

Orthopädische Praxis



45. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

1/2009

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

www.vso-ev.de

Schwerpunkt: Kniegelenk

Peer Reviewed

- MRT-Pilotstudie: Patellafehlgleiten
- Navigation bei Tibiakopfosteotomie
- Reha-Ergebnisse nach Knieendoprothetik
- Arzt und Recht: Mitgefangen – mitgegangen



Liebe Kolleginnen und Kollegen,



das Neue Jahr wollen wir mit dem Heft zu speziellen Fragestellungen am Kniegelenk beginnen.

Der vordere Kniegelenkschmerz ist ein Thema, das Generationen von Orthopäden beschäftigt hat und noch weiterhin beschäftigen wird. In diesem Zusammenhang kann vielleicht die Arbeit „Patellofemorales Fehlgleiten, eine Analyse mittels dynamischer MRT“ etwas Licht ins Dunkel bringen, weshalb wir dies an den Anfang unseres Heftes stellen.

Danach widmen wir uns den Themen der Behandlung von Knorpelschäden. Effekte der intraartikulären Injektionen von thrombozytenangereichertem Plasma zur Behandlung von Knorpelschäden werden von der Arbeitsgruppe Buhr und Siekmann dargestellt.

Die nächste Arbeit und die nächste Stufe der Behandlung kommt von Waßmer und Maurer mit dem Thema „CT-freie HTO-Navigation mit dem Orthopilot“.

Danach beschäftigen wir uns mit Knorpel- und Kreuzbandstatus von Patienten, die eine Knieendoprothese erhalten, und mit den Rehabilitationsergebnissen nach Knieendoprothese.

Also ein sehr rundes Heft rund ums Knie.

Abschließend – und eben in der heutigen Zeit sehr notwendig und wichtig – der Artikel „Prinzipien der Kodierung“ von Thomas Winter, ausgewiesener Experte auf diesem Gebiet, für alle, die sich in diesem Bereich weiterbilden wollen oder müssen.

Ich hoffe, dass wir mit diesem Heft wieder Ihren Geschmack getroffen haben, und ich würde mich über Zuschriften an die Autoren oder an die Schriftleitung freuen, damit wir die Zeitschrift noch mehr auf Sie zuschneiden und noch besser gestalten können.

Alles Gute im Neuen Jahr!

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert
Schriftleiter



Schwerpunkt

- 5 G. Seitlinger, G. Fuhrmann, P. Schmidt, S. Hofmann
Patellofemorales Fehlgleiten – eine Analyse mittels dynamischer MRT
- 10 M. Buhr, W. Siekmann
Intraartikuläre Injektion von thrombozytenangereichertem Plasma zur Behandlung von Knorpelschäden – eine klinische Verlaufsbeobachtung
- 17 G. Waßmer, F. Maurer
CT-freie HTO-Navigation mit dem Orthopilot®
- 22 J. Jerosch, J. Schunck, C. Neuhäuser
Knorpel- und Kreuzbandstatus von Patienten, die eine Knieendoprothese erhalten
- 27 R. Aliyev
Rehabilitationsergebnisse nach Knieendoprothese mit dem HSS-Score

Varia

- 31 T. Winter
Prinzipien der Kodierung

Abbildung auf der Titelseite:
Intraoperative Navigation mit Orthopilot®.



Arzt und Recht

Mitgefangen – mitgehangen? Behandlungsfehler-Haftung
in der Gemeinschaftspraxis

37

Aus den Verbänden

Nordic Walking ist für Parkinson-Patienten gut geeignet

40

Aktuelles aus Praxis und Klinik

Innovationspreis für Forscherteam der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg

41

Rubriken

Für Sie gelesen

42

Neues aus Industrie und Forschung

44

Tagungen und Kurse

45



G. Seitlinger, G. Fuhrmann, P. Schmidt, S. Hofmann

Patellofemorales Fehlgleiten

Eine Analyse mittels dynamischer MRT

Aus dem Allgemeinen und Orthopädischen Landeskrankenhaus Stolzalpe, Österreich (Ärztl. Direktor: Univ. Prof. Prim. Dr. R. Graf)

Einleitung

Das Patellofemoralgelenk (PFG) stellt eine häufige Ursache für den vorderen Knieschmerz dar. Bei täglichen Aktivitäten wie Stiegensteigen, Aufstehen aus dem Sitzen und Kniebeugen lastet das 4- bis 6fache des Körpergewichts auf dem PFG. Ein patellofemorales Fehlgleiten (PFF) führt zu pathologischen Druckverteilungen und in Folge zu Knorpelschäden und Arthrose (1). Der Schweregrad reicht dabei von einem lateralen Kompressionssyndrom bis hin zur Subluxation und dauerhaften Luxation der Kniescheibe. Die Ursachen für den PFG-Schmerz sind bis heute nicht wirklich geklärt. Da der Knorpel keine Schmerzrezeptoren besitzt, entsteht der Schmerz wahrscheinlich in den Weichteilen und dem subchondralen Knochen. Die Überlastung des subchondralen Knochens lässt sich leicht mit der Knochenszintigraphie und noch besser mit der MRT darstellen. Die Überlastung der Weichteile kommt zustande, wenn die einzelnen Strukturen dem PFF permanent entgegenwirken müssen. Neuere Untersuchungen zeigten, dass dem medialen und lateralen Retinakulum in der Schmerzentwicklung eine entscheidende Rolle zukommt (2).

Die Patellainstabilität ist die häufigste Folge eines Patellafehlgleitens. Es gibt eine Reihe von radiologischen und klinischen Studien, die sich mit der Ursache der Patellainstabilität befassen (3–16). Die meisten radio-

Schlüsselwörter: patellofemorale Instabilität – vorderer Knieschmerz – Trochlea-Dysplasie – Torsion Bein – TT-TG-Abstand

Nach wie vor ist das patellofemorale Fehlgleiten ein Hauptfaktor für den vorderen Knieschmerz und die Retropatellararthrose beim jungen Patienten. Trotzdem ist die Ursache bis heute noch nicht zur Gänze geklärt.

Die meisten radiologischen Messungen werden nur in einer Ebene und in Streckung des Kniegelenkes durchgeführt. Die Vermessung der Torsion der unteren Extremität erfolgt derzeit standardmäßig im CT. Anhand dieser Daten wurden die verschiedensten OP-Techniken entwickelt.

Ziel der Studie war es, das CT zur Torsionsvermessung des Beines durch das MRT zu ersetzen. Mit den biomechanischen Erkenntnissen des dynamischen MRTs sollte ein therapeutischer Algorithmus erarbeitet werden, der die Probleme des PFF am Ort der Deformität behebt.

In einer Pilotstudie wurden bei 30 Patienten (Ø Alter 26 Jahre [14–41]; 21 weiblich und 9 männlich) mit vorderem Knieschmerz und patellofemoralem Fehlgleiten an Standard-Röntgenbildern die Patellahöhe, Trochleadysplasie, Beinachse, LDFW, MPTW

bestimmt. Mit einem eigenen MRT-Protokoll wurde die Torsion des Beines und im dynamischen MRT (Flexion 0 bis 90 Grad) der Trochleawinkel, die Patellatranslationen und -kipfung, die Epikondylenlinie, der Hintere Kondylenwinkel, der Trochleawinkel, die AP-Linie sowie die Tibia Tubercle-Trochlea Groove (TT-TG) Distanz erfasst.

Das Ziel jeder Therapie muss eine Verminderung des Schmerzes sowie die Prävention eines Knorpelschadens sein. Dies kann nur durch eine Korrektur am Ort der Deformität umgesetzt werden.

Das neue MRT-Protokoll könnte das CT zur Vermessung der Torsion des Beines ersetzen. Die Ergebnisse zeigten, dass der TT-TG-Abstand keine Aussage über den Ort der Deformität zulässt und stark abhängig vom Grad der Flexion sowie der Rotation des Kniegelenkes ist. Da wir keine Trochleadysplasie ohne biomechanische Pathologie fanden, könnte die Dysplasie eine Folge des Patellafehllaufes sein. Eine knöcherne Korrektur sollte in jedem Fall am Ort der Deformität erfolgen.

Zusammenfassung



Summary

Key words: patellofemoral instability – anterior knee pain – trochlea dysplasia – torsion of the leg – TT-TG distance

A Dynamic MRI Protocol for Evaluation of Patella Maltracking

Patella maltracking remains a main factor for anterior knee pain and osteoarthritis in younger patients, but the problem could not be solved sufficiently until now. Most of the radiological measurements for maltracking are done in one dimension and in full extension only. Evaluation of torsional deformities is possible with CT at the moment. Furthermore a lot of different techniques are described to correct the pathological findings.

Aim of our study was to replace the CT scan by MRI to measure rotational deformities of the leg. Furthermore dynamic MRI examination were used to gain better understanding of the pathobiomechanics of patella maltracking. Based on these informations we proposed a new therapeutic algorithm to realign patella maltracking.

This study included 30 patients (average age 26 [14–41]); 21 female and 9 male with anterior knee pain and patella maltracking. On standard X-rays the patella height, trochlea dysplasia, alignment of the leg, LDFA, MPTA were measured. With special MRI technique torsional alignment of the leg was evaluated. Furthermore dynamic MRI (flexion 0 to 90 degrees) were used to measure the trochlea angle, patella lateralization and tilt, the dorsal condyle angle, AP-line and the tibia

tubercle-trochlea groove (TT-TG) distance.

In all patients with trochlea dysplasia a biomechanical pathology could be identified. The TT-TG distance differs in different grades of flexion and rotation of the knee joint in most of patients. A correlation between TT-TG distance and location of deformity could not be identified. Patients could be divided into 4 different biomechanical types: femur, tibia, combined and soft tissue type.

The goal of any therapeutic concept for patella maltracking should decrease pain and prevent cartilage damage. This includes realignment of the patella at the site of deformity to decrease stress on soft tissues, increase contact area and decrease shear forces.

The new MRI protocol might replace the classical CT scan to measure torsional deformities of the leg. Furthermore this study shows that TT-TG distance provides no information about the location of deformity and is depending on the flexion angle and rotation. Trochlea dysplasia was not found without any additional biomechanical pathology. Therefore trochlea dysplasia reflects a secondary phenomenon of a primary biomechanical pathology. Bony correction should always be performed at the site of the deformity. Soft tissue procedure only might not solve the problem sufficiently in patients with bony deformity.

logischen Messungen werden allerdings nur in einer Ebene und in Streckung des Kniegelenkes durchgeführt. Für die Patellainstabilität wurden 4 Hauptfaktoren und mehrere Nebenfaktoren beschrieben (Tab. I). Bei den Hauptfaktoren finden sich der Häufigkeit nach gereiht die Trochleadysplasie, die Patella alta, ein erhöhter TT-TG-Abstand und ein vermehrter Tilt der Patella (4). Von den Nebenfaktoren stellt heutzutage die Torsion der unteren Extremität den wichtigsten Parameter dar (5, 6, 7). Um ein physiologisches Patellagleiten wiederherzustellen, wurden ausgehend von den pathologischen Befunden die verschiedensten Operationsmethoden entwickelt (Tab. II). Klare Richtlinien, wann welches Verfahren anzuwenden ist, stehen aber leider bis heute nicht zur Verfügung. Weiters konnte leider für keine der bisherigen Methoden eine langfristige Verminderung der Arthroserate nachgewiesen werden (8). Eine neuere Arbeit über Langzeitergebnisse nach einer Trochleaplastik konnte zeigen, dass zwar einerseits die Patella in allen Fällen stabil blieb, andererseits jedoch die Arthroserate mit etwa 30 % und der verbleibende Schmerz mit 54 % extrem hoch war (9). Ziel unserer Arbeit war es, mithilfe neuer Messmethoden die CT-Untersuchung durch MRT zu ersetzen. Des Weiteren erwarten wir uns durch dynamische MR-Untersuchungen entscheidende neue Einblicke in die Pathobiomechanik des patellofemorale Fehlgleitens zu erhalten. Mit den biomechanischen Erkenntnissen sollte ein therapeutischer Algorithmus erarbeitet werden, der die Probleme des PFF am Ort der Deformität behebt.

Material und Methode

In einer Pilotstudie wurde bei 30 Patienten (Ø Alter 26 Jahre [14–41]; 21 weiblich und 9 männlich) mit vorderem Knieschmerz und patellofemoralem Fehlgleiten

eine dynamische MRT (Flexion 0 bis 90 Grad) (Abb. 1 und 2) mit einem speziellen Untersuchungsprotokoll durchgeführt. Zusätzlich wurde bei allen Patienten die Beintorsion mit einem eigenen MRT-Protokoll untersucht. Die statischen Parameter (Patellahöhe, Trochleadysplasie, Beinachse, LDFW, MPTW) wurden mit standardisierten Röntgenbildern (ap, seitlich, Patella tangential und Ganzbein) bestimmt. In der dynamischen MRT erfolgte die Erfassung der wichtigsten patellofemorale Parameter (Trochleawinkel, Patellatranslation und -kipfung, Epikondylenlinie, hinterer Kondylenwinkel, Trochleawinkel, AP-Linie sowie die Tibia Tubercle-Trochlea Groove [TT-TG] Distanz).

Ergebnis

Die meisten Patienten wiesen ein laterales Kompressionssyndrom oder episodische Patellaluxationen auf. Bei nur zwei Patienten bestand eine dauerhafte Luxation der Kniescheibe. Eine Dysplasie der Trochlea fand sich in über 90 % der Patienten mit Luxationen der Kniescheibe. Allerdings zeigten alle Trochleadysplasien eine biomechanische Ursache im Sinne einer pathologischen Position der Tuberositas tibiae, der Patellahöhe oder/und eines Maltorsionssyndroms.

Die Untersuchung des TT-TG-Abstandes ergab bei vielen Patienten abhängig vom Beugegrad des Kniegelenkes sehr unterschiedliche Werte. Eine Korrelation zwischen TT-TG-Abstand und dem Ort der Pathologie konnte nicht festgestellt werden.

Alle Patienten mit PFF konnten vier verschiedenen Typen zugeordnet werden (Tab. III): Der Femurtyp und der Tibiatyp zeigen dabei eine isolierte Pathologie im Bereich des Ober- bzw. Unterschenkels. Der kombinierte Typ hat eine Fehlstellung im Bereich des Ober- und Unterschenkels.

Der Weichteiltyp zeigt einen pathologischen Kapselbandapparat ohne knöcherner Deformität.

Diskussion

Die Behandlung von Patienten mit PFF stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar. Das Ziel der Therapie muss die Her-

Tab. I: Faktoren für die Patellainstabilität.

| 4 Hauptkriterien | Nebenkriterien |
|-------------------|--------------------|
| Trochleadysplasie | Femurantetorsion |
| Patella alta | Tibiaaußenrotation |
| TT-TG-Distanz | Genu recurvatum |
| Patellatilt | Genu valgum |

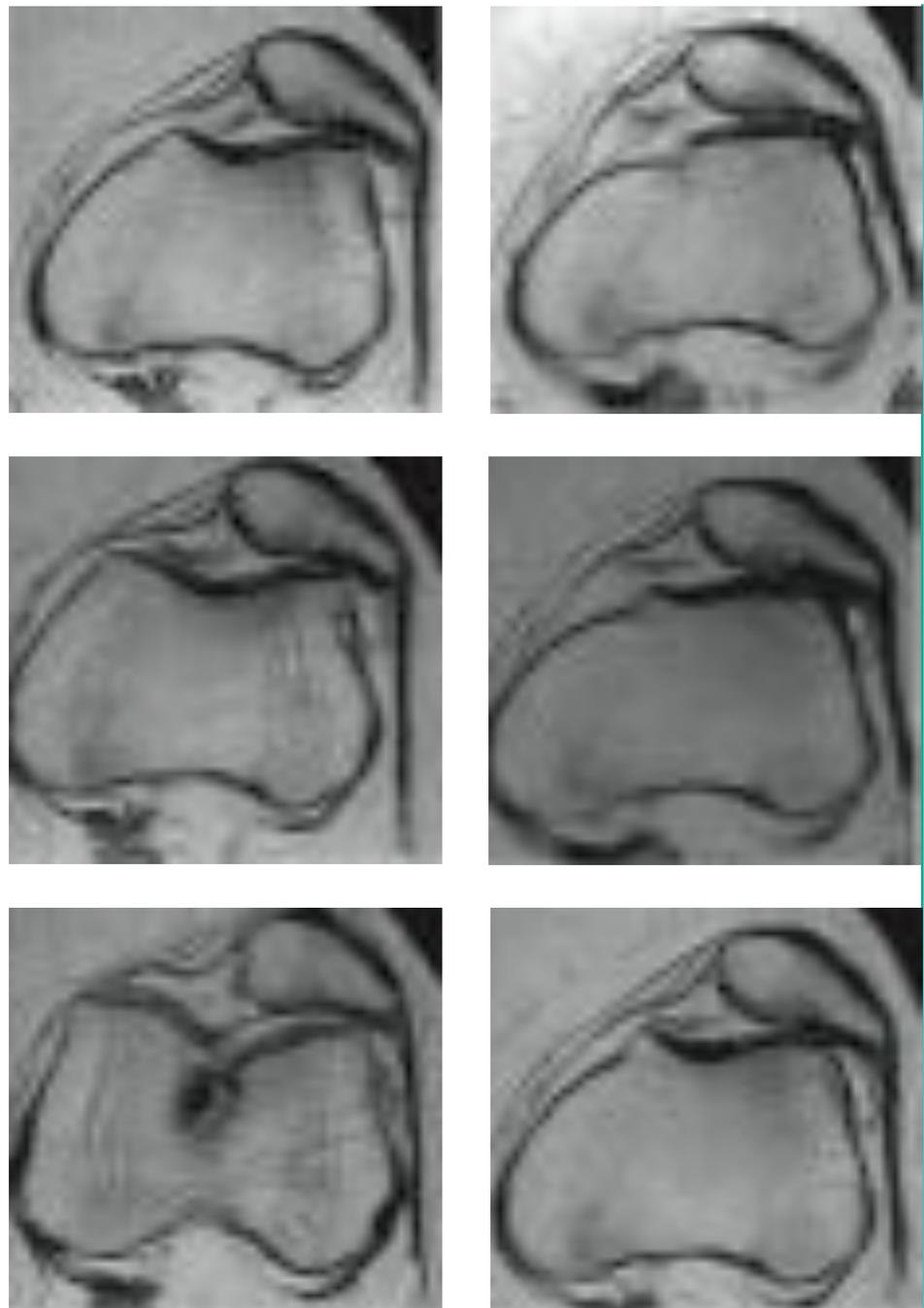


Abb. 1: Femur Typ 0°-90°.

Tab. II: Operationsmethoden.

| | Knöchern | Weichteile |
|-----------------|--|--|
| Proximal | Derotation Femur | Prox. Realignment |
| Gelenk | Trochleoplastik Facetektomie PF-Gelenkersatz | MPFL-Rekonstruktion Laterales Release |
| Distal | Tub. Tib. Transfer | Distales Realignment |

Tab. III: PFF-Typen.

| Biomechanische Typen | Deformität |
|----------------------|--------------------------------------|
| Femurtyp | Femurtorsion |
| Tibiotyp | Tuberositasposition |
| Kombinierter Typ | Femurtorsion und Tuberositasposition |
| Weichteiltyp | med./lat. Retinaculum |

stellung eines physiologischen Gleitens der Patella in ihrer Rinne sein. Dabei soll eine übermäßige Beanspruchung der Weichteile verhindert und damit die Hauptursache der Schmerzen beseitigt werden. Andererseits sollte ein physiologisches Gleiten der Patella pathologische Druck- und Scherkräfte vermeiden und damit die Knorpelabnutzung verlangsamen oder sogar verhindern. Diese Ziele können jedoch nur durch eine Korrektur der zu Grunde liegenden Pathologie erreicht werden. Das Hauptkriterium für eine Therapieentscheidung stellt bisher der TT-TG-Abstand dar. Dieser ist jedoch, je nach Beugegrad und Rotation des Knies, nicht

konstant. Darüber hinaus kann anhand des TT-TG-Abstandes keine Aussage über den Ort der Pathologie getroffen werden. Eine Medialisierung der Tuberositas tibiae bei einer Fehlstellung am Femur ist daher ein Kompromiss, der zu einem unerwünschten schlechten Ergebnis führen kann. In Zukunft müssen Messpunkte definiert werden, die unabhängig von der jeweiligen Beugestellung und Rotation des Kniegelenkes sind.

Über die Torsion der unteren Extremität gibt es eine Vielzahl an Literatur (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), wobei die Messung mit dem CT erfolgte. In unserer Studie konnten wir zeigen, dass mit einem speziellen MRT-Protokoll die CT-Untersuchung für die Torsionsbestimmung des Beines ersetzt werden kann. Die Torsion der unteren Extremität hat einen entscheidenden Einfluss auf das PFF (17, 18) und sollte zur Therapieentscheidung immer mit gemessen werden. Da Patienten mit PFF zur Knorpelbeurteilung immer ein MRT benötigen, ist kein wesentlicher zusätzlicher Aufwand zur Bestimmung der Torsion des Beines nötig.

Für das weitere biomechanische Verständnis des PFF stellt das

dynamische MRT eine viel versprechende Untersuchungsmethode dar. Die entscheidende Fragestellung, welchen Einfluss die Torsion des Oberschenkels auf das Gleitverhalten der Patella genau hat, muss noch genauer untersucht werden. Bisher gibt es keine klaren Richtlinien wo (inter/subtrochanter oder suprakondylär) eine Rotationsosteotomie durchzuführen ist. Prinzipiell sollte auf jeden Fall die Korrektur der knöchernen Fehlstellung am Ort der Deformität erfolgen.

Aus Untersuchungen ist bekannt, dass die knorpelige Trochlea beim Neugeborenen flach ist und sich erst im Laufe der Entwicklung mit zunehmender Belastung als Rinne ausbildet. Damit liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei der Trochlealdysplasie um eine sekundäre Folge eines PFF handelt (19). Ein weiterer interessanter Fallbericht beschreibt einen Patienten, der in jungen Jahren durch ein Trauma die Beugefähigkeit eines Kniegelenkes verloren hatte. In Folge bildete sich eine dysplastische Trochlea im Bereich der verletzten Extremität aus. Die unverletzte Seite entwickelte sich normal (20). In unserer Studie konnte bei keinem Patienten eine isolierte Trochlealdysplasie ohne biomechanische Pathologie gefunden werden. In Zusammenschau der oben beschriebenen Beobachtungen und der überraschenden Ergebnisse unserer Studie kommen wir zu dem Schluss, dass die Trochlealdysplasie in den meisten Fällen nur eine sekundäre Folge einer primär biomechanischen Pathologie darstellt. Mit der Zügelung der Knie-scheibe mittels Rekonstruktion des MPFL steht uns heute eine Weichteiltechnik zur Verfügung, die gut geeignet ist, die Knie-scheibe bis zu einem Flexionsgrad von ca. 30 Grad zu stabilisieren (21, 22, 23, 24, 25, 26). Ob diese Technik zu besseren Langzeitergebnissen führt, bleibt jedoch noch abzuwarten.



Abb. 2: Lagerung dynamische MRT.

Nach unserem Verständnis und als Ergebnis dieser Studie sollte jedoch eine reine Weichteiltechnik nur bei Patienten ohne wesentliche knöcherne Pathologie verwendet werden.

