

## Unfallchirurgie & Sporttraumatologie

# Knieverletzungen beim Wintersport

Seite 9



BIOMET  
One Surgeon. One Patient.



# Septopal<sup>®</sup> Septopal-Mini<sup>®</sup>

Die bewährte lokale Antibiotikatherapie

- Implantierbarer antibiotischer Träger aus Knochenzement und Gentamicinsulfat
- Protrahierte Freisetzung – nach 80 Tagen über minimaler Hemmhofkonzentration
- Höchste Konzentration am Keimort – auch bei schwach empfindlichen Keimen bakterizid
- Keine systemischen Nebenwirkungen
- Breites Keimspektrum und niedrige Resistenzrate
- Seit 30 Jahren bewährt und klinisch dokumentiert

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

biomet.at • +43(0)6235.200 33 0

**BIOMET**<sup>®</sup>  
One Surgeon. One Patient.™

**IMPRESSUM**

**Herausgeber:** Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie. **Medieninhaber:** Universimed Publishing GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 8, 1150 Wien. **Hauptsponsor:** Biomet. **Tel.:** 01/876 79 56. **Fax:** DW 20. **Geschäftsführung:** Mag. Wolfgang Clud. **Chefredaktion:** Dr. Christine Dominkus. **E-Mail:** christine.dominkus@universimed.com. **Stellv. Chefredaktion:** Dr. Axel Krämer. **Produktmanagement:** Mag. Felizitas Bauer. **E-Mail:** felizitas.bauer@universimed.com. **Lektorat & Korrektorat:** Daphne Mark. **Layout & Grafik:** Albert Ressi. **Produktion & Druck:** Niederösterreichisches Pressehaus, Druck- und Verlagsgesellschaft m.b.H., Gutenbergstraße 12, 3100 St. Pölten. **Gerichtsstand:** Wien. **Fotonachweis:** Archiv.

**Bezugsbedingungen Abonnement:** Bestellung bei Universimed oder unter [www.universimed.com](http://www.universimed.com). Jahresabo (4 Ausgaben) EUR 22,-, Einzelheft EUR 5,50 inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1991-8399.

Der Wissenschaftliche Beirat deckt sich mit dem Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Sie finden ihn auf der Homepage der ÖGU:

[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

*Das Medium JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse sowie News. Die Artikel, die mit einem Kreis versehen sind, stellen Beiträge nach Paragraph 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 übereinstimmen. Diese Beiträge fallen somit in den persönlichen Verantwortungsbereich des Verfassers. Mit der Übergabe von Manuskripten und Bildern gehen sämtliche Nutzungsrechte an Universimed über. Für unverlangt eingereichte Manuskripte und Bilder übernimmt Universimed keine Haftung. **Copyright:** Alle Rechte liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: tra110106) stellt eine interne Codierung dar. 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.*

## Liebe Kolleginnen und Kollegen! Geschätzte Freunde und Unterstützer der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie!



O. Kwasny, Linz

Wenn man den zahlreichen Pressemitteilungen glaubt, so scheint doch Bewegung in die Reform des österreichischen Gesundheitssystems zu kommen. Das Bundesministerium für Gesundheit ist mit dem Plan an die Öffentlichkeit getreten, die Organisation von Krankenanstalten in Österreich durch ein einheitliches Bundesgesetz zu regeln, plant aber auch, eng mit den Ländern zusammenzuarbeiten. Der Hauptverband der Sozialversicherungsträger hat einen Masterplan zur Gesundheitsreform vorgelegt, der eine ganzheitliche Reform des Gesundheitswesens anstrebt und auch von der Finanzierung aus einer Hand ausgeht. Die ebenso angeregte „nationale Gesundheitskonferenz“ wurde anfänglich vor allem auch vonseiten des Gesundheitsministeriums abgelehnt. Inzwischen scheint aber eine gemeinsame weitere Vorgangsweise beschlossen, wobei die zentrale Rolle der operativen Arbeit an der Reform der Bundesgesundheitskommission zukommen soll, in der alle wesentlichen Player des Gesundheitswesens und auch die Interessenvertreter Platz finden sollen.

Parallel dazu wird vonseiten der Gesundheit Österreich GmbH ein weiterer Versuch unternommen, im Rahmen des ÖSG 2010 eine möglichst vollständige Abbildung der Basisversorgungsleistungen in der Leistungsmatrix der einzelnen Fächer durchzuführen. Eine diesbezügliche Einladung zur Mitarbeit ist sowohl an die Fachgruppe Unfallchirurgie als auch an die ÖGU ergangen. Erfahrungsgemäß ist allerdings die Umsetzung der eigenen Ideen in diesen Gremien teilweise äußerst schwierig. Einheitlich ist aber in allen Reformpapieren festzustellen, dass immer von abgestufter Leistungserbringung, Basisleistung, strukturierter Leistungserbringung und dergleichen die Rede ist. Dieser Diskussion müssen wir uns sicherlich stellen, gleichzeitig aber dabei betonen, dass österreichische UnfallchirurgInnen 8.760 Stunden im Jahr die Anlaufstelle für Patienten mit akuten Unfällen, aber auch allen anderen Problemen im Bereich des Bewegungsapparates sind. Dies findet vor allem in den Spitalsambulanzen statt, da das Fach Unfallchirurgie, obwohl ein sehr hoher Anteil an ambulanten Leistungen erbracht wird, im niedergelassenen kassenärztlichen Bereich praktisch nicht vertreten ist. Die in den Ambulanzen tätigen KollegInnen weisen u.a. auch durch die hohen Patientenfrequenzen umfassende Erfahrungen auch in der ganzheitlichen Behandlung vieler Probleme im Bereich des Bewegungsapparates auf. Die rund um die Uhr bestehende Präsenz unterscheidet sich grundsätzlich von artverwandten Fächern, deren Erreichbarkeit sich hauptsächlich auf die Kernarbeitszeit, also auf ca. 2.000 Stunden jährlich, beschränkt. Eine Reduktion des Leistungsspektrums, das bisher von den UnfallchirurgInnen auf hohem Niveau bereitgestellt wurde, würde also zu einer empfindlichen Verschlechterung der Patientenversorgung, insbesondere auch der ja so dringend benötigten Akutversorgung, führen. Dieses Argument muss genauso wie die Forderung nach der möglichen kassenärztlichen Niederlassung von UnfallchirurgInnen immer wieder in die laufende Diskussion eingebracht und auch entschieden vertreten werden. Wir ersuchen alle, die dieser Argumentation folgen können, um die entsprechende Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

Prim. ao. Univ.-Prof. Dr. Oskar Kwasny  
Präsident der ÖGU (2010/11)

ao. Univ.-Prof. Dr. Richard Kdolsky  
Generalsekretär der ÖGU

OA Dr. Richard Maier  
Bundesfachgruppenobmann Unfallchirurgie



# Aesculap® Novocart® 3D Knorpelschäden biologisch heilen.

Verlassen Sie sich auf ausgezeichnete, geprüfte und dokumentierte Zellqualität:

- Fähigkeit zur Generation von hyalinem Knorpel
- Geeignet für Knorpeldefekte an Femur, Patella und Talus
- Zellzüchtung innerhalb 4 Wochen, mindestens 1 Mio. Zellen pro cm<sup>2</sup>
- Nachgewiesene Chondrozytenqualität durch PCR-Analyse
- Individuelles Qualitätszertifikat für jedes einzelne Transplantat
- Falls notwendig auch Kryokonservierung möglich

**B | BRAUN**  
SHARING EXPERTISE

B. Braun Austria GmbH | Otto Braun-Strasse 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf  
Tel. +43 (22 36) 46541-0 | Fax +43 (22 36) 46541-177 | [www.bbraun.at](http://www.bbraun.at)

