Irritation des Tractus iliotibialis bei deutlich tastbaren distalen Nagelenden (b). Intraoperativer Situs (c). Therapie: Rückschlagen der Nägel und Kürzung sowie Aufbringen von einschraubbaren Endkappen (d, e). Ausheilungsbild nach 1 Jahr (f)

plantat, die in einer Metaanalyse in immerhin 23% der Fälle beschrieben wurden.¹ Zum Teil wurde versucht, diese Komplikationen durch technische Neuerungen wie eindrehbare Endkappen (Abb. 2) oder die Verwendung von verriegelbaren Nägeln⁹ zu vermei-

den. Allerdings kommt es bei schwererem Adoleszenten und/oder hochgradig instabilen Brüchen auch durch diese Maßnahmen nicht immer zur Vermeidung von sekundärem Implantatversagen. Daher haben sich in den letzten Jahren immer mehr Alternativen zur ESIN-Technik gerade am Femur durchgesetzt. Hier sind vor allem submuskulär eingeschobene, winkelstabile Plattensysteme (MIPO-Technik) oder über den Trochanter major eingebrachte, stabilere Nagelsysteme⁶ zu nennen (Abb. 3).

Neben dem Schaftbereich haben sich ESIN-Nägel in den letzten Jahren auch bei bestimmten metaphysären Frakturformen des Kindesalters bewährt. Vor allem bei suprakondylärer Humerusfraktur werden sie antegrad eingebracht oder als sehr schonende Methode zur indirekten Reposition von abgekippten Radiusköpfchenfrakturen retrograd verwendet, um bei Letzterer die prekäre Durchblutungssituation nicht noch mehr zu irritieren.

Plattenosteosynthese

Aufgrund zahlreicher Komplikationen und des weit offenen Zugangs wurde die klassische Plattenosteosynthese weitgehend von ihrer ursprünglich führenden Rolle in der Frakturstabilisierung verdrängt. Durch die Einführung winkelstabiler Plattensysteme und deren Vorteile bei der Technik der eingeschobenen Platten (MIPO-Technik) ergeben sich auch im Kindesalter neue Indikationen für Plattenosteosynthesen. Vor allem bei hoch instabilen Frakturen der unteren Extremität und bei größeren Kindern, bei denen im Rahmen von ESIN-Osteosynthesen die Gefahr einer sekundären Dislokation oder Implantatlockerung besteht, leisten winkelstabile Implantate, die submuskulär eingeschoben werden, gute Dienste. Bei der Versorgung von juxtaartikulären Verletzungen bieten diese Systeme den Vorteil einer verlässlichen Stabilisierung der oft kurzen metaphysären Fragmente, wobei durch die Option monokortikaler Schrauben ein größerer Abstand zu benachbarten Epiphysenfugen eingehalten werden kann.¹²

Neue Aspekte und zukünftige Entwicklungen

Implantatentfernung: Gerade die in den letzten Jahren propagierte Verwendung von Titanimplantaten zeigt bei Kindern oftmals eine perfekte Integration des inert Materials im Organismus

(Abb. 4). Dies kann im Rahmen der Implantatentfernung allerdings zu massiven Schwierigkeiten führen. Es stellt sich die Frage, ob überhaupt Titanimplantate regelhaft verwendet werden sollen, so nicht etwaige MRT-Kontrollen im postoperativen Verlauf erwogen werden (z.B. kindliche Schenkelhalsfraktur). Eine weitere künftige Aufgabe wird es sein, genauere Richtlinien für den Zeitpunkt der Materialentfernung im Kindesalter zu definieren.

Die ursprünglich hohen Komplikationsraten bei biodegradiblen Implantaten scheinen durch neuere Komponentenmischungen weitgehend überwunden zu sein und zeigten bei der klinischen Anwendung im Kindesalter keine Infektionen, Fremdkörper- oder Gewebsreaktionen.¹⁰ Allerdings kommt es bei nicht exakter technischer Anwendung zu einer erhöhten Rate an Implantatbrüchen im Vergleich zu Metallimplantaten.



Abb. 3: Bei älteren Adoleszenten oder schwergewichtigen Kindern mit Femurfrakturen bietet sich als Alternative der von der Lateralseite des Trochanter major eingebrachte Nagel an: 15-jähriger Bub, 70kg: Sturz mit dem Moped, Fract. fem. dext. (a). Versorgung mit lateralem Trochanternagel (b); 4-Monats-Kontrolle (c). Materialentfernung nach 18 Monaten (d)

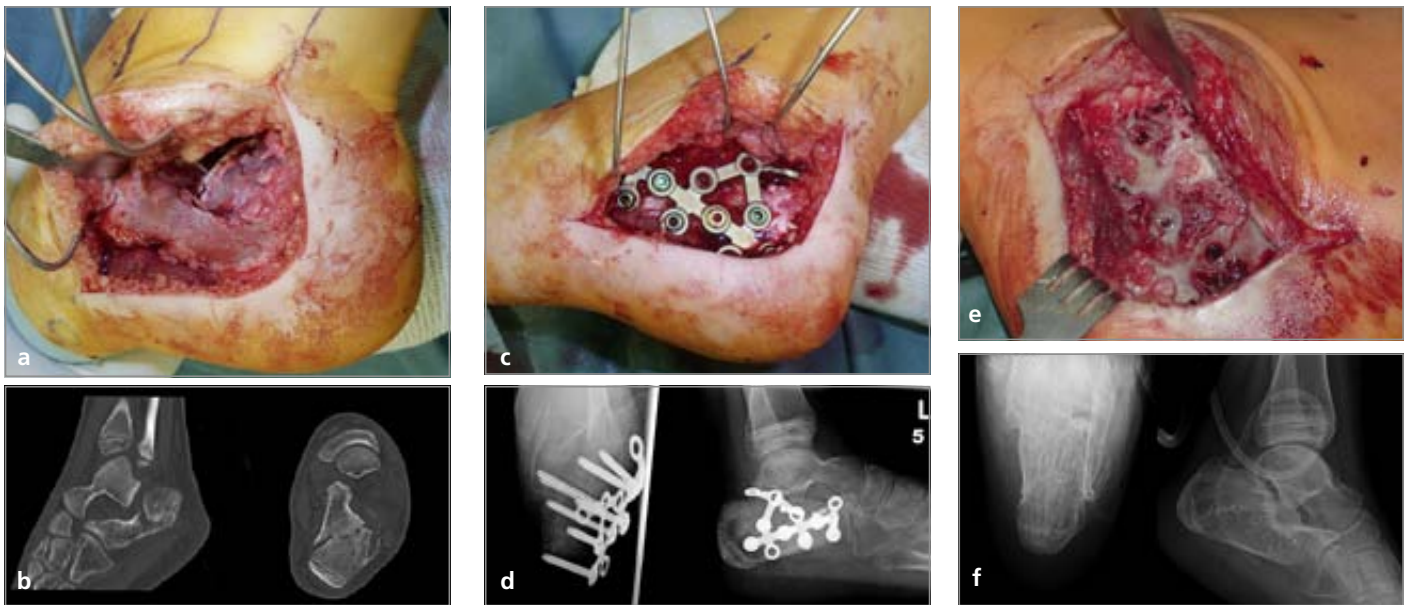


Abb. 4: Fersenbeinfraktur vom „joint-depression type“ (a, b) bei 11-jährigem Mädchen zwei Wochen nach Trauma mit offener Reposition, Verschraubung und Plattenosteosynthese versorgt (c, d). Bei Materialentfernung massive Überwachung der Titanimplantate (e), bei regulär geheilter Fraktur (f)