Literatur

1. Saleh, K. J., E. A. Arendt, J. Eldridge, J. P. Fulkerson, T. Minas, K. J. Mulhall: Operative treatment of patellofemoral arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 87 (2005) 659–671.
2. Luhmann, S. J., P. L. Schoenecker, M. B. Dobbs, J. E. Gordon: Adolescent patellofemoral pain: implicating the medial patellofemoral ligament as the main pain generator *J Child Orthop* DOI 10.1007/s11832-008-0104-2.
3. Ahmed, A. M., N. A. Duncan: Correlation of patellar tracking pattern with trochlear and retro-patellar surface topographies. *J Biomech Eng* 122 (2000) 652–660.
4. Galland, O., G. Walch, H. Dejour, J. P. Carret: An anatomical and radiological study of the femoropatellar articulation. *Surg Radiol Anat* 12 (1990) 119–125.
5. Van Kampen, A., R. Huskies: The three-dimensional tracking pattern of the human patella. *J Orthop Res* 8 (1990) 372–382.
6. Hefzy, M. S., W. T. Jackson, R. S. Saddemi: Effects of tibial rotations on patellar tracking and patello-femoral contact areas. *J Biomed Eng* 14 (1992) 329–343.
7. Teitge, R. A.: Osteotomy in the treatment of patellofemoral instability. *Tech Knee Surg* 5 (2006) 2–18.
8. Arnbornson, A., N. Egund, O. Rydning, R. Stockerup, L. Ryd: The natural history of recurrent dislocation of the patella long-term results of conservative and operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 74-B (1992) 140–142.
9. von Knoch, F., T. Böhm, M. L. Bürgi, M. von Knoch, H. Bereiter: Trochleoplasty for recurrent patellar dislocation in association with trochleardysplasia. *J Bone Joint Surg [Br]* 88-B (2006) 1331–1335.
10. Biedert, R. M.: Patellofemoral Disorders. Diagnosis and Treatment. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 2004.
11. Bruce, W. D., P. M. Stevens: Surgical correction of miserable malalignment syndrome. *J Pediatr Orthop* 24 (2004) 392–396.
12. Strecker, W., P. Keppler, F. Gebhard, L. Kinzl: Length and torsion of the lower limb. *J Bone Joint Surg Br* 79 (1997) 1019–1023.
13. Delgado, E. D., P. L. Schoenecker, M. M. Rich: Treatment of severe torsional malalignment syndrome. *J Pediatr Orthop* 16 (1996) 484–488.
14. Yoshioka, Y., T. D. Cooke: Femoral anteversion: assessment based on function axes. *J Orthop Res* 5 (1987) 86–91.
15. Tayton, E.: Femoral anteversion: A necessary angle or an evolutionary vestige? *J Bone Joint Surg [Br]* 89-B (2007) 1283–1288.
16. Gugenheim, J., R. Probe, M. Brinker: The effect of femoral shaft malrotation on lower extremity anatomy. *J Orthop Trauma* 18 (2004) 10.
17. Biedert, R. M.: Osteotomien. *Orthopäde* 37 (2008) 872–883
18. Teitge, R.: Patellar pain and instability due to abnormal skeletal torsion. In: R. Biedert (ed) *Patellofemoral disorders*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England.
19. Tardieu, C., J.-Y. Dupont: The origin of femoral trochlear dysplasia: comparative anatomy, evolution and growth of the patellofemoral joint (Origine des dysplasies de la trochlée fémorale). *Rev Chir Orthop* 87 (2001) 373–383.
20. Erasmus, P. J.: Das mediale patellofemorale Ligament – Funktion, Verletzung und Therapie. *Orthopäde* 37 (2008) 858–863.
21. Eiki, N., I. Motoyasu, O. Natsuya: Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 13 (2005) 510–515.
22. Ostermeier, S., M. Holst, M. Bohnsack, C. Hurschler, C. Stukenborg-Colsman, C.-J. Wirth: In vitro measurement of patellar kinematics following reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15 (2007) 276–285.
23. Toby, O., Æ. Smith, Æ. J. Walker, N. Russell: Outcomes of medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar instability: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15 (2007) 1301–1314.
24. Schoettle, P. B., S. F. Fucentese, J. Romero: Clinical and radiological outcome of medial patellofemoral ligament reconstruction with a semitendinosus autograft for patella instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 13 (2005) 516–521.
25. Deie, M., M. Ochi, Y. Sumen, M. Yasumoto, K. Kobayashi, H. Kimura: Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for the treatment of habitual or recurrent dislocation of the patella in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 85-B (2003) 887–890.
26. Mountney, J., W. Senavongse, A. A. Amis, N. P. Thomas: Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction. *J Bone Joint Surg [Br]* 87-B (2005) 36–40.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. G. Seitlinger
Allgemeines und Orthopädisches
Landeskrankenhaus Stolzalpe
A-8852 Stolzalpe
E-Mail: g.seitlinger@gmx.de

Intraartikuläre Injektion von thrombozytenangereichertem Plasma zur Behandlung von Knorpelschäden

Eine klinische Verlaufsbeobachtung

Aus der Orthopädischen Praxis Buhr-Schlicht-Quadt-Gassel-Schmitz, Bonn¹
und der Klinik Fleetinsel, Hamburg (Leiter: Dr. med. W. Siekmann)²

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Arthrose – Knorpelregeneration – Wachstumsfaktoren – thrombozytenreiches Plasma

Eine mögliche Strategie zur Behandlung von traumatischen und degenerativen Knorpelschäden besteht in der Anregung des Knorpel-anabolismus im betroffenen Gelenk. In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen belegen den anabolen Effekt von endogenen Wachstums- und Differenzierungsfaktoren auf chondrale Gewebe.

Diese Wachstumsfaktoren sind in thrombozytenreichem Plasma in hoher Konzentration enthalten.

69 Patienten mit arthroskopisch gesicherten leichten bis mittelgradigen Knorpelschäden des Kniegelenks wurden mittels intraartikulärer Gabe von autologem thrombozytenreichem Plasma behandelt, welches mittels einer Doppelspritze gewonnen wurde.

Im WOMAC-Score zeigten sich signifikant gute Ergebnisse im Hinblick auf die Parameter „Schmerz“, „Steifigkeit“ und „körperliche Aktivität“. Nebenwirkungen oder Komplikationen traten nicht auf.

Einleitung

Die Arthrose galt früher als logische Konsequenz des Alters, ihre Entstehung wird heute als Ausdruck komplexer aktiver Krankheitsprozesse verstanden (1, 2, 11). Infolge dieser Erkenntnis müssen wir neue therapeutische Überlegungen anstellen.

Die Pathogenese dieser meist chronischen Erkrankung ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl an biomechanischen, biochemischen molekularbiologischen und genetischen Prozessen. Charakteristisch für die Arthrose ist der fortschreitende Verlust an hyalinem Gelenkknorpel, begleitet von einer fibrotischen Umwandlung der Synovialmembran.

Radiologisch imponieren die Gelenkspaltverschmälerung, die Sklerosierung des subchondralen Knochens sowie die Ausbildung von Osteophyten.

Eine Besonderheit des Knorpels besteht darin, dass er nur aus einem Zelltyp, den Chondrozyten besteht. Der Chondrozyt selbst ist für den Erhalt der extrazellulären Matrix zuständig und reguliert den Auf- und Abbau der Hauptkomponenten Typ-II-Kollagen und Proteoglykane. Zahlreiche Erkenntnisse weisen darauf hin, dass spezielle Proteine spezifische Abläufe im Krankheitsprozess der Arthrose beeinflussen und zelluläre Differenzierungsmuster steuern (3, 4, 5, 6, 11).

Biochemisch steht bei der Entstehung der Arthrose zunächst der Proteoglykanverlust der Knorpelmatrix in den oberflächlichen Schichten im Vordergrund (7). Wir finden einen gestörten Metabolismus lokaler Chondrozyten, die unzureichend auf den erhöhten Katabolismus reagieren. Unklar ist jedoch, ob sich zuerst die Zellen verändern und die Matrix dadurch schlechter versorgt wird oder ob äußere Faktoren die Matrix verändern, so dass die Zellen mit ihren Re-



Summary

paraturbemühungen nicht nachkommen. In der Folge kommt es zur Lockerung des Kollagenetzwerkes, zur Erweichung und somit zur verminderten mechanischen Belastbarkeit. Die Freisetzung löslicher Fragmente der Matrixmoleküle wie Kollagen oder Fibronectin führen zu inflammatorischen Reaktionen. Aktivierete Lymphozyten, Makrophagen, Chondrozyten und synoviale Fibroblasten sezernieren im weiteren Verlauf vermehrt Entzündungsmediatoren wie Interleukin-1, -6, -17, -18 (IL-1, IL-6, IL 17, IL-18) und Tumornekrose-Faktor alpha (TNF- α). Interleukin-1 fördert u. a. den Matrixabbau, indem es die Synthese matrixabbauender Enzyme, wie Kollagenasen und Aggrecanasen, induziert (8). Erwünschte Reparaturmechanismen wie die Chondrogenese laufen jedoch in adulten Gelenken nur inkomplett ab. Möglicherweise beruht dies auf einem Fehlen oder einem Mangel bestimmter morphogenetischer Faktoren. Die Schlussfolgerung, zelluläres Differenzierungsverhalten durch derartige endogene Faktoren zu stimulieren, liegt nahe. Bekanntermaßen finden wir diese Wachstums- und Differenzierungsfaktoren u. a. im Blut, speziell in den Thrombozyten (9). Arbeiten verschiedener Arbeitsgruppen haben den anabolen und differenzierenden Effekt von Wachstums- und Differenzierungsfaktoren auf die Chondrogenese nachgewiesen (10, 11, 12, 13). Somit erscheinen u. a. die in Tabelle I genannten endogenen anabolen Faktoren auf Grund ihrer bekannten Wirkmechanismen und biologischen Effekte prinzipiell zur Reparatur von Knorpelschäden geeignet. Tierexperimentelle Untersuchungen von *Simank* et al. (6) am Kaninchen und *Milano* et al. (14) am Schafsknie bestätigen diese Überlegungen durch die Ergebnisse ihrer In-vivo-Untersuchungen. Diese Erkenntnisse, darüber hinaus die Ergebnisse tierex-

Key words: osteoarthritis – cartilage repair – growth factors – platelet rich plasma

Intraarticular Injection of Platelet Rich Plasma for Cartilage Repair

A potential strategy for the treatment of cartilage injuries and osteoarthritis is the stimulation of cartilage anabolism in the diseased joint. A number of studies have proven the potential of growth and differentiation factors to stimulate chondrogenesis. Platelet rich plasma contains these growth and differentiation factors in a high concentration.

69 patients with arthroscopically proven slight to moderate osteochondral defects were treated with these autologous factors. To prepare the platelet rich plasma under sterile conditions a new developed double syringe was used. As a result we found a significant improvement in the WOMAC score due to all parameters "pain", "stiffness" and "daily activity". Side effects or complications did not occur.

perimenteller Anwendungen von autologem Serum bei Muskelverletzungen (15), der praktischen Anwendung von Thrombozytenkonzentraten in der Sporttraumatologie (16), Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (17), bis hin zur plastischen Chirurgie (18) durch verschiedene Arbeitsgruppen belegen den anabolen Effekt thrombozytenreicher Plasmafraktionen und legen den Einsatz bei Knorpelschäden nahe. Die Arbeit von *Milano* et al. (14), zeigte deutlich, dass die Reparatureffekte auf iatrogene Knorpelschäden am Schaf eng mit der applizierten Konzentration der Wachstumsfaktoren korrelierte, während IL-1Ra keinen eindeutigen Effekt zeigte. Diese Ergebnisse waren mit ausschlaggebend für den Entschluss, thrombozytenangereichertes, also wachstumsfaktorreiches Plasma zur Behandlung von Knorpelschäden intraartikulär anzuwenden.

Material und Methoden

Die Anwendung erfolgte an zwei Zentren in Bonn und Hamburg. Behandelt wurden 69 Kniegelenke, die arthroskopisch gesi-

chert eine Knorpelschädigung Grad II-III nach Outerbridge, maximal fokal bis Grad IV aufwiesen. Flächige Grad-IV-Schäden und Achsabweichungen über 5 Grad wurden ausgeschlossen.

Zur Herstellung des autologen conditionierten Plasmas (ACP) wurde die „Double Syringe®“ der Fa. Arthrex verwendet. Die Herstellung des autologen conditionierten Plasmas (ACP) erfolgt wie folgt:

Material:

Zentrifuge mit Spezialeinsätzen zur Aufnahme der Doppelspritze, sterile Doppelspritze, Antikoagulans (ACD-A), Injektionskanülen, Butterflykanüle, Stauschlauch, steriles Abdeckmaterial, sterile Handschuhe, sterile Einmalkittel, Assistenz.

- 1) Blutentnahmbereich desinfizieren, abdecken mit sterilem Einmaltuch. Unter sterilen Bedingungen Aufziehen von ca. 1 ml ACD-A in die Doppelspritze.
- 2) Unter sterilen Bedingungen Abnahme von ca. 9 ml venösem Blut in die sterile Doppelspritze. Verschluss

Tab. I: Wachstumsfaktoren (Gelse 2007).

| Faktor | Name | Bildungsort | Wirkungen |
|------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|
| IGF-I | insulin-like growth factors | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der Zellproliferation und Matrixsynthese, Differenzierung der Osteoblasten |
| EGF | epidermal growth factor | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der Proliferation und Differenzierung epidermaler Zellen, co-Stimulans der Angiogenese |
| VEGF | vascular endothelial growth factor | Leukozyten Endothelzellen | Stimulierung der Angiogenese, Chemo-Attraktor für Osteoblasten |
| PDGF aa PDGF bb | platelet-derived growth factors | aktivierte Thrombozyten | Mitogene für mesenchymale Stammzellen, Förderung der Produktion der extrazellulären Matrix |
| TGF-beta1 TGF-beta2 | transforming growth factors | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der DNS-Synthese und der Proliferation und Differenzierung verschiedener Zelltypen. Förderung der Kollagensynthese, Induktion Chondrogenese, Stimulation der Matrixsynthese |

- der Doppelspritze mit steriler Kappe.
 - 3) Blut und ACD-A durch Rotieren der Spritzen gut durchmischen.
 - 4) Doppelspritze in den sterilen Becher der Zentrifuge einführen, 2. Spritze als Gegengewicht platzieren.
 - 5) Zentrifugation bei 1500 U/min über 5 Min., danach vorsichtige Entnahme der Doppelspritze.
 - 6) Nach der Zentrifugation wird der Mittelteil derselben unter gleichzeitigem Zug am innenliegenden Teil des Doppelsystems so weit bewegt, dass ein retrograder Fluss des Plasmas entsteht und dieses isoliert in die innenliegende Spritze des Doppelspritzensystems überführt wird.
 - 7) Die innenliegende, das ACP enthaltende kleinere Spritze wird nun aus dem Kolben der großen Spritze geschraubt. Das somit steril gewonnene ACP ist zur intraartikulären Injektion bereit.
 - 8) Intraartikuläre Injektion des ACP unter den üblichen Bedingungen.
- Unter der Maßgabe einer möglichst hohen Thrombozytenkonzentration und um einen Zerfall derselben durch Einfrieren zu vermeiden, wurde das ACP zur Anwendung jeweils frisch aufbereitet und anschließend

unter sterilen Kautelen intraartikulär binnen 30 Minuten nach Blutentnahme in das Kniegelenk injiziert. Eine mögliche Deformierung oder Destabilisierung der Thrombozyten durch die gewählten Zentrifugationsbedingungen erschien ohne Belang, da das gewonnene ACP sofort danach appliziert wurde. Es wurden 6 Injektionen im Abstand von 1 Woche durchgeführt. Die Befragung der Patienten erfolgte mittels des Womac-D-Arthroseindex 4 bis 6 Monate nach Behandlungsabschluss. Es wurden 69 Patienten in die Verlaufsbeobachtung einbezogen, die am Ende der Therapie zu 69 Womac-Bögen (47 Frauen und 22 Männer) geführt haben. Das Alter der Patienten lag zwischen 21 und 74 Jahren (Mittelwert 56,2 Jahre).

Ergebnisse

Die Analyse des autologen conditionierten Plasma (ACP) ergab u. a. die in der Tabelle II dargestellten Inhaltsstoffe. Die quantitative Analyse des autologen conditionierten Plasma (ACP) ergab die in der Tabelle III aufgeführten Konzentrationen. Die Konzentration von Wachstumsfaktoren im ACP ist signifikant erhöht im Vergleich zum Vollblut bzw. zum Plasma ($p < 0,02$). Die statistische Auswertung wurde mittels eines T-Tests für verbundene Stichproben durchgeführt. Bei PDGF-AB ist eine Erhöhung um das 25fache erreicht. Für EGF, VEGF und PDGF-BB ist die Konzentration um den Faktor 5 bis 11 höher. Für IGF-I, TGF-b1 und TGF-b2 ist dieser Faktor kleiner als 5. Bereits im ACP konnte eine bedeutende Freisetzung von Wachstumsfaktoren nachgewiesen werden. Die Triglyceridwerte vom ACP unterscheiden sich nicht vom Vollblut bzw. vom Plasma. Zur statistischen Auswertung wurde der Wilcoxon-Test für Paardifferenzen angewandt. Es zeigte sich eine deutliche

Tab. II: Analyse des autologen conditionierten Plasma (ACP).

| Faktor | Name | Bildungsort | Wirkungen |
|------------------------|------------------------------------|---------------------------|---|
| IGF-I | insulin-like growth factors | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der Proliferation und Differenzierung der Osteoblasten |
| EGF | epidermal growth factor | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der Proliferation und Differenzierung epidermaler Zellen, co-Stimulans der Angiogenese |
| VEGF | vascular endothelial growth factor | Leukozyten Endothelzellen | Stimulierung der Angiogenese, Chemo-Attraktor für Osteoblasten |
| PDGF aa PDGF bb | platelet-derived growth factors | aktivierte Thrombozyten | Mitogene für mesenchymale Stammzellen, Förderung der Produktion der extrazellulären Matrix |
| TGF-beta1 TGF-beta2 | transforming growth factors | aktivierte Thrombozyten | Stimulierung der DNS-Synthese und der Proliferation und Differenzierung verschiedener Zelltypen. Förderung der Kollagensynthese |

1 Seite

Anzeige

Raucodrape

Tab. III: Quantitative Analyse des autologen konditionierten Plasma (ACP).

| Wachstumsfaktoren | | Plasma aus Vollblut | ACP ohne T | T aufgelöst | Gesamt GF im ACP | Literatur/ PRP |
|--------------------------------|------|---------------------|------------|-------------|------------------|------------------------|
| IGF-I [ng/ml] | Mean | 121 | 122 | 6 | 128 | 84 |
| | SD | 50 | 51 | 0 | | |
| EGF [pg/ml] | Mean | 113 | 396 | 146 | 543 | |
| | SD | 116 | 112 | 32 | | |
| VEGF [pg/ml] | Mean | 32 | 130 | 208 | 338 | |
| | SD | 40 | 124 | 189 | | |
| PDGF-AB [pg/ml] | Mean | 2467 | 30979 | 29952 | 60931 | 117500 |
| | SD | 2210 | 8525 | 8350 | | |
| PDGF-BB [pg/ml] | Mean | 1760 | 4529 | 6298 | 10827 | 9900 |
| | SD | 2042 | 1458 | 1774 | | |
| TGF-b1 [pg/ml] | Mean | 36506 | 92824 | 56410 | 149234 | 169400 |
| | SD | 38380 | 21504 | 9168 | | |
| TGF-b2 [pg/ml] | Mean | 98 | 197 | 38 | 236 | 400 |
| | SD | 128 | 131 | 44 | | |
| Triglyceride [mg/dl] | Mean | 506 | 466 | | | Weibrich et al. (2002) |
| | SD | 126 | 171 | | | |

Besserung der subjektiven Beschwerden in den Kategorien „Schmerzen“, „Steifigkeit“ und „körperliche Tätigkeit“. Mit $p < 0,0001$ waren diese Besserungen statistisch hoch signifikant.

Die Tabelle IV und die Abbildung 1 fassen die Ergebnisse der Anwendungsbeobachtung anhand vom Womac-D-Arthroseindex zusammen. Die Ergebnisse wurden innerhalb jeder Kategorie und für jeden Patienten aufaddiert, bevor Durchschnitt und Standardabweichung ausgerechnet wurden.

Diskussion

Eine entscheidende Frage bei Knorpelschäden lautet: Gibt es endogene Reparaturmechanismen und wenn ja, wie können wir diese positiv beeinflussen, um sie therapeutisch zu nutzen?

Prinzipiell besteht auch im erwachsenen Organismus die Möglichkeit zur vollständigen Chondrogenese, wie dies am Beispiel der Osteophyten bekannt ist. Osteophyten weisen zumindest phasenweise alle Merkmale hyalinen Knorpels auf.

Auch ist bekannt, dass Knochenmark, Periost, Perichondrium, subkutanes Bindegewebe, Fettgewebe, Muskel- und Synovialgewebe mesenchymale Vorläuferzellen enthalten, die eine chondrozytäre Differenzierung durchlaufen können (11, 19, 20, 21). Die Untersuchungen von Gebhard et al. (22) und andere Genexpressionsanalysen haben gezeigt, dass Chondrozyten in arthrotischem Knorpel sich stellenweise durch eine erhöhte Proteinsyntheserate auszeichnen, sie stellen vermehrt Knorpelmatrix her. Die Chondrozyten versuchen also das gestörte Gleichgewicht vom Abbau der Matrix hin zum Aufbau der Matrix zu verschieben oder anders formuliert, dies sind Hinweise auf einen frühen endogenen Reparaturversuch (4, 22). In oberflächlichen fibrillierten Zonen und bei fortgeschrittenen Arthrosestadien zeigen Untersuchungen jedoch eine verminderte Synthese knorpelspezifischer Matrixmoleküle (5). Die unzureichende metabolische Funktion der Chondrozyten in bestimmten Lokalisationen und insbesondere in späten Arthrosestadien wird durch Zellalterungsvorgänge mit Verkürzung

der Telomere auf oxidative kumulierende DNA-Schäden oder Degeneration der Mitochondrien zurückgeführt (23).

Auch unsere klinischen Erfahrungen zeigen die sehr limitierte intrinsische Heilungsfähigkeit rein chondraler Defekte, u. a. da die Invasion von Reparaturzellen, im Gegensatz zur Situation bei osteochondralen Defekten, ausbleibt. Ziel eines endogenen anabolen Therapieansatzes zur Behandlung von Knorpelschäden muss somit die nachhaltige Stimulation der endogenen Regenerationskapazität sein.

Welche Möglichkeiten bestehen, den endogenen Anabolismus zu steigern?

Anerkannt ist, dass TGF- β , „insulin-like growth factor“ (IGF) und „platelet derived growth factor“ (PDGF) als anabole Wachstumsfaktoren, die von den Chondrozyten selbst synthetisiert werden, den Knorpelstoffwechsel regulieren (1). In vitro ebenfalls gut belegt ist, dass Differenzierungsfaktoren, wie Bone Morphogenetic Protein-2 (BMP-2), Bone Morphogenetic Protein-7 (BMP-7) oder Cartilage Derived Morphogenetic Protein-1

Tab. IV: Statistische Ergebnisse der Anwendungsbeobachtung.

| | Schmerzen | | Steifigkeit | | Körperliche Tätigkeit | |
|------|-----------|---------|-------------|---------|-----------------------|---------|
| | vorher | nachher | vorher | nachher | vorher | nachher |
| Mean | 19,8 | 7,4 | 7,7 | 3,5 | 62,2 | 25,1 |
| SD | 10,8 | 7,5 | 5,5 | 3,4 | 39,0 | 25,6 |

(CDMP-1) und Wachstumsfaktoren wie Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1) die Synthese von Typ-II-Kollagen und Aggrecan induzieren (2, 24, 25). Auch in gentherapeutischen Untersuchungen wurde gezeigt, dass durch adenoviralen Gentransfer von BMP-2, TGF β oder IGF-1 in Chondrozyten diese deutlich mehr Aggrecan, Typ-II-Kollagen und andere Matrixproteine in der Zellkultur synthetisieren. IGF-1 scheint dabei der Faktor mit den wenigsten negativen Begleiterscheinungen zu sein, um die Matrixsynthese zu stimulieren (27). Differenzierungs- bzw. Wachstumsfaktoren wie Bone Morphogenetic Protein -2, -7, (BMP-2, BMP-7) Transforming Growth Factor-beta (TGF β), CDMP-1 und CDMP-2 können in vitro und in vivo die chondrozytäre Differenzierung mesenchymaler Zellen induzieren (10, 26). Auch Borzini und Mazzucco (13) konnten den regenerierenden Effekt von Thrombozytenpräparaten auf verschiedene Gewebetypen belegen.

Die Bioverfügbarkeit von Insulin-Like Growth Factor-1 (IGF-1) im arthrotischen Gelenk ist trotz gesteigerter Produktion durch erhöhte Spiegel an IGF-Bindungsproteinen (IGFBPs) in der Synovialflüssigkeit reduziert (27). Die Anreicherung von IGF-1 im Kniegelenk von Kaninchen durch adenoviralen Gentransfer führt nachweislich zu signifikant erhöhter Proteoglykansynthese im Gelenkknorpel – ohne unerwünschte Effekte in diesem Modell (28). Simank et al. (6) haben im Jahr 2004 den Effekt intraartikulärer Applikation von Growth- and Differentiation Factor-5 (GDF-5) am Kaninchen bei Knorpelläsionen veröffentlicht, sie konnten eine nahezu vollständige Repara-

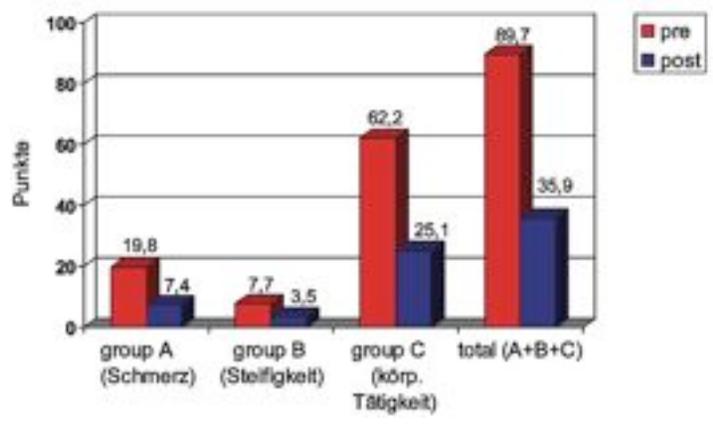


Abb. 1: Statistische Ergebnisse der Anwendungsbeobachtung.

atur der „full-thickness“ Läsionen nachweisen. Entsprechende Ergebnisse zeigten die tierexperimentellen Untersuchungen von Milano et al. (14) am Schafsknie, es wurde Platelet Rich Plasma (PRP) nach definierten Knorpelläsionen injiziert.

Die intraartikuläre Anwendung von thrombozytenangereichertem Plasma bei Knorpelschäden am menschlichen Gelenk erscheint uns als logische Konsequenz aus den Ergebnissen der bisherigen tierexperimentellen Untersuchungen und den wissenschaftlichen Grundlagen zum diesem Therapieansatz. Da es keine allgemein anerkannte Definition des PRP gibt, wurde das hier verwendete Plasma in der oben beschriebenen Herstellungsart als autologes conditioniertes Plasma (ACP) bezeichnet.

Schlussfolgerungen

Die intraartikuläre Injektion von ACP in Kniegelenke mit leichten bis mittelgradigen Knorpelschäden hat in unserer Anwendungsbeobachtung signifikant gute Ergebnisse im Hinblick auf die

Parameter „Schmerz“, „Steifigkeit“ und „Körperliche Aktivität“ erbracht. Nebenwirkungen oder Komplikationen traten keine auf. Natürlich müssen die vorgestellten Ergebnisse in Form von Studien verifiziert werden. Die guten klinischen Ergebnisse und die fehlenden Nebenwirkungen rechtfertigen und ermutigen jedoch bereits heute zum Einsatz des ACP bei korrekter Indikation. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten zum Effekt von Wachstums- und Differenzierungsfaktoren auf Chondrozyten und die histologischen Ergebnisse der Tierversuche lassen in diesem Zusammenhang vermuten, dass der positive Effekt auf strukturmodifizierenden Eigenschaften beruhen kann.