**COVER-STORY**

**9** Knieverletzungen beim Wintersport

**BERICHTE**

**6** Valgusdeformität des distalen Femurs  
 Fixator-assisted Nailing versus  
 Fixator-assisted Plating

**12** Die Wurzelligamentruptur des Meniskus

**14** Behandlung distaler Femurfrakturen  
 Die vielen Aspekte einer Pathologie

**16** „Double fix dynamic,  
 benutzerfreundlich und easy going“

**20** Proximale Tibiafraktur  
 Grenzindikation der Marknagelosteosynthese

**Meniskus**

Die Wurzelligamentruptur  
 des Meniskus

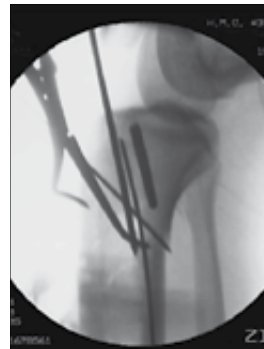
**Seite 12**



**Tibiafraktur**

Grenzindikation der  
 Marknagelosteosynthese

**Seite 20**



**news**



**Neue Ambulanzzeiten:**

Montag 8:30–10:30 Uhr  
 Ebene 6B

**AKH Wien  
 Unfallchirurgie**

Währinger Gürtel 18–20  
 1090 Wien

Tel: 01/40400 DW: 5940, 5938

**www.meduniwien.ac.at/  
 sportambulanz**

**fachinformation**

Fachinformation zu Inserat auf Seite 2

Wirkstoff: Gentamicinsulfat. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Septopal-Kette: Arzneilich wirksame Bestandteile: 1 Kugel (Ø 6,5 bis 7,5 mm) enthält 7,5 mg Gentamicinsulfat (entsprechend 4,5 mg Gentamicin). Liste der sonstigen Bestandteile: 1 Kugel besteht aus Zirkonium (IV)-oxid (als Röntgenkontrastmittel), Aminoessigsäure (Glycin), Methylmethacrylat-Ethylacrylat-Copolymer, Methylmethacrylat Polymer. 1 Kugelform besteht aus 10, 30 oder 60 weißen bis gelblichen Kugeln von 6,5 bis 7,5 mm Durchmesser, aufgereiht auf einem polyfilen Stahl-Draht (chirurgischer Draht, rostfreier Stahl, DIN EN 10088-1) bestehend aus: Eisen, Chrom, Nickel, Molybdän und Mangan. Septopal-Minikette: Arzneilich wirksame Bestandteile: 1 ovaler Formkörper (ca. 3 x 5 mm) enthält 2,8 mg Gentamicinsulfat (entsprechend 1,7 mg Gentamicin). Liste der sonstigen Bestandteile: 1 ovaler Formkörper (ca. 3 x 5 mm) besteht aus Zirkonium (IV)-oxid (als Röntgenkontrastmittel), Aminoessigsäure (Glycin), Methylmethacrylat-Ethylacrylat-Copolymer, Methylmethacrylat Polymer. Eine Septopal-Minikette besteht aus 10 oder 20 weißen bis gelblichen ovalen Formkörpern, aufgereiht auf einem polyfilen Stahl-Draht (chirurgischer Draht, rostfreier Stahl, DIN EN 10088-1) bestehend aus: Eisen, Chrom, Nickel, Molybdän und Mangan). Anwendungsgebiete: Zum temporären Einbringen in mit Gentamicin-empfindlichen Erregern infizierte oder kontaminierte Knochenhöhlen oder Weichteile im Rahmen der üblichen Operationsverfahren: Knocheninfektion: zB posttraumatische Osteomyelitis, chronische hämatogene Osteomyelitis; infizierte Osteosynthesen, infizierte Pseudoarthrosen, infizierte Endoprothesen. Weichteilinfektionen: zB postoperative Wundinfektionen und primäre Weichteilinfektionen (Infektionen nach orthopädischen Operationen, Gelenksinfektion nach korrigierender Knochenoperation, Gelenkempyem, infizierter Amputationsstumpf, arteriosklerotische und diabetische Gangrän, Weichteilabszess, Steißbeinfistel, subphrenischer Abszess, Pleuraempyem, septische Bursa, infizierte Sakralhöhle nach Rektumamputation, Infektion nach urologischer Operation, Dekubitalgeschwür, Gefäßchirurgie) sowie Weichteilinfektionen mit gleichzeitiger Osteomyelitis. Präventive Anwendung bei Knochen- und Weichteilinfektionen: zB perforierte und phlegmonöse Appendizitis, Rektumamputation, drittgradig offene Fraktur, Replantation. Die Septopal-Minikette wird dort eingesetzt, wo die Septopal-Kette für die anatomischen Verhältnisse zu groß sind, wie zB in der Hand-, Kinder- und Kieferchirurgie. Gegenanzeigen: Septopal-Ketten/-Miniketten sind kontraindiziert bei erwiesener Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile der Kugeln/Formkörper oder des chirurgischen Drahtes. Nebenwirkungen: Toxische Gentamicin-Nebenwirkungen sind nicht zu erwarten, da nach Anwendung der Septopal-Kette/-Minikette nur extrem niedrige Gentamicin-Konzentrationen im Serum auftreten. Dennoch sollte das Auftreten folgender Gentamicin-spezifischer Nebenwirkungen in Erwägung gezogen werden: Erkrankungen der Nieren und Harnwege: Einschränkung der glomerulären Filtrationsrate. Klinische Zeichen einer Nierenschädigung sind: Proteinurie/Hämaturie, Zylindurie, Oligurie, Erhöhung der Konzentrationen von Kreatinin und Harnstoff im Serum. Sehr selten. Erkrankungen des Nervensystems: Schädigungen des Nervus stotoacusticus (N VIII), wobei sowohl das Gleichgewichts- als auch das Hörorgan betroffen sein können. Bei den ototoxischen Reaktionen stehen vestibuläre Störungen im Vordergrund. Hörstörungen betreffen zuerst den Hochtonbereich und sind zumeist irreversibel. Wichtigster Risikofaktor ist eine vorbestehende Niereninsuffizienz. Symptome der ototoxischen Wirkungen sind zB Schwindel, Tinnitus, Minderung des Hörvermögens. Polyneuropathien und periphere Parästhesien sind nach Gabe von Septopal-Ketten/-Miniketten bisher nicht beschrieben worden. Sehr selten. Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes: Überempfindlichkeitsreaktion unterschiedlicher Schweregrade, wie Hautausschlag, Juckreiz und Urtikaria können auftreten. Sehr selten. Erkrankungen des Immunsystems: Überempfindlichkeitsreaktionen auf das Implantat sind möglich. Sehr selten. Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems: Folgende Erkrankungen wären aufgrund des Nebenwirkungsspektrums des Gentamicins möglich, sind aber bisher nach Implantation von Septopal-Ketten/-Miniketten noch nicht beobachtet worden: Unter der Behandlung mit Gentamicin kann es selten zu einer Veränderung der Zahl der Blutplättchen (Thrombozytopenie) und der weißen Blutkörperchen (Leukopenie, Eosinophilie, Granulozytopenie) kommen. Sehr selten kann bei hochdosierter Langzeitbehandlung (mehr als 4 Wochen) ein Syndrom mit Hypokaliämie, Hypokalzämie, Hypomagnesiämie auftreten. Sehr selten. Leber- und Gallenerkrankungen: Folgende Erkrankungen wären aufgrund des Nebenwirkungsspektrums des Gentamicins möglich, sind aber bisher nach Implantation von Septopal-Ketten/-Miniketten noch nicht beobachtet worden: Ein reversibler Anstieg von Leberenzymen (Transaminasen, alkalische Phosphatase) sowie der Konzentration von Bilirubin im Serum ist nach Gentamicin-Injektionen gelegentlich beobachtet worden. Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung: Lokale Überempfindlichkeitsreaktionen sind im Einzelfall nicht auszuschließen. Je nach Schwere der Reaktion, muss die Behandlung mit Septopal-Ketten/-Miniketten abgebrochen werden. Bei einer Operation können nicht gebrauchte Reste von Septopal-Ketten/-Miniketten nicht resterilisiert werden und sind deshalb zu entsorgen. Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Biomet Austria GmbH, Breitwies 1, 5303 Thalgau – Stand: 07/2010



F. M. Kovar, Wien

# Valgusdeformität des distalen Femurs Fixator-assisted Nailing versus Fixator-assisted Plating

Fixator-assisted nailing (FAN) and Fixator-assisted plating (FAP) sind zwei Techniken, die zur operativen Behandlung von Valgusdeformitäten des distalen Femurs verwendet werden. Beide Verfahren zeichnen sich durch jeweils zwei Vorteile aus: präzise Durchführung der Osteotomie sowie Osteosynthese über eine stabilisierte Osteotomie ohne Korrekturverlust.

## Distale Femurdeformitäten

Die Entstehung der distalen Valgusdeformität des Femurs kann einerseits angeboren sein, andererseits durch Arthritis des lateralen Kompartments oder durch Gangbildstörungen verursacht werden. Das Ziel der operativen Sanierung sind die Korrektur einer mechanischen Achsabweichung (MAD) und die Wiederherstellung des mechanischen lateralen distalen Femurwinkels (mLDFA) bzw. des medialen proximalen Tibiawinkels (MPTA), um eine fortschreitende Gelenksabnutzung und den damit verbundenen möglichen prothetischen Ersatz zu vermeiden.

Fixator-assisted nailing (FAN) und Fixator-assisted plating (FAP) sind etablierte Techniken zur Deformitätenbehandlung. Die minimal-invasive Korrekturosteotomie am Femur ist noch immer eine Herausforderung bezüglich genauer Einstellung der Torsion, der mechanischen Achsverschiebung und des Deformitätenwinkels. Beide Techniken erlauben die Korrektur sowohl einer Varus- als auch Valgusdeformität – allerdings gelangt die FAN-Technik bei einer vorhandenen Deformität in der Frontalebene früh an ihre Grenzen.

Die geringe Anzahl von Studien, die sich mit diesem

Thema befassen, lassen keinen Rückschluss zu, ob eine der Techniken Vorteile bei der Korrektur der Genauigkeit hat.<sup>1, 5, 6</sup> Mit beiden Techniken lassen sich vertretbare Ergebnisse bezüglich der Deformitätenkorrektur erzielen.<sup>1, 9</sup> Die externe Fixation ermöglicht eine graduelle Korrektur der Deformität, postoperative Korrekturverluste können ebenfalls behoben werden.<sup>4, 8, 9</sup> Andererseits muss bei einer rein internen Stabilisierung einer Osteotomie intraoperativ eine präzise Korrektur erzielt werden, da eine postoperative Nachjustierung nicht möglich ist – ein Verfahren, welches substantielle technische Fähigkeiten und Erfahrung erfordert.<sup>7</sup> FAN und FAP kombinieren die Vorteile des Fixateur externe (Adjustierbarkeit) mit

denen der internen Fixation (Patientenkomfort).<sup>1, 2, 3</sup> In dieser Studie wurden die beiden Techniken verglichen und ein Überblick über die Datenlage der aktuellen Literatur zu diesem Thema gegeben.

## Methodik

Diese retrospektive Studie wurde am International Center for Limb Lengthening im Sinai Hospital Baltimore, USA, durchgeführt. Die Krankengeschichten von 35 Patienten beiderlei Geschlechts und multipler ethnischer Herkunft, die wegen einer Valgusdeformität am distalen Femur von 2002 bis 2009 eine Korrekturoperation erhalten hatten, wurden analysiert. Die Daten wurden aus den Krankengeschichten sowie durch Vermessung der prä- und postoperativen Röntgenbilder generiert. 11 Patienten mussten wegen geringer Datenqualität und zuvor durchgeführter Behandlungen exkludiert werden. Die verbleibende Studienpopulation bestand aus 15 weiblichen und 9 männlichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 26 Jahren (14 bis 68 Jahre). Die aktuelle Studie wurde von der lokalen Ethikkommission (IRB) genehmigt und unter Berücksichtigung der Standards der International Conference of Harmonisation (ICH) und Good Clini-

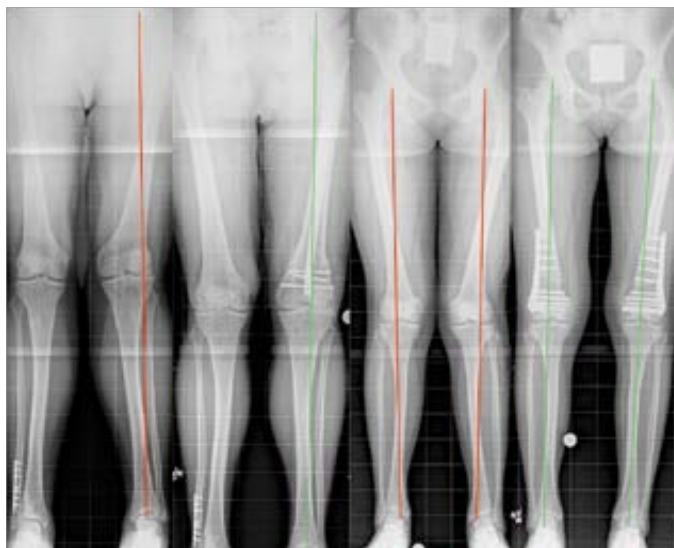


Abb. 1: Prä- und postoperative Röntgenbilder beider Gruppen



Abb. 2: Intraoperatives Bild (FAN)

sehen, da während der Verplattung bzw. intramedullären Nagelung die Osteotomie in der vorher exakt bestimmten Position gehalten wird.

### Ergebnisse

Zwanzig Extremitäten (18 Patienten) wurden mit der FAN-Technik behandelt. 11 weibliche und 7 männliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von

36 Jahren (14 bis 68 Jahre) wurden inkludiert. Die durchschnittlichen prä- und postoperativen Werte für die mLDFA waren 81° (67°–86°) und 89° (80°–100°), (p=0,009), für die MPTA 88° (62°–100°) und 88° (78°–96°), bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungsintervall von 17 Monaten (4 bis 68).

7 Extremitäten (6 Patienten) wurden mit der FAP-Technik behandelt. 4 weibliche und 2 männliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 16 Jahren (15 bis 19 Jahre) wurden inkludiert. Die durchschnittlichen prä- und postoperativen Werte für die mLDFA waren 80° (71°–87°) und 88° (81°–94°) (p<0,001), für die MPTA 90° (82°–97°) und 88° (83°–94°), bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungsintervall von 11 Monaten (2–56).

cal Practice (GCP) durchgeführt. Die statistischen Zielgrößen, die mechanische Achsabweichung (MAD), der mechanische laterale distale Femurwinkel (mLDFA) und der mechanische proximale Tibiawinkel (mPTA) wurden anhand von langen, im Stehen aufgenommenen Röntgenbildern nach der Paley-Methode<sup>10</sup> bestimmt.

Die verwendeten operativen Verfahren wurden in der Literatur bereits mehrfach beschrieben.<sup>1, 5, 6</sup> An dieser Stelle soll trotzdem nochmals auf die Besonderheit der beiden Verfahren hingewiesen werden, da sie eine Kombination der allseits bekannten Anwendungen der Verplattung bzw. intramedullären Nagelung und der Verwendung eines temporären Fixateur externe darstellen. Der daraus resultierende Nutzen ist in einer durch den Fixateur externe gesicherten Osteosynthese zu

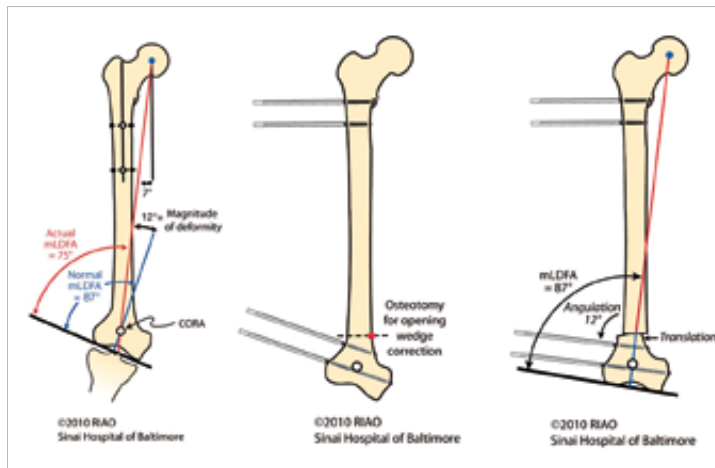


Abb. 3: FAN-Technik (I)

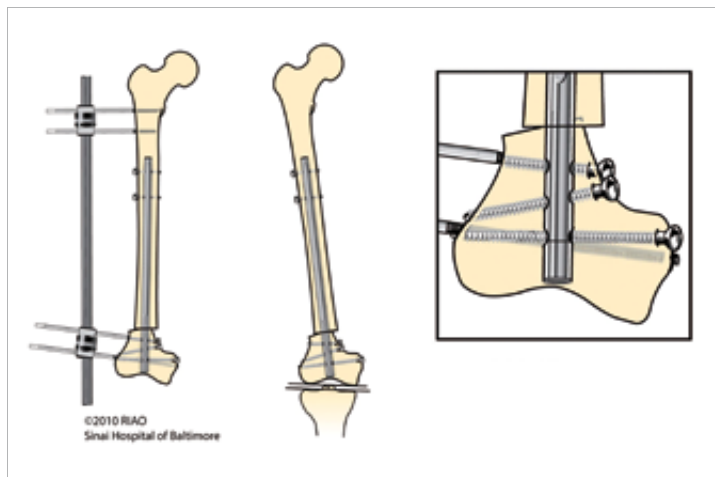


Abb. 4: FAN-Technik (II)

## Zusammenfassung der Studienergebnisse

Deformity	FAN n=20			FAP n=7		
	MEAN	RANGE	p	MEAN	RANGE	p
Age (y)	36	14-68		16	15-19	
Follow up (m)	17	4-68		11	2-56	
mLDFA pre	81°	67-86°	.001	80°	71-87°	.001
mLDFA post	89°	80-100°	.001	90°	88-94°	.001
MPTA pre	88°	62-100°		90°	82-97°	
MPTA post	88°	78-96°		88°	83-94°	
mLDFA corr.	8°	3-18°		10°	7-17°	

Tab.



