

Orthopädische Praxis



45. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

3/2009

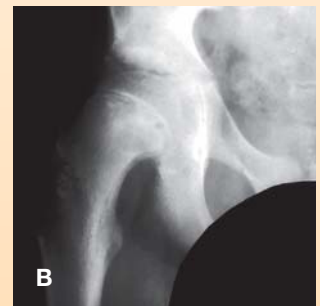
Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

www.vso-ev.de

Schwerpunkt: Epiphyseolysis capitis femoris

Peer Reviewed

- Epiphyseolysis capitis femoris
Diagnostik & Therapie
- Iliopsoas-Impingement
nach Hüftendoprothetik
- Diabetisches Fußsyndrom
- Arzt und Recht:
Haftungsrisiko
Aufklärungsfehler



Mitgliederversammlung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

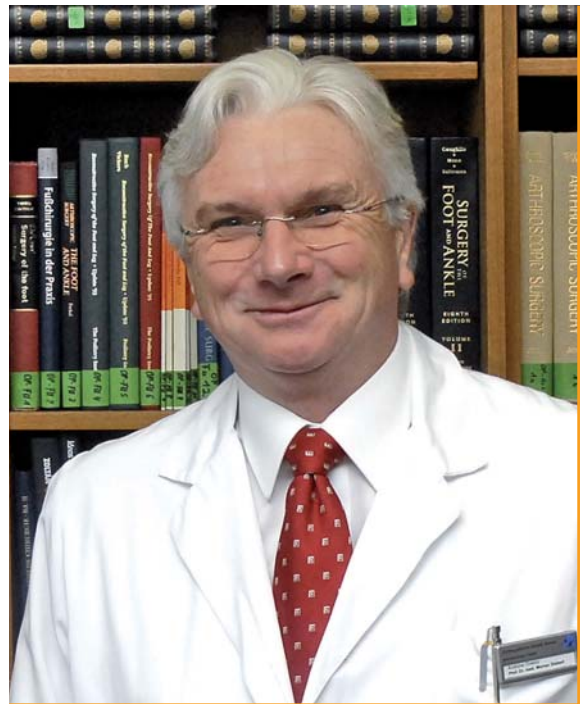
**Freitag, 1. Mai 2009, um 17. 30 Uhr s. t. im Kongresshaus Baden-Baden,
Kongressaal I (1. Obergeschoss)**

Tagesordnung

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Begrüßung | Dr. Möller |
| 2. Anträge auf Erweiterung der Tagesordnung
und Abstimmung über die Aufnahme
unter TOP 8 „Verschiedenes“ | N. N. |
| 3. Jahresbericht des 1. Vorsitzenden | Dr. Möller |
| 4. Jahresbericht des Schatzmeisters | Dr. Best |
| 5. Jahresbericht der Kassenprüfer | Dr. Weyrauch
Dr. Brinkmann |
| 6. Wahl des Kongresspräsidenten
für das Jahr 2011 | Dr. Möller
Prof. Heisel |
| 7. Antrag auf Entlastung des Vorstandes | N. N. |
| 8. Verschiedenes; Abstimmung über
Änderung des Namens VSO in VSOU | N. N. |

Anträge zu TOP 8 „Verschiedenes“ mögen bis zum 14. April 2009 schriftlich an den Vorstand gerichtet werden. Die Mitgliederversammlung stimmt über die Aufnahme dieser Anträge in die Tagesordnung unter TOP 2 ab.





Liebe Kolleginnen und Kollegen,

das März-Heft der Orthopädischen Praxis startet mit einem kinderorthopädischen Schwerpunkt. *Bollmann* und *Wirth* berichten über verzögerte Diagnostikstellung bei Epiphyseolysis capitis femoris.