Literatur

1. Müller-Hilke, B.: Zur Pathogenese der Arthrose – eine Momentaufnahme. Z. Rheumatol 66 (2007) 703–705.
2. Fan, Z., S. Chubinskaya, D. C. Rueger et al.: Regulation of anabolic and catabolic gene expression in normal and osteoarthritic adult human articular

- chondrocytes by osteogenic protein-1. *Clin Exp Rheumatol* 22 (1) (2004) 103–106.
3. Richter, W.: Alternativen und Visionen zur Verbesserung der Knorpelregeneration. *Trauma Berufs-krankh.*, 4 (2002) 100–103.
 4. Aigner, T., S. I. Vornehm, G. Zeiler et al.: Suppression of cartilage matrix gene expression in upper zone chondrocytes of osteoarthritic cartilage. *Arthritis Rheum* 40 (3) (1997) 562–596.
 5. Mankin, H. J., L. Lippiello: The glycosaminoglycans of normal and arthritic cartilage. *J. Clin Invest* 50 (8) (1971) 1712–1719.
 6. Simank, H.-G. et al.: Effects of Local Application of Growth and Differentiation Factor-5 (GDF-5) in a Full-thickness Cartilage Defect Model. *Growth Factors* 22, (2004) 35–43.
 7. Poole, A. R.: Immunology of Cartilage. In: R. W. Moskowitz, D. S. Howell, V. M. Goldberg, H. J. Mankin (Hrsg.) *Osteoarthritis: Medical/Surgical Management*. Philadelphia: WB Saunders (1992) 155–189.
 8. Bau, B., P. M. Gebhard, J. Haag et al.: Relative messenger RNA expression profiling of collagenases and aggrecanases in human articular chondrocytes in vivo and vitro. *Arthritis Rheum* 46 (10) (2002) 2648–2657.
 9. Weibrich et al.: Growth factor levels in PRP and correlations with donor age, sex, and platelet count. *Journal of Cran-Max. surgery*, 30 (2002) 97–102.
 10. Joyce, M. E., A. B. Roberts, M. B. Sporn, M. E. Bolander: Transforming growth factor-beta and the initiation of chondrogenesis in the rat femur. *J Cell Biol* 110 (6) (1990) 2195–2207.
 11. Gelse, K., Q. J. Jiang, T. Aigner et al.: Fibroblast-mediated delivery of growth factor complementary DNA into mouse joints induces chondrogenesis but avoids the disadvantages of direct viral gene transfer. *Arthritis Rheum* 44 (8) (2001) 1943–1953.
 12. Frenkel, S. R., P. B. Saadeh, B. J. Mehrara, G. S. Cih, D. S. Steinbrech, B. Brent, G. K. Gittes, M. T. Longaker: *Plast Reconstr. Surg.* 105 (3) (2000) 980–990.
 13. Borzini, P., L. Mazzucco: Tissue regeneration and in loco administration of platelet derivatives: clinical outcomes, heterogeneous products, and heterogeneity of effector mechanisms. *Transfusion*, 45 (2005) 1759–1767.
 14. Milano, G., D. Zarelli, A. Manunta, L. Manunta, E. Sanna Passino, G. Careddu, C. Fabbriani: The effect of PRP and IL-1ra on the healing of chronic full-thickness articular cartilage injuries of the knee. An experimental study in an ovine model (will be submitted soon).
 15. Wright-Carpenter, T., P. Opolon, H. J. Appel, H. Meijer, P. Wehling, L. M. Mir: Treatment of muscle injuries by local administration of autologous conditioned serum: Animal experiments using a muscle contusion model. *Int J Sports Med* 25 (2004) 582–587.
 16. Sánchez et al.: Comparison of surgical repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *The American Journal of Sports Medicine*, 35, 2 (2007) 245–251.
 17. Marx, R., E. Carlson, R. Eichstaedt, S. Schimmele, J. Strauss, K. Georgeff: Platelet-rich Plasma, Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, Vol 85 No. 6 (1998) 638–646.
 18. Man, D., H. Plosker, J. Winland-Brown: Platelet-Rich and Platelet-Poor Plasma. *Plastic and Reconstructive Surgery*, Vol. 107, No 1, January 2001.
 19. Nishimura, K., L. A. Solchaga, A. I. Caplan et al.: Chondrogenitor cells of synovial tissue. *Arthritis Rheum* 42 (12) (1999) 2631–2637.
 20. Adachi, N., K. Sato, A. Usas et al.: Muscle derived, cell based ex vivo gene therapy for treatment of full thickness articular cartilage defects. *J. Rheumatol* 29 (9) (2002) 1920–1930.
 21. Park, J., K. Gelse, S. Frank et al.: Transgene-activated mesenchymal cells for articular cartilage repair: a comparison of primary bone marrow-, perichondrium/periosteum- and fat-derived cells. *J Gene Med* 8 (1) (2006) 112–125.
 22. Gebhard, P. M., A. Gehrsitz, B. Bau et al.: Quantification of expression levels of cellular differentiation markers does not support a general shift in the cellular phenotype of osteoarthritic chondrocytes. *J Orthop Res* 21 (1) (2003) 96–101.
 23. Martin, J. A., J. A. Buckwalter: Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis. *Biogerontology* 3 (5) (2002) 257–264.
 24. Stewart, M. C., K. M. Saunders, N. Burton-Wurster, J. N. Macleod: Phenotypic stability of articular chondrocytes in vitro: the effects of culture models, bone morphogenetic protein 2, and serum supplementation. *J. Bone Miner Res* 15 (1) (2000) 166–174.
 25. Fortier, L. A., G. Lust, H. O. Mohammed, A. J. Nixon: Coordinate upregulation of cartilage matrix synthesis in fibrin cultures supplemented with exogenous insulin-like growth factor-I. *J. Orthop Res* 17 (4) (1999) 467–474.
 26. Gruber, R., C. Mayer, K. Bobacz et al.: Effects of cartilage-derived morphogenetic proteins and osteogenic protein-1 on osteochondrogenic differentiation of periosteum-derived cells. *Endocrinology* 142 (5) (2001) 2087–2094.
 27. Martel-Pelletier, J., J. A. Di Battista, D. Lajeunesse, J. P. Pelletier: IGF/IGFBP axis in cartilage and bone in osteoarthritis pathogenesis. *Inflamm Res* 47 (3) (1998) 90–100.
 28. Mi, Z., S. C. Ghivizzani, E. R. Lechman et al.: Adenovirus-mediated gene transfer of insulin-like growth factor 1 stimulates proteoglycan synthesis in rabbit joints. *Arthritis Rheum* 43 (11) (2000) 2563–2570.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. M. Buhr
Orthopädische Praxis
Buhr-Schlicht-Quadt-Gassel-Schmitz
Trierer Straße 70–72
D-53115 Bonn
E-Mail:
dr.buhr1@orthopaedie-bonn.de

CT-freie HTO-Navigation mit dem Orthopilot®

Aus der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus St. Elisabeth, Oberschwabenklinik gGmbH, Ravensburg
(Chefarzt: Prof. Dr. med. F. Maurer)

Einleitung

Valgisierende Tibiakopfosteotomien erleben in letzter Zeit eine wahre Renaissance, was nicht zuletzt auf die Einführung von modernen winkelstabilen Implantaten zurückzuführen ist. Besonders hervorzuheben sind hier die Open-wedge-Techniken, die heute in der Regel ohne Auffüllen des entstehenden Spaltes mit Knochenmaterial ausheilen. Obwohl es wenig Literatur zum Thema „ideale Achskorrektur“ gibt, wird der sog. „Fujisawapunkt“ als optimaler Schnittpunkt zwischen mechanischer Beinachse und Gelenklinie nach Umstellungsosteotomie angesehen.

Die ideale Beinachse nach valgisierender Umstellungsosteotomie mit Kreuzung der Gelenklinie im Fujisawapunkt hat in Abhängigkeit der Beinlänge einen Valgus zwischen 2 Grad und 5 Grad.

Üblicherweise wird in der präoperativen Diagnostik eine Röntgen-Ganzbeinaufnahme durchgeführt, darauf basierend wird eine präoperative Planungsskizze erstellt, nach deren Vorlage dann die Operation durchgeführt wird. Schwierig ist die intraoperative Umsetzung der Planungsskizze, da im OP bisher keine geeigneten Messverfahren zur Verfügung standen. So haben sich als relativ ungenaue Hilfsmittel die Messung mittels Elektrokabel oder Messstab oder aber die Messung des Osteotomiewinkels mittels Winkelmesser etabliert,

Schlüsselwörter: HTO – Navigation – Orthopilot – Tomofix

Durch die CT-freie Navigation mittels Orthopilot® bei Open-wedge-Tibiakopfosteotomien ist eine exaktere dynamische intraoperative Bestimmung des Korrekturwinkels möglich als mit den herkömmlichen Methoden. 82 Patienten wurden einer Tibiakopfumstellungsosteotomie in Open-wedge-Technik mittels Tomofix™-Platte unterzogen, davon wurden 62 navigiert, 20 nicht navigiert. Bei allen Patienten wurde prä- und postoperativ eine Röntgen-Ganzbeinaufnahme durchgeführt. Bei der Überprüfung der Beinachse

postoperativ zeigt sich, dass mit der navigierten HTO ein signifikant besseres Ergebnis hinsichtlich des Fujisawapunktes erreicht werden konnte als ohne Navigation (Korrekturwinkel zwischen 2 und 5 Grad Valgus). Navigationsspezifische Komplikationen traten keine auf, die OP-Zeit wird durch die Navigation nur unwesentlich verlängert. Die Navigation stellt bei der Open-wedge-Technik ein dynamisches Verfahren dar und sollte konsequent angewandt werden. Es werden die Navigationsschritte mit dem Orthopilot® demonstriert.

allesamt letztendlich untaugliche Methoden, eine exakte intraoperative Beinachsenbestimmung durchzuführen.

Navigation der Umstellungsosteotomie mit dem Orthopilot®

Nach der breiten Einführung der bildfreien Navigation bei der Knieendoprothetik mit den entsprechend guten Ergebnissen in der Achsgeometrie liegt der Schluss nahe, die Navigation auch zur intraoperativen Achsbestimmung während einer valgisierenden Umstellungsosteotomie zu benutzen, um die

Ergebnisse der HTO zu optimieren.

Mit der Software „HTO 1.4“ der Fa. BBraun-Aesculap liegt ein Tool zur Navigation der valgisierenden Tibiakopfumstellungsosteotomie in Open-wedge-Technik vor, welches im Folgenden vorgestellt werden soll:

Benötigt wird an Hardware der Orthopilot® mit Infrarot-Kamera, entsprechenden passiven oder aktiven Rigid-Bodies und handelsüblichem PC (Windows XP Prof.) nebst Bildschirm und die o. g. Software. An präoperativen Maßnahmen ist wie bisher auch nur die Röntgen-Ganz-

Zusammenfassung



Summary

Key words: HTO – navigation – orthopilot – Tomofix

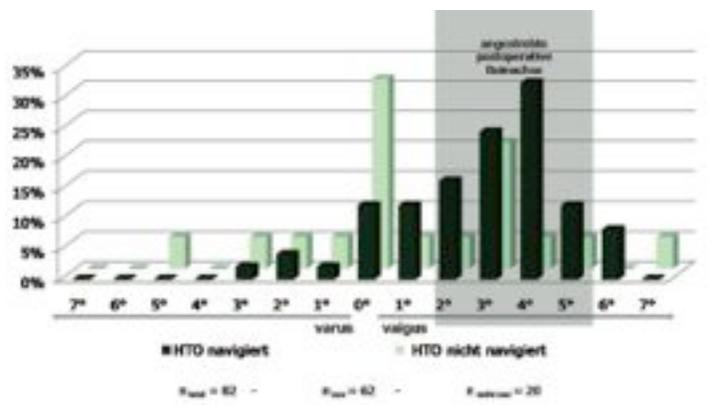
CT-free Navigation with the Orthopilot®

By using CT-free navigation with the Orthopilot® for open-wedge HTO it is possible to achieve a more accurate dynamic intraoperative calculation of the correction angle than using conventional methods.

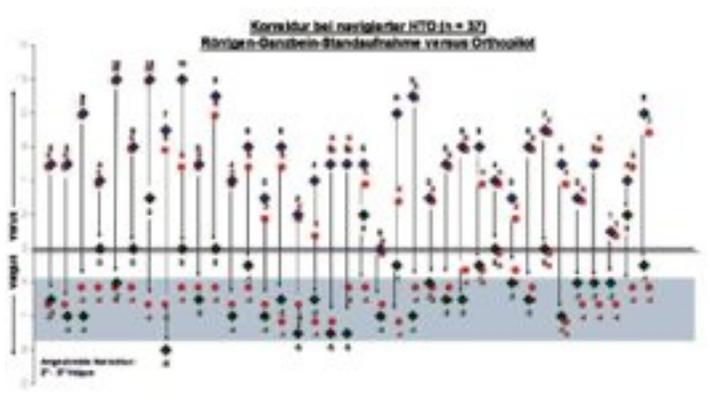
Between 2003 and 2007, 82 patients were treated with HTO open-wedge technique by using the Tomofix™ plate (62 navigated, 20 not navigated). A full-leg radiography was done preoperatively and postoperatively in all patients.

Using the navigation system, the postoperative leg axis was significantly better in terms of Fujisawa-point than without navigation (the correction angle was between 2 degrees and 5 degrees valgus). There were no specific complications due to navigation, the duration of surgery using navigation was only slightly extended. The navigation in HTO with open-wedge technique is a dynamic procedure and should be applied consistently. The navigation steps with the Orthopilot® are demonstrated.

Tab. I: Vergleich Korrekturergebnis navigierte – nicht navigierte HTO in Röntgen-Ganzbeinaufnahme.



Tab. II: Vergleich Achsgeometrie Röntgen-Standbeinaufnahme – Orthopilot®.



beinstandaufnahme erforderlich, neben der präoperativen Achsgeometrie muss in dieser Aufnahme zusätzlich die Breite des Tibiakopfes auf Gelenkhöhe ermittelt und präoperativ eingegeben werden. Nach der üblichen präoperativen Planung erfolgt in einem ersten Schritt dann intraoperativ zunächst die computergesteuerte Bestimmung der Achsgeometrie über einen 10 Schritte umfassenden standardisierten Algorithmus (Abb. 1) mit statisch mittels Pointer abzugreifenden Punkten auf der Haut (Femurcondylen, Innen- und Außenknöchel etc.) und kinematische Bewegungen von Hüft-, Knie- und Sprunggelenk, als letzter Schritt wird nach Präparation des OP-Situs der mediale Rand des Tibiakopfes knapp unterhalb des Gelenkes abgegriffen.

Als Ergebnis erhält man zunächst neben einer exakten Bestimmung der Varus-Fehlstellung den Schnittpunkt der präoperativen Tragachse mit der Gelenklinie (Abb. 2).

Nach Vergleich von präoperativ röntgenologisch und mittels Software gemessener Beinachse können optional in einem weiteren Schritt die mediale Bandlaxizität und daraus eventuell erforderliche Weichteil-release-Maßnahmen ermittelt werden.

Es folgt nun die operative Durchführung der Umstellungsosteotomie in Open-wedge-Technik, wobei sowohl die OP-Technik als auch das verwendete Implantat dem Operateur überlassen sind, sie spielen für die Messung der Beinachse keine Rolle. Nach dem Sägen der Osteotomie wird der Osteotomiespalt medial mittels der „Drei-Meißel-Methode“ oder Spreizer so weit aufgespreizt, bis die gewünschte Valguskorrektur (in der Regel zwischen 2 Grad und 5 Grad) erreicht ist. Das exakte Korrekturergebnis und der Schnittpunkt der Tragachse mit der Kniegelenkachse (Fujisawapunkt) können auf dem Bild-

schirm des Orthopilot® abgelesen und dokumentiert werden (Abb. 3). Nach Erreichen der gewünschten Achse wird das Korrekturergebnis mit einer Platte von medial fixiert (Abb. 4), optional ist ein Auffüllen des Osteotomiespaltes mit Spongiosa oder kortikospongiösem Span möglich.

Eigene Untersuchungen

In den Jahren 2003 bis 2007 wurden bei 82 Patienten (51 % weiblich, 49 % männlich) mit einem Durchschnittsalter von 53 Jahren (29–72 Jahre) vor und nach valgusierender Umstellungsosteotomie in Open-wedge-Technik Röntgen-Ganzbeinaufnahmen durchgeführt. Die durchschnittliche präoperative Varus-Fehlstellung betrug 7 Grad (1 Grad–10 Grad). 20 Patienten wurden ohne Navigation operiert, 62 Patienten mit Navigation (Orthopilot®, HTO-Software 1.4). Alle Patienten wurden nach der von Staubli beschriebenen Technik mit Tomofix™-Platte ohne Spongiosaplastik von 2 Operateuren operiert. Postoperativ wurde bei allen Patienten eine Röntgen-Ganzbeinaufnahme zur Kontrolle der Korrektur und des Schnittpunktes zwischen Tragachse und Gelenklinie durchgeführt.

Ergebnisse

Bei den nicht navigiert durchgeführten Operationen konnten wir eine Tendenz zur Unterkorrektur feststellen, die geforderte Valguskorrektur wurde häufig nicht erreicht (Tab. I). Bei den navigiert durchgeführten Operationen wurde die gewünschte Valguskorrektur von 2 Grad bis 5 Grad meist erreicht (Tab. I). Die navigiert durchgeführten Umstellungsosteotomien zeigen damit ein signifikant besseres Korrekturergebnis als die nicht navigiert durchgeführten. Zusätzlich wurde bei den ersten 37 navigierten Operationen ein Vergleich der intraoperativ



Abb. 1: Intraoperative Navigation mit Orthopilot®.



Abb. 2: Präoperative Achsgeometrie (Orthopilot ↔ Röntgen).

mittels Orthopilot® gemessenen Valguswerte mit den postoperativ im Röntgenbild ermittelten Korrekturergebnissen vorgenommen. Hierbei zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung, so dass die intraoperativ gemessenen Werte als sehr zuverlässig zu werten sind (Tab. II). Einzelne „Ausreißer“ wurden selektiv analysiert, hierbei zeigte sich fast

immer ein Fehler in der Technik der Durchführung der Röntgenaufnahme oder aber ein vorbestehendes Streckdefizit, das die röntgenologisch gemessene Beinachse verschleierte. Navigationsspezifische Komplikationen wie Pininfekt, Hämatombildungen oder pininduzierte Frakturen traten in unserem Patientengut nicht auf.

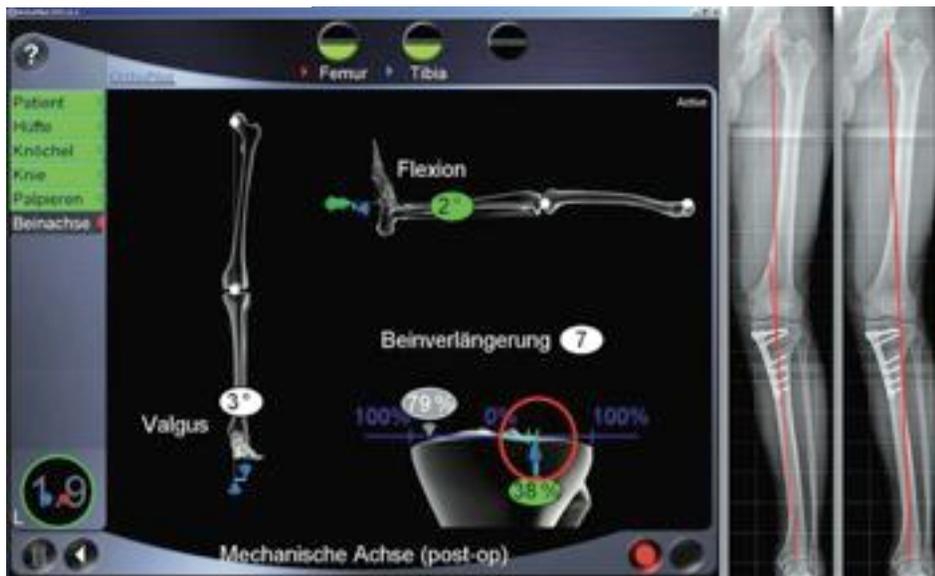


Abb. 3: Postoperative Achsgeometrie (Orthopilot ↔ Röntgen).

Diskussion

Die CT-freie Navigation mittels Orthopilot® stellt ein sehr zuverlässiges Hilfsmittel zur exakten intraoperativen Bestimmung der

Beinachse während der Durchführung einer valgusierenden Umstellungsosteotomie in Open-wedge-Technik dar. Das Verfahren verlängert die Operationszeit nur unwesentlich (ca.



Abb. 4: Postoperative Röntgenkontrolle nach navigierter HTO.

10 Minuten), so dass es uneingeschränkt empfohlen werden kann. Unserer Meinung nach sollte die Navigation bei Umstellungsosteotomien grundsätzlich angewandt werden, um Unterkorrekturen zu vermeiden und das Operationsergebnis zu verbessern. Das Verfahren ist einfach zu erlernen und zeigte in unserem Patientengut bisher keine Komplikationen.

Mittel- bis langfristig wäre zur Reduzierung der intraoperativen Strahlenbelastung die Navigation der Osteotomie selbst hilfreich.

Literatur

1. Fujisawa, Y., K. Masuhara, S. Shiomi: The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. *An arthroscopic study of 54 knee joints.* *Orthop Clin North Am* 10 (1979) 585–608.
2. Hankemeier, S., T. Hüfner, D. Kendoff, G. Wang, F. Rücker, C. Krettek: Welche Vorteile bietet die navigierte open-wedge Tibiakopf-Osteotomie? *Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. 68. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, 90. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und 45. Tagung des Berufsverbandes der Fachärzte für Orthopädie.* Berlin, 19.-23.10.2004. Düsseldorf, Köln: German Medical Science; 2004. Doc 04dguJ1-429.
3. Lobenhoffer, P., J. D. Agneskirchner: Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11 (2003) 132–138.
4. Lobenhoffer, P., C. De Simoni, A. E. Staubli: Opening wedge high-tibial osteotomy with rigid plate fixation. *Tech Knee Surg* 1 (2002) 93–105.
5. Lobenhoffer, P., J. D. Agneskirchner, W. Zoch: Die öffnende valgusierende Osteotomie der proximalen Tibia mit Fixation durch einen medialen Plattenfixateur. *Orthopäde* 33 (2004) 153–160.

6. *Pape, D., R. Seil, F. Adam et al.*: Bildgebung und präoperative Planung von Osteotomien. *Orthopäde* 33 (2004) 122–134.
7. *Saragaglia, D., J. Roberts*: Navigated osteotomies around the knee in 170 patients with osteoarthritis secondary to genu varum. *Orthopedics* 28 (2005) 1269–1274.
8. *Staubli, A. E., C. De Simoni, R. Babst, P. Lobenhoffer*: TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia – early results in 92 cases. 27. ÖGO-Jahrestagung, Graz Österreich, Juni 2003.
9. *Strecker, W.*: Planerische Analyse kniegelenknaher Beinachsenabweichungen – 1. Deformitäten in der Frontalebene. *Oper Orthop Traumatol* 18 (2006) 259–272.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. G. Waßmer
 Oberarzt Klinik für Unfallchirurgie
 und Orthopädie
 Krankenhaus St. Elisabeth,
 Oberschwabenklinik gGmbH
 Elisabethenstraße 15
 D-88212 Ravensburg
 E-Mail: guenther.wassmer@ober-
 schwabenklinik.de

57. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V. 30. April bis 3. Mai 2009

Themen:**1. Hauptthema**

- Rehabilitation des Bewegungssystems
 – Konservative Orthopädie und Physikalische Medizin
 – Wirbelsäule – chronischer Rückenschmerz
 – Postoperative und posttraumatische Rehabilitation – was, wann, wie?

2. Hauptthema

- „Geronto-Orthopädie“ –
 Der alte Mensch und sein Bewegungssystem
 – Osteoporose – der schwache Knochen im Alter
 – Wirbelsäulenchirurgie des alten Menschen
 – Standfest im Alter – Sturzprävention, Rehabilitation und Trainingskonzepte
 – Alterstraumatologie
 – Schmerztherapie im Alter

3. Hauptthema

- OP or not OP – that is the question
 – Erkrankungen von Wirbelsäule und Gelenken
 – Verletzungen des Bewegungssystems

4. Hauptthema

- Fuß
 – Angeborene und erworbene Fußdeformitäten
 – Verletzungen des Fußes
 – Rheumatischer und diabetischer Fuß
 – Fuß und Schuh

5. Freie Themen

Tagungspräsident 2009:
 Prof. Dr. med. Bernd Kladny
 Fachklinik Herzogenaurach
 In der Reuth 1
 91074 Herzogenaurach

Knorpel- und Kreuzbandstatus von Patienten, die eine Knieendoprothese erhalten

Aus der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus, Neuss
(Chefarzt: Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Kniegelenk – Arthrose – Kreuzbänder – Endoprothese

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Dokumentation der vorderen und hinteren Kreuzband-situation sowie der Arthrose in den unterschiedlichen Kompartimenten bei Patienten, die mit einem kniealloarthroplastischen Gelenkersatz versorgt wurden. Diese Frage ist in der Literatur bisher noch nicht beantwortet, hat jedoch zunehmende Relevanz bei der Frage, inwieweit uni- oder bicompartimentale Implantate angezeigt sind.