Conclusio

Unabhängig von den verwendeten Implantaten muss sich der behandelnde Arzt darüber im Klaren sein, dass der Großteil kindlicher Frakturen einer konservativen Behandlung zugänglich ist. Es sind stets mehrere Faktoren, die in die Entscheidung für eine optimale Therapie einfließen, wobei noch immer die von Slongo¹⁵ angeführten Parameter Gültigkeit haben:

- Alter des Patienten
- Gewicht
- Frakturtyp
- Frakturlokalisation
- operative/konservative Therapie
- vorhandenes OP-Equipment
- Erfahrung des Chirurgen
- Möglichkeiten für postoperatives Management
- Kosteneffektivität

Daher ist das Wissen um die unterschiedlichen Behandlungsstrategien unter Berücksichtigung der Physiologie des Skelettwachstums und der Möglichkeit spontaner Korrekturen posttraumatischer Wachstumsstörungen eine unbedingt notwendige Voraussetzung, um eine altersadäquate und damit „minimalst invasive“ Behandlung einer individuellen Fraktur durchführen zu können. ■

Literatur:

- ¹ Baldwin K, Hsu JE, Wenger DR, Hosalkar HS: Treatment of femur fractures in school-aged children using elastic stable intramedullary nailing: a systematic review. *J Pediatric Orthop B* 2011; 20: 303-30
- ² Hajdu S, Schwendenwein E, Kaltenecker G, László I, Lang S, Vécsei V, Sarahrudi K: The effect of drilling and screw fixation of the growth plate – an experimental study in rabbits. *J Orthop Res* 2011; 29: 1834-1839
- ³ Hedin H, Larsson S: Technique and considerations when using external fixation as a standard treatment of femoral fractures in children. *Injury* 2004; 35: 1255-1263
- ⁴ Hosny GA: Unilateral humeral lengthening in children and adolescents. *J Pediatr Orthop B* 2005; 14: 439-43
- ⁵ Jakob H, Marzi I: Das Polytrauma im Kindesalter. In: Oestern HJ (Hrsg.): Das Polytrauma. Elsevier Verlag, Urban & Fischer, München – Jena 2007
- ⁶ Keeler KA, Dart B, Luhmann SJ, Schoenecker PL, Ortman MR, Dobbs MB, Gordon JE: Antegrade intramedullary nailing of pediatric femoral fractures using an interlocking pediatric femoral nail and a lateral trochanteric entry point. *J Ped Orthop* 2011; 29(4): 345-51
- ⁷ Lazar-Antman MA, Leet AI: Effects of obesity on pediatric fracture care and management. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 855-61
- ⁸ Lee SC, Han SH, Rhee SY, Lee HJ, Hong CK: Percutaneous transphyseal pin fixation through the distal physis of ulna in pediatric distal fractures of forearm. *J Orthop Trauma*, 2 Jan 2013 [Epub ahead of print]
- ⁹ Linhart WE, Roposch A: Elastic stable intramedullary nailing for unstable femoral fractures in children: preliminary results of a new method. *J Trauma* 1999; 47: 372-8
- ¹⁰ Mavrogenis AF, Kanellopoulos AD, Nomikos GN, Papagelopoulos PJ, Soucacos PN: Early experience with biodegradable implants in pediatric patients. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467: 1591-1598
- ¹¹ Mooney JF: The use of „damage control orthopedics“ techniques in children with segmental open femur fractures. *J Ped Orthop B* 2012; 21: 400-403
- ¹² Porter SE, Booker GR, Parsell DE, Weber MD, Russell GV, Woodall J Jr, Wagner M, Neubauer T: Biomechanical analysis comparing titanium elastic nails with locked plating in two simulated pediatric femur fracture models. *J Ped Orthop* 2012; 32(6): 587-93
- ¹³ Schärli AF: Die chirurgische Therapie von kindlichen Schafffrakturen. *Ther Umsch*, Jul 1993; 50(7): 472-81
- ¹⁴ Schalamon J, Petnehazy Th, Ainoedhofer H, Zwick EB, Singer G, Hoellwarth ME: Pin tract infection with external fixation of pediatric fractures. *J Ped Surgery* 2007; 42: 1584-1587
- ¹⁵ Slongo T: The choice of treatment according to the type and location of the fracture and the age of the child 2005; 36: A12-A19
- ¹⁶ Slongo T, Schmid T, Wilkins K, Joeris A: Lateral external fixation – a new surgical technique for displaced unreducible supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am*, Aug 2008; 90(8): 1690-7

Autor:
Prim. Dr. Thomas Neubauer
Landesklinikum Horn,
Abteilung für Unfallchirurgie

Aller Erste Hilfe.



Menschen in Not haben ein Recht auf Hilfe. Deshalb leisten die Teams von Ärzten ohne Grenzen in rund 70 Ländern unabhängige medizinische Versorgung bei Naturkatastrophen und Epidemien, bei gewalttätigen Konflikten und Flüchtlingstragödien. Über 10 Millionen Patienten werden jährlich behandelt. Kostenlos. Weltweit. Wirken Sie mit. Zum Beispiel mit einer Spende. Danke.
PSK Kontonummer 930.40.950, BLZ 60.000

Mitwirken: www.aerzte-ohne-grenzen.at

Ihre Spende wirkt weltweit:

SMS mit Spendenbetrag an 0664 660 1000

Ski- und Snowboardverletzungen bei Kindern und Jugendlichen

In den Wintermonaten stellt die Versorgung von Verletzungen nach Ski- und Snowboardunfällen eine große Herausforderung für die unfallchirurgischen Abteilungen der skigebietsnahen Krankenhäuser dar. Nicht nur die hohe Anzahl an Verletzungen, sondern auch die Komplexität vieler Frakturen erfordert den vollen Einsatz der Unfallchirurgen. Bei Kindern und Jugendlichen ist nicht nur das Verletzungsmuster ein anderes, auch die Therapie erfordert ein spezielles, altersabhängiges Vorgehen.