Ergänzend folgt der Beitrag von *Parsch* über 30-jährige Erfahrung bei der Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris. Kinderorthopädische Themen müssen insbesondere in der Orthopädischen Praxis eine Heimat finden und ihre Bedeutung und Wichtigkeit wird von uns immer betont werden, damit in der Fusion der beiden Fächer zentrale orthopädische Themen auch weiterhin die ihnen zustehende Gewichtung behalten.

Wir beschäftigen uns in diesem Heft weiter mit dem Thema arthroskopische Therapie von Patienten mit Iliopsoas-Impingement nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz.

Ein Krankheitsbild, an das man auch denken muss und es dann eben auch arthroskopisch therapieren kann, wie *Jerosch* und seine Mitarbeiter es hier aufzeigen.

Gruber und Co-Autoren informieren uns über Indikationen und Behandlungsformen der konservativen Therapie bei Verletzungen der Wirbelsäule im thorakolumbalen Übergang.

Abschließend von *Greitemann* und Mitarbeitern erhalten wir einen Überblick zum Thema aktueller Stand zur Versorgung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom durch orthopädisch-schuhtechnische Maßnahmen. Die Zahl der Patienten mit diabetischen Erkrankungen nimmt nicht zuletzt auch aufgrund der ständig wachsenden Zahl unserer Patienten mit Übergewicht zu und das diabetische Fußsyndrom und seine orthopädie-

schuhtechnischen Versorgungen sollten vielleicht noch einmal von uns allen unter die Lupe genommen werden, um unseren Patienten möglichst optimal helfen zu können.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit dieser Zusammenstellung wieder eine abwechslungsreiche Weiterbildungs-Ausgabe der Orthopädischen Praxis zur Verfügung stellen können und ich verbleibe mit

freundlichen kollegialen Grüßen auch im Namen der weiteren Schriftleiter und Herausgeber

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert
Schriftleiter



Schwerpunkt

108

C. Bollmann, T. Wirth.

Verzögerte Diagnosestellung bei Epiphyseolysis capitis femoris

113

K. Parsch

Dreißig Jahre Erfahrung bei der Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris

Varia

127

J. Jerosch, C. Grasselli, C. Neuhäuser

Arthroskopische Therapie von Patienten mit Iliopsoas-Impingement (IPI) nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz

134

H. P. Gruber, R. Ayoub, W. Scheiderer

Indikationen und Behandlungsformen der konservativen Therapie bei Verletzungen der Wirbelsäule im thorakolumbalen Übergang

141

B. Greitemann, W. Dierolf, M. Franzen, F. Schievink, H. Stinus, J. Stumpf, H. H. Wetz

Aktueller Stand zur Versorgung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom durch orthopädiesschuhtechnische Maßnahmen

Abbildungen auf der Titelseite:

A) Drehmann-Zeichen: Bei dem 13-jährigen Jungen mit rechtsseitiger Epiphysenlösung weicht das Bein bei passiver Flexion ungewollt in die Außenrotation und Abduktion ab.

B) Beckenübersicht eines 10 Jahre, 9 Monate alten Mädchens. Sie war nach 3 Wochen Anamnese von Beinbeschwerden im Schulhof gestürzt. Akuter großer Abrutsch der linken Hüftkopfkappe.

C) Linke Hüfte in axialem Strahlengang zeigt massiven Abrutsch von 60 Grad.

Abbildung A) und B) sind bewusst „seitenverkehrt“ wiedergegeben.



Arzt und Recht

Haftungsrisiko Aufklärungsfehler

155

Aus den Verbänden

Wissenschaftler diskutieren über Genomics

159

Bundesschule für Orthopädie-Technik – Aufnahmeprüfung

160

Rubriken

Tagungen und Kurse

161



C. Bollmann, T. Wirth

Verzögerte Diagnosestellung bei Epiphyseolysis capitis femoris

Aus der Klinik für Orthopädie, Olgahospital, Klinikum Stuttgart (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. T. Wirth)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Epiphyseolysis capitis femoris – Knieschmerz – verzögerte Diagnose

Zwischen 1/2000 und 9/2007 schlossen wir 91 Patienten in die Studie ein.