Material und Methoden: In einer konsekutiven prospektiven Serie wurden 100 Patienten, bei denen eine Knieendoprothese indiziert und durchgeführt wurde, standardisiert untersucht. Im Rahmen der Implantation der Endoprothese wurden der Zustand des vorderen und hinteren Kreuzbandes sowie der Arthroseggrad nach Outerbridge des medialen und lateralen Kompartimentes sowie des Femoropatellargelenkes dokumentiert. Die Patienten hatten ein durchschnittliches Alter von 72,3 Jahren, die überwiegende Anzahl war weiblich. Bei allen Patienten wurde ein Oberflächengelenkersatz indiziert.

Ergebnisse: Es zeigt sich, dass bei 78 % der Patienten das vordere Kreuzband und bei 98 % das hintere Kreuzband noch intakt war. Eine mediale Arthrose Grad 4 fand sich in 71 % der Fälle, Grad 3 in 19 % und Grad 2 in 10 % der Fälle. Eine laterale Arthrose fand sich 4.-gradig bei 36 % der Patienten, 3.-gradig bei 36 %, 2.-gradig bei 24 % und 1.-gradig bei 4 % der Patienten. Eine Femoropatellararthrose fand sich 4.-gradig bei 32 %, 3.-gradig bei 60 % und 2.-gradig bei 8 % der Patienten.

Klinische Relevanz: Die überwiegende Anzahl der Patienten, bei denen ein Oberflächenersatz indiziert wird, haben noch ein intaktes vorderes Kreuzband. Die Arthroseverteilung zeigt ein besonderes Betroffensein des medialen und retropatellaren Kompartimentabschnittes. Dieses sollte bei der Wahl der Endoprothese mit Berücksichtigung finden und bietet die Möglichkeit für eine konservativere und auf den Patienten individuell zugeschnittene Indikationsstellung.

Einleitung

Bei der Beurteilung des Erfolges des alloarthroplastischen Kniegelenkersatzes werden üblicherweise 10-Jahres-Überlebensraten, Bewegungsausmaße oder spezifische Gelenkscores verwendet. Diese zeigen in der Regel gute bis ausgezeichnete Ergebnisse. Im Gegensatz zu diesen objektiven Beurteilungskriterien steht die Einschätzung des Patienten selber. Sowohl die Schwedenstudie als auch Untersuchungen unterschiedlicher Kostenträger in Deutschland haben gezeigt, dass die subjektive Patientenzufriedenheit erheblich schlechter ist, als es die Literatur publiziert und Nachuntersuchungsergebnisse vermuten lassen. Die Ursachen hierzu sind vielfältig. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die Tatsache sein, dass im Rahmen des alloarthroplastischen Kniegelenkersatzes es zum Teil- bzw. Vollverlust von vorderem und hinterem Kreuzband kommt. Verschiedene Studien zeigen, dass ein Erhalt von vorderem und hinterem Kreuzband bei alloarthroplastischem mono- oder bikompartimentalem Ersatz ein besseres funktionelles Ergebnis erwarten lassen könnte (1, 2, 3, 4).

Im klinischen Alltag wird häufig unterstellt, dass ohnehin ein Großteil der Patienten, welche einen Kniegelenkersatz benötigen, ein effizientes vorderes Kreuzband hat.



Summary

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Dokumentation der vorderen und hinteren Kreuzbandsituation sowie des Arthrogrades in unterschiedlichen Gelenkkompartimenten bei Patienten, die mit einem kniealloarthroplastischen Gelenkersatz versorgt wurden. Diese Frage ist in der Literatur bisher noch wenig beleuchtet worden, hat jedoch zunehmende Relevanz bei der Frage, inwieweit uni- oder bikompartimentelle Implantate angezeigt sind, soweit diese auf die vordere Kreuzbandfunktion angewiesen sind.

Material und Methodik

In einer konsekutiven prospektiven Studie wurden 100 Patienten, bei denen eine Knieendoprothese (Typ Genesis II, Smith & Nephew) implantiert wurde, standardisiert untersucht. Im Rahmen der Implantation der Endoprothese wurde vom Operateur der Zustand des vorderen und hinteren Kreuzbandes evaluiert und nach einem standardisierten Dokumentationsprotokoll dokumentiert. Gleichzeitig wurde der Arthrosegrad, nach Outerbridge, des medialen, lateralen sowie femoropatellaren Gelenkkompartimentes dokumentiert (Tab. I).

Die Patienten hatten ein durchschnittliches Alter von 72,3 Jahren (47–82 Jahre), die überwiegende Anzahl war weiblich (weiblich: 66; männlich 34). Alle Patienten wurden mit der Indikation zum alloarthroplastischen Kniegelenkersatz in die Klinik eingewiesen.

Das vordere Kreuzband wurde als intakt beurteilt, wenn im Rahmen der Arthrotomie die Faserzüge eindeutig identifizierbar und vorhanden waren und diese Faserzüge sich bei dem Lachmann-Test und bei der vorderen Schublade zweifelsfrei anspannten sowie eine vordere Schublade verhinderten. In gleicher Weise wurde die Integrität des hinteren Kreuzbandes beurteilt.

Key words: knee – osteoarthritis – anterior cruciate ligament – replacement

The Status of the Cartilage and the Cruciate Ligaments in Patients which Get a Knee Alloarthroplasty

Purpose: The purpose of the study was to document the anterior and posterior cruciate as well as the degree of knee joint osteoarthritis in different compartments in patients who are operated on with total knee replacement. This is so far not addressed in the literature, but it has clinical implications since there are more uni- and bicompartmental implants at the market.

Material and methods: In a consecutive series of 100 patients, that were operated on with a non constrained bicompartmental knee alloarthroplasty, we documented the presence or absence of the anterior and posterior cruciate ligament. Additionally to this the degree of osteoarthritis according to Outerbridge of the medial and lateral compartment as well as the patellafemoral compartment was documented. The average age of the patients was 73 years at time of surgery.

The majority of the patients were female; in all patients non constrained total knee replacement was indicated.

Results: We could demonstrate that in our patients group 78 % still had an intact anterior cruciate and 98 % still an intact posterior cruciate ligament. The degree of osteoarthritis was in the medial compartment in 71 % Outerbridge grade 4, in 19 % grade 3, in 10 % grade 2. In the lateral compartment we had a 4th degree of osteoarthritis only in 36 % of the patients, grade 3 in 36 %, grade 2 in 24 % and grade 1 in 4 % of the patients. In the patellafemoral compartment we found in 32 % a grade 4 osteoarthritis, in 60 % a grade 3 and in 8 % a grade 2 osteoarthritis.

Clinical relevance: In a significant number of patients in which total knee replacement is indicated the anterior cruciate ligament is still intact. The osteoarthritis is predominantly in the medial and patellafemoral compartment. These findings could have implications in the choice of implant for the individual patients.

Ergebnisse

ImvorhandenenUntersuchungsgut wurde bei 78 % der Patienten das vordere Kreuzband in seiner Struktur und Funktion als intakt beurteilt. Bei den weiblichen Patienten war dieser Anteil mit 61 von 66 deutlich höher (92 %) als bei den männlichen Patienten mit einem Anteil von 21 intakten Kreuzbändern bei den 34 (62 %) männlichen Patienten. Beim hinteren Kreuzband fanden sich 98 % intakt.

Im medialen Kompartiment fand sich eine Arthrose Grad 4 in 71 % der Fälle, Grad 3 nach Ou-

Tab. I: Klassifikation nach Outerbridge.

| | |
|-----------------|--|
| Grad I | intakte Oberfläche mit leichter Erweichung, evtl. zusätzlichen oberflächlichen Rissen und Fissuren |
| Grad II | abnormaler Knorpel mit einer Läsionstiefe < 50 % nach der Knorpeldicke |
| Grad III | Läsionstiefe < 50 %: Der Knorpeldefekt reicht je nach Abstufung bis zur Knochenschicht |
| Grad IV | vollständige Knorpelläsion: Der Knochen liegt komplett frei – „Knorpelglätze“ |

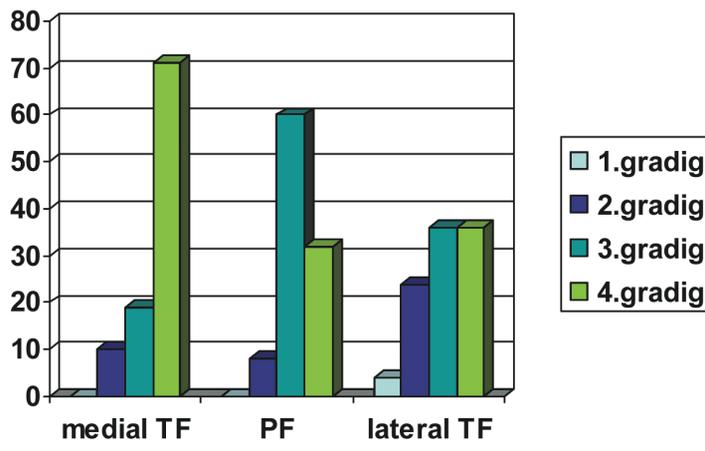


Abb. 1: Verteilung der Arthrosen in den unterschiedlichen Kompartimenten.

terbrücke in 19 % der Fälle und Grad 2 in 10 % der Fälle.

Im lateralen Kompartiment fanden sich eine 4.-gradige Arthrose nach Outerbridge bei 36 % der Patienten, eine 3.-gradige Arthrose ebenfalls bei 36 % der Patienten, eine 2.-gradige Arthrose bei 24 % und eine 1.-gradige bei 4 % der Patienten.

Das Femoropatellargelenk zeigte einen 4.-gradigen Knorpelverschleiß bei 32 % der Patienten, einen 3.-gradigen Knorpelverschleiß bei 60 % der Patienten und einen 2.-gradigen bei 8 % der Patienten (Abb. 1).

Diskussion

Es gibt verschiedene Faktoren, welche die Kniegelenkbelastung beeinflussen. Hierzu zählen Gelenkgeometrie, die Menisci, die Bänder, das Körpergewicht sowie die kniegelenkübergreifende Muskelspannung.

Die Gelenkgeometrie ist im Rahmen der Endoprothetik durch das Kunstgelenk bedingt. Die Menisken sind bei dem Kniegelenkersatz zu resezierieren. Das vordere Kreuzband wird bei den allermeisten Kniegelenkdesigns entfernt, obwohl es, wie unsere Studie zeigt, bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten noch vorhanden ist. Die Entfernung des vorderen Kreuzbandes führt dann auch sekun-

där, wie unten dargestellt, zu einer Beeinflussung der Muskelspannung und der kniegelenkübergreifenden Muskulatur.

Gerade diese Muskeln sind es jedoch, die die Belastung auf das Gelenk reduzieren. *Winter et al.* (5) zeigten, dass die Kniemuskulatur 3,6x so viel Energie absorbiert, wie sie selbst generieren kann.

Bereits seit den 80er Jahren ist bekannt, dass propriozeptive Informationen aus dem Kreuzband in den Körper gelangen (6, 7). *Gomez-Barrena* (8) konnte einen axonalen Transport von Neurotransmittern vom Kreuzband in die Spinalganglien nachweisen.

Schon vorher postulierten *Solomonow et al.* (9) eine Synergie zwischen vorderem Kreuzband und den Kniebeugern. Hierbei zeigten sie einen Reflex 1. Grades durch die ACL-Rezeptoren und einen Reflex 2. Grades durch die Muskel- und Kapselrezeptoren auf.

Die arthroskopische Stimulation des vorderen Kreuzbandes führt zu sensiblen senomotorischen evozierten Potentialen im zerebralen Kortex (10).

Die mechanische Belastung des vorderen Kreuzbandes führt zu positiven EMG-Ausschlägen der Kniebeuger (11).

Eine EMG-Antwort der Kniebeuger und der Semitendinosusseh-

ne bei elektrischer Stimulation des vorderen Kreuzbandes nach 50 bis 180 ms kann mit Lokalanästhesie blockiert werden (12).

Es steht somit zweifelsfrei fest, dass das Kreuzband seinen Mechanorezeptoren als Sensor fungiert, der in der Lage ist, mechanische Belastung in afferente Impulse umzuwandeln. Hierbei kommt offensichtlich ein so genannter Feet-forward-Mechanismus zum Tragen, da ein direkter Reflexmechanismus nicht schnell genug ist, um die Spitzenbelastung beispielsweise beim Valgusstress im Rahmen eines Unfalles frühzeitig genug zu kompensieren. Hier tritt eine Maximalbelastung etwa nach 40 bis 70 ms auf (13).

Der o. g. Reflex ist jedoch nicht schnell genug, wenn er erst mit der Belastung einsetzt (14). Einen entsprechenden Mechanismus dieses sog. Feet-forward-Systemes konnte *Johansson* (15) aufzeigen. Er zeigte, dass über den Gamma-Motoneuronen-Mechanismus eine vordere Kreuzbanddehnung zu einer Tonuserhöhung der kniegelenkübergreifenden Muskulatur führt.

In diesem Zusammenhang wird eine intrinsische Muskelspannung, welche immer vorhanden ist und quasi eine erste Verteilungslinie darstellt, sowie eine extrinsische Muskelspannung, die auf die Erregung der Alpha- und Gamma-Motoneuronen zurückzuführen ist, unterschieden (16). Die zweite kann durch motorisches Training modifiziert werden. Im Rahmen der propriozeptiven Betrachtungsweise einer vorderen Kreuzbandsuffizienz ist auch interessant zu vermerken, dass bei unilateraler Verletzung ein bilaterales propriozeptives Defizit nachzuweisen ist (17, 18, 19).

Klinisch zeigt sich bei Patienten mit einer vorderen Kreuzbandruptur eine erhebliche Beeinträchtigung der Sensomotorik des betroffenen und des kontralateralen Kniegelenkes, welches in verschiedenen Testverfahren

wie beispielsweise aktive und passive Winkelreproduktions-tests nachzuweisen ist. Die Frage, ob ein defektes vorderes Kreuzband einen Einfluss auf die Funktion bei einem kniealloarthroplastischen Gelenkersatz hat, wurde in der Literatur bisher nur wenig diskutiert. *Fuchs* und Mitarbeiter (20) untersuchten die propriozeptive Performance bei Patienten nach bilateraler Schlittenimplantation. Die Autoren zeigten, dass Patienten nach alloarthroplastischem Gelenkersatz mit Erhalt der intra-artikulären Bandstrukturen eine propriozeptive Eigenschaft aufwiesen, die vergleichbar waren mit gesunden altersgematchten Probanden. *Stiehl* et al. (2) führten in vivo belastete fluoroskopische kinematische Analysen anhand eines dreidimensionalen Computermodells durch. Sie verglichen hierbei 16 Prothesen, die jeweils das vordere und hintere Kreuzband erhielten, mit 6 Prothesen, die nur das hintere Kreuzband erhielten. Die Autoren zeigten, dass die das hintere Kreuzband erhaltenden Prothesen in dieser Studie die schlechteste Kinematik aufwiesen.

Komistek et al. (3) verglichen 15 Patienten mit einer das vordere Kreuzband erhaltenden Prothese mit 15 Patienten mit einer rein das hintere Kreuzband erhaltenden Alloarthroplastik. Sie zeigten, dass Patienten mit Erhalt des vorderen Kreuzbandes ein kinematisches Muster aufzeigten, das deutlich ähnlicher einem normalen Knie war als die Patienten, die nur eine das hintere Kreuzband erhaltende Prothese erhielten. *Moro-oka* et al. (4) verglichen die Kinematik bei Patienten mit alloarthroplastischem Gelenkersatz bei Erhalt des vorderen und hinteren Kreuzbandes und einmal bei Erhalt des nur hinteren Kreuzbandes. Sie zeigten, dass der Erhalt von beiden Kreuzbändern eine grundlegende Eigenschaft der normalen Kinematik aufwies. Auch *Ries* (21) zeigte, dass die Frühergebnisse bei Erhalt beider Kreuzbänder nach

alloarthroplastischem Ersatz eindeutig normalere Kinematik des Kniegelenkes erlaubt. In unserer Untersuchung konnten wir einen erheblichen Anteil von Patienten aufzeigen, die neben einer medialen, femorotibialen Arthrose auch eine femoropatellare Arthrose hatten. Zu durchaus vergleichbaren Ergebnissen kamen auch *Duncan* et al. (22). Sie fanden bei etwa 40 % eine kombinierte tibiofemorale und patellofemorale Arthrose. 24 % der 819 untersuchten Patienten, im Alter von über 50 Jahren, zeigten eine isolierte patellofemorale Arthrose. Die Frage, inwieweit eine retropatellare Arthrose zu klinischen Symptomen führt, wurde von *Englund* und *Lohmander* (23) untersucht. Sie zeigten, dass bei unterschiedlichen Aktivitäten Patienten mit einer tibiofemoralen und femoropatellaren Arthrose mehr klinische Symptome aufweisen als Patienten mit einer tibiofibularen Arthrose allein. Dieses war besonders deutlich bei sportlichen Aktivitäten.

Klinische Relevanz

Die überwiegende Anzahl der Patienten, bei denen ein Oberflächenersatz indiziert wird, haben noch ein intaktes vorderes Kreuzband. Hier stellt sich die Frage, inwieweit Prothesendesigns, die die Integrität des vorderen Kreuzbandes erhalten, zukünftig eine Verbesserung der funktionellen Ergebnisse zeigen können. Die Arthroseverteilung zeigt einen besonderen Befall des medialen und retropatellaren Gelenkabschnittes. Auch dieses bietet die Möglichkeit für eine konservativere und auf den Patienten individuell zugeschnittene Indikationsstellung von alloarthroplastischen Gelenktypen.

Literatur

1. *Fuchs, S., C. O. Tibesku, D. Frisse, M. Genkinger, H. Laass, D. Rosenbaum*: Clinical and

functional comparison of uni- and bicondylar sledge prostheses. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Apr; 13 (3) (2005) 197–202.

2. *Stiehl, J. B., R. D. Komistek, J. M. Cloutier, D. A. Dennis*: The cruciate ligaments in total knee arthroplasty: a kinematic analysis of total knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* Aug; 15 (5) (2000) 545–550.
3. *Komistek, R. D., J. Allain, D. T. Anderson, D. A. Dennis, D. Goutallier*: In vivo kinematics for subjects with and without an anterior cruciate ligament. 1: *Clin Orthop Relat Res.* Nov; (404) (2002) 315–325.
4. *Moro-oka, T. A., M. Muenchinger, J. P. Canciani, S. A. Banks*: Comparing in vivo kinematics of anterior cruciate-retaining and posterior cruciate-retaining total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Jan; 15 (1) (2007) 93–99.
5. *Winter, D. A.*: Biomechanical motor patterns in normal walking. *J Mot Behav.* Dec; 15 (4) (1983) 302–330.
6. *Halata, Z., C. Wagner, K. I. Baumann*: Sensory nerve endings in the anterior cruciate ligament (Lig. cruciatum anterius) of sheep. *Anat Rec.* Jan; 254 (1) (1999) 13–21.
7. *Johansson, H., P. Sjölander, P. Sojka*: Activity in receptor afferents from the anterior cruciate ligament evokes reflex effects on fusimotor neurones. *Neurosci Res.* Apr; 8 (1) (1990) 54–59.
8. *Gómez-Barrena, E., E. Martínez-Moreno, L. Munuera*: Segmental sensory innervation of the anterior cruciate ligament and the patellar tendon of the cat's knee. *Acta Orthop Scand.* Dec; 67 (6) (1996) 545–552.
9. *Solomonow, M., R. Baratta, B. H. Zhou, H. Shoji, W. Bose, C. Beck, R. D'Ambrosia*: The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *Am J Sports Med.* May-Jun; 15 (3) (1987) 207–213.
10. *Pitman, M. I., N. Nainzadeh, D. Menche, R. Gasalberti, E. K. Song*: The intraoperative evalua-

- tion of the neurosensory function of the anterior cruciate ligament in humans using somatosensory evoked potentials. *Arthroscopy*. 8 (4) (1992) 442–447.
11. *Miyatsu, M., Y. Atsuta, M. Watakabe*: The physiology of mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament. An experimental study in decerebrate-spinalised animals. *J Bone Joint Surg Br*. Jul; 75 (4) (1993) 653–657.
 12. *Tsuda, E., Y. Okamura, H. Otsuka, T. Komatsu, S. Tokuya*: Direct evidence of the anterior cruciate ligament-hamstring reflex arc in humans. *Am J Sports Med*. Jan-Feb; 29 (1) (2001) 83–87.
 13. *Kannus, P., K. Yasuda*: Value of isokinetic angle-specific torque measurements in normal and injured knees. *Med Sci Sports Exerc*. Mar; 24 (3) (1992) 292–297.
 14. *Pope, M. H., R. J. Johnson, D. W. Brown, C. Tighe*: The role of the musculature in injuries to the medial collateral ligament. *J Bone Joint Surg Am*. Apr; 61 (3) (1979) 398–402.
 15. *Johansson, H., P. Sjölander, P. Sojka*: A sensory role for the cruciate ligaments. *Clin Orthop Relat Res*. Jul; (268) (1991) 161–178.
 16. *Sojka, P., P. Sjölander, H. Johansson, M. Djupsjöbacka*: Influence from stretch-sensitive receptors in the collateral ligaments of the knee joint on the gamma-muscle-spindle systems of flexor and extensor muscles. *Neurosci Res*. Jun; 11 (1) (1991) 55–62.
 17. *Jerosch, J., C. Schäffer, M. Prymka*: Proprioceptive abilities of surgically and conservatively treated knee joints with injuries of the cruciate ligament. *Unfallchirurg*. Jan; 101 (1) (1998) 26–31.
 18. *Roberts, D., E. Ageberg, G. Andersson, T. Fridén*: Clinical measurements of proprioception, muscle strength and laxity in relation to function in the ACL-injured knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. Jan; 15 (1) (2007) 9–16.
 19. *Reider, B., M. A. Arcand, L. H. Diehl, K. Mroczek, A. Abulencia, C. C. Stroud, M. Palm, Gilbertson, J., P. Staszak*: Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. Jan; 19 (1) (2003) 2–12.
 20. *Fuchs, S., C. O. Tibesku, M. Genkinger, H. Laass, D. Rosenbaum*: Proprioception with bicondylar sledge prostheses retaining cruciate ligaments. *Clin Orthop Relat Res*. Jan; (406) (2003) 148–154.
 21. *Ries, M. D.*: Effect of ACL sacrifice, retention, or substitution on kinematics after TKA. *Orthopedics*. Aug; 30 (8 Suppl) (2007) 74–76.
 22. *Duncan, R. C., E. M. Hay, J. Saklatvala, P. R. Croft*: Prevalence of radiographic osteoarthritis – it all depends on your point of view. *Rheumatology (Oxford)*. Jun; 45 (6) (2006) 757–760.
 23. *Englund, M., L. S. Lohmander*: Patellofemoral osteoarthritis co-existent with tibiofemoral osteoarthritis in a meniscectomy population. *Ann Rheum Dis*. Dec; 64 (12) (2005) 1721–1726. Epub 2005 Apr 20.

Anschrift für die Verfasser:

Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin
Johanna-Etienne-Krankenhaus
Am Hasenberg 46
D-41462 Neuss
E-Mail: j.jerosch@ak-neuss.de

Auf den VSO-Seiten finden Sie:

www.vso-ev.de

Programm der Jahrestagungen
Rahmenprogramm der Jahrestagungen
Kongressanmeldungen
Vortragsanmeldung
Beitrittsantrag zur VSO
Information

Rehabilitationsergebnisse nach Knieendoprothese mit dem HSS-Score

Aus der RPP – Gesellschaft für Rehabilitation, Prävention und Pflege, Ambulante Rehabilitation für Orthopädie und Unfallchirurgie, Gummersbach (Ärztl. Leiter: Dr. med. R. Aliyev)

Einleitung

Ziel dieser Studie ist die Darstellung der Effektivität der Rehabilitationsergebnisse nach Knieendoprothesen mit einer mehrwöchigen stationären Rehabilitationsbehandlung und eine hohe Aussagekraft durch ein praktikables Messinstrument nach dem Score von Ranawat und Shine (HSS-Score).

Die häufigste Indikation für die Implantation einer Kniegelenkprothese ist die Gonarthrose. Dies bedeutet, dass es zu einer Abnutzung des Gelenkknorpels mit Zerstörung der Gelenkflächen des Kniegelenkes gekommen ist. Die hohe Invaliditäts- und Morbiditätsrate bei manifester Arthrose ist von sozialmedizinischer und volkswirtschaftlicher Bedeutung. Mit der steten Zunahme der über 60-Jährigen ist ein Anstieg der Prävalenz symptomatischer Arthrosen zu erwarten und damit auch ein Anstieg der Gesamtbehandlungskosten.

Ziel der Knieendoprothetik und der Rehabilitation sind Schmerzfreiheit und Wiederherstellung guter Funktion und Beweglichkeit des Kniegelenkes. Die Qualität der Rehabilitation gewinnt insbesondere durch die gestiegene Lebenserwartung der Patienten eine neue Bedeutung.