C. Kollersbeck, Schwarzach im Pongau

Ziel unserer Studie

In einer retrospektiven Analyse wird versucht, das Verletzungsmuster altersabhängig darzustellen und mögliche Ansätze für eine Prävention zu liefern.

Material und Methode

Sämtliche Verletzungen nach Ski- und Snowboardverletzungen in den Wintermonaten 2000–2012 wurden erfasst. Es wurde eine Unterteilung in drei Altersgruppen (bis 5 Jahre, 6–10 Jahre und 11–16 Jahre) durchgeführt und vorerst zwischen ambulanter und stationärer sowie konservativer und operativer Versorgung unterschieden. Insgesamt wurden über 16.000 Verletzte erfasst und eine genaue Analyse der gestellten Diagnosen durchgeführt.

Ergebnisse

Im gesamten Zeitraum ergab sich eine Verteilung von Ski- zu Snowboardverletzungen von 77% zu 23%, mit

Anzahl der Verletzten je Altersgruppe:
<ul style="list-style-type: none"> • Gesamt: (16.149) <ul style="list-style-type: none"> o bis 5 Jahre: 572 o 6–10 Jahre: 2.641 o 11–16 Jahre: 12.936
<ul style="list-style-type: none"> • Skiiunfälle: (12.419) <ul style="list-style-type: none"> o bis 5 Jahre: 572 o 6–10 Jahre: 2.487 o 11–16 Jahre: 9.360
<ul style="list-style-type: none"> • Snowboardunfälle: (3.730) <ul style="list-style-type: none"> o bis 5 Jahre: 0 o 6–10 Jahre: 149 o 11–16 Jahre: 3.581

Tab. 1

einer Zunahme der verletzten Skifahrer in den letzten Jahren auf über 80%. Die stationäre Aufnahme erfolgte im Schnitt in etwa 17% der Fälle. Fast 95% der Patienten konnten primär konservativ versorgt werden. Die Anzahl der verletzten jungen Skifahrer und Snowboarder schwankte zwischen knapp 1.200 Patienten in der Saison 2000/01, 1.700 Patienten 2007/08 und

1.300 Patienten 2011/12. Der Anteil der Verletzten in den jeweiligen Altersgruppen wird in Tabelle 1 dargestellt.

Verletzungsmuster Skifahrer (Tab. 2):

In der Gruppe der bis zu 5-jährigen Skifahrer zeigte sich in fast 50% eine Fraktur des Unterschenkels, gefolgt von Zerrungs- oder Prellungsverletzungen im Kniegelenk (24%) und Verletzungen am Kopf (6%). In der Gruppe der 6- bis 10-Jährigen waren die einfachen Knieverletzungen mit ungefähr 20% vorherrschend, weiters Unterschenkelbrüche mit 15% und Kopfverletzungen mit 8%. Bei den 11- bis 16-Jährigen zeigten sich zu 12% Verletzungen am Kniegelenk, gefolgt von

Verletzungsmuster Skifahrer:
<ul style="list-style-type: none"> • bis 5 Jahre: <ul style="list-style-type: none"> o Fract. cruris: 48,2% o Cont.-Dist. gen.: 24,6% o Commotio cerebri: 5,4%
<ul style="list-style-type: none"> • 6–10 Jahre: <ul style="list-style-type: none"> o Cont.-Dist. gen.: 21,3% o Fract. cruris: 15,6% o Commotio cerebri: 7,8%
<ul style="list-style-type: none"> • 11–16 Jahre: <ul style="list-style-type: none"> o Cont.-Dist. gen.: 12,1% o Fract. radii dist.: 15,8% o Commotio cerebri: 7,2% o Fract. cruris: 4,3%

Tab. 2

KeyPoints

- Der hohe prozentuelle Anteil von Unterschenkelbrüchen bei Skifahrern sollte dazu veranlassen, über präventive Maßnahmen nachzudenken.
- Angesichts der Häufung von handgelenksnahen Brüchen und Stauchungsverletzungen am Handgelenk bei Snowboardern besteht Handlungsbedarf.



© bluetomato

Brüchen der distalen Speiche bei 11% und Kopfverletzungen bei 5%. Unterschenkelfrakturen standen mit weniger als 5% an vierter Stelle.

Verletzungsmuster Snowboarder (Tab. 3): In der Gruppe der bis 5-Jährigen wurde kein verletzter Snowboarder registriert. In der Gruppe der 6- bis 10-Jährigen dominierten mit 31% Frakturen der handgelenksnahen Speiche vor Stauchungsverletzungen am Handgelenk (25%) und Kopfverletzungen (12%). Bei den 11- bis 16-Jährigen zeigten sich zu über 33% Brüche der distalen Speiche vor Kopfverletzungen (9%) und Handgelenksstauchungen (8%).

Verletzungsmuster Snowboarder:	
• 6 bis 10 Jahre:	<ul style="list-style-type: none"> o Fract. radii dist.: 33,5% o Dist. artic. man.: 26,5% o Contusio capitis: 11,0%
• 11-16 Jahre:	<ul style="list-style-type: none"> o Fract. radii dist.: 39,8% o Commotio cerebri: 8,1% o Dist. artic. man.: 9,2%

Tab. 3

Zusammenfassung und Diskussion

Laut der Österreichischen Schiunfallerhebung¹ kam es in den vorigen 15 Jahren zu einer fast 20%igen Reduktion des Verletzungsrisikos bei der Ausübung des Skisports. In unseren Untersuchungen zeigen sich die Absolutzahlen der verletzten Kinder und

Jugendlichen zumindest konstant. In der Gruppe der bis zu 5-jährigen und der 6- bis 10-jährigen Skifahrer fällt der hohe prozentuelle Anteil von Unterschenkelbrüchen auf. Zwar konnten über 90% der Patienten konservativ versorgt werden, jedoch gibt die Häufung dieser Verletzungen Anlass, über mögliche präventive Maßnahmen nachzudenken. Bei den Snowboardern besteht aufgrund der hohen Anzahl an handgelenksnahen Brüchen (Abb.) und Stauchungsverletzungen am Handgelenk Handlungsbedarf. ■

Literatur:

¹ Burtscher M et al: Österreichische Schiunfallerhebung 2007/08



Abb. a-c: Snowboarder, 9 Jahre, Unterarmfraktur links

Autoren:
 OA Dr. Christoph Kollersbeck,
 OA Dr. Torsten Walcher,
 Dr. Philipp Trost,
 Prim. Dr. Manfred Mittermair
 Kardinal-Schwarzenberg'sches
 Krankenhaus, Abteilung für
 Unfallchirurgie,
 Schwarzach im Pongau

Dupuytren'sche Kontraktur

Indikationen zur enzymatischen Strangauflösung mittels Clostridien-Kollagenase

Das Medikament Xiapex[®] besteht aus einer Mischung zweier Kollagenasen, die vom Bakterium *Clostridium histolyticum* produziert werden. Diese Peptide wirken selektiv auf Kollagen der Typen I und III, welche die Matrix der Dupuytren'schen Stränge bilden. Die Substanz wird nach entsprechender Aufbereitung unter sterilen Kautelen direkt in einen einzelnen Strang injiziert. Dadurch kommt es zur lokal und zeitlich beschränkten enzymatischen Kollagenolyse. Nach 24 Stunden erfolgt die manuelle Aufdehnung unter regionaler Schmerzausschaltung. Üblicherweise kommt es dabei zu einem spür- und hörbaren Riss des Stranges und damit zu einer nahezu freien Streckung des betroffenen Gelenks. Nach initialer Schonung kann eine begleitende Ergotherapie noch zu einer weiteren Verbesserung der Funktion führen.