Ergebnisse: Die Verzögerung der Diagnosestellung lag im Schnitt bei 6,5 Wochen (0 – 51), das Intervall zwischen Auftreten der ersten Beschwerden und Diagnosestellung lag bei 14 Wochen (0 – 100). Das Ausmaß des Abrutsches war abhängig von der Diagnoseverzögerung

(mild <30 Grad: 3,1 Wochen, moderat 30 – 50 Grad: 7,5 Wochen, schwer >50 Grad: 19,9 Wochen). Die Verzögerung der Diagnosestellung war abhängig von der Qualifikation des Arztes (Orthopäde: 4,5 Wochen, andere Fachrichtung: 9,1 Wochen). Isolierte Knieschmerzen führten ebenfalls häufig zu einer Fehldiagnose (Verzögerung 10,3 Wochen).

in einer amerikanischen Studie zeigt eine Häufigkeit von ca. 2/100.000 (1). Bevorzugt sind übergewichtige Kinder betroffen (2).

Die Symptome sind oft vage und variieren von Leistenschmerzen bis zu isolierten Knieschmerzen oder einem auffälligen Gangbild. Aus diesem Grund kommt es unter anderem häufig zu einer verzögerten Diagnosestellung, die eine schlechte Prognose zur Folge hat (3 – 5).

Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Häufigkeit der Verzögerung in der Diagnosestellung ECF aufzuzeigen und Gründe dafür zu suchen.

Einleitung

Die Epiphyseolysis capitis femoris beschreibt die nicht-traumatische Lösung der Schen-

kelhalsepiphyse mit Dislokation des Femurkopfes. In der Regel sind Jugendliche unter 20 Jahren im pubertären Wachstumschub betroffen. Die Inzidenz

Beispiel 1

13-jähriger Junge, der über plötzliche Schmerzen im linken Knie beim Sprinten in der Schule klagt. Aufsuchen eines Ortho-



Abb. 1



Abb. 2: Postoperatives Ergebnis



Summary

päden nach zwei Wochen. Es wird ein Röntgenbild des Kniegelenkes angefertigt und ein Salbenverband angelegt. Es wird Elektrotherapie verordnet. Bei Beschwerdepersistenz erfolgen weitere (insgesamt acht!) Besuche beim Orthopäden. Die Eltern weisen auf ein verkürztes Bein hin. Ein MRT des Kniegelenkes wird veranlasst und KG rezeptiert. Die Physiotherapeutin beklagt die schlechte Beweglichkeit des Hüftgelenks. Ein Röntgenbild der Hüfte ergibt dann nach 3-monatiger Verzögerung die Diagnose einer chronischen ECF (Abb. 1 u. 2).

Beispiel 2

12-jähriger Junge, der im Sportunterricht gestürzt ist und über Schmerzen im rechten Knie klagt. Ein Auftreten ist nicht möglich. Aufgrund der starken Schmerzen wird der Junge eine Woche stationär in einer chirurgischen Klinik behandelt. Außer einem Röntgenbild des Kniegelenkes erfolgt keine weitere Diagnostik. Drei Wochen später wird beim niedergelassenen Orthopäden die Hüfte geröntgt. Ein genaues Befragen ergibt, dass bei dem Jungen schon seit drei Monaten ein verändertes Gangbild bemerkt wurde. Die Diagnose ECF akut auf chronisch wird gestellt (Abb. 3 – 5).

Key words: slipped capital femoral epiphysis (SCFE) – knee pain – delay in diagnosis

Delayed Diagnosis in Slipped Capital Femoral Epiphysis (SCFE)

From 2000 to 2007 91 patients were treated for SCFE and included in the study. Results: The average delay in diagnosis from the first medical examination was 6,5 weeks (0 – 51). There was a relationship between delay in diagnosis and slip severity (mild <30 degrees: 3.1 weeks, moderate 30 – 50 degrees: 7.5 weeks, severe > 50 degrees: 19.9 weeks). The av-

erage delay after a visit with a non-orthopaedic physician was 9.1 weeks and 4.5 weeks after initial contact with an orthopaedic surgeon. The diagnostic averaged 10.3 weeks if patients complained about knee pain.