Abb. 5: Intraoperatives Bild (FAP)

FAP-Gruppe. Die Korrektur hinsichtlich des mLDFA betrug 8° (3°–18°) in der FAN-Gruppe und 10° (7°–17°) in der FAP-Gruppe. In der FAN-Gruppe wurden 3 Patienten mit medialer MAD (10, 13 und 40mm) eingeschlossen. Dies wurde mit vorhandenen komplexen Deformitäten des distalen Femurs und der proximalen Tibia gerechtfertigt. Im extremen Falle der medialen MAD von 40mm betrug die präoperative mLDFA 76°, die MPTA 62°. Die mLDFA wurde um 16° korrigiert.

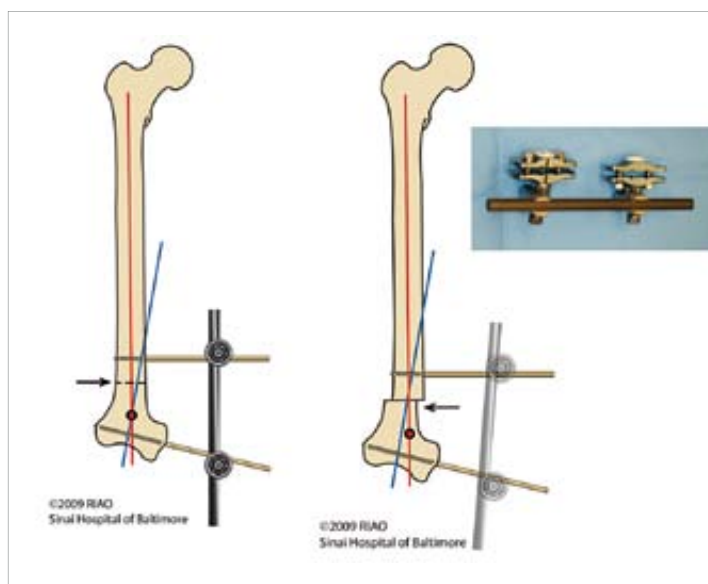


Abb. 6: FAP-Technik (I)

Im Nachuntersuchungsintervall ereigneten sich 3 Komplikationen. In der FAN-Gruppe entwickelte ein Patient eine Gangbildstörung, die durch Physiotherapie behoben werden konnte; ein anderer erlitt eine Infektion an der Stelle der Osteotomie, welche durch operative Revision und intravenöse Antibiotikagabe ohne bleibende Schäden behoben werden konnte. In der FAP-Gruppe ereignete sich die schwerwiegendste Komplikation,

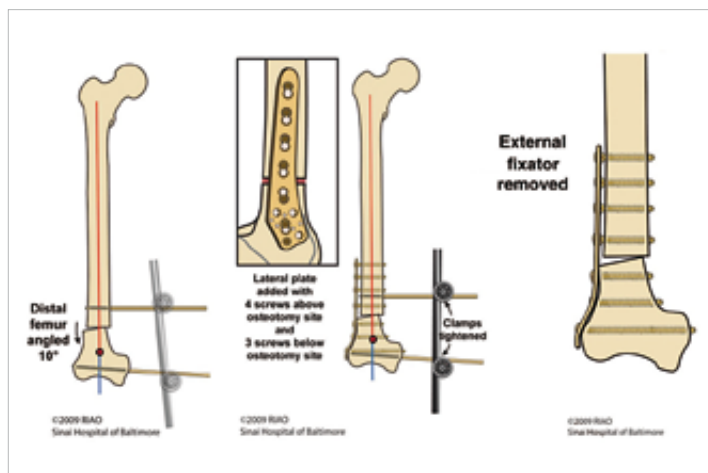


Abb. 7: FAP-Technik (II)

eine persistierende inkomplette Peroneusparese mit einer verbleibenden Dorsalflexion zwischen 3° und 5°, vermutlich verursacht während der intraoperativen Dekompression des N. peroneus. Trotz der aufgetretenen Komplikation war der Patient mit dem Gesamtergebn zufrieden und ist mit dem Wunsch der Sanierung der Gegenseite an die Abteilung herangetreten.

### Schlussfolgerung

Beide Methoden zur Behandlung der distalen Valgus-Deformität des Femurs können als sicher und geeignet angesehen werden. Basierend auf den beschriebenen Studienergebnissen kann sowohl die FAN- als auch die FAP-Technik als vergleichbar bezüglich der Genauigkeit der erzielten Korrektur bezeichnet werden.



Abb. 8: Extremes Beispiel aus der FAP-Gruppe

### Referenzen:

- Bar-On E, Becker T, Katz K, Velkes S, Salai M, Weigl DM: Corrective lower limb osteotomies in children using temporary external fixation and percutaneous locking plates. *J Child Orthop* 2009; 3(2): 137-43
- Erlap L, Kocaoglu M, Cakamak M, Ozden VE: A correction of windswept deformity by fixator assisted. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(7): 1065-8
- Erlap L, Kocaoglu M: Distal tibial reconstruction with use of a circular external fixator and an intramedullary nail. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(Suppl 2 Pt 2): 181-94
- Feldmann DS, Madan SS, Ruchelsman DE, Sala DA, Lehman WB: Accuracy of correction of tibia vara: acute versus gradual correction. *J Pediatr Orthop* 2006; 26(6): 794-8
- Gautier E, Sommer C: Guidelines for the clinical application of the LCP. *Injury* 2003; 34(Suppl 2): B63-76
- Guggenheim JJ Jr, Brinker MR: Bone realignment with the use of temporary external fixation for distal femoral valgus and varus deformities. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(7): 1229-37
- Kocaoglu M, Erlap L, Bilen FE, Balci HI: Fixator-assisted acute deformity correction and consecutive lengthening over an intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91(11): 152-9
- Manner HM, Huebl M, Radler C, Ganger R, Petje G, Grill F: Accuracy of complex lower-limb deformity correction with external fixation: a comparison of the Taylor Spatial Frame with the Ilizarov Ringfixator. *J Child Orthop* 2007; 1: 55-61
- Marangoz S, Feldman DS, Sala DA, Hyman JE, Vitale MG: Femoral deformity correction in children and young adults using Taylor Spatial Frame. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466(12): 3018-24
- Paley D, Herzenberg JE, Testworth K, McKie J, Bhavnani A: Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am* 1994; 25(3): 425-65

Autoren: F. M. Kovar<sup>1</sup>, J. E. Herzenberg<sup>2</sup>

Korrespondierender Autor: Dr. Florian M. Kovar

<sup>1</sup> Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien

<sup>2</sup> International Center for Limb Lengthening, Sinai Hospital Baltimore,

West Belvedere Avenue 2401, MD, USA  
E-Mail: florian.kovar@meduniwien.ac.at,

www.kovar.ch

unf110106



# Knieverletzungen beim Wintersport



H. Resch, Salzburg

Seit 1993 werden an der Universitätsklinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie der Salzburger Landeskliniken die Daten der bei der Ausübung einer Wintersportart verletzten Patienten anhand von Fragebögen erhoben und ausgewertet. Durch die jahrelange Aufarbeitung unserer Patientendaten können somit genaue Statistiken über den Wandel der Verletzungsmuster sowie deren Häufigkeit geliefert werden.

Erhoben werden: Name, Alter und Geschlecht der Sportler, Größe und Gewicht, Unfallhergang und Unfallzeitpunkt. Außerdem erheben wir Angaben über die benutzte Ausrüstung, v.a. Schutzausrüstung, die professionelle Wartung der Sportgeräte, die Geländebeschaffenheit und den Schwierigkeitsgrad der Piste sowie die Schneeverhältnisse. Aus der Krankengeschichte erheben wir die Diagnose, die Verletzungsschwere, die Therapie, gegebenenfalls die Anzahl und Art der Operationen sowie die Dauer des Krankenhausaufenthaltes.

Pro Saison werden an unserer Klinik zwischen 400 und 700 Patienten ab dem abgeschlossenen 15. Lebensjahr behandelt (jüngere Verletzte werden an der Universitätsklinik für Kinderchirurgie versorgt). Die 5 meistbetroffenen Sportarten im Winter sind Skifahren (53–72%), Snowboarden (14–23%), Eislaufen (3–9%), Rodeln (2–6%) und Langlaufen (1–3%).

## Heurige Saison

In der noch laufenden Saison behandelten wir 59,4% Skifahrer, gefolgt von den Snowboardern (19,1%), danach folgten die Rodler mit 9,6%, Langläufer (7,2%) und die Eisläufer mit 4,8%. Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung fanden sich etwa doppelt so viele Männer wie Frauen. Das Durchschnittsalter war 38,1 Jahre bei Männern und 36,3 Jahre bei Frauen. 75% der behandelten Patienten waren jünger als 45 Jahre.

Es wurden hauptsächlich leichte Verletzungen behandelt, der Großteil der Patienten konnte nach einer ambulanten Behandlung wieder entlassen werden. Es gab jedoch auch in dieser Saison wieder knapp 30% schwere und schwerste Verletzungen zu therapieren, ein Patient mit schweren Schädel- und Wirbelsäulenverletzungen verstarb noch im Schockraum. Von den stationär aufgenommenen Patienten mussten sich 34% einer Operation unterziehen.

Mit knapp einem Drittel aller Verletzungen (Mehrfachnennungen möglich) bei den Skifahrern sowie etwa einem Fünftel bei den Snowboardern zählen Knieverletzungen zu den Hauptaufgaben einer unfallchirurgischen Abteilung. Neben Kontusionen und Bandzerrungen, welche funktionell therapiert werden können, zählen vor allem Meniskusrupturen und Bandrupturen (Seitenbänder und Kreuzbänder) zu den häufigsten Verletzungen. An erster Stelle fanden sich Meniskus-schäden mit einer Häufigkeit von 65%, gefolgt von Seitenbandverletzungen (36,4%) und Kreuzbandrupturen (17,9%). Frakturen der proximalen Tibia machten 11% aller Knieverletzungen aus.

Kopfverletzungen lagen bei 13,6% der Patienten vor. 58,3% davon wiesen schwere Verletzungen auf, wobei in über einem Drittel aller Kopfverletzungen eine Beteiligung des Gesichtsschädels vorlag. Diese zeigten sich häufig kombiniert mit Frakturen des Gehirnschä-

dels sowie intrakraniellen Blutungen. Bereits 47,2% der verletzten Skifahrer gaben an, beim Unfall einen Helm getragen zu haben. Dies bedeutet einen deutlichen Anstieg im Vergleich zu den Vorjahren. Auch das Tragen von Rückenprotektoren hat im Vergleich zu den letzten Jahren deutlich zugenommen (heuer beachtliche 27% aller Patienten), wobei limitierend hinzukommt, dass der Rückenprotektor Wirbelverletzungen bei axialen Traumen nicht verhindern kann.

## Knieverletzungen

Betrachtet man die Entwicklung der Knieverletzungen über die Jahre, zeigt sich der prozentuelle Anteil der Knieverletzungen gesamt bei allen Sportlern aus dem Wintersport zwischen 20 und 31,2%. Auffällig ist, dass die Verletzungsschwere stetig zunimmt.

Besonders bei der größten Gruppe der Wintersportopfer, den Skifahrern, konnte man die Entwicklung der technischen Ausrüstung und die damit veränderten Verletzungsmuster im Verlauf verteilt beobachten.