M. Greitbauer, Wien

Der Zulassung des Medikaments am amerikanischen Markt gingen eine langjährige präklinische Testphase sowie zwei prospektive, randomisierte und placebokontrollierte Doppelblindstudien (CORD I und CORD II) voraus. Die Ergebnisse der CORD-I-Studie mit 204 Kollagenasepatienten wurden im September 2009 im *New England Journal of Medicine* publiziert.¹ Im April 2011 wurde die Substanz unter dem Handelsnamen Xiapex[®] auch auf dem österreichischen Markt eingeführt. Die vertreibende Firma hat zur Lancierung des Medika-

ments von Beginn an mit der Österreichischen Gesellschaft für Handchirurgie (ÖGH) eng zusammengearbeitet und die Anwendung somit in die richtigen Hände gelegt.

Indikations- und Abrechnungsproblematik

An der Ambulanz der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Wien werden pro Jahr etwa vierzig Patienten mit Dupuytren'scher Kontraktur vorstellig. In einem hohen Maße handelt es sich dabei um bereits vorbehandelte Pati-

enten, die wegen Rezidiven oder anderer Komplikationen die Spezialambulanz für Handchirurgie aufsuchen. Aufgrund der strengen Anwendungsrichtlinien von Xiapex[®] stellten wir anfangs für diese Patienten keine primäre Indikation zur enzymatischen Strangauflösung. Somit bleiben an unserer Klinik etwa zehn Patienten mit Einzelstrangkontrakturen des MCP oder des PIP pro Jahr, die für diese Behandlung infrage kommen. Um die Behandlung mit den Krankenkassen jedoch annähernd kostendeckend über die Fallpauschale (ICD M72.0) abrechnen zu können, muss nach den Richtlinien des AKH Wien eine stationäre Aufnahme (1 Belagstag) erfolgen. Die österreichweite Einführung eines eigenen MEL-Codes wurde bereits sehr frühzeitig von der ÖGH gefordert, aber bis dato nicht umgesetzt, obwohl die bisherigen Daten auch volkswirtschaftlich gesehen für die vermehrte Anwendung von Xiapex[®] sprechen.

KeyPoints

- An der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Wien war die enzymatische Strangauflösung in allen Fällen erfolgreich.
- Während des Nachbeobachtungszeitraums kam es bei unseren Patienten zu keinen Rezidiven oder lokalen bzw. systemischen Komplikationen.
- Die bisherigen Daten sprechen auch volkswirtschaftlich gesehen für die vermehrte Anwendung von Xiapex[®].

Fälle

An der Universitätsklinik für Unfallchirurgie wurden im ersten Jahr der Anwendung (Juni 2011 bis Mai 2012) sechs Patienten mit Xiapex® behandelt. Bei allen Patienten bestand eine isolierte symptomatische Strangbildung eines einzelnen Fingers an einer Hand. In vier Fällen war der Kleinfinger betroffen (2 x MCP und 2 x PIP), in zwei Fällen der Ringfinger (1 x MCP, 1 x PIP). Es handelte sich um zwei Frauen und vier Männer im Alter von 66 bis 86 Jahren. Die meisten Patienten kamen schon mit der konkreten Frage nach dieser Behandlungsmethode in die Ambulanz, viele wurden vom Hausarzt mit dieser Fragestellung überwiesen.

Applikation und Aufdehnung

Jeder der drei in der Anwendung von Xiapex® eingeschulten Fachärzte behandelte zwei Patienten. Die Applikation des Medikaments erfolgte streng nach den Richtlinien des Herstellers in steriler Technik im OP bzw. im Eingriffsraum. Nach der Injektion wurde ein leicht schienender Handverband angelegt und der Patient stationär aufgenommen. Die Schmerzempfindung während der ersten 24 Stunden nach der Injektion wurde von den Patienten sehr unterschiedlich beschrieben (VAS 0–6), allerdings war die orale Verabreichung von NSAR in allen Fällen ausreichend. Ebenso waren die lokale Schwellung und Hämatombildung sehr unterschiedlich ausgeprägt. In einem Fall trat bereits nach wenigen Stunden eine schmerzhafte Schwellung axillärer Lymphknoten auf. Die Schwellung bildete sich ohne weitere Folgen innerhalb von drei Tagen spontan zurück, auch lokal kam es zu einem regelhaften Verlauf mit nahezu freier Funktion.

Die Aufdehnung erfolgte durch den jeweils behandelnden Arzt nach 22–30 Stunden, in einem Fall kam es bereits in der Nacht zu einer spontanen Strangruptur. In vier Fällen wurde zur Aufdehnung ein regionaler Nervenblock gesetzt, ein Patient verzichtete auf jede Schmerzausschaltung. In allen Fällen erfolgte die Strangruptur einzeitig unter hörbarem Geräusch. Ein



Abb. 1: Kontraktur linker Kleinfinger MCP 80°, PIP 20°; Hämatom im Bereich der Grundgelenksbeugefalte nach der Injektion



Abb. 2: Hautriss nach der Aufdehnung



Abb. 3a: Blande Wundheilung



Abb. 3b: Annähernd freie Funktion nach 8 Wochen

Reststreckdefizit von 5–10 Grad war initial bei allen Fällen beobachtbar. Bei einem Patienten mit 80-gradiger MCP-Kontraktur am Kleinfinger trat während der Aufdehnung ein Hautriss auf, der unter Anwendung konventioneller Verbände rasch abheilte und keinen weiteren Einfluss auf das funktionelle Ergebnis hatte (Abb. 1–3).