Conclusion: There was a significant delay in diagnosing SCFE in our patients. The severity of slippage correlates with the time of delay in diagnosis. Initial contact with non-orthopaedic physicians results in a higher likelihood of diagnostic delays.

Patienten und Methoden

Insgesamt wurden 91 Patienten mit 96 betroffenen Hüften in den Jahren 1/2000 bis 9/2007 nachuntersucht. Ausgeschlossen wurden Patienten, die primär auswärts operiert wurden, sowie jene, deren Anamnese retrospektiv nicht vollständig zu erheben war. Unter den Patienten befanden sich 39 Mädchen und 52 Jungen. Die linke Hüfte war 53-mal betroffen, die rechte Seite 33-mal und beide Hüften 5-mal. In 21 Fällen wurde

ein Trauma als Ursache angegeben. Der Altersdurchschnitt lag bei 12,34 Jahren, der Body-Mass-Index (BMI) mit 24,03 kg/m² im oberen Normalbereich.

Die Einteilung der ECF erfolgte nach der Gehfähigkeit der Patienten in stabil oder instabil, wobei die instabilen Hüften jeweils auch einen Hüftgelenkerguss zeigten (6). Außerdem wurde unterschieden in akut, chronisch, akut auf chronisch und incipiens. Differenziert wurde ebenfalls in Anlehnung an die Southwick-Klassifikation der



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Tab. I:

Abrutsch	Zahl der Patienten (n= 91)	Verzögerung in Wochen
Mild < 30°	59	3,13
Moderat 30- 50°	22	7,5
Schwer > 50°	10	19,85

Tab. II:

	Zahl der Patienten (n= 92)	Verzögerung in Wochen
Orthopädie	61	4,5
Nicht Orthopädie	30	9,1

Tab. III:

Abrutsch	Zahl der Patienten (n= 18)	Zeit bis zur Diagnosestellung
Mild < 30°	11	35,18
Moderat 30- 50°	5	21,6
Schwer > 50°	2	28

Grad des Abrutsches in mild <30 Grad, moderat: 30 bis 50 Grad und schwer: >50 Grad (7).

Es wurde die Zeit zwischen dem ersten Auftreten der Beschwerden und dem Erstkontakt mit einem Arzt dokumentiert, wobei unterschieden wurde, ob es sich dabei um einen Orthopäden handelte oder einen Kollegen einer anderen Fachrichtung. Ausschlaggebend waren auch die Art der Beschwerden und die erste Diagnostik.

Ergebnisse

Von den 91 Patienten hatten 62 Patienten eine stabile Situation, 29 Patienten konnten nicht mehr auftreten.

59 Patienten erlitten einen milden, 22 Patienten einen moderaten, 10 Patienten einen schweren Abrutsch. 17 Patienten klagten über akute Symptome, 47 Patienten erlitten einen chronischen Abrutsch.

Eine akute Progredienz im Rahmen einer längeren Schmerzdauer lag bei 20 Patienten vor.

Bei 12 Hüften konnte eine ECF incipiens nachgewiesen werden.

Insgesamt lag für alle Patienten die Dauer vom Auftreten der ersten Symptome bis zur Diagnosestellung im Schnitt bei 14 Wochen (0 – 100 Wochen).

Die Verzögerung der Diagnosestellung, d. h. der Zeitraum zwischen Arztkontakt und Diagnose, lag im Schnitt bei 6,5 Wochen (0 – 51).

Bei 50 Patienten (55 %) wurde die richtige Diagnose ohne wesentliche Verzögerung unter 2 Wochen gestellt. Bei 41 Patienten (45 %) kam es zu einer Verzögerung von ≥ 2 Wochen.