Ab etwa 2001/2002 wurden durch den häufiger verwendeten Carvingski eine Änderung des Unfallmechanismus sowie ein Anstieg der Unfälle beobachtet.

Vor allem die Knieverletzungen nahmen in Schwere und Anzahl zu. Ursache dafür war das aggressivere Kurvenverhalten des Carvers. Insgesamt konnte man jedoch

über die Jahre beobachten, dass die Carvingtechnik sowohl von den Geübteren als auch von den Ungeübteren bis hin zum Anfänger erlernt und letztlich beherrscht wurde. In den letzten Jahren wurden neuerlich Skier mit stärkerer Taillierung auf den Markt gebracht.



Das zunehmende Fitnessbewusstsein verbunden mit dem verbreitet besseren Trainingszustand der Sportler über das ganze Jahr verteilt trug zusätzlich zu einer Reduktion der Verletzungen auf das Niveau der Ära der nicht taillierten Alpinskier bei. In den letzten Wintersaisons konnten wir aber auch eine Änderung in der Pistenbeschaffenheit und -präparierung beobachten. Die Pisten wurden breiter und kompakter angelegt, was eine Reaktion auf den neuen Fahrstil darstellte. Damit zeigte sich wiederum ein Anstieg der Zahl der Unfälle im höheren Geschwindigkeitsbereich sowie der Kollisionen mit anderen Pistensportlern, aber auch Gegenständen. Wir haben die Knieverletzungen unserer Patienten aus der Wintersportgruppe genauer analysiert: Am häufigsten finden sich Knieverletzungen bei Skifahrern, bei Snowboardern stehen sie an dritter Stelle.

### **Knieverletzungen bei Skifahrern**

Bei unseren Patienten fanden sich Knieverletzungen über die Jahre der Datenerfassung immer an erster Stelle. Der Prozentsatz pendelte zwischen 24 und 33%. 78% dieser Patienten wurden ambulant

behandelt, von den 22% stationären Patienten mussten 12% operativ versorgt werden. Es handelte sich im Schnitt um 34% schwere und 66% leichte Verletzungen (in erster Linie Kontusionen und Distorsionen). Die häufigste operativ zu versorgende Verletzung war die Meniskus-

ruptur mit 69%, sei es isoliert oder als Begleitverletzung. Bandverletzungen (teilweise auch in Kombination mit anderen Diagnosen) folgten gleich darauf mit 64%. Dabei beobachteten wir etwa doppelt so viele Seitenbandverletzungen wie Kreuzbandrupturen. Diese konnten wir fast ausschließlich durch konservative Therapie zur Ausheilung bringen. In weniger als 10% der Fälle versorgten wir Kniegelenksfrakturen. Dabei handelte es sich hauptsächlich um dia- und infracondyläre Tibiakopffrakturen.

#### Behandlungsschema der Kreuzbandverletzungen

An unserer Abteilung versorgen wir die Kreuzbandrupturen nur in Ausnahmefällen primär. Dies hat teilweise auch damit zu tun, dass wir viele Patienten aus den Skigebieten oft erst einige Tage nach dem Trauma erfassen. Standardmäßig führen wir präoperativ ein MRI zur Diagnosesicherung und zum Ausschluss von Begleitverletzungen durch. Erhaltende Meniskusversorgungen werden von uns dann baldmöglichst durchgeführt, die Kreuzbandplastik (in der Regel Semitendinosus/Gracilis) operieren wir meist sekundär.

### **Knieverletzungen bei Snowboardern**

Bei den Snowboardern sind Knieverletzungen an dritter Stelle zu finden. Sie betragen zwischen 12 und 25%. Durch die Charakteristik des Sports kommt es beim Sturz eher zu Überschlagen und Verletzungen der oberen Extremitäten, der Wirbelsäule und des Thorax als zu direkter oder indirekter Krafteinwirkung auf das Kniegelenk. 82% dieser Patienten behandelten wir ambulant, wir operierten 8% der stationären Patienten. 15% der Patienten verletzten sich schwer, 85% leicht (Kontusionen und Distorsionen). Die häufigste der operativ zu versorgenden Verletzungen war die Meniskusruptur mit 23%. Danach zeigten sich die Patellafrakturen mit knapp 4%.

Bei 3% unserer beim Snowboarden verletzten Patienten führten wir eine vordere Kreuzbandplastik durch. Bei etwa 3% der Snowboarder diagnostizierten wir Patellaluxationen. Nur in Ausnahmefällen handelte es sich um eine traumatische Luxation, ansonsten fanden die Verletzungen als Folge einer zugrunde liegenden Patella Instabilität statt. Meist fand sich bei der Arthroskopie ein osteochondrales Fragment, welches refixiert werden konnte. In derselben Sitzung wurde auch eine Weichteiloperation im Sinne eines lateralen Release und einer medialen Raffung durchgeführt. In 19% wurde sekundär eine Stabilisierung notwendig (größtenteils MPFL-Rekonstruktionen).

### **Knieverletzungen der Eissportler**

Die Eisläufer sowie Eishockeyspieler machten zwischen 5,5 und 9% der verletzten Wintersportler aus. Unfälle passierten hier hauptsächlich durch selbstverschuldete Stürze auf das Eis, seltener, insbesondere beim Eishockeyspiel, durch Kollisionen mit Gegnern oder der Bande. Knieverletzungen treten dabei an nur 6. Stelle auf. In erster Linie handelte es sich um Prellungen, Patellafrakturen und Seitenbandverletzungen.

### **Knieverletzungen der Rodler**

Pro Saison ergeben sich Verletzungen von 2–6% Rodlern aus der Wintersportgruppe. Meist verunfallten unsere Patienten durch

Kollisionen mit Gegenständen (Pistenbegrenzung, Bäume, Bande). In 20% der Fälle waren Kollisionen zweier Rodler die Verletzungsursache. 52,6% der Verletzungen waren leicht, bei beachtlichen 47,4% fanden sich schwere Verletzungen. Es wurden hauptsächlich Traumen der unteren Extremität sowie des Brustkorbs inklusive der Wirbelsäule festgestellt. Bei den Knieverletzungen handelte es sich in erster Linie um Kontusionen, Patellafrakturen, aber auch Tibiakopffrakturen.

### Knieverletzungen der Langläufer

Langlaufen stellt traditionell eine wenig verletzungsträchtige Sportart dar (1–3% aller verletzten Wintersportler). 75% der Verletzungen betrafen die obere Extremität. Knieverletzungen zeigten sich in nur 8% der Fälle. Fast ausschließlich diagnostizierten wir leichte Verletzungen im Sinne von Bandzerrungen und Prellungen.

### Conclusio

Skifahren und Snowboarden gehören zu den sogenannten Kniesportarten. So machen Knieverletzungen im Wintersport bis zu einem Drittel der Verletzungen aus. Der Großteil dieser Patienten verletzt sich beim Skilaufen. Etwa zwei Drittel der Verletzungen sind leicht und heilen komplikationslos aus. Von den schweren Verletzungen können Patienten mit isolierten Meniskusrupturen sowie isolierten Bandrupturen nach abgeschlossener Therapie das sportliche Niveau wiedererlangen. Frakturen des Tibiakopfes, kombinierte Bandverletzungen sowie posttraumatische Knorpelschäden führen jedoch oftmals zu Spätfolgen.

Während man Schädelverletzungen durch einen Helm und WS-Verletzungen durch einen Rückenprotektor verhindern oder zumindest deren Schwere verringern kann, ist das Kniegelenk schwer durch Protektoren zu schützen. Diverse Versuche mit Orthesen haben gezeigt, dass Verletzungen

des Kniegelenkes durch diese nicht relevant verhindert oder eingedämmt werden können.

Letztendlich wird es bei Wintersportlern, insbesondere bei Skiläufern, immer wieder Knieverletzungen zu diagnostizieren und behandeln geben. Eine Protektion besonders gegenüber den schweren Bandverletzungen und Knochenbrüchen kann nur über die körperliche Fitness, den technisch versierten Umgang mit dem Sportgerät, die regelmäßige professionelle Wartung der Ausrüstung, aber auch durch die nicht übertriebene „Aufrüstung“ der Industrie gelingen.

Autoren:

C. Hübner, R. Bogner, H. Resch  
Universitätsklinik für Unfallchirurgie und  
Sporttraumatologie, Salzburger Landeskliniken

Korrespondierender Autor: Dr. Clemens Hübner

E-Mail: c.huebner@salk.at

tra110109



Sportpraxis: GOTS GOES SAILING

Spezialtag Physiotherapie: Schulter -  
Rehabilitation in Theorie und Praxis  
29.4.2011 - Leitung Dr. Lukas Trimmel

[www.sportkongress.at](http://www.sportkongress.at)

sponsored by  
Bauerfeind  
Dr. Peithner  
LPG Systems  
OFA  
Oped  
Orthofix/Breg  
Otto Bock



## Sportmedizinischer Grundkurs OTP III

Orthopädie | Traumatologie | Physikalische Medizin  
Sportmedizin obere Extremität und Wirbelsäule  
28. bis 30. April 2011, Podersdorf am See

**Tagungsort** Veranstaltungszentrum Pfarre Podersdorf  
A-7141 Podersdorf am See / Seestraße 67 / Burgenland

**Veranstalter** Verein zur Förderung der Sportmedizin des Bewegungsapparates  
**Gesamtleitung** ZVR: 354163480 | | Werdertorgasse 14, 1010 Wien

**Scientific Board** Dr. Karl-Heinz Kristen, GOTS Vizepräsident Österreich  
Prof. Dr. Stefan Nehr, Donau Universität Krems - regenerative Medizin

**Patronanz** GOTS - Gesellschaft für Orthopädisch Traumatologische Sportmedizin  
ZENTRUM FÜR REGENERATIVE MEDIZIN - Donau-Universität Krems

**Organisation** Mag. Eva Haas | e-mail: office@evahaas.at

**Anmeldung** online: [www.sportkongress.at](http://www.sportkongress.at) | e-mail: office@sportkongress.at

**Anrechenbarkeit** Die Veranstaltung wird von der österreichischen Ärztekammer für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie angerechnet. Diplom Sportmedizin: Anrechnung für Grundkurs / Ärztesport



R. Schabus, Wien

# Die Wurzelligamentruptur des Meniskus

Meniskusverletzungen sind die häufigste behandlungswürdige Verletzungsform bei Kniegelenksproblemen. Typische Mechanismen der isolierten Meniskusverletzung sind die Rotationskraft bei axialer Belastung, die Einklemmung des Meniskushinterhorns zwischen den belasteten Kondylen beim Aufstehen aus der Hocke, die Drehbelastung beim Sturz auf das Knie und bei allen Kombinationen von Kniebandverletzungen.

Eine vorgeschädigte Meniskusstruktur bei chronischen Instabilitäten, metabolischen und immunologischen Erkrankungen wie Gicht, Rheumatismus, Kalzinose und im Rahmen anderer Bindegeweserkrankungen soll bei der Diagnosestellung und Therapie wie bei der Prognose beachtet werden.

Manche Meniskusverletzungen können lange Zeit ohne wesentliche Symptome vorliegen. Die großteils sportlich aktiven Patienten berichten über Schmerzen meist im medialen oder im lateralen Gelenkspalt mit Ausstrahlung in die Kniekehle, die nach einem Trauma oder auch schleichend ohne erinnerliche Ursache aufgetreten sind. Der Patient kann auch ein Fremdgefühl im Gelenkspalt, ein mechanisches Hindernis wie Blockierungen und akustische Phänomene angeben. Schlafstörende Nachtschmerzen, Überwärmung über dem betroffenen Gelenkspalt und Ergussbildung sind klassische Zeichen einer Meniskusverletzung. Schmerzen beim Bergabgehen, bei längeren Autofahrten, Zunahme bei Ent-

lastung des verletzten Kniegelenks sowie das Schonen der Extremität mit resultierender Muskelatrophie am Oberschenkel sind weitere Zeichen einer behandlungswürdigen Meniskusläsion (Abb. 1).

## Klinische Symptomatik

Bei der Wurzelligamentruptur des Meniskus berichtet der Betroffene über einen blitzartigen stechenden Schmerz in der Kniekehle, zeitweise so funktionsbeeinträchtigend, dass es sogar zum Sturz wegen einer Muskelkoordinationsstörung kommt. Danach ist das Kniegelenk meist kurze Zeit nicht belastbar. Auch in Kombination mit einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes, wobei hier meist das Wurzelligament des lateralen Meniskushinterhorns abreißt, steht die Meniskus-symptomatik im Vordergrund (Abb. 2).