Material und Methodik

Die Ergebnisse dieser Arbeit stützen sich auf die Rehabilita-

Schlüsselwörter: Rehabilitation – Gonarthrose – Knieendoprothese – HSS-Score

Ziel dieser Studie ist die Darstellung der Effektivität von Rehabilitationsergebnissen nach Knieendoprothesen mit einer mehrwöchigen stationären Rehabilitationsbehandlung und die hohe Aussagekraft durch ein praktikables Messinstrument mit dem Score nach Ranawat und Shine (HSS-Score). Die Auswertung erfolgte anhand eines Fragebogens, einer klinischen Untersuchung und einer sonografischen und radiologischen Untersuchung der Kniegelenke. Im Fragebogen wurde der HSS-Score (1, 2, 3) berücksichtigt. Im Folgenden werden die Daten der 136 Patienten nach Knie-TEP mithilfe des HSS-Scores zum Aufnahme- und Entlassungszeitpunkt vergleichend analysiert. Von den behandelten Patienten nach Knie-TEP sind

88 (64,7 %) weiblichen und 48 (35,3 %) männlichen Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 67,8 Jahren. 43 (31,6 %) Patienten zeigten nach der Rehabilitation sehr gute, 58 (42,6 %) Patienten gute, 19 (14 %) Patienten befriedigende, bei 16 (11,8 %) Patienten schlechte Ergebnisse. Von insgesamt 136 Patienten waren 120 (88,2 %) Patienten mit der Rehabilitationsbehandlung zufrieden, und 16 (11,8 %) Patienten unzufrieden. Der HSS-Score der Patienten betrug bei der Aufnahme zur Rehabilitation im Durchschnitt 47,3 Punkte. Nach der Rehabilitationsbehandlung wurde bei der Entlassung ein Durchschnitt von 80,9 Punkten erreicht. Der Unterschied ist signifikant ($<0,05$).

tionsergebnisse von Patienten, die in der Orthopädischen Rehabilitationsklinik in Bad Soden Salmünster nach Knieendoprothesen behandelt wurden. Die dabei berücksichtigten Rehabilitationsmaßnahmen erfolgten

vom 01.09.2002 bis 29.02.2004. In diesem Zeitraum wurden 136 Patienten mit Knie-TEP im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung (AHB) behandelt. Es handelt sich um 48 (35,3 %) Männer und 88 (64,7 %) Frau-

Zusammenfassung



Summary

Key words: rehabilitation – gonarthrosis – total knee replacement – HSS score

Rehabilitation Results of Patients after Total Knee Replacement Using the HSS Score

The purpose of this study is to highlight the effectiveness of postoperative in-patient rehabilitation after total knee replacement with a high degree of significance by utilizing a practicable measuring instrument, the score according to Ranawat and Shine (HSS score). The evaluation was done with the aid of a questionnaire, clinical examination, sonographical and radiological investigation of the hip joint. The score according to the HSS score was taken into consideration in the questionnaire (1, 2, 3). Subsequently the data of 136 patients following total knee replacement are analyzed

comparatively, using the HSS score, both during admission and discharge.

88 (64.7 %) of the patients thus treated are female and 48 (35.3 %) male, with an average age of 67.8 years. 43 (31.6 %) of the 136 patients showed an excellent outcome, 58 (42.6 %) patients good, 19 (14 %) satisfactory and 16 (11.8 %) poor results. 120 (88.2 %) of the 136 patients studied were content with the treatment received, 16 (11.8 %) patients were dissatisfied.

The average in patients total knee replacement on admission using the HSS score was 47.3 points. At discharge on average 80.9 points were reached after rehabilitation treatment. This represents a significant difference (<0.05).

en mit einem Durchschnittsalter von 67,8 Jahren.

In Bezug auf den Prothesentyp bei Knieendoprothesen konnte folgende Differenzierung vorgenommen werden:

- Vollzementierte Oberflächenprothese 85,3 % (n = 116)
- Zementfreie Oberflächenprothese 4,4 % (n = 6)
- Teilzementierte Oberflächenprothese 11,3 % (n = 14)

Bei 94,1 % (n = 128) wurde eine Primärimplantation durchgeführt, bei 5,9 % (n = 8) eine Knieendoprothesen-Wechseloperation.

Die Auswertung erfolgte anhand eines Fragebogens, einer klinischen Untersuchung und einer sonografischen Untersuchung der Kniegelenke und der Beine. Im Fragebogen wurde der Score nach Ranawat und

Shine (HSS-Score) berücksichtigt. Der HSS-Score beinhaltet die Subscores „Schmerz“, „Funktion“ (wobei der „Funktions“-Subscore 3 Items erfasst: [„Gehfähigkeit“, „Treppensteigen, Transfer]), „Beweglichkeit“ „Muskelkraft“, „Beugungseinschränkungen“, „Instabilität“ und Abzüge/„Substruction“ (wobei der „Substruction“-Subscore 3 Items erfasst: Gang, Streckungsdefizit, Achsen [Varus/Valgus]).

Die Kniegelenkfunktion wird nach der Neutral-0-Methode erfasst. Das so genannte Rehapotenzial ist die Differenz zwischen dem bei Aufnahme erreichten Punktwert und der maximal zu erreichenden Gesamtpunktzahl bei Entlassung, für den HSS-Score gilt daher: mit 85 bis 100 Punkten sehr gut, 70 bis 81 Punkten gut, 60 bis 69 Punk-

ten zufriedenstellend, unter 60 Punkten als schlecht definiert.

Rehabilitation

Die Patienten wurden einem gezielten Rehabilitationsprogramm zugeführt. Das Behandlungsspektrum umfasste Verfahren zur Schmerztherapie, Abschwellung der Beine durch tägliche Manuelle Lymphdrainage, Verbesserung der Kniefunktion sowie Kraft der kniegelenkführenden Muskulatur, um das Gangbild, selbstständiges unabhängiges Gehen sowie Treppensteigen zu fördern. Eine gute Selbstversorgungsfähigkeit im Alltag setzte auch Fortschritte bei der täglichen Hygiene und dem An- und Auskleiden voraus. Dabei verordneten wir im Regelfall tägliche Einzelkrankengymnastik, Gruppenkrankengymnastik trocken und im Bewegungsbad, einschließlich manualmedizinischer Behandlungstechniken, Fahrradergometertraining, Ergotherapie, tägliche medizinische Trainingstherapie und physikalische Therapie. In der Schmerztherapie dienten insbesondere die täglich verordnete Physiotherapie durch passive tägliche CPM-Schiene, aktiv-assistierte Gelenkbeübung sowie das Training der Muskulatur (Kraft, Koordination, Spannung, Entspannung) und die Lagerungsbehandlung diesem Ziel. Als Unterstützung wurden auch Schmerzmedikamente eingesetzt. Neben entsprechender Hilfsmittelversorgung verordneten wir gegebenenfalls auch orthopädische Schuhzurichtungen.

Ergebnisse

136 Patienten mit der Diagnose Gonarthrose nach Knieendoprothesen wurden vom 01.09.2002 bis 31.01.2004 in der Orthopädischen Fachklinik in Bad Soden Salmünster rehabilitativ behandelt. Von den behandelten Patienten nach Knie-TEP sind 88 (64,7 %) weiblichen

und 48 (35,3 %) männlichen Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 67,8 Jahren (Abb. 1).

43 (31,6 %) Patienten zeigten nach der Rehabilitation sehr gute, 58 (42,6 %) Patienten gute, 19 (14 %) Patienten befriedigende, bei 16 (11,8 %) Patienten schlechte Ergebnisse. Von 136 Patienten waren insgesamt 120 (88,2 %) Patienten mit der Rehabilitationsbehandlung zufrieden, 16 (11,8 %) Patienten unzufrieden (Abb. 2).

Der HSS-Score der Knie-TEP-Patienten betrug bei Aufnahme zur Rehabilitation im Durchschnitt 47,3 Punkte. Nach der Rehabilitationsbehandlung wurde bei der Entlassung ein Durchschnitt von 80,9 Punkten erreicht. Der Unterschied ist signifikant ($<0,05$) (Abb. 3).

Subscore Schmerz

Durch die Rehabilitationsmaßnahmen hat sich die Schmerzsymptomatik deutlich reduziert. Der Anteil der Patienten ohne Schmerzen bei Belastung und in Ruhe stieg von initial 12,7 % auf 92,9 % nach der Rehabilitationsbehandlung. Starke Schmerzen, die den Schlaf beeinträchtigt haben, gaben zum Aufnahmezeitpunkt 33,3 % an, bei Entlassung wurden diese starken Schmerzen nicht mehr angegeben. Schmerzen beim Gehen, die jegliche Aktivität behinderten, reduzierten sich stark von 61,7 % bei Aufnahme auf 1,42 % bei Entlassung.

Subscore Funktion (Gehfähigkeit, Treppensteigen, Transfer)

Es gab einen deutlichen Zuwachs in Bezug auf die Gehstrecke zu verzeichnen. Eine unbegrenzte Gehstrecke wiesen anfänglich keine Patienten auf, abschließend hingegen 69,5 %. Waren zu Beginn nur 21,9 % in der Lage, ohne Schwierigkeiten Treppen zu steigen, so stieg dieser Anteil auf 85 % an.

Beim Aufstehen von Stuhl und Bett ohne Schwierigkeiten erhöhte sich der Prozentsatz von 77,3 % bei der Aufnahme auf 99 % bei Entlassung.

Subscore Beweglichkeit

Der Anteil der Patienten mit einer freien Beweglichkeit der Flexion und Extension des Kniegelenkes hat sich bei Aufnahme von 4,2 % auf 88,5 % bei Entlassung verbessert.

Subscore Muskelkraft

Bezüglich der Kraftgrade 4/5 und 5/5 der Quadrizepsmuskulatur zeigte sich ein Anstieg von 11,3 % auf 87,9 %. Ein Kraftgrad von 1/5 und 2/5 war zum Entlassungszeitpunkt bei keinem Patienten mehr nachweisbar.

Subscore Kniebeugung

Der Anteil der Patienten mit einer Flexion über 100 Grad stieg von 5,6 % auf 69,5 %, derjenige mit einem Flexionsdefizit von 11 Grad reduzierte sich von 71 % auf 22 %. Ein Flexionsdefizit von 5 bis 10 Grad wiesen nach Abschluss der Rehabilitationsbehandlung 3,6 % auf.

Subscore Knieinstabilität

Die Knieinstabilität zeigte eine deutliche Verbesserung vom Aufnahmezeitpunkt mit 27 % zur Entlassung auf 0 %. Die Knieinstabilität von 6 bis 15 Grad hatten bei der Aufnahme 57 %, bei Entlassung wurde diese deutlich auf 3,6 % reduziert.

Diskussion

Der HSS-Score ist ein international anerkanntes System zur Beurteilung operativer Ergebnisse. Er enthält rehabilitationsrelevante Elemente. Bei der Erprobung des HSS-Scores wurden im klinischen Alltag die Datensätze von 136 weiblichen und männlichen Patienten verschiedener Altersgruppen nach Knie-

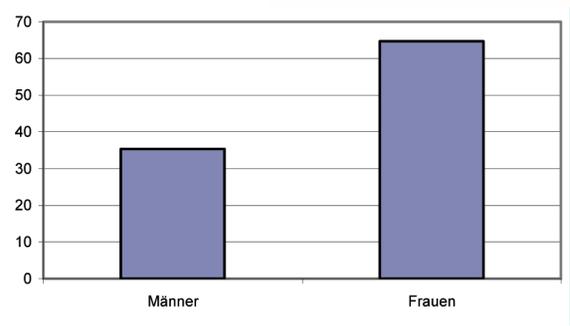


Abb. 1: Prozentuale Geschlechtsverteilung

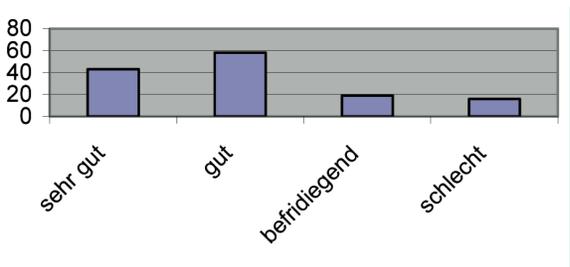


Abb. 2: Zufriedenheit.

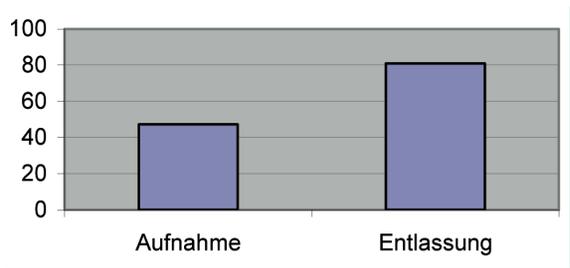


Abb. 3: HSS-Score.

TEP-Implantation ausgewertet. Durch ganzheitliche Rehabilitationsbehandlung wurden positive Ergebnisse nach Knieendoprothesen erzielt. Am Ende der Rehabilitationsmaßnahmen haben sich bei unseren Patienten die Schmerzsymptomatik und Beinschwellung reduziert sowie die Mobilität, ADL und Beweglichkeit der Kniegelenke sowie die Quadrizepsmuskulatur deutlich gebessert. Die Rehabilitationsergebnisse bei Knie-TEP-Patienten mit HSS-Score in unserem Patientengut stimmen mit den Angaben der Literatur überein (4, 5, 6).

Ergebnisse der Literatur

Kladny et al. (4) untersuchten Rehabilitationsergebnisse von 182 Patienten nach Knieendoprothetik und analysierten die Einflussfaktoren auf das Rehabilitationsergebnis. Das Rehabilitationsergebnis konnte mit dem HSS-Score unabhängig von Alter, Geschlecht und erfassten relevanten internistischen Begleiterkrankungen verbessert werden. Der HSS-Score konnte von 47,4 ($\pm 10,6$) deutlich auf 69,8 ($\pm 8,8$) gesteigert werden. Bei Aufnahme hatten 158 Patienten (86,8 %) einen HSS-Score von unter 60 Punkten. Dieser Anteil konnte bei Entlassung auf nur noch 19 Patienten (10,4 %) gesenkt werden. Demgegenüber ist der Anteil von Patienten mit einem guten oder sehr guten Wert von nur 5 Patienten (2,8 %) bei Aufnahme auf 86 Patienten (49,5 %) bei Entlassung gestiegen. Von 14 Patienten hatten zum Aufnahmezeitpunkt 7,7 % keine Schmerzen, bei Entlassung waren es 68 Patienten (37,4 %), die keine Schmerzen mehr angaben. Bei Aufnahme konnten noch ca. 113 Patienten nicht oder nur mit Unterstützung Treppen steigen. Demgegenüber betrug der Anteil von Patienten, die ohne Probleme Treppen steigen konnten, bei Entlassung 92,9 %. Ebenso wurden die Gehleistung und der Bewegungsumfang des Kniegelenks deutlich gebessert.

Slupik und Bialoszewski (5) führten eine Studie bei 24 Knie-TEP-Patienten wegen Gonarthrose durch. Dabei wurden die Rehabilitationsergebnisse mit dem Staffelstein-Score und HSS-Score verglichen. Der HSS-Score hat zum Aufnahme- und Entlassungszeitpunkt vergleichend insgesamt $59,5 \pm 19,8$ Punkte (range 12 \pm 89 Punkte) erreicht. Der Mittelwert des Schmerzscore verbesserte sich um $20,2 \pm 7,9$ Punkte (range 5 \pm

30 Punkte), Subscore Funktion um $11,2 \pm 5,7$ Punkte (range 3 \pm 22 Punkte), klinische Funktionen (Beweglichkeit, Muskelkraft, Flexionsdeformität, Instabilität) um $28,0 \pm 9,4$ Punkte (range 10 \pm 43 Punkte).

Bauer und Broll-Zeitvogel (6) berichten über gute Rehabilitationsergebnisse bei 175 Knie-TEP-Patienten. Sie haben die Rehabilitationsergebnisse mit dem Mackinnon-Score und HSS-Score verglichen. Im HSS-Score fand sich bei Aufnahme ein durchschnittlicher Wert von 55, bei Entlassung von 78,8. Entsprechend der Bewertung handelt es sich dabei um ein gutes Ergebnis. Durch die entsprechenden stationären Rehabilitationsmaßnahmen konnte eine deutliche Kräftigung der knieführenden Muskulatur und Verbesserung der Beweglichkeit des Kniegelenkes erreicht werden, darüber hinaus eine deutliche Schmerzreduktion. Die Ergebnisse belegen den hohen Stellenwert einer mehrwöchigen stationären AHB im Sinne einer Tertiärprophylaxe bei Patienten mit implantierter Knieendoprothese, auch zeigen die Ergebnisse, dass der HSS-Score ein praktikables Messinstrument darstellt, das eine hohe Aussagekraft über die Wertigkeit einer stationären Anschlussheilbehandlung ermöglicht.

Mit dem HSS-Score wurden in unserer Arbeit gleichzeitig signifikante Therapieerfolge erreicht. 43 (31,6 %) Patienten zeigten nach der Rehabilitation sehr gute, 58 (42,6 %) Patienten gute, 19 (14 %) Patienten befriedigende Ergebnisse. Bei 16 (11,8 %) Patienten ergaben sich keine Verbesserungen. Von insgesamt 136 Patienten waren 120 (88,2 %) Patienten mit der Rehabilitationsbehandlung zufrieden, 16 (11,8 %) Patienten unzufrieden. Die klinischen Ergebnisse unter Verwendung des Bewertungsschemas nach dem HSS-

Score zeigen eine deutliche Verbesserung der Scorewerte vor der Rehabilitation gegenüber nach der Rehabilitation. 74,2 % Patienten erreichten ein gutes oder sehr gutes Ergebnis.

Literatur

1. Krämer, K.-L., F.-P. Maichl: Scores, Bewertungsschemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart: Thieme. (1993) 129.
2. Ranawat, C. S., J. J. Shine: Duocondylar total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 94 (1973) 185–195.
3. Ranawat, C. S., C. P. Luessenhop, J. A. Rodriguez: The press-fit condylar modular total knee system. Journal of bone and joint surgery 79A (1997) 342–348.
4. Kladny, B., C. Albrecht, I. Haase, B. Swoboda: Ergebnisevaluation der stationären Rehabilitation nach Knieendoprothetik mit dem HSS Score. Z Orthop Ihre Grenzgeb. Jan-Feb; 140 (1) (2002) 37–41.
5. Slupik, A., D. Bialoszewski: Comparative analysis of clinical usefulness of the Staffelstein Score and the Hospital for Special Surgery Knee Score (HSS) for evaluation of early results of total knee arthroplasties. Preliminary report. Ortop Traumatol Rehabil. Nov-Dec; 9 (6) (2007) 627–635. English, Polish.
6. Bauer, J., E. Broll-Zeitvogel: Ergebnisevaluation der stationären Reha nach Knie TEP. Z Orthop (2002) 126.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Rauf Aliyev
Ärztlicher Leiter
RPP – Gesellschaft für Rehabilitation, Prävention und Pflege
Ambulante Rehabilitation für Orthopädie und Unfallchirurgie
Am Hüttenberg 1,
D-51643 Gummersbach
E-Mail: rauf.aliyev@gmx.de

Prinzipien der Kodierung

Zusammenfassung

Seit 1986 wurde in der alten BRD und viele Jahre früher schon in der ehemaligen DDR die Pflichtkodierung von Diagnosen und Jahre später auch die der Prozeduren vorgeschrieben.

Hierzu wurden und werden Klassifikationen benutzt. Bei uns derzeit die ICD-10-GM (German Modification) der Weltgesundheitsorganisation und der OPS-301 in deren jährlich aktualisierten und revidierten Fassungen. Zur Klassifikation stellte *Wilhelm Farr* bereits über 100 Jahre früher, nämlich 1856, fest:

„Klassifikation ist eine Methode der Verallgemeinerung. Die Benutzung verschiedener Klassifikationen kann daher vorteilhaft sein, und jeder, ob Arzt, Pathologe oder Jurist, hat von seinem Standpunkt aus das Recht, die Krankheiten und Todesursachen so zu klassifizieren, wie es ihm ... am geeignetsten erscheint ...“

Daran hat sich bis heute nichts geändert.

Bis 1986 war die Frage, welche Dokumentationsart – Klartextverarbeitung, Verschlüsselung oder eine Kombination aus beidem – in der Medizin die bessere für Lehre und Forschung sowie das Wiederfinden von Patienten eben nicht nur nach Geburtsdatum, Liege- bzw. Behandlungszeit oder Namen, nicht entschieden. Sie ist es eigentlich bis heute nicht, aber die der Medizin inzwischen gesetzlich aufgezwungenen administrativen Auflagen, die auf der Basis der Verschlüsselung beruhen, haben die anderen beiden Alternativen in den Hintergrund getrieben.

Schlüsselwörter: ICD-10-GM – OPS-301 – Qualitätssicherung
– Abrechnungsverfahren – DRG – Kodierprobleme – Kodierung
– Verschlüsselung

Seit 1986 wurde in der alten BRD und viele Jahre früher schon in der ehemaligen DDR die Pflichtkodierung von Diagnosen mithilfe der ICD und Jahre später auch die der Prozeduren mittels des OPS vorgeschrieben. Die damit ermittelten Daten sollen inzwischen viele Aufgaben erfüllen – von der bloßen Statistik über Qualitätssicherung

bis zur Abrechnung. In der Anwendung dieser Klassifikationen bestehen für die Orthopäden und Traumatologen infolge der Begriffsvielfalt, die unser Fach bietet, besondere Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten werden im folgenden Beitrag theoretisch diskutiert und an einem Beispiel praktisch gezeigt.

Die gesetzlichen Auflagen, sich der Verschlüsselung zu bedienen, haben in der Hauptsache drei Anliegen.

Es soll für die drei Anliegen eine qualitativ hochwertige Datenbasis geschaffen werden, zum einen medizinische Leistung vergleichbar und zum anderen die Qualität dieser medizinischen Leistung darstellbar zu machen. Zum Dritten soll aber gleichzeitig mit den Daten auch die Abrechnung medizinischer Leistung erfolgen. Mithin sollen die vorhandenen vorgeschriebenen Schlüsselwerke für alle drei Aufgaben geeignet sein. Ein viertes Ziel, auch der Lehre und Forschung dienen zu können, wurde weggelassen. Insofern können diejenigen, die mit der Verschlüsselung beauftragt sind, also in unserem Fall die niedergelassenen Ärzte oder die Kliniken, selbst am wenigsten mit den von ihnen unter erheblichem Ressourcenverbrauch

geschaffenen Daten anfangen. Ob die beiden Klassifikationen ICD und OPS für die drei übriggebliebenen Ziele geeignet sind, sei dahingestellt.

Schließlich ist die ICD nicht als Abrechnungsschlüssel entwickelt worden, der OPS ging wie die ICD eigentlich aus einer WHO-Entwicklung hervor. Diese Klassifikation wurde allerdings von der WHO seinerzeit mit der Begründung verworfen, dass sich die Prozeduren so schnell verändern, dass man nicht in der Lage ist, mit der Schlüsselentwicklung Schritt zu halten.

Das Gleiche gilt für die hochwertige Datenbasis und die Qualitätssicherung, denn in dieser Nutzungsform muss die Dekodierung wieder zum Ausgangspunkt zurückführen, was – wie jeder bereits festgestellt haben wird – nur selten gelingt.

Eine Klassifikation kann in der Interpretation von *Farrs* Kernsatz nur einem Herren dienen,

Summary

Key words: ICD-10-GM – OPS-301 – quality control – settlement procedure – DRG – coding problems – coding

Principle of Coding

Since 1986 in the old BRD and some years earlier in the former DDR the coding of diagnoses with the ICD and some years later the coding of procedures with the OPS were ordered.

The data shall fulfill several

tasks – statistics, quality control, payment. Special difficulties exist in the use of the two classifications in orthopaedics and traumatology, for we have too much different terms to be coded. In this contribution the difficulties are discussed theoretically and shown with an example.

denn Klassifikation ist eine Methode der Verallgemeinerung. Nun haben wir Orthopäden und Traumatologen mit einer ganz besonderen Schwierigkeit zu kämpfen, wenn wir unsere Sachverhalte in Kodes umsetzen wollen. Es ist die ungeheure Begriffsvielfalt, die unser Fach im Gegensatz zu allen anderen Fachrichtungen der Medizin mit sich bringt. Etwas übertrieben formuliert, aber durchaus noch realistisch, kann praktisch jede Erkrankung oder Verletzung mit jeder Lokalisation oder mehreren des Körpers in Zusammenhang gebracht werden, Folge von etwas anderem sein, angeboren sein oder einen Mischzustand darstellen usw. *Straub* kommt in diesem Zusammenhang auf Milliarden verschiedener Begriffe, die man benötigen würde, um einen unserer Sachverhalte grundsätzlich mit nur einem Kode auszudrücken. Es stehen aber nur Tausende zur Verfügung. Sie sehen, die Verallgemeinerung ist bei uns so grob, dass bei der Kodierung unserer Fälle glatt 6 Nullen potenziellen Informationsgehaltes weggestrichen werden. Wohin dann die Dekodierung führt, kann sich sicherlich nun jeder vorstellen. In gewisser Weise tragen die beiden Pflichtschlüssel ICD und OPS mit ihren Tausenden Kodes dieser Vielfalt Rechnung, können aber nur ein Tropfen auf den

heißen Stein sein, will man, was dem Gesetzgeber ursprünglich vorschwebte, alles in unserem Fach Vorkommende mit nur einer Diagnose und einem Prozedurenkode abdecken. Immerhin sind auch 2008 nahezu die Hälfte aller DRG-relevanten Kodes – also die Kodes für das Abrechnungssystem nach Fallpauschalen – allein für die Orthopädie und Traumatologie zuständig.

Das bedeutet, dass von uns Kodierkenntnisse verlangt werden, die der Summe aller anderen Fachrichtungen entsprechen. Eine praktisch unerfüllbare Forderung, will man sich noch nebenbei mit Patienten beschäftigen.

Die einzige Möglichkeit, die Vielfalt unserer Vorgänge nach den Deutschen Kodierrichtlinien (DKR) so spezifisch wie möglich zu kodieren, besteht daher in einer multicausalen Kodierung, d. h. die Vorgänge werden unter Beachtung der DKR und der Regularien der ICD und des OPS mit mehreren sich ergänzenden Kodes kodiert.