Nachbehandlung

Bis zur ersten Kontrolle nach 3–5 Tagen wurde allen Patienten eine palmare Lagerungsschiene in Streckstellung unter Einschluss aller Langfinger angelegt. Eine analgetische Therapie (NSAR) wurde angeboten, jedoch nicht von allen Patienten in Anspruch genommen. Bei der Kontrolle zeigte sich bei fünf Patienten eine noch weiter verbesserte Streckung, in einem Fall wurde nach 3 Tagen erfolgreich nachgedehnt. Zur weiteren Behandlung wurde eine Thermoplastschiene für die Finger IV und V (für den Kleinfinger) bzw. III–V (für den Ringfinger) in Streckstellung im MCP und PIP individuell angepasst. Das Tragen der Schiene wurde für die ersten 4 Wochen ständig, für weitere 8 Wochen nur nachts empfohlen. Begleitend wurde

eine Einzelheilgymnastik bzw. Ergotherapie eingeleitet und die Patienten wurden zum selbsttätigen Üben angeleitet. Bei den Kontrollen nach 4, 8 und 12 Wochen zeigten sich bei allen Patienten eine nahezu bis vollkommen freie Funktion des behandelten Gelenks sowie auch eine Verbesserung der Funktion benachbarter Gelenke desselben Fingers bzw. angrenzender Finger. Dieser Befund war unabhängig von der Frequenz der therapeutischen Maßnahmen bzw. von der Compliance beim Tragen der Schiene.

Langzeitbeobachtung

Bei fünf der sechs Patienten konnte eine Kontrolle nach 8–19 Monaten durchgeführt werden. Alle Patienten waren mit dem Ergebnis hoch zufrieden, sie führten sämtliche manuellen Tätigkeiten in Haushalt, Beruf und Hobby wieder aus. Im gesamten Nachbeobachtungszeitraum wurden keine lokalen oder systemischen Auffälligkeiten beobachtet bzw. von den Patienten berichtet. Ebenso kam es zu keiner Rezidivbildung oder Verschlechterung der Funktion eines benachbarten Gelenks bzw. der Gelenke angrenzender Finger.

Fazit

Unsere – wenn auch geringe – Erfahrung mit der enzymatischen Strangauflösung deckt sich mit den durchwegs positiven Berichten in der Literatur unter Angabe großer Fallzahlen.^{1, 2} In einer rezenten Arbeit mit 1.080 Anwendungen bei 643 Patienten zeigte sich nach drei Jahren eine niedrige Rezidivrate bei Abwesenheit von lokalen oder systemischen Komplikationen.³ Auch die Behandlung von Rezidivsträngen ist eine mittlerweile erfolgreich angewandte und beschriebene Behandlungsoption.⁴ Aufgrund der hervorragenden und nahezu komplikationsfreien Behandlungsaussichten bei minimaler Invasivität des Verfahrens sollte Xiapex® zum fixen Armamentarium jedes handchirurgisch tätigen Facharztes gehören. Unter strenger Indikationsstellung und unter Beachtung der Anwendungsrichtlinien kann diese Behandlung von Einzelsträngen bei Dupuytren'scher Kontraktur aus heutiger Sicht empfohlen werden. ■

Literatur:

- Hurst LC et al: *Injectable collagenase clostridium histolyticum for Dupuytren's contracture*. *N Engl J Med* 2009; 361(10): 968-79
- Gilpin D et al: *Injectable collagenase clostridium histolyticum: a new nonsurgical treatment for dupuytren's disease*. *J Hand Surg Am* 2010; 35A: 2027-38
- Peimer CA et al: *Dupuytren contracture recurrence following treatment with collagenase clostridium histolyticum (CORDLESS study): 3-year data*. *J Hand Surg Am* 2013; 38(1): 12-22
- Aspalter P: *Die Behandlung von Rezidivsträngen mit Collagenase*. *JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie* 2012; 2: 14-15

Autoren:

Ass.-Prof. Dr. Manfred Greitbauer,
Dr. Gerhild Thalhammer
Universitätsklinik für Unfallchirurgie
Wien, MUW

ÖGU- VERANSTALTUNGEN

■ 14.–15. 6. 2013

49. ÖGU-Fortbildungsveranstaltung

„Becken/proximaler Oberschenkel“
AUVA Wien

Auskunft: Mag. G. Mayr
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 3.–5. 10. 2013

49. ÖGU-Jahrestagung

„Verletzungen der Hand-
und Fußwurzel“
Salzburg

Auskunft: Mag. G. Mayr
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 15.–16. 11. 2013

50. ÖGU-Fortbildungsveranstaltung

„Knie“
AUVA Wien

Auskunft: Mag. G. Mayr
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

SONSTIGE VERANSTALTUNGEN

■ 13.–16. 3. 2013

3. Wintermeeting der GFFC

Scheffau
veronika@moderne-medizin.at

■ 14.–17. 3. 2013

16. GOTS-Treffen Österreich: „Keep Moving!“

Heiligenblut
www.sportkongress.at

■ 2.–4. 5. 2013

54. DAH-Symposium

Nürnberg
http://dah.at/2013/

■ 4.–7. 5. 2013

ESTES – XIV. European Congress of Trauma and Emergency Surgery

Lyon
http://www.ectes2013.org/

■ 7.–9. 6. 2013

Gutachterseminar

Pörschach
http://www.grechenig.at

■ 12.–14. 9. 2013

European Shock Society (ESS) Congress

Wien
http://www.europeanshocksociety.org

Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 32

Xiapex 0,9 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung. Zusammensetzung: Jede Durchstechflasche mit Pulver enthält 0,9 mg Clostridium histolyticum Kollagenasemikrobielle Collagenase* (*Eine Mischung von zwei Kollagenase-Enzymen, die gemeinsam exprimiert und mittels anaerober Fermentation eines phänotypisch gewählten Stammes von Clostridium histolyticum gewonnen werden). Liste der sonstigen Bestandteile: Pulver: Saccharose, Trometamol, Salzsäure 2,4% (zur pH-Einstellung). Lösungsmittel: Calciumchlorid-Dihydrat, Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Xiapex ist indiziert zur Behandlung einer Dupuytren'schen Kontraktur bei Patienten mit einem tastbaren Strang. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Pharmakotherapeutische Gruppe: Andere Mittel gegen Störungen des Muskel- und Skelettsystems – Enzyme. ATC-Code: M09AB02. Inhaber der Zulassung: Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ, Vereinigtes Königreich. Verschreibungspflichtig/Apothekenpflichtig. Rezept- und apothekenpflichtig. Stand der Information: Februar 2011. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 19