Bei der klinischen Untersuchung lässt sich bei relevanten Meniskusrupturen häufig ein intraartikulärer Erguss nachweisen. Druckschmerzen und Schwellungen über der Meniskusbasis lassen bereits eine genaue Lokalisation der Verletzung im jeweiligen Meniskusabschnitt zu. Eine endlagige Bewegungseinschränkung oder eine Gelenkblockade bei Einklemmung von Meniskusanteilen ist für eine Meniskus-schädigung beweisend. Die Schmerzsymptomatik mit Ausstrahlung

in die Kniekehle ist klassisch für die Wurzelligamentruptur.

## Bildgebende Diagnostik

Neben der klinischen Untersuchung ist die MRT-Untersuchung des Kniegelenks eine *Conditio sine qua non*. In den meisten Fällen ist aber die Diagnose schon bei der klinischen Untersuchung klar, die MRI-Untersuchung bestätigt die Diagnose und gibt Aufschluss über das Ausmaß des Meniskus-schadens bzw. über eventuelle andere Schäden im Gelenk, wie Knorpelschäden oder Knochenmarködeme. Besonderes Augenmerk ist den leicht zu übersehenden Radiärrissen der Meniskushinterhörner im Strukturbereich oder im Ligamentabschnitt zu widmen, da der Meniskus in der Bildgebung meist unverletzt erscheint. Nur die Subluxation des Meniskus aus dem Gelenkspalt ist beweisend dafür, dass das Wurzelligament abgerissen ist. Dementsprechend entwickelt sich bei verzögerter Diagnostik bereits ein begleit-



Abb. 1: Wurzelligamentruptur des medialen Meniskushinterhorns

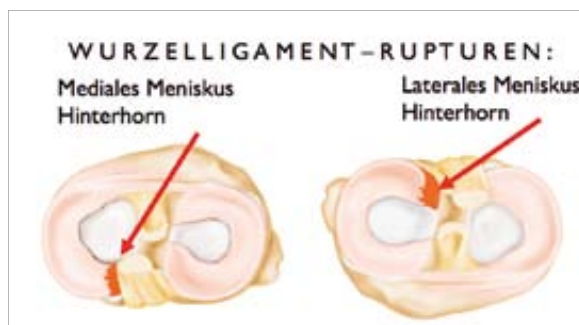


Abb. 2: Wurzelligamentrupturen



Abb. 3: MRT mit Darstellung der Wurzelligamentruptur und Subluxation des medialen Meniskus

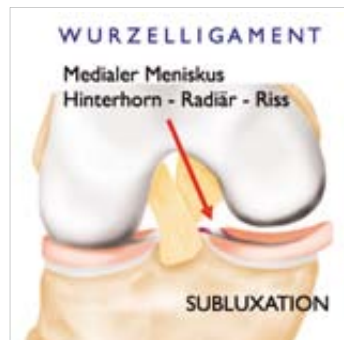


Abb. 4: Wurzelligamentruptur: Schema der Subluxation



Abb. 5: Wurzelligamentrekonstruktion des medialen Meniskushinterhorns mit Anfrischen der Refixationsstelle

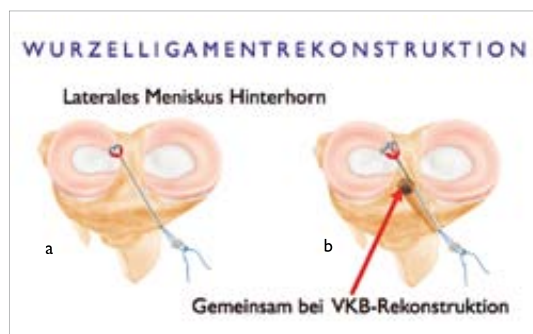


Abb. 6a: Wurzelligamentrekonstruktion des lateralen Meniskushinterhorns mit Anfrischen der Refixationsstelle, 6b: gemeinsam bei einer gleichzeitigen Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes mit Bandplastik

tendes Knochenmarködem im Femurcondyl, wie es auch manchmal nach totaler Menisektomie als Postmenisektomiesyndrom zu sehen ist. Diese Dekompensation der Meniskusfunktion bedarf einer speziellen Behandlung, um diese funktional zu rekonstruieren, wie im Folgenden detailliert dargestellt wird (Abb. 3, 4).

### Arthroskopische Rekonstruktion der Wurzelligamentruptur

Das Ziel jeder arthroskopisch-chirurgischen Therapie ist der größtmögliche Erhalt der Meniskusfunktionssubstanz. Daher unterscheiden wir meniskuserhaltende und -resezierende Techniken.

#### Meniskusrefixation

Bei basisnahen Abrissverletzungen, wie Korbhenkelrissen, sollte wenn möglich der Meniskus wieder an die Basis rückvernaht werden. Es gibt unterschiedliche Techniken und Fixationsmaterialien, die dafür verwendet werden können. Bei der Wurzelligamentruptur muss das instabile Meniskushinterhorn wieder an der Ausrissstelle an der Eminentia intercondylaris refixiert werden. Mittels Bohrzielgerät wird für die Fixation des medialen Meniskushinterhorns

ein transossärer Bohrkanal von anterolateral ventral durch den Tibiakopf bis zur Ausrissstelle gelegt. Das Hinterhorn wird mit einem nicht resorbierbaren Nahtmaterial stabil durchstoßen, dann durch den Reinsertionskanal durchgezogen und über einem Titanplättchen stabil verknüpft (Abb. 5, 6).

#### Meniskusteilresektion

Bei allen Verletzungsformen im nicht durchbluteten Meniskusanteil und bei nicht refixationswürdigen oder nicht refixierbaren Strukturen bei Wurzelligamentverletzungen werden die zerrissenen Anteile abgetrennt und aus dem Gelenk entfernt. Wichtig ist, dass von der instabilen Meniskusstruktur so wenig wie möglich und so viel wie gerade notwendig entfernt wird. Die Nachbehandlung wird je nach Stabilität der Rekonstruktion mittels Schienmobilisation mit eingeschränkter Beweglichkeit, Stützkrücken zur Teilbelastung und mit einer Physiotherapie bis zur Sportreintegration durchgeführt.

Die Nachbehandlung bei Meniskusteilresektionen verläuft sehr schnell, da sich das übrige Gelenk in den meisten Fällen in einem guten Zustand befindet. Da ja nur Teile des Meniskus entfernt wurden, kann das restliche, gesunde Gewebe sofort

belastet werden, dem Patienten muss nur klargemacht werden, dass zwar von außen nicht viel sichtbar ist, dass das Gelenk aber doch durch den Eingriff in seinem biologischen Gleichgewicht gestört wurde. Der Wiedereinstieg in den Sport kann erst dann erlaubt werden, wenn Schmerzfreiheit, gute Koordination und gleiche Muskelverhältnisse beider Oberschenkel vorliegen. Eine auf den Heilungsverlauf abgestimmte Belastungssteigerung sollte erfolgen. Bei Meniskusrekonstruktionen wie auch bei der Refixation des abgerissenen Wurzelligaments ist die Rehabilitation wegen der Gefahr von Rerupturen vorsichtiger zu gestalten. Der Patient geht teilbelastend mit Krücken, das Gelenk wird bis zu zwei Wochen mit einem Softbrace in fixer Stellung gehalten, passiv darf die Beweglichkeit mit der Motorschiene im Ausmaß 0–10–90 geübt werden, welches die Fixationsmaterialien der Meniskusrekonstruktion nicht überlastet. Danach erfolgt die langsame Steigerung des Bewegungsumfanges und der Belastung. Vollbelastung nach 3–6 Wochen, Abnahme des Softbrace nach 4–6 Wochen, wenn der Zustand der Muskulatur und die Koordination eine risikolose Belastung zulassen. Erlaubnis für Sportarten, bei denen es zu ruckartigen Stopp- und Rotationsbewegungen kommt, erst nach 3 Monaten. Sportarten wie Radfahren, Schwimmen (kein Brustschwimmen) sind je nach sportlicher Befähigung erlaubt.

#### Literatur:

- Harner C et al: <http://www.vumedi.com/node/38460>
- Fischmeister MF: Tears of the Posterior Functional Segment of the Medial Meniscus - Four Pathophysiological Models (E-80). AANA 28<sup>th</sup> Annual Meeting 2009
- Kim SB et al: Medial Meniscus Root Tear Refixation: Comparison of Clinical, Radiological, and Arthroscopic Findings With Medial Meniscectomy. Arthroscopy 2010 [Epub ahead of print]

Autor:

Univ.-Prof. Dr. Rudolf Schabus

1090 Wien

[www.sport-trauma.at](http://www.sport-trauma.at)

E-Mail: [r.schabus@sport-trauma.at](mailto:r.schabus@sport-trauma.at)

tra110112



M. König, Schwarzach

# Behandlung distaler Femurfrakturen Die vielen Aspekte einer Pathologie

Für die Behandlung distaler Femurfrakturen gibt es viele Optionen. Die konservative Behandlung ist heute wohl die Ausnahme. Für die operative Versorgung stehen drei Gruppen von Implantaten zur Verfügung: axiale Kraftträger in Form von antegraden und retrograden Marknägeln, Plattensysteme mit und ohne Möglichkeit der winkelstabilen Schraubenfixierung sowie der Fixateur externe.

Dass die Entscheidung für oder gegen eine Methode nicht nur von der Knochensituation abhängt, sondern viele Aspekte in Hinblick auf eine ganzheitliche Patientenbetreuung in sich birgt, soll anhand von drei Fallbeispielen kurz erörtert werden.

Der Unfallchirurg steht ja nicht einer ausgewählten, homogenen Patientengruppe gegenüber, sondern muss sich akut auf sehr unterschiedliche Erwartungen, Altersgruppen und Begleitpathologien einstellen.

## Fall 1

Abbildung 1 zeigt die Röntgenbilder einer 16-jährigen Patientin, die sich beim Schifahren unter anderem eine distale Femurfraktur im Zuge eines Hochrasanztraumas zugezogen hatte. Bei der Behandlung sind nicht nur der Altersaspekt (Periost, Knochen, Wachstumsfugen, Gelenks- und Bandsituation), sondern auch die kosmetischen Vorstellungen eines jungen Mädchens zu beachten. Hier konnte mit einem perkutan eingeschobenen win-

kelstabilen Plattensystem der intraartikuläre Zugang des retrograden Nagels umgangen und ein kosmetisch sehr zufriedenstellendes Ergebnis mit früher Mobilisierung erreicht werden.

## Fall 2

Der in Abbildung 2 vorgestellte Patient war nach Sturz aus großer Höhe massiv polytraumatisiert. Der Unfallchirurg, der bei uns im Schockraum der Trauma- und Teamleader ist, entschied sich in Ab-