Seit Jahrzehnten gibt es Diskussionen darüber, wie valide Daten gewonnen werden können. Man geht dabei nach wie vor von der allerdings umstrittenen Vorstellung aus, dass die kodierten Daten ein Haus ausreichend transparent machen, um sein Leistungsspektrum erken-

nen zu können. Es soll durch einen vorgeschriebenen Krankenhausvergleich versucht werden herauszufinden, welche Erkrankung oder Erkrankungskombination in welchem Krankenhaus am besten – oder sollte man sagen am kostengünstigsten – behandelt werden kann. Man möchte wissen, welche Faktoren wirklich auslösend für Wundinfektionen sein können und welche nicht. Diese Fragen lassen sich nur dann zuverlässig und allgemeingültig beantworten, wenn sie auf verlässlichem und vor allen Dingen vergleichbarem Datenmaterial beruhen. Und genau dort gibt es nach wie vor Probleme.

Brauchbare Daten kann man nur aus einer einwandfreien Basisdokumentation erhalten. Eine solche ist trotz verbesserter EDV-Ausrüstung der Praxen wie Kliniken immer noch nicht selbstverständlich. Dabei ist das orthopädisch-traumatologische Fachgebiet mit seinen vielen exakt messenden diagnostischen Verfahren geradezu prädestiniert für anspruchsvolle Datenbanken. Man sollte also meinen, dass mit diesen Daten eine effektive Qualitätssicherung kein Problem sei, wie es *Rossak* völlig richtig bereits 1983 sah.

Die Wirklichkeit sieht leider immer noch anders aus.

Es hat sich in vielen öffentlichen wie nicht öffentlichen Diskussionen des damaligen Arbeitskreises für Dokumentation und Statistik der damaligen DGOT – jetzt Kommission 7-Dokumentation der Allianz Deutscher Orthopäden – und des AK Orthopädie der GMDS, der sich kürzlich in AK für Orthopädie und Unfallchirurgie der GMDS umbenannte, gezeigt, dass alle Bemühungen scheitern, valide Daten zu bekommen, wenn ihre Erhebung und Dokumentation nur geringe zusätzliche Arbeitszeit erfordert. Die Gründe sind stets die gleichen. Die behandelnden Ärzte, die nach den Kodierrichtlinien verantwortlich zur Dokumentation anhand des Kranken-

blattes verpflichtet wurden, sind mit der täglichen Routine überlastet, so dass die Dokumentation von Daten oft auf der Strecke bleibt – und das, obwohl durchaus bekannt ist, dass Lücken in der Dokumentation nie aufgeholt werden können und eine Unterdokumentation Praxen wie Kliniken in Existenznot bringen. Leider sind die Kontakte zwischen der Verwaltung der Krankenhäuser und dem ärztlichen Dienst noch nicht überall ausreichend, so dass der ärztliche Dienst nicht sofort benachrichtigt wird, ob die eingehenden Gelder auch den Aufwendungen entsprechen. So erhebt die eine – die ärztliche – Seite die Daten bzw. „füttert“ die EDV mit Codes und die andere – die Verwaltungsseite – nimmt das Geld in Empfang, ohne die ärztliche Seite zu informieren, ob dieses dann tatsächlich bezahlte Geld der geforderten Summe entspricht. Die ärztliche Seite erfährt so nur selten, z. B. wenn der MDK sich einschaltet oder nicht, ob die Qualität der Daten auch für die vollständige Bezahlung ausgereicht hatte.

Die Augen dürfen auch 2008 nicht vor der Tatsache verschlossen werden, dass die in vielen Häusern erarbeiteten Statistiken auf weniger akkurat erhobenen Daten beruhen.

Von den 4,1 Mio. für die Kalkulation der Relativgewichte für die DRGs beim InEK eingegangenen Datensätzen blieben nach Plausibilitätskontrollen nur noch 68 % oder rund 2/3 übrig. Lediglich intern feststellbare Fehlerraten wurden aber nicht geprüft. Man muss sich also fragen, wie gut bzw. schlecht sind die Daten, die für die Ermittlung der Relativgewichte bzw. Bildung neuer DRGs herangezogen worden sind. Noch mehr muss man sich fragen, wie schlecht es mit den Daten der Häuser bestellt ist, die nicht am Kalkulationsverfahren teilnehmen.

Vor der endgültigen Datenab- speicherung und heute damit

verbundener Rechnungslegung ist daher eine vollständige Qualitätskontrolle notwendig. Nur dann kann man weitgehend sicher sein, dass die Daten differenziert, verlässlich und vor allem auch mit anderen nach gleichen Qualitätsrichtlinien bzw. Kodierrichtlinien erhobenen Werten vergleichbar sind. Die Wichtigkeit der Qualitätssicherung bei der Dateneingabe ergibt sich dadurch, dass nicht selten wichtige Fakten, die z. B. nicht explizit im Arztbrief und OP-Bericht stehen, aber „zwischen den Zeilen“ und insbesondere in anderen Teilen der Krankengeschichte – wie im Pflegebericht, ärztlichen Verlauf, Patientenkurve usw. – doch erkennbar sind.

Genau diese fehlenden Daten sind oft für den dann vorprogrammierten Ärger mit den Kassen verantwortlich zu machen, wenn die Kassen niedriger eingestufte DRGs als in der Rechnung ausgewiesen abgerechnet wissen wollen oder gar zum Vorteil der Kassen von vornherein eine zu niedrige Rechnung gestellt wurde. Erfahrungsgemäß sind für diese Kontrollen pro Fall etwa 20 Minuten anzusetzen, wobei die Prüfung eines intensivmedizinpflichtigen Behandlungsfalles durchaus auch einmal Stunden dauern kann.

Das folgende erfundene, aber sicherlich nicht unrealistische Beispiel soll die Notwendigkeit einer Dokumentation anhand von Primärdokumenten und deren Kontrolle durch eine(n) Fachmann/-frau verdeutlichen.

Einem zu kodierenden Arztbrief konnte entnommen werden, dass eine kindliche Unterarmfraktur am Aufnahmetag repointiert und gespickt wurde. Zehn Tage später wurde das Kind nach Hause entlassen. Vier Wochen nach der Versorgung soll es zur Verbandsabnahme und Beginn der Übungstherapie wieder aufgenommen werden. Tägliche Verbandswechsel am angezeichneten Fenster sollen noch vorgenommen werden,

und es wird darum gebeten, die Fäden in zwei Tagen zu ziehen. Die Antibiotika dürfen noch nicht abgesetzt werden und eine eingeleitete Elektrotherapie sollte weitergeführt werden.

Eine flüchtige Dokumentation würde hier lediglich eine Unterarmfraktur ergeben, die repointiert und anschließend antibiotisch und mit Elektrotherapie behandelt wurde. Somit würde für die Pflichtdokumentation keine operative Prozedur zu verschlüsseln sein. Es sei denn, der Stationsarzt erkennt, dass eine geschlossene Reposition und die E-Therapie auch kodierpflichtige Prozeduren sind und eine eventuell notwendig gewordene Narkose zusätzlich hätte kodiert werden müssen. Auch sonst würde vieles verloren gehen, was für das Haus nun entgangenes bares Geld bzw. ein gesteigertes Relativgewicht bedeutet hätte. Für die 10 Tage Liegedauer, die Antibiose und die E-Therapie wird kein Grund angegeben, demzufolge wird die Kasse zunächst mit einiger Berechtigung infolge erheblicher Widersprüche die Zahlungen nach § 303 SGB-V zunächst ablehnen oder einstellen, ganz zu schweigen von der zu niedrigen Abrechnung. Der Ärger ist also infolge von vermeidbaren Dokumentationsfehlern bzw. unvollständiger Dokumentation vorprogrammiert.

Für die Kodierung wäre es natürlich besser gewesen, wenn die Kirschnerdrahtosteosynthese nicht nur mit dem unverfänglichen Begriff „gespickt“ recht eindeutig umschrieben worden wäre und die vierwöchige postoperative Ruhigstellung im Gipsverband nicht nur mit der vorgesehenen „Verbandsabnahme und Beginn der Übungstherapie“ weitervermittelt worden wäre. Völlig eindeutig wurde diese Information jedoch durch die Existenz eines zweiten Verbandes unter einem (Gips)-Fenster. Selbst die Wundinfektion wurde mit den noch nach 10 Tagen notwendigen täglichen

Tab. I: Beispiel einer oberflächlichen Kodierung.

| Patient: *17.3.1997; Aufnahme: 3.1.2008; Entlassung: 13.1.2008 | | | |
|--|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Diagnose | Unterarmfraktur | S52.9 | Seitenangabe und Lokalisation der Fraktur fehlen |
| Therapie | Reposition | 8-200.? | Esfiehlt die Angabe, welcher Knochen wo (proximal/distal/Schaft und seit 2005 auch die Seitenangabe) |
| | Gipsruhigstellung: E-Therapie | kein OPS-Kode 8-631.x/8-650 | Zur Differenzierung fehlt die genauere Angabe über die Art der E-Therapie |
| | Antibiotikum | noch kein OPS-Kode für 2008 | |

Tab. II: Kodierung nach Verbesserung der Angaben.

| Patient: *17.3.1997; Aufnahme: 3.1.2008; Entlassung: 13.1.2008 | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------|
| Diagnose | Unterarmfraktur re. | S52.4 R |
| Therapie | Reposition | 8-200.5 R + 8-200.8 R + 8-900 |
| | Gipsruhigstellung: E-Therapie | kein OPS-Kode 8-631.x |
| | Antibiotikum | kein OPS-Kode für 2008 |

Verbandswechseln und der noch notwendigen Antibiotikamedikation hinreichend genau beschrieben. Die Nervenschädigung ließ sich lediglich aus dem ungewöhnlich frühen Zeitpunkt einer angelaufenen E-Therapie herauslesen. Der Kodierer muss wissen, dass für eine konservative Reposition ohne Osteosynthese ein Kode aus dem Kapitel 8 des OPS erforderlich ist – hier ist die Narkose zusätzlich zu kodieren, wenn die beschriebene

Maßnahme üblicherweise ohne Narkose stattfindet. Bei der Kirschnerdrahtosteosynthese einer Fraktur sind die Reposition und die Narkose jedoch inbegriffen.

Die versteckten Hinweise in der Krankengeschichte sind im Allgemeinen nicht weniger verklausuliert. Der kodierende Kollege vor Ort muss diese versteckten Informationen finden und kodieren. Der Stationsarzt – noch dazu, wenn es ein in

der Ausbildung befindlicher ist – wird an diese Feinheiten kaum denken.

Trotz dieser scheinbaren Eindeutigkeit muss in diesem Beispiel zusätzlich das Krankenblatt hinzugezogen werden. Es ist trotz aller Schilderung noch nicht klar, ob die zu vermutende Komplikation nicht vielleicht nur eine superfizierte Schürfwunde am Arm und ob die Nervenschädigung unfall-, operations- oder gipsbedingt war. Auch muss kontrolliert werden, ob die Spickung wirklich eine geschlossene Osteosynthese war. Bei der Infektion ist auch noch der Erreger wichtig, man muss also nachsehen, ob ein Abstrich gemacht wurde. Diese feinen Unterschiede sind durchaus auch für die Definition der Hauptdiagnose und ihrer richtigen Kodierung in die Pflichtschlüssel und somit auch für die DRG-Einteilung relevant.

Um dieses Beispiel auch einmal schlüsselmäßig zu demonstrieren, würde eine oberflächliche Kodierung, wie man sie auch heute noch nur allzu häufig antrifft, das in Tabelle I dargestellte Bild ergeben.

Gibt man die vorhandenen Daten in einen Grupper von 2008 ein, nachdem man die 8-200 auf „y“ R und die 8-650 statt der 8-631.x gewählt hat, so bekommt man die DRG I74C mit einem Relativgewicht von 0,52.

Verbessert man die Angaben dahingehend, dass der rechte Radiuschaft und der Ulnaschaft geschlossen frakturiert und demzufolge in intravenöser Kurznarkose reponiert wurden und eine Neurostimulation durchgeführt wurde, sieht das Bild wie in Tabelle II aus.

An der DRG-Zuordnung ändert sich zunächst noch nichts.

Kodieren wir als erfahrener Kodierer nun eine geschlossene Kirschnerdrahtosteosynthese von Radius und Ulna, bei einer einfachen Fraktur ohne primäre Weichteilschädigung; ferner die postoperative Nervenschädigung z. B. des N. ulnaris und

Tab. III: Kodierung einer geschlossenen Kirschnerdrahtosteosynthese von Radius und Ulna.

| Patient: *17.3.1997; Aufnahme: 3.1.2008; Entlassung: 13.1.2008 | | |
|--|--|--|
| Hauptdiagnose ist die UA-Fraktur. | | |
| Diagnose | Unterarmfraktur re. Radius-/Ulna-Schaft | S52.4 R HD |
| | Postoperative septische Wundheilungsstörung Ausgehend von der Grenze Osteosynthesematerial Knochen Staph. Aureus Postoperative Nervenschädigung n. Ulnaris | T84.6 M86.13 R B95.6! R T84.1 R + S54.0 R |
| Therapie | KD-Osteosynthese Radius-/Ulnaschaft (Seitenangabe seit 1.1.2005 Pflicht; Datumsangabe nun auch Pflicht) E-Therapie Neurostimulation Antibiotikum | 5-790.15 R + 5-790.18 R 3.1.2008 8-631.x kein OPS-Kode für 2008 |

septische Wundheilungsstörung vom Osteosynthesematerial ausgehend mit Staph. aureus (Tab. III).

Das ergibt dann die DRG I24Z mit einem Relativgewicht von 0,8 und somit bereits ein deutlich höheres Entgelt.

Stellt sich anhand des Krankenblattes heraus, dass statt einer percutanen Spickung infolge eines knöchernen Repositionshindernisses eine offene Kirschnerdrahtosteosynthese von Radius und Ulna durchgeführt wurde, wofür die Bemerkung „Fädenziehen“ bereits spräche, denn bei percutanen Spickungen wird nur selten genäht, und eine Mehrfragmentfraktur von Radius und Ulna vorliegt, sieht das Bild anders aus (Tab. IV).

Das ergibt dann die DRG I31Z mit einem Relativgewicht von 1,424 und somit nochmals ein deutlich höheres Entgelt.

Stellt sich aber heraus, dass im Krankenblatt erkannt wird, dass die Weichteil- und die Nervenschädigung primär sind, also die Ulnarisschädigung am Unterarm und die superfizierte Schürfwunde bei der Aufnahme schon bestanden und somit zur Verletzung hinzugerechnet werden müssen und keine postoperative Komplikation darstellen, ergibt sich wieder ein anderes Bild (Tab. V).

Bei der HD S52.4 änderte sich an der DRG nichts. Da die drei Schäden Fraktur/superinfizierte Schürfung und Ulnarisverletzung jedoch Aufnahmegrund waren, kann hier die HD unter den drei Diagnosen gewählt werden. Das bedeutet: HD ist diejenige Diagnose, die die meisten Ressourcen verbrauchte (hier die 10 Tage Liegedauer).

Die Spickung allein benötigt keine 10 Tage Aufenthalt, die superfizierte Schürfung auch nicht, allenfalls beides zusammen, aber es darf nur eine Hauptdiagnose geben, also kann die primäre konservativ behandelte Nervenverletzung durchaus HD sein.

Tab. IV: Kodierung einer offenen Kirschnerdrahtosteosynthese von Radius und Ulna.

| Patient: *17.3.1997; Aufnahme: 3.1.2008; Entlassung: 13.1.2008 | | |
|--|---|--|
| Diagnose | Unterarmfraktur re. Radius-/Ulna-Schaft Postoperative septische Wundheilungsstörung Ausgehend von der Grenze Osteosynthesematerial Knochen Staph. Aureus Postoperative Nervenschädigung n. Ulnaris | S52.4 R HD T84.6 M86.13 R B95.6! R T84.1 R + S54.0 R |
| Therapie | KD-Osteosynthese Radius-/Ulnaschaft Mehrfragment Datum E-Therapie Neurostimulation Antibiotikum | 5-792.15 R + 5-792.18 R 3.1.2008 8-631.x kein OPS-Kode für 2008 |

Tab. V: Kodierung bei Ulnarisschädigung und Infektion als primäre Verletzung.

| Patient: *17.3.1997; Aufnahme: 3.1.2008; Entlassung: 13.1.2008 | | |
|--|---|--|
| Diagnose | Unterarmfraktur re. Radius-/Ulna-Schaft mit Weichteilschaden III. Grades (Nervenschädigung) Wundheilungsstörung infiziert posttraumatisch Staph. Aureus Traumatische Nervenschädigung n. Ulnaris | S52.4 R + S51.86! R T79.3 R B95.6! R S54.0 R HD |
| Therapie | KD-Osteosynthese Radius-/Ulnaschaft Datum E-Therapie Neurostimulation Antibiotikum | 5-792.15 R + 5-792.18 R 3.1.2008 8-631.x kein OPS-Kode für 2008 |

Dann ergibt sich eine Sonder-DRG, eine so genannte Fehler-DRG, hier die 901D, da zur HD nicht operiert wurde, sondern „nur“ zu einer Nebendiagnose. Diese Fehler-DRG 901D hat nun aber ein Relativgewicht von 2,04, mithin viermal so viel Entgelt wie in Tabelle I.

Der Teufel steckt also im Detail. Da derartige Fälle keine Einzelfälle sind und zwei bis drei solcher Fälle im Monat das Monatsgehalt eines Experten im Vergleich zu einem Nichtexperten wert sind, sollte die Dokumentation kein Anfänger vornehmen, sondern jemand, der zwischen den Zeilen lesen kann und dafür auch die nötige Zeit und das abgeschlossene Krankenblatt bekommt.

Die Aufgabe eines solchen erfahrenen ärztlichen Fachkodierers der jeweiligen Abteilung wird also darin bestehen, die zur Dokumentation anstehenden Texte auf ihren nicht wörtlich angegebenen Informationsgehalt

hin abzusuchen, zu klassifizieren und dokumentationsgerecht aufzubereiten und dann gegebenenfalls nachzukodieren. Es geht genau genommen also um die Überwachung des Schrittes vom Patientenbefund zur Datei bzw. das vorschriftsmäßige Abrechnen der medizinischen Leistung.

Das Argument, dann müsse man eben die EDV so intelligent machen bzw. den Stationsärzten vorschreiben, nur klare Formulierungen weiterzugeben, so dass man diese Nuancen erkennen kann, erscheint wenig stichhaltig. Denn die Information wurde weitgehend vollständig an den Nachbehandler übermittelt und eine EDV-Anlage wird wohl nie alle medizinischen Feinheiten sprachlicher Art wiedergeben können. Das hieße nämlich, dass die EDV in der Orthopädie und Traumatologie Milliarden verschiedener Begriffe erkennen und analysieren können müsste. Damit wä-

ren immer noch nicht alle Probleme der Schnittstelle Mensch geklärt. Es geht unter anderem auch um simpel erscheinende Vokabelfragen. Man sagt Fraktur, meint aber offene Fraktur, man sagt Sehnenabriss, meint aber knöchernen Ausriss, man sagt Revision, meint aber Erstversorgung usw. usw., alles Dinge, die primär anders zu kodieren sind.

Ich hoffe, Ihnen einen kleinen Einblick in das Prinzip der Kodierung gegeben zu haben und Ihnen gezeigt zu haben, dass nicht die Schlüssel selbst das Problem darstellen. Neben unserer unermesslichen Begriffsvielfalt und der Überlastung des Personals ist insbesondere die korrigierende Überwachung der Schnittstelle Mensch der Punkt, der über valide und vergleichbare Daten entscheidet

und für eine korrekte spätere Rechnungslegung sorgen kann, denn der Arzt vor Ort ist damit überfordert, auch wenn der Gesetzgeber bzw. die Deutschen Kodierrichtlinien ihn zum Alleinverantwortlichen machen, und – dies sei zum Schluss noch ergänzt – trotz ausführlicher Regelwerke nicht einmal Konsens zwischen den Beteiligten besteht, wie man bestimmte Details kodieren soll.

Literatur

1. ICD-9; ICD-10-GM; OPS: erhältlich über das Internet unter „dimdi.de“.
2. Deutsche Kodierrichtlinien: erhältlich über das Internet unter „gdrg.de“.
3. Winter, T.: Diagnose- und Therapieschlüssel in der Orthopädie und Traumatologie; Bücherei des Orthopäden Band 65; Enke

Verlag Stuttgart 1996; dort weitere Literatur.

4. Winter, T.: Datengewinnungsprobleme und Datenqualität in der Orthopädie und Traumatologie; dort weitere Literatur; Aufsatz in: J. Jerosch et al.; Rechnergestützte Verfahren in Orthopädie und Unfallchirurgie; Steinkopff Verlag Darmstadt 1999.
5. Winter, T.: DRG-Jahr 2008, was gibt es Neues und/oder Wichtiges für die Orthopädie und Traumatologie; Orthopädische Praxis 2008 44. Jahrgang S. 321–328; dort weitere Literatur.
6. Diskussionsforum „mydrg.de“.

Anschrift des Verfassers:

Dr. T. Winter
 Orthopäde, med. Informatik
 Spessartstraße 11
 D-14197 Berlin
 E-Mail: thommy.winter@t-online.de

Mitgefangen – mitgehangen? Behandlungsfehler-Haftung in der Gemeinschaftspraxis

**Rechtsanwältin
Christine Morawietz,
Karlsruhe**

Ärztliche Gemeinschaftspraxen können in unterschiedlichen Rechtsformen betrieben werden, insbesondere als Gesellschaft bürgerlichen Rechts, als Partnerschaftsgesellschaft, ggf. auch als GmbH (letztere wird jedoch nicht von allen Ärztekammern anerkannt). Welche Rechtsform im Einzelfall die passende ist, hängt neben der rechtlichen Zulässigkeit von ganz unterschiedlichen Faktoren ab (insbesondere von Haftungsaspekten und steuerlichen Auswirkungen). Die weit überwiegende Zahl der Gemeinschaftspraxen wird derzeit als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (= abgekürzt GbR; andere Bezeichnung: BGB-Gesellschaft) geführt. Von dieser Rechtsform wird daher im Folgenden ausgegangen.

1. Kernfrage: Wer haftet für einen Behandlungsfehler?

Kommt es zu einem durch einen der Praxispartner verursachten Behandlungsfehler, stellt sich die Frage, ob für diesen Behandlungsfehler auch die übrigen in der Gemeinschaftspraxis tätigen Ärzte zur Haftung herangezogen werden können, unabhängig von ihrer tatsächlichen Beteiligung.

2. Die rechtliche Stellung der Gemeinschaftspraxis

Mit einem Grundsatzurteil hat der Bundesgerichtshof im Jahr

2001 entschieden, dass eine nach außen auftretende Gesellschaft bürgerlichen Rechts (um eine solche Außengesellschaft handelt es sich bei einer Gemeinschaftspraxis stets) rechtsfähig ist. Dies bedeutet, dass die Gesellschaft - und nicht nur deren einzelne Mitglieder - Trägerin von Rechten und Pflichten sein kann, insbesondere, dass die Gesellschaft selbst Vertragspartnerin werden kann. Die Gesellschaft als solche kann auch klagen und verklagt werden.

3. Mit wem wird der Behandlungsvertrag geschlossen?

Vor diesem Hintergrund kommt bei einer ärztlichen Gemeinschaftspraxis der Behandlungsvertrag grundsätzlich zwischen dem Patienten und der Gemeinschaftspraxis zustande. Etwas anderes kann ausnahmsweise dann gelten, wenn der Patient ausdrücklich erklärt, dass er ausschließlich von einem bestimmten Arzt der Gemeinschaftspraxis behandelt werden will. In einem solchen Fall kommt ausnahmsweise der Behandlungsvertrag nur mit diesem einen Arzt zustande.

4. Die Außenhaftung gegenüber dem Patienten

Ist der Behandlungsvertrag mit der Gemeinschaftspraxis zustande gekommen (so der Normalfall), haftet die Gemeinschaftspraxis im Falle eines durch einen der Partner verursachten Behandlungsfehlers dem

Patienten gegenüber mit dem Gesellschaftsvermögen. Neben der Gemeinschaftspraxis haften dem Patienten gegenüber alle Gesellschafter (d.h. alle Partner der Gemeinschaftspraxis) gesamtschuldnerisch mit ihrem Privatvermögen. Dies bedeutet, dass der Patient wählen kann, wen er für den Schadensersatz wegen eines Behandlungsfehlers in Anspruch nimmt, wen er im Streitfall verklagt (die Gesellschaft und/oder einen oder mehrere/alle Gesellschafter), völlig unabhängig davon, welcher der Praxispartner den Behandlungsfehler tatsächlich verursacht hat. Anders ausgedrückt: Der Patient kann neben der Gesellschaft jeden Praxispartner zivilrechtlich voll in die Haftung nehmen, d. h. ihn auf Ausgleich des gesamten Schadens verklagen und sich aussuchen, bei wem er das Geld tatsächlich „holt“. Diese sehr weitgehende Außenhaftung gegenüber dem Patienten kann nicht durch eine interne Vereinbarung der Praxispartner eingeschränkt werden. In der Praxis verklagt der Patient regelmäßig sowohl die Gemeinschaftspraxis als auch alle Gesellschafter. Dieses Vorgehen wählen Patientenanwälte einerseits, um möglichst viele zahlungskräftige Haftungsgegner zu erhalten und andererseits auch, um Zeugen auszuschalten. Wer Beklagter ist, kann nämlich nicht als Zeuge aussagen.

5. Der Ausgleich im Innenverhältnis

Der vom Patienten im Außenverhältnis in Anspruch genommene

Partner der Gemeinschaftspraxis kann aber ggf. Ausgleich im Innenverhältnis verlangen (von der Gemeinschaftspraxis bzw. von den einzelnen Praxispartnern).

Was den Ausgleich der Gesellschafter für Gesellschaftsschulden im Innenverhältnis betrifft, kommt es grundsätzlich auf die Regelung im Gesellschaftsvertrag betreffend die Verlustbeteiligung an, d. h., jeder Gesellschafter haftet normalerweise für eine Gesellschaftsschuld entsprechend dem Maßstab, der intern für die Verlustbeteiligung vereinbart wurde. Soweit insoweit keine gesellschaftsvertragliche Vereinbarung existiert, haften prinzipiell alle Partner zu gleichen Teilen.