Außerdem konnte eine Abhängigkeit vom Ausmaß des Abrutsches und der Dauer der Diagnoseverzögerung gefunden werden (Tab. I). Je größer der Abrutsch, desto länger der Zeitraum zwischen Arztbesuch und Diagnosestellung.

61 Patienten suchten als Erstes einen Orthopäden auf. Hier war die Diagnoseverzögerung nur circa halb so groß verglichen mit den 30 Patienten, die zunächst einen Kollegen einer anderen

Fachrichtung (Hausarzt, Kinderarzt, Chirurg) aufsuchten (Tab. II). Über isolierte Knieschmerzen klagten 16 Patienten. Hier lag die Diagnoseverzögerung bei 10,31 Wochen.

Bei den Patienten mit Schmerzen in der Hüfte lag die Verzögerung im Schnitt nur bei 4,85 Wochen.

Von den 16 Patienten wurden initial 6 Patienten ausschließlich am Knie geröntgt (7 Patienten erhielten zunächst kein Röntgenbild, bei 3 Patienten wurde auch die Hüfte geröntgt.) Hier lag die Diagnoseverzögerung bei 13,8 Wochen. Bei den Patienten, bei denen zuerst die Hüfte abgebildet wurde, lag die Verzögerung nur bei 3,2 Wochen.

18 Patienten stellten sich erst nach ≥ 10 Wochen beim Arzt vor. Dies war in 15 Fällen ein Orthopäde. Die Diagnose wurde im Schnitt nach 2 Wochen gestellt. Nur drei Patienten klagten über isolierte Knieschmerzen oder ein verändertes Gangbild, so dass der Grund für die späte Vorstellung nicht ersichtlich ist. 6 Patienten kamen direkt aus Stuttgart, der Rest aus der näheren Umgebung.

Es ergab sich keine Abhängigkeit der Zeit zwischen Beschwerdebeginn und Diagnosestellung zum Grad des Abrutsches (Tab. III).

Diskussion

Die Epiphyseolysis ist ein häufiges Erscheinungsbild bei Jugendlichen mit charakteristischem Befund und Habitus. Dennoch wird sie nach wie vor oft mit Verspätung erkannt, was zu einer deutlich verschlechterten Prognose führt.

In der Literatur liegt der Anteil an Patienten mit verzögerter Diagnosestellung bei 30 bis 50 % (8, 9). In unserer Untersuchung

betrifft es immerhin 45 % der Patienten, bei denen erst nach 2 oder mehr Wochen nach erstem Arztbesuch die richtige Diagnose gestellt wurde.

Diese Verzögerung geht einher mit einem vermehrten Abrutsch des Hüftkopfes und führt zum Teil zu katastrophalen Folgen für die jungen Patienten.

In großen Studien wurde die Abhängigkeit des Hüftkopfabrutschs von der Dauer der Diagnoseverzögerung bestätigt (4,10). Allerdings wurde meistens – anders als in unserer Studie – das Intervall zwischen Auftreten der ersten Beschwerden und Diagnosestellung und nicht zwischen erstem Arztkontakt und Diagnosestellung zugrunde gelegt. Dies schließt aber auch alle Patienten mit ein, die sich erst sehr spät beim Arzt vorstellen. In unserer Studie waren dies immerhin 18 Patienten.

Eindeutig fehlleitend sind die isolierten Knieschmerzen oder eine nicht ausreichende Diagnostik der Ärzte mit fehlender axialer Aufnahme der Hüften (3, 4, 5, 10).

Auch die Qualifikation des Arztes spielt in anderen Studien wie auch in unserer Untersuchung eine Rolle (3).

Fazit

Die Epiphyseolysis capitis femoris bedeutet nach wie vor

eine Herausforderung in der primären Diagnostik im ambulanten und stationären Bereich. Typische Merkmale wie Habitus und Alter des Patienten oder typische klinische Auffälligkeiten wie die eingeschränkte Innenrotation der Hüfte (Drehmannzeichen) sollten immer eine suffiziente Diagnostik im Sinne eines Röntgenbildes Beckenübersicht und einer axialen Aufnahme der Hüfte nach sich ziehen.