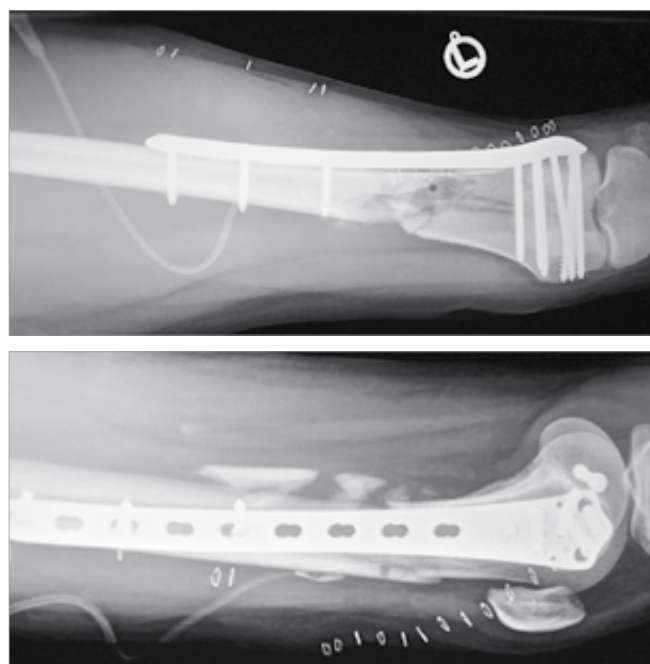


Abb. 1a-d: 16-jährige Patientin, Hochrasanztrauma

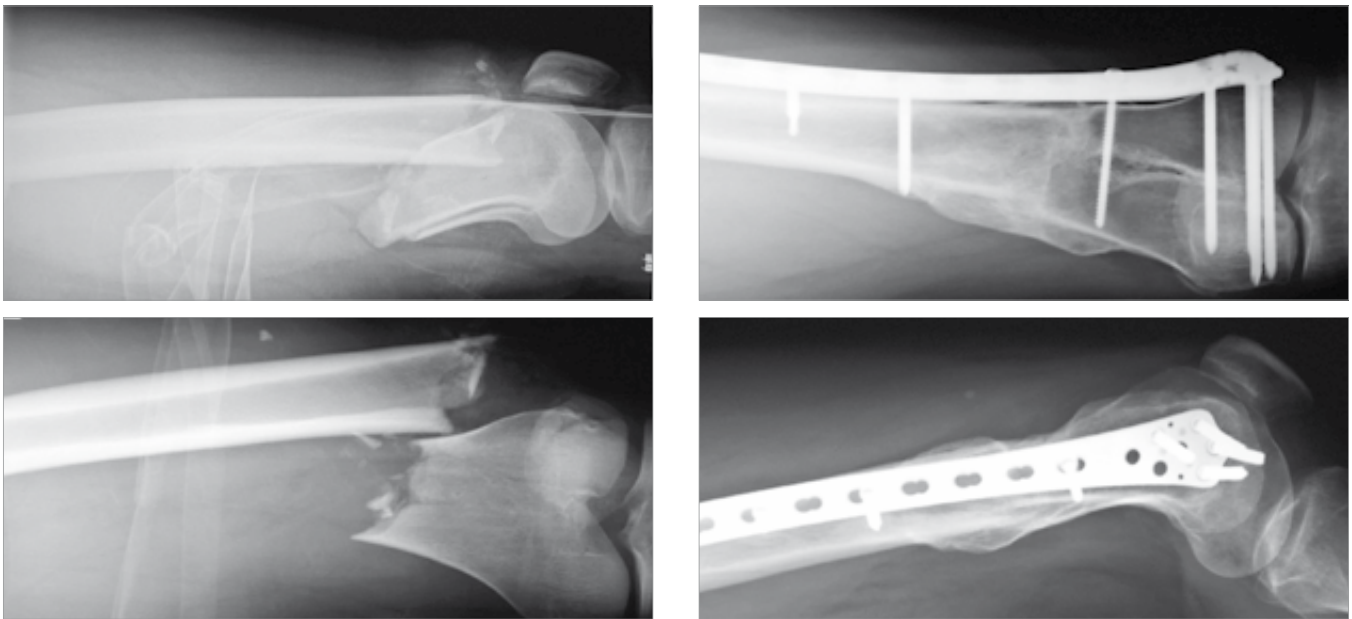


Abb. 2a–d: 34-jähriger polytraumatisierter Patient

sprache mit dem Anästhesisten und den anderen Fachkollegen sowie unter Berücksichtigung des Schädelhirn- und Thoraxtraumas für eine primäre Stabilisierung: perkutan, minimal-invasiv, kurze OP-Zeit (30 Minuten). Damit war diese Extremitätenverletzung definitiv versorgt und musste in die weiteren Überlegungen nicht mehr miteinbezogen werden. Gerade in Hinblick auf „damage control“ beim Polytrauma kann bei guter Zusammenarbeit und Kommunikation des Teams mit nur sehr geringer Belastung für den Intensivpatienten auch frühzeitig eine definitive Frakturversorgung erreicht und damit Sekundäreingriffe mit all ihrer Problematik vermieden werden, ohne den Patienten zu gefährden.

### Fall 3

Zuletzt noch ein Blick auf eine Patientengruppe, die immer größer wird: alte Patienten mit Hüft- und Knieprothesen mit periprothetischer Fraktur. Abbildung 3 zeigt die Röntgenbilder einer multimorbiden (Stent, Aortenaneurysma, Herzschrittmacher, ...) 75-jährigen Patientin mit Hüft- und Knieprothese auf der frakturierten Seite.

Hier bedeutet „ganzheitliche Behandlung“ nicht nur Beachtung der speziellen Skelettsituation.

Es bedarf auch der Berücksichtigung der sehr fordernden internistischen Begleiterkrankungen mit dem überlebenswichtigen Ziel der Frühmobilisierung möglichst ab dem 2. postop. Tag zur Vermeidung der bekannten Komplikationen bei dieser Altersgruppe.

Um den Fokus auf den Variantenreichtum der Begleitumstände zu richten, wurde in den Beispielen lediglich ein Implantattyp gezeigt. Der routinierte und umsichtig agierende Unfallchirurg ist letztendlich wichtiger als das große Arsenal der Implantate. Ebenso sind eine funktionierende

Kommunikation und der Teamgeist essenziell für das Überleben von Schwerverletzten. Bei geriatrischen Patienten kommen dem Unfallchirurgen natürlich auch seine Erfahrungen in der Endprothetik zugute, die er sich in der Behandlung von komplexen Fraktursituationen erwirbt (z.B. proximaler Femur, proximaler Oberarm etc.). So hat der unfallchirurgische „Allrounder“ trotz der teilweise absurden (Pseudo-)Spezialisierung noch eine große Zukunft vor sich.

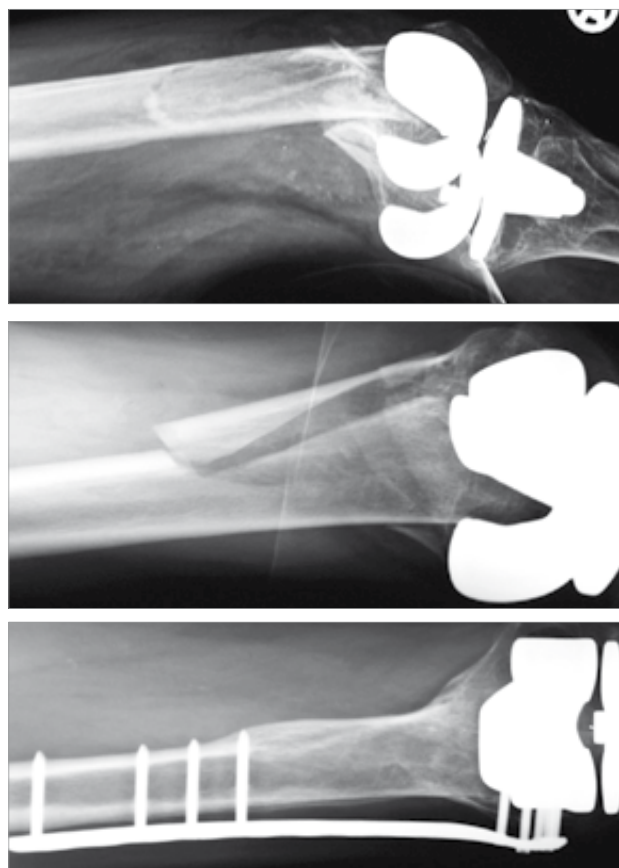


Abb. 3a–c: 75-jährige multimorbide Patientin mit Hüft- und Knieendoprothese auf der betroffenen Seite

Autor:

OA Dr. Michael König  
FA für Unfallchirurgie,  
Sporttraumatologie und  
Intensivmedizin  
Kardinal Schwarzenberg'sches  
Krankenhaus  
5620 Schwarzach

E-Mail:

michael.koenig@kh-schwarzach.at  
tra110114



E. Aschauer, Ried

# „Double fix dynamic, benutzerfreundlich und easy going“

Ein neues Zielgerät für das DFD-System (double fix dynamic) erleichtert die minimal-invasive Implantation der Hofer-Humerus-Platte (HHS). Als erste winkelstabile Plattenosteosynthese, die sowohl rigid als auch dynamisch ist, sorgt sie einerseits für starre Verhältnisse – perfekt für die frühfunktionelle Nachbehandlung –, andererseits wird dadurch ein sekundäres Heilen von Frakturspalten unterstützt.

## Wo sehen Sie den grundlegenden bzw. elementaren Vorteil des DFD-Systems im Vergleich zu allen anderen proximalen Systemen?

**E. Aschauer:** Mit dem DFD-System können alle Frakturtypen am proximalen Humerus stabilisiert werden. Ein spezielles Instrumentarium ermöglicht die indirekte gedeckte Reposition, ohne an der Fraktur selbst manipulieren zu müssen.

## Aus welchen technischen Komponenten besteht die DFD?

**E. Aschauer:** Die DFD ist ein Doppellattensystem, dessen beide Komponenten verschieblich miteinander gekoppelt sind. Jedes der beiden Hauptfragmente wird mit drei winkelstabilen Schrauben winkel- und rotationsstabil an je einer Platte des Systems fixiert. Das Kernstück ist allerdings das Zielgerät, an das die Platten während der Implantation gekoppelt sind. Es wird am Knochen verschraubt, wodurch der Humerusschaft über den Handgriff exakt dirigierbar ist und gedeckt an das Kopffragment reponiert werden kann. Teils fix integrierte Weichteilschutzhülsen ermöglichen die minimal-invasive Implantation über zwei kleine Inzisionen, ohne dass dabei Nerven oder Gefäße gefährdet sind.

## Wie lautet das Versorgungsprinzip der DFD?

**E. Aschauer:** Die DFD ist die erste Plattenosteosynthese, die gleichzeitig rigid und dynamisch ist. Als winkelstabiles

System sorgt sie für starre Verhältnisse an der Fraktur wie ein Fixateur interne, was in den meisten Fällen eine frühfunktionelle Nachbehandlung ermöglicht. Die Dynamik zwischen den beiden Platten lässt das sekundäre Schließen von

Frakturspalten zu und hat einen ständigen Wechsel zwischen Druckaufbau durch Muskelzug und Entlastung zur Folge. Zusammen mit der Tatsache, dass mittels indirekter Reposition und minimal-invasiver Implantation das Frakturhämatom unangetastet bleibt, werden die physiologischen Vorgänge bei konservativer Frakturbehandlung nachgeahmt, was zu einer raschen Frakturheilung führt.



Abb. 1: Das neu entwickelte Zielgerät ermöglicht eine minimal-invasive Implantation und gedeckte indirekte Reposition über den Handgriff



Abb. 2: Mithilfe des Handgriffes am winkelstabil verschraubten Zielgerät kann das Schaftfragment gedeckt in allen Ebenen an das Kopffragment reponiert werden

## Welches Indikationsspektrum kann mit der DFD abgedeckt werden und wie viele Fälle überblicken Sie?

**E. Aschauer:** Wie oben schon angesprochen, können sämtliche Frakturtypen mit der DFD behandelt werden. Natürlich benötigt man bei den Mehrfragmentfrakturen mit dislozierten Tubercula zusätzliche Schrauben, aber an einem stabilen Kopffragment gelingt die Fixation einfacher und sicherer. Die Fixation erfolgt ebenfalls perkutan mit kanülierten Schrauben. Ich habe die DFD



bisher 155-mal eingesetzt und musste in dieser Zeit nur dreimal die Indikation zur primären Prothese stellen.

**Kam es postoperativ zu Komplikationen, wie etwa Nekrosenbildungen?**

**E. Aschauer:** Erfreulicherweise gab es bisher trotz weiter Indikationsstellung nur sehr wenige Komplikationen. Postoperative Infektionen waren alle oberflächlich und mit 2,7% nicht signifikant erhöht. Darüber hinaus sah ich zwei Pseudarthrosen, aber nur eine Kopfnekrose, die klinisch nicht relevant war.

**Muss das Implantat nach radiologischer Bruchheilung entfernt werden, wenn nein, warum nicht, wenn ja, wie erfolgt das?**

**E. Aschauer:** Das Implantat ist so klein dimensioniert, dass es mechanisch im Normalfall nicht stört und belassen werden kann. Bei jungen Patienten (unter 50 Jahren) oder bei ausdrücklichem

Patientenwunsch führen wir aber eine Metallentfernung durch. Diese ist noch weniger invasiv möglich als die Implantation selbst. Die Schrauben werden über zwei Inzisionen lokalisiert und mit einem speziellen Schraubendreher gefasst und herausgedreht bzw. -gezogen, für das Herausziehen der Platte muss die obere Inzision etwa 1,5cm lang sein.



Abb. 3: Postoperatives Röntgen mit DFD

**Inwiefern profitieren ältere Patienten von der Philosophie der DFD?**

**E. Aschauer:** Die Implantation der DFD ist für die Patienten ein kleiner, wenig belastender Eingriff. Die Funktion der Schulter ist in kurzer Zeit wiederhergestellt, sodass den Patienten die Arme als Stütze zur Verfügung ste-

hen – viele alte Menschen benötigen beide Hände zum Gehen. Die Remobilisation ist schmerzarm, es bedarf selten einer zweiten Operation. Bei schweren Frakturtypen ist die einzige Alternative eine Endoprothese – dieser invasive Eingriff bleibt dem Patienten erspart.