Hat jedoch einer von mehreren Gesellschaftern schuldhaft verursacht, dass die Gesellschaft bzw. die Gesellschafter auf Schadensersatz in Anspruch genommen werden, kann dies nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs im Rahmen des Gesamtschuldnerausgleichs zwischen den Gesellschaftern zu einer Alleinhaftung des schuldhaft handelnden Gesellschafters im Verhältnis zu seinen Mitgesellschaftern führen.

6. Die aktuelle Entscheidung des Bundesgerichtshofs

Dies hat der Bundesgerichtshof in einer aktuellen Entscheidung (Beschluss vom 09.06.2008) im Falle einer (gynäkologischen) ärztlichen Gemeinschaftspraxis ausdrücklich bestätigt. Anlass für die genannte Entscheidung war ein Urteil des Pfälzischen Oberlandesgerichts Zweibrücken, gegen welches der beklagte Arzt, dem unstrittig mehrere grobe Behandlungsfehler unterlaufen waren und der im Rahmen des Innenausgleichs im Verhältnis zu seinen Praxispartnern für den verursachten Schaden allein aufkommen sollte, (im Ergebnis ohne Erfolg)

Revision eingelegt hatte. Im Einzelnen:

In der Sache ging es um einen Geburtsschaden. Kläger und Beklagter waren Ärzte einer gynäkologischen Gemeinschaftspraxis und gleichzeitig Belegärzte. Die Mutter des geschädigten Kindes war zunächst vom Kläger ambulant betreut und von diesem später in das Krankenhaus, in dem die Parteien als Belegärzte tätig waren, eingewiesen worden. Die Geburt im Krankenhaus leitete der Beklagte in Vertretung des Klägers. Hierbei kam es infolge mehrerer grober ärztlicher Behandlungsfehler durch den Beklagten zu einer schweren Schädigung des Kindes. Kläger und Beklagter (und neben ihnen zwei weitere Ärzte) wurden zur Zahlung von Schadensersatz verurteilt. In einem Folgeverfahren verlangte der Kläger (= der Praxispartner, der tatsächlich nicht für die Behandlungsfehler verantwortlich war, der aber im Rahmen der gesamtschuldnerischen Haftung gegenüber dem geschädigten Kind gleichfalls zur Zahlung von Schadensersatz verurteilt worden war) von dem Beklagten (= von dem Praxispartner, dem die groben Behandlungsfehler unstrittig unterlaufen waren) den vollen Ausgleich der bislang von seiner Haftpflichtversicherung an das geschädigte Kind geleisteten Zahlungen (die Versicherung hatte ihren Ausgleichsanspruch zuvor an den Versicherungsnehmer zur gerichtlichen Geltendmachung abgetreten) sowie die komplette Freistellung von weiteren künftigen Forderungen des Kindes (= Ausgleichsanspruch im Innenverhältnis, siehe die vorstehenden Ausführungen). Dem gaben Landgericht und Oberlandesgericht wegen der dem Beklagten unstrittig unterlaufenen mehrfach groben Behandlungsfehler und dessen eindeutigen Alleinverschuldens in Einklang mit der bisherigen Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs zum In-

nenausgleich zwischen Gesellschaftern statt. Der BGH wies die Revision zurück.

7. Das Ergebnis im BGH-Fall

Im Ergebnis haftete somit der Praxispartner, dem die Fehler unterlaufen waren, im Innenverhältnis alleine. Dies war für diesen äußerst tragisch, weil die Deckungssumme seiner Haftpflichtversicherung in Höhe von (nur) 512.000 € für den zu leistenden Schadensersatz bereits weitgehend aufgebraucht war und weitere immense künftige Schadensersatzforderungen des (lebenslang) massiv geschädigten Kindes im Raum standen, für die der betroffene Arzt in vollem Umfang mit seinem Privatvermögen aufkommen muss. Das geschädigte Kind kann sich wegen der künftig zu realisierenden Schadensersatzforderungen im Außenverhältnis aber weiterhin (auch) an den/die anderen (finanziell ggf. potenteren) Praxispartner halten, den/die an den Behandlungsfehlern kein Verschulden traf. Würde dessen/deren Versicherungsschutz nicht ausreichen und wäre ein Regress im Innenverhältnis bei dem Praxispartner, dem die Behandlungsfehler anzulasten sind, nicht zu realisieren (wegen dessen ggf. desolater Vermögenssituation), müsste(n) auch der andere/die übrigen Partner im Ergebnis in vollem Umfang mit seinem/iherem Privatvermögen haften.

8. Schlussfolgerungen für die Praxis/ Versicherungsschutz

Damit zeigt der geschilderte Fall nicht nur, dass ein schuldhaftes Verhalten, namentlich ein Behandlungsfehler eines der Praxispartner im Innenverhältnis zu dessen Alleinhaftung führen kann, sondern insbesondere auch wie immens wichtig ein ausreichender Haftpflichtversicherungsschutz ist. Eine

Unterversicherung kann (wegen der unbeschränkbar Außenhaftung) für alle Praxispartner existenzvernichtend sein, da iatrogene Personenschäden mit schweren Auswirkungen nicht selten Ansprüche in Millionenhöhe zur Folge haben (Schmerzensgeld, lebenslange Heilbehandlungs-/Pflegekosten, vermehrte Bedürfnisse – etwa behindertengerechter Umbau eines Hauses, Erwerbsschaden – das gesamte Einkommen des Geschädigten ist zu ersetzen etc.). Besonders im operativen Bereich, aber auch im Rahmen konservativer orthopädischer Tätigkeit (z. B. behandlungsfehlerhafte Kniegelenksinjektion, die im Ergebnis zur Kniever-

steifung und dazu führt, dass der Patient seinen Beruf nicht mehr ausüben kann) ist mit derartigen Großschäden zu rechnen. Jedem Arzt/jeder Gemeinschaftspraxis kann daher nur eindringlich geraten werden, sich fachkundig beraten zu lassen und von Anfang an für einen ausreichenden, lückenlosen Versicherungsschutz zu sorgen. Auch wenn der Umfang des erforderlichen Versicherungsschutzes vom betreffenden Fachgebiet, der Art der Tätigkeit und den damit erfahrungsgemäß verbundenen Risiken abhängt, ist generell ein Deckungsschutz für Personenschäden von nicht unter 5.000.000 € zu empfehlen. Zudem ist Partnern einer

Gemeinschaftspraxis dringend anzuraten, die jeweiligen Berufshaftpflichtversicherungen bei einem Versicherer abzuschließen. So können – bei ausreichendem Deckungsschutz – Regressstreitigkeiten im Innenverhältnis vermieden werden. Denn für den Versicherer ist es im Ergebnis ohne Belang, ob er für den einen oder anderen Versicherungsnehmer aufkommen muss. Besteht hingegen die Möglichkeit, die Ersatzpflicht im Innenverhältnis auf einen Dritten abwälzen zu können, wird der Haftpflichtversicherer den Regressweg beschreiten.

Literatur- und Rechtsprechungs-nachweise bei der Verfasserin.

Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention weist darauf hin:

Erlernbar, sicher, wirksam – Nordic Walking ist für Parkinson- Patienten gut geeignet

Körperliche Aktivität wirkt sich bei Parkinson-Patienten positiv auf die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit aus und senkt so die allgemeinen Risikofaktoren. Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) macht darauf aufmerksam, dass Nordic Walking für Parkinson-Patienten eine sehr geeignete Sportart ist: Sie ist gut zu erlernen, sicher und wirksam.

In einer zwölfwöchigen Studie untersuchte Dr. Iris Reuter vom Universitätsklinikum Gießen (Neurologische Klinik) mit ihrem Team 58 Parkinson-Erkrankte. 38 Patienten bildeten die Sportgruppe, 20 Patienten dienten als Kontrollgruppe. Die Patienten der Sportgruppe führten ein Nordic Walking-Training mit zwei Trainingseinheiten pro Woche mit einer Dauer von 60 bis 75 Minuten über drei Monate durch. Jede Trainingseinheit bestand aus einer Aufwärmphase mit gymnastischen Übungen, einem Gehen im Gelände und einer Ausgehphase.

Durch das Nordic Walking-Training konnten Gleichgewicht,

Haltungsstabilität und Ganggeschwindigkeit bei Patienten mit Morbus Parkinson verbessert werden. Ebenso nahmen die Aktivitäten des täglichen Lebens zu, und das emotionale Wohlbefinden besserte sich. Nordic Walking ist somit eine Sportart, die von Parkinson-Patienten gut zu erlernen ist. Jedoch benötigen die Probanden eine externe Kontrolle der Technik, da vielen Patienten eine korrekte Selbsteinschätzung über die eigenen technischen Fertigkeiten aufgrund eines gestörten Bewegungsempfindens nicht gelingt. Die Sportart ist sicher. Es ereigneten sich wenige Stürze und es kam zu keinen ernsthaften sturzbedingten Verletzungen. Gelenk- und Muskelschmerzen können insbesondere zu Beginn des Trainings auftreten und weisen darauf hin, dass eine längere Eingewöhnungsphase erfolgen muss. Die Patienten sollten langsam an die Bewegungen herangeführt werden. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied mit einem größeren Trainingseffekt ließ sich bei Frauen nachweisen.

Es kam durch das Training zu keinem vermehrten Verbrauch an Dopamin, die Medikation blieb trotz Erhöhung der körperlichen Aktivität unverändert. Das Training bewirkte jedoch nur eine Verbesserung der geübten Bewegungen. Es kam zu keinem Transfer auf andere motorische Bereiche oder zu einer Beeinflussung des Tremors.

Die Parkinson-Erkrankung ist eines der häufigsten neuro-

logischen Leiden mit einem Haupterkrankungsalter zwischen dem 55. und 65. Lebensjahr. Bekannt sind die motorischen Störungen mit einer gehemmten Bewegungsinitiierung, einer verlangsamten Bewegung und einer Verminderung des Bewegungsausmaßes. Häufig beeinträchtigen jedoch die nicht-motorischen Symptome wie kognitive Störungen, Depressionen, orthostatische Hypotonie, Herzrhythmus- oder Blasenentleerungsstörungen die Patienten stärker als die motorischen Defizite. Traditionell werden Krankengymnastik und Bewegungstherapie eingesetzt, in den letzten Jahren zunehmend auch die Sporttherapie. Ein Sport- und Bewegungstraining kann bei der Parkinson-Erkrankung den Gang und die Muskelkraft verbessern sowie Depressivität und Schmerzen reduzieren.

Auskunft erteilt:
Dr. Iris Reuter
Tel. 0170-2406240
Mail: iris.reuter@neuro.med.uni-giessen.de

Dr. Iris Reuter arbeitet als Oberärztin an der Neurologischen Universitätsklinik in Gießen. Die ehemalige Marathon-Nationalmannschaftsläuferin ist spezialisiert auf den Bereich der Bewegungsstörungen. Sie forschte sechs Jahre an der Universität London auf ihrem Spezialgebiet und ist ärztliche Leiterin des Parkinson-Forschungsinstituts (Sömmering-Institut) in Bad Nauheim. Dr. Iris Reuter ist Mitglied der DGSP.

DGSP im Kurzportrait: Die 1912 gegründete Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) ist die zentrale ärztliche Institution auf den Gebieten der Sportmedizin sowie der Gesundheitsförderung und Prävention durch körperliche Aktivität. Neben der Förderung von sport- und präventivmedizinischer Forschung, Lehre sowie Fort- und Weiterbildung setzt die DGSP viele Projekte zur Erhöhung der Gesundheitskompetenz in der Bevölkerung um. Sie ist die Vereinigung der 18 Landesverbände für Sportmedizin und mit ihren rund 11 000 Mitgliedern eine der größten wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften in Deutschland.

Innovationspreis für Forscherteam der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg

Regensburg bleibt ein gutes Pflaster für innovative Medizin: Am 23. Oktober 2008 wurden Klinikdirektor Professor Dr. Dr. h. c. Joachim Grifka, PD Dr. Thomas Kalteis und Dr. med. Tobias Renkawitz von der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg auf dem Innovationsforum Medizintechnik vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Entwicklung einer neuartigen OP-Methode beim Hüftgelenkersatz prämiert. Für die weitere Finanzierung der Projektarbeit erhält das Team € 420.000.

In Deutschland erhalten jährlich über 180.000 Menschen ein künstliches Hüftgelenk. Dabei liegt eine besondere Herausforderung darin, das künstliche Gelenk präzise einzusetzen, um eine lange Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Mit herkömmlichen OP-Methoden werden dabei individuelle anatomische Besonderheiten des Patienten, wie beispielsweise Körperhaltung oder Beckenkipfung, oftmals nicht ausreichend berücksichtigt. Die Folge: Bei einem Teil der Patienten kann keine ideale Beweglichkeit und Funktion erzielt werden oder das künstliche

Gelenk hat unter Umständen eine höhere Abnutzung. Deshalb entwickeln die Ärzte Kalteis und Renkawitz an der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg in Zusammenarbeit mit der Firma BrainLAB, Feldkirchen, computergestützte Navigationssysteme für den Hüftgelenkersatz, die dem Operateur während der Operation präzise Informationen über die Lage der Hüftgelenkprothese liefern. Das von einer hochkarätigen Jury ausgezeichnete, neuartige Konzept der Regensburger Forscher wird dabei zukünftig eine noch präzisere Positionierung der Implantate gewährleisten. Bei der navigationsgestützten Operation nach dem „Femur First“-Prinzip wird der herkömmliche Operationsablauf quasi umgekehrt: Der orthopädische Chirurg beginnt mit dem Einsetzen des künstlichen Hüftschafes in den Oberschenkelknochen (Femur) und implantiert danach in angepasster Position die künstliche Hüftpfanne. Das Navigationssystem berücksichtigt dabei die individuelle Anatomie des Patienten und berechnet daraus während der Operation eine optimierte Beweglichkeit und Funktionalität des künstlichen Gelenks.

Der Direktor der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg, Professor Dr. Dr. h. c. Joachim Grifka ist überzeugt: „Moderne, computerunterstützte Operationsverfahren dürfen kein Luxus sein. Sie erhöhen den Erfolg bei Operationen, vermindern die Belastung von Patienten und verkürzen Behandlungszeiten. Mit diesem Projekt werden wir die Resultate nach Einsatz eines künstlichen Hüftgelenkes noch weiter verbessern können“.

**Kooperationskliniken für die Universität Regensburg
Klinik u. Poliklinik für Orthopädie
Klinik für Rheumatologie**
Kaiser-Karl-V.-Allee 3
93077 Bad Abbach
Tel. (0 94 05) 18-0
<http://www.Asklepios.com>

**Klinik u. Poliklinik für Orthopädie
Lehrstuhlinhaber für Orthopädie
der Universität Regensburg
und Klinikdirektor:**
Prof. Dr. med. J. Grifka
Sekretariat: Carola Härtel
Tel. (0 94 05) 18 24 01
Fax (0 94 05) 18 29 20
E-Mail: j.grifka@asklepios.com
<http://www.uni-r.de/Fakultaeten/Medizin/Orthopaedie>

Verletzungen im Fußball Vermeiden – behandeln – therapieren

K. Eder, H. Hoffmann
Urban & Fischer, 2006,
192 Seiten, zahlr. Abbildungen,
€ 19,95
ISBN 978-3-437-48310-3

Klaus Eder ist seit vielen Jahren als leitender Physiotherapeut für die Behandlung u. a. der Deutschen Fußballnationalmannschaft verantwortlich. Wer wäre berufener über Verletzungen im Fußball zu sprechen?

Das Buch stellt ausführlich dar, welche Anforderungen an das Betreuen des sportmedizinischen Teams gestellt werden. Wichtig ist dabei, dass auch auf Prävention Wert gelegt wird und dass die Prävention von Verletzungen bereits in der Vorbereitung auf Training oder Spiel einen wichtigen Teil darstellt.

Ebenso wird auf Regenerationsmaßnahmen unmittelbar nach Ende des Trainings oder des Spiels eingegangen. Erste-Hilfe-Maßnahmen im sportmedizinischen Bereich werden mit informativen Abbildungen erläutert. Der Leser erhält ebenfalls einen interessanten Einblick in die Ausstattung des Betreuerkoffers.

Viele Abbildungen, prägnante Texte und das handliche Format ermöglichen den schnellen Zugriff auf alles, was Sie bei der Betreuung von Fußballspielern wissen müssen.

Das ausführliche Kapitel „Sportphysiotherapeutische Versorgung von Verletzungen“ beschäftigt sich zunächst mit den Prinzipien der sportphysiotherapeutischen Versorgungen von Verletzungen und geht dann organspezifisch von Fuß und Unterschenkel über Knie und Lenden-Becken-Hüft-Region bis zur Muskulatur.

Abschließend wird noch ein kleiner Abschnitt der optimalen Ausrüstung und der damit möglichen Verletzungsvermeidung gewidmet.

Insgesamt also ein lesenswertes Buch für alle, die sportmedizinisch tätig sind oder Vereinsmannschaften betreuen.

W. Siebert, Kassel

Nachbehandlungsfibel Orthopädie und Unfallchirurgie

K. Bläsius, C. Hoeckle,
I. Karkour, M. Guinard
Thieme, 2008
2. überarbeitete und erweiterte Auflage, 146 Seiten, € 19,95
ISBN 978-3-13-775002-4

Dieses kleine Büchlein für die Kitteltasche liegt nun in einer zweiten überarbeiteten und erweiterten Auflage vor.

Viele Kliniken haben sicherlich inzwischen eigene Leitlinien oder nehmen Bezug auf die Leitlinien der wissenschaftlichen Gesellschaften für Diagnostik, Indikationsstellung, Durchführung der Behandlung und Nachbehandlung. Insgesamt ist es aber sicherlich sinnvoll, ein kleines Büchlein zu besitzen, das gerade dem jungen Kollegen hilft, Fragen zur Nachbehandlung einmal kurz nachzusehen und vielleicht dann mit seinem Oberarzt zu besprechen. Natürlich kann mit diesem Büchlein dem Patienten, der vielleicht drängelnd vor einem steht, auf jeden Fall eine im Wesentlichen verlässliche Antwort gegeben werden, mögen auch die Hausbehandlungsrichtlinien manchmal von den hier vorgelegten Vorschlägen abweichen.

Das Buch enthält 150 Behandlungsregimes zu allen wichtigen orthopädischen und unfallchirurgischen Operationen und übersichtliche Informationen zu Diagnosen, Operationen und postoperativen, stationären und ambulanten Behandlungsphasen. Jede Diagnose umfasst eine Seite. Gut sortiert nach Rumpf, oberen

und unteren Extremitäten findet man schnell, was man sucht; gegebenenfalls hilft das Sachverzeichnis.

Ein kleines Büchlein, das zumindest am Anfang der klinischen Karriere im Fach Orthopädie/Unfallchirurgie durchaus in der Kitteltasche sein darf.

W. Siebert, Kassel

Radiologie-Trainer Bewegungsapparat

A. Stäbler, B. Ertl-Wagner
Thieme, 2006, 354 Seiten, 806
Abbildungen, € 49,95
ISBN 978-3-13-137031-0

In der Reihe Radiologie-Trainer sind einige Bücher erschienen, die sich zunächst einmal an den in der Ausbildung befindlichen Facharzt für Radiologie wenden.

Der vorliegende Band „Bewegungsapparat“ ist aber aus meiner Sicht insbesondere für den Orthopäden und Unfallchirurgen von hervorragender Eignung, um sich weiterzubilden und sich gegebenenfalls auch auf die Facharztprüfung im Fach Orthopädie/Unfallchirurgie vorzubereiten.

Der Radiologie-Trainer bietet meist zwei radiologische Abbildungen pro Befund, eine gesicherte Diagnose und eine Beschreibung des Befundes als Text. Auch Klinik und Diagnose werden kurz erläutert und es gibt spezielle Einklapp-Seiten als Lernhilfe.

Das Buch enthält eine Vielzahl von erstklassigen Originalabbildungen und ermöglicht systematisches Lernen und praxisnahe Erfolgskontrolle.

Nicht nur zur Vorbereitung auf die Facharztprüfung, sondern auch zur Wiederholung in der alltäglichen Praxis ist dieses Buch sehr gut geeignet und außerordentlich umfassend. Es ist nur ein Teil der gesamten Radiologie-Trainer-Bücher, aber derjenige, der aus meiner Sicht für den Orthopäden und Unfall-

chirurgen sehr gut geeignet und sehr hilfreich ist und in die Radiologie des Bewegungsapparates einführen kann.

W. Siebert, Kassel

Local Antibiotics in Arthroplasty State of the Art from an interdisciplinary point of view

G. H. I. M. Walenkamp
Thieme, 2007, 192 Seiten,
88 Abbildungen, € 59,95
ISBN 978-3-13-134641-4

Das hier vorliegende Buch entstand aus dem International Symposium on Local Antibiotics in Arthroplasty im April 2006. Es ist das Ergebnis einer Veranstaltung an der Klinik für Orthopädie der Universität von Maastricht. Dem Herausgeber ist es gelungen, eine wirklich hervorragende Gruppe von Spezialisten und Experten zu diesem Symposium zu versammeln. Jeder, der mit Implantaten in Orthopädie und Unfallchirurgie zu tun hat, wird leider auch das Problem der Infektion kennen. Wir sind alle froh und dankbar für jeden Hinweis, den wir bekommen, um mit diesen oft schwierigen Krankheitsbildern erfolgreich umzugehen. Eine Auswahl der geeigneten Antibiotika, wie bringt man sie am besten vor Ort? Welche Unterschiede gibt es bei den Knochenzementen und wie lassen sie sich mit Antibiotika beladen? Welche therapeutischen Möglichkeiten haben wir bei der Re-

vision von infizierten künstlichen Gelenken?

Ein außerordentlich umfangreiches Buch, das den Spezialisten faszinieren wird und einen guten Überblick über das Symposium gibt. Allen, die mit diesem schwierigen Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie zu tun haben, ist dieses Buch zu empfehlen.

W. Siebert, Kassel

Fit ohne Sport Ihr Alltag ist Training genug

Prof. Dr. H. A. Bloss,
Dr. med. I. Bloss
Knauer, 2007, 128 Seiten, zahlr.
Abbildungen, € 14,95
ISBN 978-3-426-64550-5

Fit ohne Sport? Ist das möglich? Wie schön wäre es, alles für eine lang anhaltende Gesundheit zu tun, ohne den inneren Schweinehund überwinden zu müssen und – wenn möglich – täglich Sport zu treiben. Nicht für alle ist es das reine Vergnügen. Für manche unserer übergewichtigen Patienten bedeutet es eine große Überwindung, sich jeden Tag zu schinden.

In dem Ratgeber „Fit ohne Sport“ zeigen der Fitness-Experte Prof. Dr. Hans A. Bloss und die Ärztin Dr. med. Isabel Bloss, wie man auch ohne Sport seine verborgenen Bewegungspotentiale nutzen kann, um schlank, fit und gesund zu bleiben oder zu werden. Sie zeigen auf, dass im Alltag, Beruf und in der Freizeit viel mehr Bewegungsmöglichkeiten

stecken, die man auch als Training verstehen kann, als man eigentlich glaubt.

Am Anfang des Buches steht ein individueller Bewegungs-Check, der dem Leser hilft festzulegen, was er eigentlich erreichen möchte. Sollte der Akzent mehr auf Gewichtsreduktion liegen oder geht es eher um Verbesserung der Beweglichkeit, um Stärkung der allgemeinen Gesundheit oder Fitness? Sätze wie „Ihr Alltag ist Training genug“ – wem würde das nicht gefallen?

Das Buch bietet aber mehr als Schlagworte. Es wird sehr schön dargestellt, wo man sich überall gezielt bewegen und damit auch trainieren kann. Die Autoren vergessen auch nicht, die Zusammenhänge zwischen Bewegung und Ernährung aufzuzeigen.

Ein ausführliches Kapitel widmet sich den Entspannungstechniken. Es wird auf die Möglichkeiten, bis ins hohe Alter beweglich und fit zu bleiben, eingegangen. Stärkung der Abwehrkräfte, Herz- und Kreislauf-Training und ein abschließender „Slowsportplaner“, in dem man nachschauen kann, was jede Bewegung zählt, die man durchführt, machen das Buch inhaltschwerer, als man beim ersten Anblick denkt.

Entdecken Sie Bewegung völlig neu! Mit den Tipps und Tricks aus diesem Buch „Fit ohne Sport“ lässt sich manches bestimmt effektiv erreichen. Interessante Tipps, nicht nur für Patienten.

W. Siebert, Kassel

Medas „O-Team“ – Privatabrechnung nur für Orthopäden

Die Medas GmbH München hat ein eigenes medizinisch ausgebildetes Spezialisten-Team für den Fachbereich Orthopädie gebildet. Damit geht Medas einen völlig neuen Weg in der Privatabrechnung. Für Orthopäden wird die Bearbeitung der komplexen und umfangreichen orthopädischen Privatabrechnung optimal auf die individuellen Bedürfnisse jeder Praxis ausgerichtet.

Das unter dieser Rubrik zur Veröffentlichung kommende Material wird von den Firmen zur Verfügung gestellt. Deshalb erscheinen diese Meldungen außerhalb der Verantwortung der Schriftleitung.

- (Die) Medas privatärztliche Abrechnung gibt es seit über 28 Jahren. Die Erfahrungen in der GOÄ-Leistungsabrechnung – vom multiplen traumatischen Eingriff bis zur konservativen Nachbehand-

lung – haben gezeigt, dass dieser Dienstleistungsbereich nur mit einer medizinischen Grundausbildung und mit orthopädisch geschulten Fachkräften zufriedenstellend gewährleistet werden kann. Medas hat reagiert und die bundesweit erste Orthopädie-Abrechnungsabteilung gegründet. Jetzt bündelt das „O“-Team von Medas 25 Jahre Berufs- und Abrechnungserfahrung in einer Abteilung nur für Orthopäden.