IVOR 2500 IE Anti-Xa/0,2 ml Injektionslösung in Fertigspritzen; IVOR 3500 IE Anti-Xa/0,2 ml Injektionslösung in Fertigspritzen. Zusammensetzung: Bemiparin Natrium: 2500 IE (Anti-Faktor Xa*) pro 0,2 ml Fertigspritze; Bemiparin Natrium: 3500 IE (Anti-Faktor Xa*) pro 0,2 ml Fertigspritze. Sonstige Bestandteile: Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Vorbeugung von Thromboembolien bei Patienten, die sich allgemeinen chirurgischen Eingriffen unterziehen. IVOR 2500IE: Vorbeugung von Thromboembolien bei Patienten, die sich orthopädischen chirurgischen Eingriffen unterziehen. Vorbeugung von Gerinnung im extrakorporalen Kreislauf während der Dialyse. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegenüber Bemiparin Natrium, Heparin oder von Schweinen gewonnenen Substanzen. Vorgeschichte mit bestätigter oder vermuteter immunologisch vermittelter heparininduzierter Thrombozytopenie (HIT) Aktive Hämorrhagie oder erhöhtes Blutungsrisiko aufgrund von gestörter Hämostase. Schwere Funktionsstörungen von Leber und Bauchspeicheldrüse. Verletzungen und Operationen des zentralen Nervensystems, der Augen oder Ohren. Disseminierte intravasculäre Gerinnung (DIC), die einer durch Heparin verursachten Thrombozytopenie zugeschrieben werden kann. Akute bakterielle Endokarditis und subakute Endokarditis. Organläsion mit hohem Blutungsrisiko (z.B. aktives Magengeschwür, Blutsturz, Hirnaneurysma oder zerebrale Tumore). Wirkstoffgruppe: Pharmakotherapeutische Gruppe: Antithrombotischer Wirkstoff, Heparin-Gruppe. ATC-Code: B01AB12. Inhaber der Zulassung: ROVI Imaging S.L.; Rufino González, 50, 28037 MADRID – SPANIEN. Rezept- und apothekenpflichtig. Packungsgrößen: IVOR 2500 IE Anti Xa: 2, 6, 10 Stück; IVOR 3500 IE Anti Xa: 2, 6, 10 Stück. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Angaben über Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation!
IVORAT 25.000 IE Anti-Xa/ml Injektionslösung in Fertigspritzen. Zusammensetzung: Bemiparin Natrium: 25.000 IE (Anti-Faktor Xa*) pro Milliliter Injektionslösung. Entsprechend: 5.000 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,2 ml Fertigspritze; 7.500 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,3 ml Fertigspritze; 10.000 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,4 ml Fertigspritze. Sonstige Bestandteile: Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Therapie manifester tiefer Venenthrombosen während der Akutphase. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegenüber Bemiparin Natrium, Heparin oder von Schweinen gewonnenen Substanzen. Bestätigte oder Verdacht auf eine immunologisch vermittelte, Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT) in der Anamnese. Aktive Hämorrhagie oder erhöhtes Blutungsrisiko aufgrund von gestörter Hämostase. Schwere Funktionsstörung der Leber oder Bauchspeicheldrüse. Verletzungen und Operationen des zentralen Nervensystems, der Augen oder Ohren innerhalb der letzten 2 Monate. Disseminierte intravasculäre Gerinnung (DIC), die einer durch Heparin verursachten Thrombozytopenie zugeschrieben werden kann. Akute bakterielle Endokarditis und subakute Endokarditis. Organläsion mit hohem Blutungsrisiko (z.B. aktives Magengeschwür, hämorrhagischer Insult, Hirnaneurysma oder zerebrale Neoplasmen). Bei Patienten, bei welchen Heparin therapeutisch (nicht prophylaktisch) angewendet wird, ist bei geplanten operativen Eingriffen eine locoregionale Anästhesie kontraindiziert. Wirkstoffgruppe: Pharmakotherapeutische Gruppe: Antithrombotischer Wirkstoff, Heparin-Gruppe. ATC-Code: B01AB12. Inhaber der Zulassung: GINELADIUS S.L., Rufino González, 50, 28037 MADRID – SPANIEN. Rezept- und apothekenpflichtig. Packungsgrößen: 6, 10 Stück. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Angaben über Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation!

Der plantare Fersenschmerz: fast eine Volkskrankheit



A. Lanz, Zürich

Der plantare Fersenschmerz ist eine weitverbreitete Symptomatik und kann sportlich aktive als auch inaktive Patienten betreffen. Nicht immer ist die Ursache eine Entzündung oder degenerative Veränderung der Aponeurosis plantaris.

Täglich sehen wir in unserer Praxis Patienten, die an Fersenschmerzen leiden. Betroffen sind fast alle Altersklassen, unabhängig davon, ob diese körperlich sehr aktiv sind oder wenig Bewegung haben. Am häufigsten kommen plantare Fersenschmerzen vor, wobei die Betroffenen oft schon mit der Diagnose „Fersensporn“ vorstellig werden. Nicht selten sehen wir Patienten mit jahrelangem Verlauf, die sich schon diversen Therapien unterzogen haben, um die lästigen Schmerzen loszuwerden. Die Schmerzen können sich invalidisierend auswirken und je nach Beruf bis zur Arbeitsunfähigkeit führen.

Sorgfältige Anamnese ist notwendig ...

... um die Situation bzw. die Genese der Beschwerden einschätzen zu können:

Ist der Betroffene sportlich oder inaktiv? Können die Schmerzen medioplantar a loco typico oder medial an der Ferse lokalisiert werden? War der Schmerzbeginn schleichend oder schlagartig? Sind Anlaufschmerzen morgens oder nach Sitzpausen zu verzeichnen? Treten neben Belastungsschmerzen auch Ruhe- oder Nachtschmerzen auf? Kommt es wegen nächtlicher Schmerzen gar zu einem Erwachen? Kann der Schmerzcharakter als ziehend, dumpf, elektrisierend oder brennend beschrieben werden? Die typische Anamnese bei Fasciitis plantaris beinhaltet einen schleichenden Beginn, Anlaufschmerzen am Morgen oder nach Sitzpausen sowie belastungsbezogene Schmerzen in Abhängigkeit von den Tagesaktivitäten. Das Röntgenbild des Fußes zeigt oft einen Fersensporn – was einer Verkürzung des Ursprungs der Aponeurosis

plantaris bei chronischer lokaler Entzündung entspricht. Hin und wieder entwickelt sich eine Fasciitis plantaris nach einem Unfall oder einer Operation, wahrscheinlich ausgelöst durch postoperatives Schonen oder Fehlbelasten der betroffenen unteren Extremität. Bei der Untersuchung im Sitzen findet man typischerweise eine Druckdolenz am Tuber calcanei medioplantar und in den meisten Fällen eine Verkürzung der Gastrocnemius-Soleus-Einheit, erkennbar am sogenannten positiven Transmissionsphänomen: Die Dorsalextension des Fußes erreicht bei gestrecktem Kniegelenk nur die Neutralstellung; bei flektiertem Kniegelenk mit Entspannung der Wadenmuskulatur ist diese dagegen bis ca. 25° möglich. Die Verkürzung ist bereits erkennbar, wenn der Patient den Fersenstand demonstrieren soll: Er nimmt hierbei die sogenannte „Monkey-Stellung“ ein, d.h. er neigt den Oberkörper nach vorne und lässt die Arme hängen. Bei verkürzten Wadenmuskeln wird bei jedem Schritt Zug auf den Ursprung der Fascia plantaris mit entsprechenden Entzündungsreaktionen und Schmerzen ausgeübt. Bei Sportlern kann infolge häufigen Trainings eine funktionelle Verkürzung des Gastrocnemius resultieren. Nicht selten sind übrigens die Achillessehne und ihr Ansatz von diesem repetitiven Stress mitbetroffen.