**Die DFD ähnelt auf Röntgenbildern dem Humerusblock; folgt sie auch einem ähnlichen Prinzip oder gibt es da grundlegende Unterschiede?**

**E. Aschauer:** Eine Ähnlichkeit mit dem Humerusblock besteht auch auf Röntgenbildern nur auf den ersten Blick. Bei der Fixation des Kopffragmentes folgen beide Systeme der Forderung, den Kraftträger möglichst parallel zur



winkelstabile proximale Humerusplatte  
 intramedulläre Humerusschiene  
 minimal-invasive Technik  
 voll-dynamisches System

Traumatologie
Orthopädie
Neurochirurgie
Bandagen



SPEZIALPRODUKTE FÜR  
UNFALLCHIRURGIE UND ORTHOPÄDIE

**DFD - Double Fix Dynamic**

Minimal-invasive dynamische Humeruskopffrakturversorgung  
 Neuer Versorgungsstandard durch „plug & work“ Zielbohrgerät  
 Fordern Sie jederzeit unser OP-Video an!

Fehringerstrasse 45  
A-8280 Fürstenfeld

Tel.: +43 (0)3382/53388  
Fax: +43 (0)3382/53093

E-Mail: office@hofer-medical.com  
URL: www.hofer-medical.com

FN21826y  
UID ATU30764704

Längsachse des Knochens und senkrecht zur dislozierenden Kraft zu platzieren. Die Realisierung dieses Ziels erfolgt jedoch auf grundlegend unterschiedliche Art und Weise. Beim Humerusblock wird durch eine angeschraubte Klemmvorrichtung einer adaptierenden Bohrdratosteosynthese mehr Stabilität gegeben. Die DFD ist eine winkelstabile Plattenosteosynthese mit eingebauter kontrollierter Dynamik zur Beschleunigung der Bruchheilung.



Abb. 4: Die beiden Hautinzisionen am Ende der OP

**Gibt es schon ein klinisches Follow-up?**

**E. Aschauer:** Es sind alle Fälle in Rahmen einer Studie erfasst. Von 112 Patienten überblicken wir 1-Jahres-Ergebnisse, welche mit einem durchschnittlichen Constant Score von 94 nach Anpassung an Alter, Geschlecht und unverletzte Gegenseite sehr ermutigend sind.

**Wie benutzerfreundlich ist die DFD? Ist sie für jeden Anwender geeignet oder sehen Sie das Implantat eher als System für Spezialisten?**

**E. Aschauer:** Mit dem neu entwickelten Zielbohrbügel mit integrierten Bohrhülisen ist das System extrem benutzerfreundlich und die DFD einfach zu implantieren. Auch die indirekte Reposition gelingt leicht. Bei der korrekten Platzierung der drei Schrauben im Kopf

gibt es nur eine, allerdings nicht systemimmanente Tücke. Das ist der mediale und posteriore Offset des Kopfes. Dass der Humeruskopf nicht in gerader Achse auf dem Schaft sitzt, muss beim Bestimmen der Position der Platte und bei der Bohrrichtung berücksichtigt werden. Deshalb ist es auch bei einfachen, anatomisch reponierbaren Frakturen schwieriger, Platte und Schrauben radiologisch schön einzubringen, als bei schweren Frakturen mit Trümmerzonen, da man da die Anatomie

dem Implantat anpasst und nicht umgekehrt.

**Danke für das Gespräch!**

Unser Interviewpartner: OA Dr. Erwin Aschauer  
 Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern  
 Schlossberg 1, 4910 Ried im Innkreis  
 E-Mail: erwin.aschauer@bhs.at  
 E-Mail: office@docaschauer.at  
 tra110116

## Ausbildungskurse für manuelle Medizin

- 15. bis 19. 6. 2011: Kurs Extremitäten 1, Pörschach
- 25. bis 26. 7. 2011: Theorie- und Informationskurs für manuelle Medizin, Congress-Center Pörschach
- 27. bis 31. 7. 2011: Kurs Wirbelsäule 1 für manuelle Medizin, Congress-Center Pörschach

### Ausbildungskurse für Osteopathie:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Basis-Kurs             | 24.–26. März 2011 in Wien |
| Strain/Counterstrain I | 27.–29. März 2011 in Wien |
| Cranio-Sacral I        | 26.–28. Mai 2011 in Wien  |
| Cranio-Sacral II       | 29.–31. Mai 2011 in Wien  |

#### Veranstalter:

**Österreichische Ärztesgesellschaft für Manuelle Medizin  
 Univ.-Prof. Dr. Hans Tilscher**

1130 Wien, Neurologisches Zentrum Rosenhügel,  
 Riedelgasse 5

Tel.: +43/1/880 00-282; +43/664/453 04 14

Fax: +43/1/880 00-365

E-Mail: hans.tilscher@extern.wienkav.at,  
 sabine.witty@extern.wienkav.at

## fachinformation

Fachinformation zu Inserat 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: Ivor 2500IE: Vorbeugung von Thromboembolien bei Patienten, die sich allgemeinen chirurgischen Eingriffen unterziehen. Ivor 3500IE: 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 oder 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. Jede 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!



**Venen im Stau...**

**...bevor es eng wird**

**ivor**<sup>®</sup>

Bemiparin  
Thromboseprophylaxe

**ivorat**<sup>®</sup>

Bemiparin  
Antithrombotische Therapie

**Thromboseprophylaxe und  
Antithrombotische Therapie**

- **starke antithrombotische Wirkung**
- **1x tägliche Gabe s.c. - sicherer 24h Schutz**
- **der Preis stimmt -  
kostengünstigstes NMH Österreichs**

*gemeinsam*  
für Ihre Patienten



**GEROT LANNACH**

Ihr Partner in der Gerinnung



P. Weninger, Wien

## Proximale Tibiafraktur: Grenzindikation der Marknagelosteosynthese

Das Verfahren der Marknagelung ist das Standardverfahren zur Behandlung von Tibiaschaftfrakturen. Es ist ein minimal-invasives Verfahren, welches eine direkte Eröffnung der Frakturzone vermeidet und somit optimale biologische Voraussetzungen für die Knochenheilung schafft. Die mechanischen Vorteile der Verriegelungsmarknagelung liegen auf der Hand: zentraler Kraftträger nahe der Belastungsachse, Erhalt der Rotationsstabilität, Überbrückung von Defekt- und Trümmerzonen.

Die Anwendung der Marknagelosteosynthese bei metaphysären Frakturen der proximalen Tibia ist technisch sehr anspruchsvoll und birgt eine Vielzahl potenzieller Komplikationen. Das Ziel der Behandlung ist auch dabei die Wiederherstellung der korrekten anatomischen Achse, der Länge und der Rotation. Die Besonderheit und die Tücken dieses Verfahrens bei weit proximalen Frakturen ergeben sich durch die Anatomie dieser Region:

Die Kortikalis ist dünn, die Spongiosa voluminös und durch Muskelzüge besteht häufig die Tendenz zum Valgusfehler und zur Antekurvation. Unbefriedigende Ergebnisse nach Marknagelung proximaler Tibiafrakturen sind in bis zu 70% der publizierten Fälle in der Literatur beschrieben.

### Frakturen der Gelenkfläche

Zusätzlich bestehen nicht selten Frakturausläufer in die proximale Gelenkfläche der Tibia, die erkannt und entsprechend adressiert werden müssen. Zur optimalen radiologischen Abklärung empfehlen wir deshalb neben den üblichen Nativröntgen in a.p. und seitlichem Strahlengang die Computertomografie (CT).

Bestehen neben der Fraktur der metaphysären Region auch Frakturen der Gelenkfläche, so sollten diese vor der Marknagelung mit Zugschrauben stabilisiert werden. Sofern dies notwendig ist, sollte man

sich zunächst Gedanken über den Eintrittspunkt des Nagels machen, damit dieser nicht mit der Lage der Zugschrauben kollidiert. Es besteht durchaus auch die Möglichkeit, imprimierte Gelenkflächen (meist lateral) perkutan zu heben und mit Schrauben zu unterfüttern. Auch dabei sollte der Nageleintritt vor der Verschraubung geplant werden.

### Mögliche Probleme

Häufig handelt es sich bei metaphysären Tibiafrakturen, welche sich zur Marknagelung eignen, um Verletzungen nach direktem Trauma (Stoßstange etc.). Deshalb ist primär mit einer meist hochgradigen mechanischen Instabilität der Fragmente zu rechnen. Durch Muskelzug bestehen meist die bereits beschriebene typische Fehlstellung und die Tendenz zu Achsenfehlern. Präoperativ ist unbedingt ein gewissenhafter neurovaskulärer Status zu erheben und entsprechend zu dokumentieren. An begleitende Verletzungen der Kniebinnenstrukturen sollte gedacht werden.

### Lösungen

Das Ziel ist eine möglichst stabile Situation ohne Störung der Achse und der Inklination der Tibiaplateaus.

In der Literatur sind mehrere Möglichkeiten beschrieben, um diese Ziele zu erreichen: Bereits die Lagerung ist entschei-

dend. Verwendet man eine Beinhalterung, so muss man darauf achten, dass die Rolle möglichst weit proximal zu liegen kommt. Liegt die Rolle oder die Beinhalterung kniekehlnah, so kann sie als Hypomochlion bei Beugung im Knie die Antekurvation verstärken und die Reposition erschweren.

Zudem kann ein bereits kompromittierter neurovaskulärer Status verschlechtert werden. Auf eine Blutsperrung sollte verzichtet werden, da auch diese durch Verkürzung der Oberschenkelmuskulatur die Fehlstellung des proximalen Fragmentes verstärkt. Eine einfache Repositionshilfe ist ein Hammer, der als Hypomochlion eingesetzt werden kann, wobei dieses Verfahren jedoch nicht besonders weichteilschonend ist. Als elegantere Repositionshilfen können ein Fixateur externe oder der AO-Distraktor verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung der Antekurvationsstellung ist die sogenannte „semiextended position“. Dabei wird im Kniegelenk nur bis etwa 30–60° flektiert. Dabei verringert sich der Muskelzug auf das proximale Fragment und die Antekurvation lässt sich leichter korrigieren. Immens wichtig ist der korrekte Nageleintrittspunkt bei weit proximalen Tibiafrakturen. In der Literatur wird empfohlen, diesen möglichst weit lateral zu wählen. Dadurch lassen sich Valgusfehlstellungen korrigieren bzw. lässt sich diesen vorbeugen. Wir haben in eigenen anatomischen Untersu-

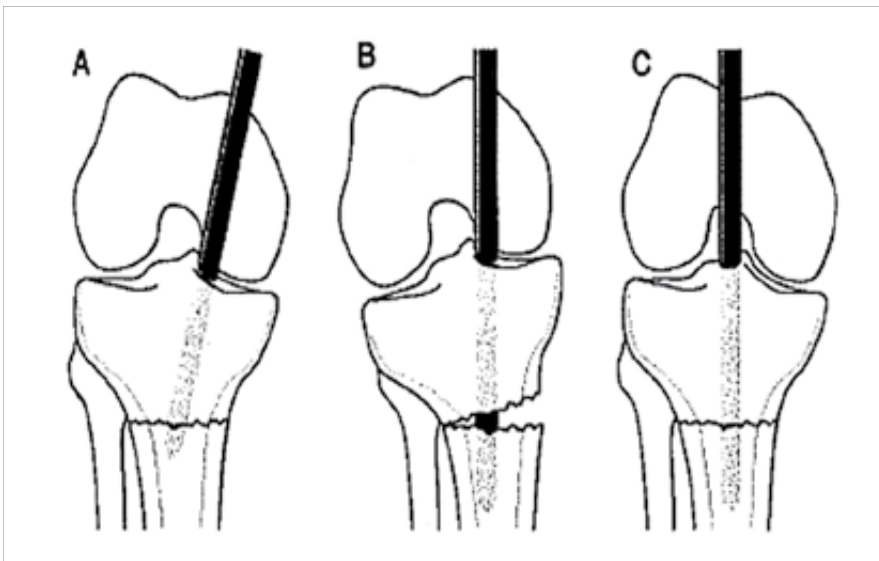


Abb. 1: Lang et al 1995

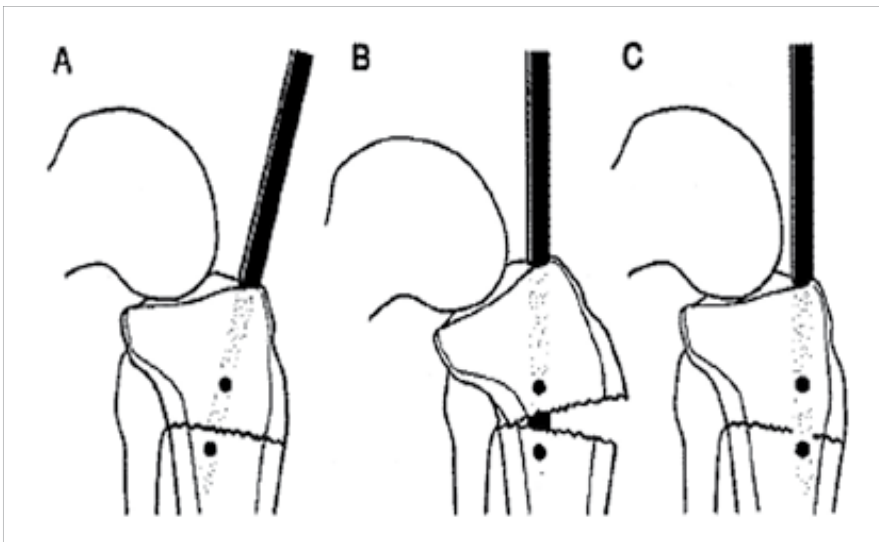


Abb. 2: Lang et al 1995

chungen gezeigt, dass allein dadurch Achskorrekturen in der Frontalebene von bis zu 20° möglich sind.