- O“ steht für Orthopädische Privatabrechnung der Spitzenklasse. Ein solches Profiteam ist einmalig in Deutschland.

- Das Medas „O“-Team versteht wovon fachärztlich gesprochen wird und beherrscht Anatomie und Pathologie. Die Privatabrechnung orthopädischer Kunden wird zu Beginn der Zusammenarbeit von der „O“-Teamleiterin in Ihrem Team analysiert. Es folgt ein intensives Beratungsgespräch mit der Praxis. Dabei werden eventuelle Schwachstellen der Abrechnung beseitigt.

- Dem Neukunden wird eine persönliche „O-Team-Expertin“ zugeteilt, die die Praxis kontinuierlich betreut. Die Kommunikation zwischen Arzt und Medas wird durch die orthopädische Abrechnungserfahrung in Kombination mit medizinischen Sachverstand effizienter und konzentrierter.

- Das Medas „O“-Team arbeitet eng zusammen. So profitiert jeder Medas-Kunde von den Erfahrungen langjähriger orthopädischer Spezialisten, die pro Jahr mehr als 120.000 Liquidationen erstellen. Muss eine Privatrechnung dennoch gerichtlich beigetrieben werden, versorgt das „O“-Team die Anwälte von Medas mit fundierten Fachinformationen.



Das O-Team von Medas – Keine Ziffer bleibt ungeprüft!

FAZIT

Die Medas GmbH setzt mit dieser Spezialisierung Maßstäbe und passt die orthopädische Privatabrechnung den Bedürfnissen und Anforderungen ihrer Kunden an.

Tagungen

7. Februar 2009 in Neumarkt: 2. Neumarkter Orthopädie- und Unfallchirurgiesymposium

Ort: Konferenzraum, Klinikum Neumarkt, Nürnberger Str. 12, 92318 Nuemarkt i. d. OPf.

Veranstalter: PD Dr. med. habil. A. Schuh, Dr. med. W. Hönle, Dr. med. T. Schmickal

Anmeldung und Information: Frau Bögl, Sekretariat Abteilung für Orthopädische Chirurgie, Tel. (0 91 81) 4 20 35 00, Fax (0 91 81) 4 20 35 03

12. bis 14. Februar 2009 in Berlin: Kongress Endoprothetik 2008

Themen: Endoprothetik Knie & Hüfte

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. C. Perka, Charité; Dr. T. Gehrke, ENDO-Klinik; Dr. R. Hube, OCM-Klinik

Auskunft: A. Bowitz, Tel. (0 30) 4 50-51 51 26, Fax (0 30) 4 50-51 59 00, www.endokongress.de

9. bis 11. März 2009 in Münster: 18. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium

Ort: Fürstenberghaus der Universität Münster in Westfalen

Veranstalter: Deutsche Rentenversicherung Bund, Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften und Deutsche Rentenversicherung Westfalen

Wissenschaftl. Leitung: Dr. R. Buschmann-Steinhage, Dr. H.-G. Haaf, Berlin; Prof. Dr. Dr. U. Koch, Hamburg

Information: Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin, Tel. (0 30) 8 65-3 93 36 (Tagungsbüro, Frau Seidel), E-Mail: kolloquium@drv-bund.de, www.deutsche-rentenversicherung.de/rehakolloquium

13. bis 14. März 2009 in Magdeburg: 15. Jahrestagung der Deutschen Assoziation für Fuß und Sprunggelenke e. V. (D.A.F.) – „Erhalten – Ersetzen – Versteifen“

Ort: MARITIM Hotel Magdeburg

Veranstalter: Deutsche Assoziation für Fuß und Sprunggelenke e. V. (D.A.F.), Sektion der DGOOC

Kongresspräsident: Prof. Dr. med. H.-W. Neumann, Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

Information: Frau Kathleen Schmidt, Tel. (03 91) 6 71 40 00, Fax (03 91) 6 71 40 06,

E-Mail: kathleen.schmidt@med.ovgu.de

Abstracteinreichung unter www.fusskongress.de möglich bis 31.10.2008

Kongressorganisation: Kongress- und MesseBüro Lentzsch GmbH, Seifgrundstr. 2, Tel. (0 61 72) 6 79 60, Fax (0 61 72) 67 96 26, E-Mail: info@kmb-lentzsch.de

18. bis 22. März 2009 in Garmisch-Partenkirchen: 11. Internationaler Kongress für Wintersportmedizin Sportmedizinische Weiterbildung in Zusammenarbeit mit der GOTS

Und 36. Deutsche Ärzte-Ski- und Snowboardmeisterschaften

Ort: Kongresszentrum Garmisch-Partenkirchen, Richard-Strauss-Platz 1a, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Themen: Höhenmedizin; Belastungssteuerung im Wintersport; Betreuung von Wintersportgroßereignissen; Osteoporose; Knorpelschäden; Schulterverletzungen; Kinder im Leistungssport Ski Alpin; Sonographieworkshop; Breites Sportpraxisangebot aus dem Bereich des Wintersports

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. A. B. Imhoff, Abteilung für Sportorthopädie der TU München; Prof. Dr. V. Bühnen, BG Unfallklinik Murnau; Dr. H. Hörterer, Medical Park St. Hubertus, Bad Wiessee; Prof. Dr. M. Halle, Lehrstuhl und Poliklinik für präventive und rehabilitative Sportmedizin der TU München

Veranstalter und Anmeldung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. +49 761 696 99-0, Fax +49 761 696 99-11, anne.roetsch@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.wintersportmedizin.de

Online-Registrierung: www.registration.intercongress.de

20. bis 21. März 2009 in Neu-Ulm: 23. Jahrestagung der Vereinigung für Kinderorthopädie

Ort: Edwin-Scharff-Haus, Silcherstr. 40, 89231 Neu-Ulm

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. med. H. Reichel

Kongressorganisation: Kongress- und MesseBüro Lentzsch GmbH, Seifgrundstr. 2, D-61348 Bad Homburg, Tel. +49 6172-6796-0, Fax +49 6172-6796-26, E-Mail: info@kmb-lentzsch.de

24. bis 25. April 2009 in Hamburg: 16. Jahreskongress der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE)

Themen: 1. Grundlagen: Sehnen- und Muskelregeneration, Tissue Engineering, Chronischer Schmerz – Entstehung und Therapie; 2. Rotatorenmanschette: Partialdefekte, Rekonstruktion arthroskopisch/offen; 3. Instabilität: Rezidivinstabilität nach operativer Therapie, Versorgung akuter und chronischer AC-Instabilität; 4. Endoprothetik: Oberflächenersatz vs. Totalprothese, Neue Implantate; 5. Ellenbogen: Update rheumatischer Ellenbogen, Tendomyopathien; 6. Freie Themen

Ort: Handelskammer Hamburg, Adolphsplatz 1, 20457 Hamburg

Kongresspräsident: PD Dr. med. Andreas Werner, Klinik Fleetinsel Hamburg GmbH & Co. KG, Orthopädie II, Admiralitätsstr. 3–4, 20459 Hamburg

Kongressorganisation/Fachausstellung: Intercongress GmbH, Thomas Miltz, Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden, Tel. (06 11) 9 77 16-0, Fax (06 11) 9 77 16-16, E-Mail: info.wiesbaden@intercongress.de, www.intercongress.de

Anmeldung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. (07 61) 6 96 99-0, Fax 6 96 99-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.schulterkongress2009.de

Online-Registrierung: www.registration.intercongress.de

13. bis 16. Mai 2009 in Halle/Saale: 22. Jahrestagung der Deutschsprachigen Medizinischen Gesellschaft für Paraplegie (DMGP)

Ort: Georg-Friedrich-Händel-Halle, Salzgrafenplatz 1, 06108 Halle/Saale

Veranstalter: Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie e.V. (DMGP)

Wissenschaftliche Leitung: Dr. med. Klaus Röhl, Chefarzt des Zentrums für Rückenmarksverletzte und der Klinik für Orthopädie der Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannstrost in Halle/Saale und Präsident der DMGP

Organisation: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Justus Appelt, Markt 8, 07743 Jena, Tel. +49 (0)3641 3 53 32 25, Fax +49 (0)3641 35 33 21, E-Mail: dmgp@conventus.de, www.conventus.de/dmgp2009

14. bis 16. Mai 2009 in Münster: 6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik

Ort: Universitätsklinikum Münster, Institut für Anatomie, Vesaliusweg 2-4, 48149 Münster

Veranstalter: Deutsche Gesellschaft für Biomechanik e.V.

Tagungspräsident: Prof. Dr. rer. soc. D. Rosenbaum, Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Funktionsbereich Bewegungsanalytik, Domagkstr. 3, 48149 Münster

Organisation: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Marie Recknagel, Markt 8, 07743 Jena,

Tel. +49 (0)3641 3 53 32 69, Fax +49 (0)3641 3 53 32 71, E-Mail: marie.recknagel@conventus.de

19. bis 20. Juni 2009 in Mannheim: 28. Jahrestagung der Sektion Kindertraumatologie in der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

Thema: Das verletzte Kind im Spannungsfeld der unterschiedlichen Disziplinen

Schwerpunkte: Wirbelsäulenverletzungen: Welches Spektrum ist in welchem Alter zu erwarten? Ab welchem Alter ist eine operative Therapie indiziert?; Wirbelsäule aus orthopädischer Sicht: Gibt es akute Bandscheibenvorfälle im Wachstumsalter? Wie sieht die Nachbehandlung der Wirbelverletzungen aus?; Biomechanik in der Kindertraumatologie: Was ist gesichert über die Stabilität? Brauchen wir weitere Implantate?; Becken- und Hüftgelenkverletzungen: Ist das Kind anders als der Erwachsene? Ist die konservative Therapie zeitgemäß?; Sprunggelenk: Die unendliche Geschichte der fibularen Bandverletzung; Fallvorstellungen: „worst-case“, schwierige Verläufe

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. L. Wessel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Kinderchirurgie; Prof. Dr. med. H.-P. Scharf, Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum Mannheim; Prof. Dr. med. U. Obertacke, Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum Mannheim

Abstract-Deadline: 13. Februar 2009

URL: <http://www.conventus.de/SKT2009>

Kontakt: SKT2009@conventus.de

Kurse

Sonographie

Sonographie-Kurse der Orthopädischen Klinik der Med. Hochschule Hannover für 2009

nach den Richtlinien der DEGUM und nach § 6 KVB vom 10. 2. 1993.

Organisation: Prof. Dr. med. D. Lazovic, Seminarleiter der DEGUM; PD Dr. med. O. Rühmann, Ausbildungsleiter der DEGUM

Sonographie der Säuglingshüftgelenks nach GRAF:

H 191 Grundkurs 23.–24. 01. 2009

H 192 Aufbaukurs 24.–25. 04. 2009

H 193 Abschlusskurs 06.–07. 11. 2009

Sonographie der Bewegungsorgane:

W 171 Grundkurs 06.–07. 02. 2009

W 172 Aufbaukurs 08.–09. 05. 2009

W 173 Abschlusskurs 27.–28. 11. 2009

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, eine Anmeldung ist erforderlich.

Anmeldung und Auskunft: M. Kaiser, Tel. (05 11) 53 54 340, Fax (05 11) 53 54 682. E-Mail: margot.kaiser@anastift.de

Sonographie-Kurse des Arbeitskreises Stütz- und Bewegungsorgane

Stolzalpe/Österreich

Orthopädie, Säuglingshüfte: alle Kurse monatlich
Leitung und Auskunft: Prof. Dr. R. Graf, Doz. Dr. C. Tschauner, Landeskrankenhaus A-8852 Stolzalpe, Tel. 0043/353/24240, Fax 0043/3532/ 2424279

ADO

Kursangebote der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO)

Die ADO bietet qualifizierte Fortbildung im Fachbereich Orthopädie an.

Sämtliche von der Akademie Deutscher Orthopäden angebotenen Kurse werden zertifiziert und mit FoBi-Punkten versehen. Diese werden von der KV und den Ärztekammern anerkannt und sind im Rahmen der Fortbildung laut GMG als Nachweis zu sehen.

In der Akademie sind Kirsten Schulze, Melanie Dewart und Asiyé Henschel, Tel (0 30) 79 74 44-47 oder -50, E-Mail: akademie@bvonet.de, Ihre Ansprechpartnerinnen, wenn Sie sich für einen Kurs anmelden oder allgemeine Informationen erhalten wollen.

Alle Informationen über das aktuelle Kursangebot finden Sie auch auf unserer Akademie-Homepage unter: www.stiftung-ado.de

MRT

Kernspintomographie in der Orthopädie in Erlangen

In Kooperation mit der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO) und nach den Richtlinien des Arbeitskreises

Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC).

Im Rahmen des Modellprojektes „Fortbildungszertifikat“ der Bayerischen Landesärztekammer werden in diesen Kursen Punkte vergeben.

Durch diese Kurse wird Orthopäden/Unfallchirurgen ein Qualifikationsnachweis an die Hand gegeben, der eine MRT-Weiterbildung nachweist gegenüber Kostenträgern und bei Haftungsfragen.

Kurs 5 (Zusammenfassung, Vertiefung) 20.–21. 3. 2009

Leitung und Organisation: Dr. Goldmann, Erlangen

Veranstaltungsort: Siemens Medical Solutions

Anmeldung: Sekretariat Fr. Barnickel, Dr. Goldmann, Nägelsbachstr. 49a, 91052 Erlangen, Tel. (0 91 31) 71 90-51, Fax (0 91 31) 71 90-60, E-Mail: goldmann@orthopaeden.com

Kernspintomographie in der Sportklinik Stuttgart

In Kooperation mit der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO) und nach den Richtlinien des Arbeitskreises Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC).

Durch die Landesärztekammer Baden Württemberg werden 20 Fortbildungspunkte/Kurs (100 Punkte/fünf Kurse) für die Veranstaltung anerkannt.

Durch diese Kurse wird Orthopäden/Unfallchirurgen ein Qualifikationsnachweis an die Hand gegeben, der eine MRT-Weiterbildung nachweist gegenüber Kostenträgern und bei Haftungsfragen.

Kurs 1 (Obere Extremität) 6.–7. 3. 2009

Kurs 2 (Wirbelsäule) 24.–25. 4. 2009

Kurs 3 (Untere Extremität) 3.–4. 7. 2009

Kurs 4 (Differentialdiagnose) 9.–10. 10. 2009

Kurs 5 (Zusammenfassung, Vertiefung, Prüfungsvorbereitung) 20.–21. 11. 2009

Leitung und Organisation: Dr. med. F. Mauch, Stuttgart

Sonstige Kurse

24. bis 30. Januar 2009 in Sölden/Österreich: 3. RuhrOn-Wintertour 2009, Sportmedizinische Weiter- und Fortbildungsveranstaltung

Wochenkurs 6 – Wochenendkurs 12

Anrechenbare Stunden: Theorie/Praxis je 28 Std.

Leitung: Prof. Dr. R. H. Wittenberg, Herten; Dr. E. Jakob, Herten

Information und Anmeldung: Vestische Orthopädische Klinik St. Elisabeth-Hospital Herten gGmbH, Linda Warthon, Tel. (0 23 66) 1 57 38 76, Fax (0 23 66) 15 38 99, ruhrsport@eherten.de, www.ruhrsportwoche.de

12. bis 13. Februar 2009 in Bonn: Komplikationen in der Kindertraumatologie I Obere Extremität

Leitung: Dr. H. Bölefahr

Kontakt: www.li-la.org

22. bis 27. Februar 2009 in Ulm: Instructional Course: Orthopaedic Spine Surgery 17th Ulm Spine Week

Englischsprachiger Schulungskurs der Wirbelsäulenchirurgie, der sich an Fortgeschrittene richtet. Umfangreiches Seminarprogramm, das alle relevanten Aspekte der Wirbelsäulenchirurgie abbildet; praktische Operationsschulung in der Anatomie mit Verwendung ventraler und dorsaler Wirbelsäulenimplantate unter Einsatz von Bildverstärkern, tägliche OP-Assistenzen und Workshops mit den Implantatsystemen am Kunstknochen.

Veranstalter: Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU und Institut für Anatomie und Neurobiologie der Universität Ulm

Teilnehmerzahl: Maximal 40

Tagungsgebühr: 900,- Euro

Auskunft: OA Dr. med. W. Käfer, Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm,

Telefon: 0731/177-1101, Fax: 0731/177-1103,

E-Mail: wolframkaefer@hotmail.com, wolfram.kaefer@rku.de

23. bis 25. April 2009 in Graz/Österreich: Plastische und rekonstruktive Chirurgie im Kindesalter

Leitung: Prof. Dr. S. Spindel

Kontakt: www.li-la.org

25. bis 29. Mai 2009 in Montecorice/Italien: Indikationen in der Kindertraumatologie: Die besprechungsstabile Indikation

Leitung: Dr. R. Kraus mit Unterstützung Li-La e.V.

Kontakt: www.li-la.org, Ralf.Kraus@chiru.med.uni-giessen.de

Initiative 93 Technische Orthopädie, 28. Fort- und Weiterbildungskurs 2009 Im Auftrag der DGOOC und des BVOU

17. bis 18. April 2009 in Münster: Kurs Amputationschirurgie und Prothesenversorgung in der Technischen Orthopädie, Modul 2 des Zertifikates Technische Orthopädie

Leitung: Prof. Dr. med. B. Greitemann, Prof. Dr. med. H. H. Wetz, Klinik und Poliklinik für Technische Orthopädie und Rehabilitation, Robert-Koch-Str. 30, 48149 Münster

Sekretariat: Frau Wellerling, Tel. (02 51) 83-5 67, Fax (02 51) 5 67 76

19. bis 20. Juni 2009 in Heidelberg: Kurs Rollstuhlversorgung, Neuroorthopädie, Querschnittläsion, Kinderorthopädie in der Technischen Orthopädie, Modul 3 des Zertifikates Technische Orthopädie

Leitung: Prof. Dr. H. J. Gerner, Dr. F. Braatz, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Schlierbacher Landstr. 200a, 69118 Heidelberg

Sekretariat: Frau Heine, Tel. (0 62 21) 96 63 84, Fax (0 62 21) 96 63 48, E-Mail: bianca.heine@ok.uni-hd.de

11. bis 12. September 2009 in Göttingen: Kurs Schuhtechnik, Kompressionstherapie in der Technischen Orthopädie, Modul 4 des Zertifikates Technische Orthopädie

Leitung: Prof. Dr. W. Schultz, Dr. H. Stinus, Orthopädische Universitätsklinik Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen

Sekretariat: Frau Matuschek, Tel. (05 51) 39 27 82, Fax (05 51) 39 55 62, E-Mail: orthopaedie@uni.goettingen.de

Herausgeber:

Dr. med. D. Clemens
Waldstr. 67, 76133 Karlsruhe
Univ. Prof. Prim. Dr. R. Graf
Abteilung für Orthopädie
Landeskrankenhaus Stolzalpe
A-8852 Stolzalpe

Schriftleitung:

Prof. Dr. med. W. Siebert
Orthopädische Klinik
Wilhelmshöher Allee 345
34131 Kassel

Priv.-Doz. Dr. med. V. Stein
Buchenweg 25
39120 Magdeburg

Prof. Dr. med. K. Rossak
Auf dem Guggelensberg 21
76227 Karlsruhe

**Rubrik Arzt und Recht
in Verantwortung:**

Kanzlei für ArztRecht
Rechtsanwälte Dr. M. Andreas,
Dr. B. Debong, Dr. W. Bruns
Fiduciastraße 2
76227 Karlsruhe

**Redaktionssekretariat der
Orthopädischen Praxis:**

Frau S. Imeraj
Orthopädische Klinik Kassel
Wilhelmshöher Allee 345
34131 Kassel
Tel. (05 61) 30 84-231,
Fax: (05 61) 30 84-204
E-Mail: wsiebert@okkassel.de

Manuskripte und Rückfragen an diese Stelle.

**Geschäftsstelle der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden e. V.:**

Maria-Viktoria-Str. 9
76530 Baden-Baden
Telefon (0 72 21) 2 96 83
Telefax (072 21) 2 96 04

**Homepage der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden****www.vso-ev.de**

Tagungsprogramm der
Jahrestagungen
Kongressanmeldung
Vortragsanmeldung
Beitrittsantrag zur VSO
Informationen

Autorenrichtlinien**Anzeigentarif:**

Zurzeit gilt Tarif Nr. 36
Erfüllungsort und Gerichtsstand:
29501 Uelzen

Druck:

Griebsch & Rochol Druck
GmbH & Co. KG
Postfach 7145, 59029 Hamm

Erscheinungsweise:
monatlich**Bezugsbedingungen:**

jährlich 116,10 € zuzüglich Versand-
gebühren

Einzelheft 11,80 €

Die Mitglieder der Vereinigung Süd-
deutscher Orthopäden e. V. erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihres
Mitgliedsbeitrages.

Die Kündigung des Jahresabonnements kann nur schriftlich mit einer
Frist von 6 Wochen zum Jahresende
beim Verlag erfolgen, später eingehende
Abbestellungen werden für das nächste
Jahr vorgemerkt. Für die Bearbeitung
aller Zuschriften bitte Lesernummer
angeben.

Im Falle höherer Gewalt oder bei
Störung des Arbeitsfriedens besteht
kein Anspruch auf Kürzung bzw.
Rückzahlung des Bezugsgeldes.

Bankverbindung:

Sparkasse Uelzen 5405,
BLZ 25850110

Für unsere Autoren:

Wir bitten, nur Arbeiten einzureichen,
die weder an anderen Stellen
angeboten noch dort erschienen
sind. Abweichungen von diesen
Richtlinien sind gesondert zu
vereinbaren. Der Autor soll das
Urheberrecht besitzen und der
Vorstand der Klinik bzw. des
Instituts, in dem die Untersuchungen
durchgeführt wurden, muss die
Genehmigung zur Veröffentlichung
erteilt haben. Bei der Annahme
der Arbeit erwirbt der Verlag für
die Dauer der gesetzlichen
Schutzfrist die ausschließliche,
räumlich, zeitlich und inhaltlich
unbeschränkte Befugnis zur
Wahrnehmung der Verwertungs-
und Wiedergaberechte im Sinne
der §§ 15 ff des Urheberrechtsgesetzes.
Im Falle der Erstveröffentlichung
in der „Orthopädischen Praxis“
verpflichtet sich der Verlag, dem
Autor auf Verlangen das Recht zur
späteren Veröffentlichung in einer
wissenschaftlichen und gelisteten
Fachzeitschrift einzuräumen.

Haftung:

Sämtliche Angaben in diesem Heft
sind nach bestem wissenschaftlichen
Können der einzelnen Autoren
gemacht. Eine Gewähr übernimmt
der Verlag für diese Beiträge nicht.
Im Einzelfall bleibt es dem
Leser überlassen, die Aussagen
einer eigenen Prüfung zu unterziehen.
Die Arzneimittel- und Gerätehersteller
haften selbst für ihre in den
Anzeigen gemachten Angaben.
Ebenfalls übernimmt der Verlag
keine Haftung für Schäden, die
durch fehlerhafte oder unterbliebene
Ausführung im Text oder in den
Anzeigen entstehen.

Beirat der Orthopädischen Praxis:

Dr. S. Best, Freiburg
Prof. Dr. W. F. Beyer, Bad Füssing
Dr. H.-P. Bischoff, Isny-Neutrauchburg
Dr. K.-E. Brinkmann, Karlsbad
Prof. Dr. H.-R. Casser, Mainz
Prof. Dr. H. Cotta, München
Prof. Dr. J. Eichler, Wiesbaden
Prof. Dr. V. Ewerbeck, Heidelberg
Dr. D. Färber, Balingen
Dr. G. F. Finkbeiner, Blieskastel
Prof. Dr. G. Fries, Saarbrücken
Prof. Dr. J. Gekeler, Tübingen
Prof. Dr. W. Hein, Halle
Prof. Dr. J. Heine, Mainz
Prof. Dr. W. Heipertz, Kelkheim
Prof. Dr. J. Heisel, Bad Urach
Prof. Dr. H.-R. Henche, Rheinfelden
Prof. Dr. H. Hofer, Salzburg
Prof. Dr. D. Hohmann, Erlangen
Dr. G. Holfelder, Frankfurt
Prof. Dr. L. Jani, Riehen
Dr. K. Marquardt, Stuttgart
Prof. Dr. H. Mittelmeier, Homburg/Saar
Prof. Dr. K. Parsch, Stuttgart
Prof. Dr. W. Puhl, Oberstorf
Prof. Dr. F.-W. Rathke, Ludwigsburg
Prof. Dr. K.-C. Rauterberg, Heidelberg
Prof. Dr. H.-J. Refior, München
Prof. Dr. A. Reichelt, Leipzig
Prof. Dr. J.-W. Weiss, Göttingen
Prof. Dr. D. Wessinghage, Thurnau

Verlag:

Medizinisch Literarische Verlagsgesellschaft mbH
Postfach 1151/1152, D-29501 Uelzen
Tel. 0581 / 808-91 101 (Verlagsleitung);
Fax 0581 / 808-91 890
www.mlverlag.de
Buch- u. Abo-Service/Buchhaltung 808-91 813,
E-Mail: vertrieb@mlverlag.de
Anzeigen/Sonderdrucke 808-91 814,
E-Mail: anzeigen@mlverlag.de
Lektorat/Rezensionen 808-91 815,
E-Mail: lektorat@mlverlag.de

Historie 

Schwerpunkt 

Varia 

Arzt und Recht 

Forum 

Aus den Verbänden 

Aktuelles aus Praxis und Klinik 

Rubriken 