Behandlung der Fasciitis plantaris erfolgt konservativ

In Fällen mit eher kurzem Verlauf kann ein mehrmals täglich durchzuführendes Stretching der Wadenmuskulatur, ggf.

KeyPoints

- Die typische Anamnese bei Fasciitis plantaris beinhaltet einen schleichenden Beginn, Anlaufschmerzen am Morgen oder nach Sitzpausen sowie belastungsabhängige Schmerzen in Abhängigkeit von den Tagesaktivitäten.
- In Fällen mit eher kurzem Verlauf kann ein mehrmals täglich durchzuführendes Stretching der Wadenmuskulatur, ggf. unterstützt durch physiotherapeutische Maßnahmen, innerhalb von drei Monaten eine signifikante Beschwerdebesserung herbeiführen.
- Bei ausbleibendem Erfolg kann die Indikation zur Behandlung mittels extrakorporaler fokussierter Stoßwellentherapie (ESWT) gestellt werden.
- Bei hartnäckigen Fällen oder extremer Schmerzhaftigkeit – manche Patienten können nur noch den Vorfuß belasten – können auch lokale Steroidinfiltrationen verabreicht werden. Eine Alternative stellt die Röntgentiefenbestrahlung dar.
- Differenzialdiagnostisch, insbesondere bei therapierefraktären Schmerzen, sollte unbedingt das Kompressionssyndrom des 1. Astes des N. plantaris lateralis berücksichtigt werden.



Abb. 1: Intraoperativer Situs; Darstellung des „Baxter's nerve“ mit Entrapment durch die Faszie des M. abductor hallucis



Abb. 2: Darstellung der einengenden Faszie vor Durchtrennung

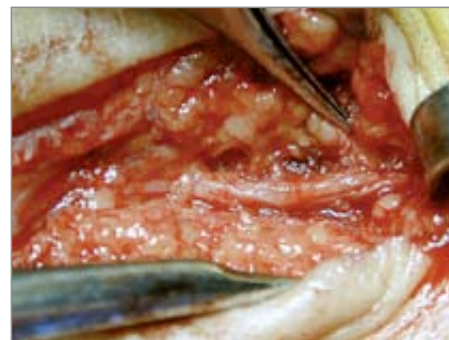


Abb. 3: St. n. Dekompression des Nerven

unterstützt durch physiotherapeutische Maßnahmen wie Querfriktion, Ultraschall und Elektrotherapie, innerhalb von drei Monaten eine signifikante Beschwerdebesserung herbeiführen. Unterstützend können dabei NSAR per os und die nächtliche Applikation von entzündungshemmenden Pflastern wirken. Eine Weichbettung der Ferse mit medialer Einlage oder einem Silikonkissen kann zusätzlich Erleichterung bringen. Bei ausbleibendem Erfolg kann die Indikation zur Behandlung mittels extrakorporaler fokussierter Stoßwellentherapie (ESWT) gestellt werden, welche unserer Erfahrung nach in ca. 70% der Fälle Erfolg hat. Die Behandlung ist schmerzhaft und wird in Lokalanästhesie des Fußes durchgeführt; meist genügen eine oder zwei Behandlungen, um die Patienten von ihrem Leiden zu befreien.

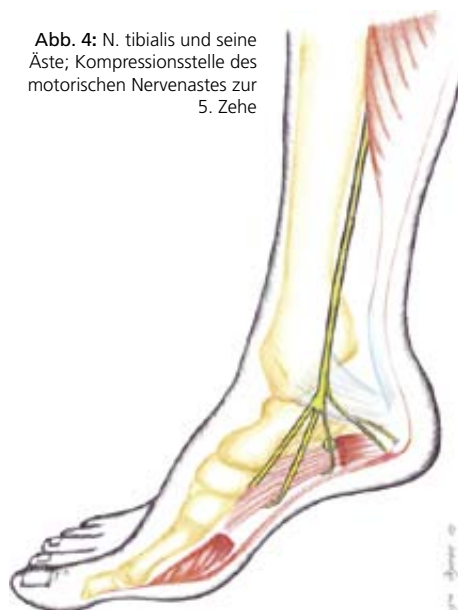


Abb. 4: N. tibialis und seine Äste; Kompressionsstelle des motorischen Nervenastes zur 5. Zehe

Bei hartnäckigen Fällen oder extremer Schmerzhaftigkeit – manche Patienten können nur noch den Vorfuß belasten – können auch lokale Steroidinfiltrationen verabreicht werden. Diese sind schmerzhaft und haben in der Regel eine mittelfristige Wirkungsdauer von drei Monaten. Wir führen diese Infiltrationen in Einzelfällen durch, wobei als Komplikation u.a. eine Höherminderung des plantaren Fettpolsters oder eine Ruptur der Plantaraponeurose auftreten kann. Eine Alternative stellt die Röntgentiefenbestrahlung dar, welche von Radioonkologen durchgeführt wird. Wegen der Strahlenbelastung werden nur Patienten älter als 40 Jahre behandelt; die Erfolgsquote wird ebenfalls mit ca. 70% beziffert.

Die Therapie der typischen Fasciitis plantaris erfolgt in der Regel konservativ; das operative Vorgehen – eine komplette oder mediale Einkerbung der Aponeurosis plantaris – wurde aufgrund von häufig enttäuschenden Resultaten bei oft monatelanger Rehabilitationszeit zugunsten der heute zur Verfügung stehenden Behandlungsmethoden aufgegeben. Das Risiko einer schmerzhaften Narbenbildung ist relativ groß; ebenso besteht die Gefahr der Läsion des 1. Astes des N. plantaris lateralis mit Sensibilitätsverlust des calcanearen Periosts, was Missempfindungen und Probleme beim Gehen zur Folge hat. Ein plötzlicher Beschwerdebeginn, evtl. in Verbindung mit einem Misstritt oder sonstigem Trauma des Fußes, kann ein Hinweis auf eine Zerrung oder Partialruptur der Fascia plantaris sein. Ebenso kann eine Stressfraktur des Cal-

caneus vorliegen. Diese Pathologien behandeln wir effektiv mit der ESWT, falls die üblichen Therapien wie Schonung, Physiotherapie etc. ohne Erfolg bleiben.

Chronische Schmerzen können ein Hinweis auf eine Nervenkompression sein

Differenzialdiagnostisch, insbesondere bei therapierefrakären Schmerzen, sollte unbedingt das Kompressionssyndrom des 1. Astes des N. plantaris lateralis berücksichtigt werden. Diese Pathologie kommt alleine oder in Kombination mit der Fasciitis plantaris vor.