In jedem Fall soll ein medialer Eintrittspunkt vermieden werden, um Valgusfehler zu verhindern (Abb. 1).

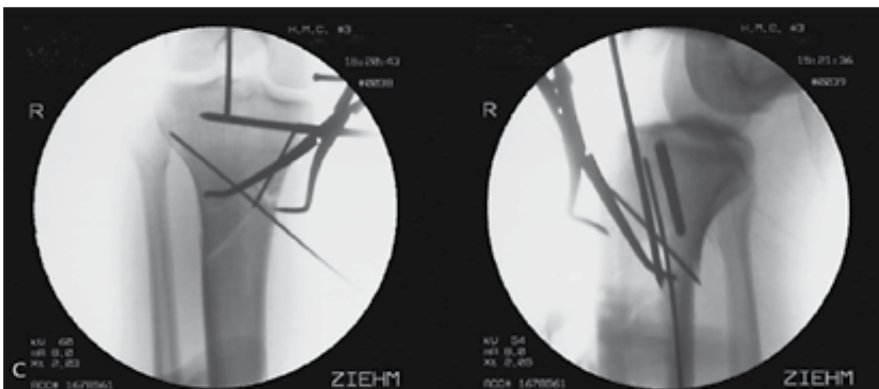


Abb. 3: Beachte: Zur achsengerechten Reposition Wahl des Eintrittspunktes relativ weit lateral, Verwendung eines temporären Fixateur externe, Verwendung einer Repositionszange, temporäre Bohrdrähte in mehreren Ebenen (Nork et al 2006)

Um Antekurvationsfehlern beim Einbringen des Nagels vorzubeugen, sollte der Nageleintritt im seitlichen Bild möglichst weit dorsal und parallel zur ventralen Tibiakortikalis liegen (Abb. 2).

Dem korrekten Nageleintritt muss besondere Bedeutung eingeräumt werden. Wurde der Nagel einmal falsch eingebracht, so wird er bei neuen Platzierungsversuchen immer wieder in die „via falsa“ gleiten.

In diesen Fällen hat sich die Verwendung von sogenannten Pollerschrauben bewährt. Diese Schrauben werden so platziert, dass sie nach achsengerechter Reposition der Fraktur den Nagel beim Einbringen in einer bestimmten Position halten. Pollerschrauben können auch als elegante Repositionshilfe verwendet werden und als Hypomochlion beim Einbringen des Nagels die Fragmente in eine bestimmte Richtung dirigieren.

Falls keine der beschriebenen Techniken zu einer achsengerechten Situation führt, sollte an die Möglichkeit einer offenen Reposition der Fraktur und an die temporäre Anbringung einer LCP mit monokortikalen, winkelstabilen Schrauben gedacht werden, um das Repositionsergebnis zu halten. Nach Einbringung des Marknagels und nach Verriegelung kann die Platte wieder entfernt werden.

Abbildung 3 zeigt mehrere Strategien zur Erzielung einer achsengerechten Fragmentstellung vor Einbringen des Nagels.

## Zusammenfassung

Die Marknagelosteosynthese bei metaphysären, proximalen Tibiafrakturen ist sehr anspruchsvoll. Die Komplikationsrate ist hoch, vor allem unbefriedigende Repositionsergebnisse und Achsenfehler sind häufig. Die Kenntnis der Lösungsstrategien zur Vermeidung von Achsenfehlern ist nötig, um mit diesem Verfahren gute Resultate zu erzielen.

Literatur beim Verfassen



Autor:

Priv.-Doz. Dr. Patrick Wening

Facharzt für Unfallchirurgie

UKH Lorenz Böhler

(ÄL: Prim. Univ.-Prof. Dr. Harald Hertz)

Donaueschingenstraße 13, 1200 Wien

E-Mail: patrick.wening@auva.at

tra110120

## ÖGU- VERANSTALTUNGEN

■ 27.–28. 5. 2011

### 43. ÖGU- Fortbildungsveranstaltung

„Schulter/Ellbogen“  
AUVA Wien  
Auskunft: Mag. G. Mayr, Mag. A. Bauer  
Tel.: +43/1/533 35 42  
Fax: +43/1/533 35 42-19  
E-Mail: office@unfallchirurgen.at  
www.unfallchirurgen.at

■ 6.–8. 10. 2011

### 47. ÖGU-Jahrestagung

„Qualität für Behandelte und Behandler“  
Radisson Blu Hotel &  
Conference Centre Salzburg  
Auskunft: Mag. G. Mayr, Mag. A. Bauer  
Tel.: +43/1/533 35 42  
Fax: +43/1/533 35 42-19  
E-Mail: office@unfallchirurgen.at  
www.unfallchirurgen.at

■ 11.–12. 11. 2011

### 44. ÖGU- Fortbildungsveranstaltung

„Sporttraumatologie“  
AUVA Wien  
Auskunft: Mag. G. Mayr, Mag. A. Bauer  
Tel.: +43/1/533 35 42  
Fax: +43/1/533 35 42-19  
E-Mail: office@unfallchirurgen.at  
www.unfallchirurgen.at

## SONSTIGE VERANSTALTUNGEN

■ 19.–20. 3. 2011

### Funktionelle Leitbahn- diagnostik und Meridian- therapie der japanischen Akupunktur nach Mukai/Kölblinger

Ort: Hotel Mercure Messe Graz  
www.dagam.at

■ 31. 3. bis 3. 4. 2011

### 14. GOTS-Treffen Österreich „Schmerz lass nach“ – der Schmerz im Sport

Ort: Hotel Glocknerhof Heiligenblut  
Tel.: 02732/893-2620  
E-Mail: stefan.nehrer@donau-uni.ac.at  
www.sportkongress.at

■ 13. 4. 2011

### Klinische Diagnostik und Therapieplanung – Schulter

Ort: Landgasthof Mayr, Steyr  
Tel.: 07252/474 66  
E-Mail: loidl@24speed.at

■ 18. 4. 2011

### Mikrochirurgische Rekon- struktionsverfahren im Gesicht und im Extremitätenbereich

Ort: PMU Salzburg  
Müllner Hauptstraße 48, 5020 Salzburg  
Information: Chefsekretariat der Univ.-Klinik  
für MKG-Chirurgie  
Tel.: 0662/44 82-3601  
E-Mail: s.hager@salk.at

■ 27.–30. 4. 2011

### 12. ESTES-Kongress

Ort: Mailand, Italien  
www.estescongress2011.org

■ 27.– 30. 4. 2011

### 18. Fortbildung Schädelhirntraumatologie

Ort: Gartenhotel Altmansdorf  
Tel.: 01/601 50-2000, Fax: 01/601 50-2005  
E-Mail: waltraud.moertl.@auva.at  
http://www.auva.at/portal/index.html?ctrl:c  
md=render&ctrl>window=auvaportal.  
channel\_content.cmsWindow&p\_  
menuid=67079&p\_tabid=6

■ 2.–7. 5. 2011

### Notarzt-Grundkurs gemäß ÄG § 40

Ort: Eisenstadt, Haus der Begegnung  
Tel.: 02682/625 21-10  
E-Mail: fortbildung@aekbgld.at

■ 11. 5. 2011

### Unfallchirurgie: die Schulter

Information: Salzburger Ärztesgesellschaft  
Ort: Großer Hörsaal SALK, 5020 Salzburg

■ 28.–29. 5. 2011

### Prinzipien der funktionellen Behandlung mit Kinesiotapes

Ort: Hotel Mercure Messe Graz  
www.dagam.at

■ 28.–29. 5. 2011

### 3. NAH – Notarzkurs am Hochkönig

Schwerpunkt: Trauma  
Ort: Arthurhaus, Hochkönig  
www.wasserrettung.bhofen.at

■ 23.–25. 6. 2011

### 52. Österreichischer Chirurgenkongress

Ort: Messe Wien, Congress Center  
Information:  
Wiener Medizinische Akademie  
Alser Straße 4, 1090 Wien  
Bianca Theuer  
Tel.: +43/1/405 13 83-12  
Fax: +43 1 407 82 74  
E-Mail: bt@medacad.org  
www.medacad.org

■ 30. 9. bis 1. 10. 2011

### Trauma Imaging Symposium 2011

Ort: Billrothhaus Wien  
Information:  
Priv.-Doz. Dr. Gerd Schüller  
E-Mail: office@traumaimaging.at  
www.traumaimaging.at

■ 14.–15. 10. 2011

### Notarzt-Fortbildung gemäß ÄG § 40

Präklinische Traumaversorgung  
Ort: Fliegerhorst Hörsching  
Information: Katharina Süß  
Tel.: 0732/77 83 71-317  
E-Mail: suess@medak.at  
http://www.medak.at/fortbildungen/detail.  
asp?id=1206&region=aerzte

■ 5.–8. 9. 2012

### 3<sup>rd</sup> Termis World Congress 2012

„Tissue Engineering and Regenerative  
Medicine“  
Ort: Hofburg Congress Center, Wien  
http://www.termis.org/wc2012/

# 19. Wissenschaftliche Tagung der Österreichischen Schmerzgesellschaft

26.-28. Mai 2011, Ferry Porsche Congress Center, Zell am See

**Evidenzbasierte Schmerztherapie**  
Die Brücke von der Wissenschaft zur Praxis



Öffentliche Veranstaltung

**SCHMERZEN –  
EIN GRUND,  
ZUM ARZT ZU  
GEHEN ?!**

Ort:  
Wirtschaftskammer  
Zell am See

Samstag, 28. Mai 2011

## Wissenschaftliche Organisation:

G. Bernatzky, Salzburg  
A. Schlager, Innsbruck

# Ankündigung

w w w . o e s g . a t

Tagungsorganisation, Programme,  
Industrierausstellung:

ver  med

St. Peter-Pfarrweg 34/11/47  
8042 Graz, Austria

Tel.: 0316 / 42 60 82, Fax: 0316 / 42 60 71  
office@vermed.at



# Allografts

Humanes Knochenmaterial

- 5 Jahre Haltbarkeit
- Gebrauchsfertige Formgebungen
- Chemisch aufbereitet und lyophilisiert
- Geruchsneutral und frei von chemischen Rückständen der Reinigung
- Standardisierte Qualität nach Gewebesicherheitsgesetz
- Lückenlose Rückverfolgbarkeit, da in Österreich entnommen und hergestellt

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

Vertrieb:

Biomet Austria GmbH  
Breitwies 1  
5303 Thalgau

Verantwortlicher Hersteller  
der allogenen Knochengewebe humaner Herkunft:  
Cells + Tissuebank Austria gemeinnützige GmbH  
Magnesitstraße 1  
3500 Krems

biomet.at • +43(0)6235.200 33 0

**BIOMET**<sup>®</sup>

One Surgeon. One Patient.<sup>™</sup>