Der sogenannte „Baxter's nerve“ verläuft an der medialseitigen Ferse nach plantar; er kann zwischen der tiefen Faszie des M. abductor hallucis und dem medialen kaudalen Rand des M. quadratus plantae eingeeengt werden. Repetitives Überdehnen des Nervs bei Patienten mit hypermobilen Gelenken und vermehrtem Rückfuß valgus oder die Hypertrophie der beiden oben genannten Muskeln können dieses Entrapment auslösen. Der Nervenast innerviert das calcaneare Periost sensibel und den M. abductor digiti minimi motorisch. Typisch ist die Schilderung schwer zu lokalisierender Nachtschmerzen an der Ferse, teilweise werden aber auch belastungsabhängige Schmerzen bei jedem Schritt beschrieben. Die Innenseite der Ferse sollte auf eine punktuelle Druckdolenz oder ein Tinel-Phänomen untersucht werden, außerdem ist zu prüfen, ob die 5. Zehe abduziert werden kann. Bei auffälliger Schwäche für das Abspreizen der Kleinzeh im Vergleich mit der gesunden



Abb. 5: Großer plantarer Fersensporn bei einem Patienten mit Fasciitis plantaris

des Nervs an der Innenseite der Ferse mittels Durchtrennung der tiefen Faszie des M. abductor hallucis durchgeführt. Patienten, die an Nachtschmerzen gelitten haben, beschreiben im Idealfall eine schlagartige Besserung bereits in der ersten postoperativen Nacht.

Differenzialdiagnostisch sollte auch an systemische Ursachen gedacht werden

Therapierefraktäre Fersenschmerzen können außerdem Symptom einer systemischen Erkrankung mit Störungen des Bindegewebsstoffwechsels sein und sollten Anlass zu einer internistisch-rheumatologischen Abklärung geben. Zu nennen sind hier bei den rheumatischen Erkrankungen in erster Linie die seronegativen Spondylarthritiden. Ferner können eine Hyperurikämie, Störungen des Fettstoffwechsels, Übergewicht und Radikulopathien Fersenschmerzen hervorrufen. Stressfrakturen und – noch seltener – Tumoren des Calcaneus, die auf dem konventio-

nellen Röntgenbild nicht unbedingt erkennbar sind, können mittels bildgebender Verfahren (MRI/CT) ausgeschlossen werden. ■

Fazit

Die erfolgreiche Behandlung von Fersenschmerzen macht eine genaue Anamneseerhebung unerlässlich, an zweiter Stelle steht die klinische Untersuchung des Patienten. Bei atypischer Anamnese für die typische Fasciitis plantaris oder eine Nervenkompression können bildgebende Verfahren zur Diagnose führen. Fersenschmerzen können auch Ausdruck einer Stoffwechselerkrankung, einer rheumatischen Disposition oder einer Radikulopathie sein, was entsprechende fachärztliche Abklärungen notwendig macht.

Autorin:
Dr. Anette Lanz
Zentrum für Fusschirurgie
Schulthess Klinik Zürich

Gegenseite kann diese Verdachtsdiagnose gestellt werden. Es handelt sich um eine klinische Diagnose, da weder eine neurologische Abklärung noch bildgebende Verfahren eine Neuropathie dieses Nervs sichern können. Behandelt wird mittels einer lokalen Infiltration, die in manchen Fällen bereits nach einmaliger Gabe eine dauerhafte Beschwerdefreiheit bringt. Bei ausbleibendem Therapieerfolg kann die Indikation für eine Operation gestellt werden, d.h. es wird eine Dekompression

Der traditionelle Jahreskongress der GOTS Österreich

16.GOTS treffen ÖSTERREICH

keep moving

Gelenkerhaltende Therapien im Sport

Arthroskopie, Achskorrekturen, Osteotomien, Alignment-OP
MPFL, Gewebeersatz, Allograft, Tissue Engineering
konservative Gelenktherapie

Donnerstag, 14. März bis Sonntag, 17. März 2013
Heiligenblut am Großglockner

Leitung: Dr. Klaus Dann und Prof. Dr. Stefan Nehrer

Info/Anmeldung: www.sportkongress.at

Das sportmedizinische Sommer-Opening am Neusiedler See

OTPI sportmedizinischer Grundkurs

Orthopädie • Traumatologie • physikalische Medizin

25./26. April 2013

spezialKONGRESS

(1) FADENANKER
(2) WEN SCHICKST DU WOHNIN?

Spezialblock Fadenanker
operativer Block

Spezialblock „Wen schickst du wohin?“
Die Behandlungsmethoden wie Osteopathie, Craniosacraltherapie, Fascientechnik usw. werden dargestellt und die Indikationen definiert.

Donnerstag, 25. April bis Sonntag, 28. April 2013
Podersdorf am Neusiedler See

Leitung: Dr. Karl-Heinz Kristen und Prof. Dr. Stefan Nehrer

Info/Anmeldung: www.sportkongress.at

NEWS



JATROS und Urologik...

Modern, qualitativ, lesefreundlich, sympathisch, aktuell, etabliert

▶ **Jetzt im neuen Outfit!**

Die spannendsten Artikel und interessantesten Stories gefeatured auf dem Cover

▶ **Das Wesentliche auf einen Blick in unseren KeyPoints**

Die zentralen Take-Home-Messages auf den Punkt gebracht

▶ **Neues Farbleitsystem für mehr Übersichtlichkeit**

Die farbliche Markierung führt Sie zu den thematischen Schwerpunkten

▶ **Neues modernes Inhaltsverzeichnis**

Wissenswertes auf einen Blick

▶ **Innovatives Design und großzügiges Layout**

Lesefreundliche Textgestaltung, ansprechende Illustrationen verschaffen mehr Genuss beim Lesen

...unser Service für Sie!



Variabel winkelstabile distale Radiusplatte

Vorteile

- Vorgeformtes anatomisches Plattendesign
- Gute Weichteilabdeckung
- Freie Wahl des Schraubenwinkels ($\pm 15^\circ$) im Plattenkopf
- Frühfunktionelle Nachbehandlung möglich
- Geringe Profilhöhe
- 27 mm und 23 mm breite Ausführung
- Für den Einsatz am osteoporotischen Knochen geeignet
- Für Schrauben 2,7



Königsee Implantate

Unser Handelsvertreter in Österreich:
Cherry_Med Medical Solutions
Bernhard Authried
Einfahrtstraße 12 · A - 1140 Wien
Mob.: +43 664 527 2010
Tel.: +43 (1) 979 86 85
Fax: +43 (1) 979 86 85 -15

Unseren Firmensitz erreichen Sie:
Königsee Implantate GmbH
Am Sand 4 · OT-Aschau
D - 07426 Allendorf
Tel.: +49 36738 498-0
Fax: +49 36738 498-559
www.koenigsee-implantate.de

Innovation
Qualität
Präzision