Literatur

1. Kelsey, J. L., K. L. Keggi, W. O. Southwick: The incidence and distribution of slipped capital femoral epiphysis in Connecticut and Southwestern United States. *J Bone Surg (Am)* 52 (1970): 1203 – 1216.
2. Brenkel, I. J., J. J. Dias et al: Hormone status in patients with slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Br)* 71 (1989) 33 – 38.
3. Ankarath, S., P. V. Giannoudis, B. W. Scott: Delay in diagnosis of slipped upper femoral epiphysis. *J R Soc Med* 95 (2002) 356 – 358.
4. Rahme, D., A. Comley, B. Foster, P. Cundy: Consequences of diagnostic delays in slipped capital femoral epiphysis Women's and children hospital (Adelaide). *J of Ped OrthoB* 15 (2006) 93 – 97.
5. Matthew, J., M. D. Matava, C. M. Patton et al.: Knee Pain as the Initial Symptom of Slipped Capital Femoral Epiphysis: An Analysis of Initial Presentation and

Treatment. *J of Ped Ortho* 19 (1999) 455 – 460.

6. Loder, R. T., B. S. Richards et al.: Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg (Am)* 75 (1993) 1134 – 1140.
7. Southwick, W. O.: Osteotomy through the lesser trochanter for capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 49A. (1967) 807 – 835.
8. Cowell, H. R.: The significance of early diagnosis and treatment of slipping of the capital femoral epiphysis. *Clin Orthop* 48 (1966) 89 – 94.
9. Ledwick, C. A., G. R. Fleischer: Slipped capital femoral epiphysis without hip pain leads to missed diagnosis. *Paediatrics* 89 (1992) 60 – 662.
10. Kocher, M. S., J. A. Bishop: Delay in diagnosis of slipped capital femoral epiphysis. *Pediatrics* Apr; 113(4) (2004) e322 – 325.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. Christine Bollmann
Abt. für Kinderorthopädie
Marienstift
Wachsenburgallee 12
D-99310 Arnstadt
E-Mail: bollmann@ms-arn.de

Dreißig Jahre Erfahrung bei der Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris

Aus der orthopädischen Klinik des Olgahospital am Klinikum Stuttgart (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. T. Wirth)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Epiphyseolysis acuta lenta – Fixation in situ - offene Reposition – Imhäuser Osteotomie

Fragestellung: Bei richtiger Einschätzung der klinischen Symptome und der radiologischen und sonographischen Bestätigung der Diagnose kann durch eine operative Intervention das weitere Abgleiten der Hüftkopfkappe verhindert werden. Wir gehen der Frage nach, ob sich die Fixation in situ für Mehrzahl der diagnostizierten Hüftkopfkappenlösungen bewährt hat, um eine Pfannenschädigung mit später nachfolgender Arthrose zu verhindern. Wir untersuchten, ob sich unser Protokoll der notfallmäßige offenen Reposition für die akute Epiphysenlösung als tragfähig erwiesen hat. Schließlich wird der Frage nachgegangen, in wie weit die auf Imhäuser zurückgehende Umstellungsosteotomie für stärkeres chronisches Abgleiten der Kopfkappe auch für die Zukunft empfohlen werden kann

Material und Methode: 410 Patienten mit 440 Epiphysenlösungen wurden im Verlauf von 30 Jahren im Olgahospital behandelt. In 206 Ec-

Fällen erfolgte bei geringem Abrutsch die Fixation in situ, ursprünglich mit dem Dreilamellennagel nach Smith Peterson, dann mit drei glatten K-Drähten und schließlich mit kanülierten Schrauben aus Stahl bzw. Titan. Bei 90 Patienten wurde wegen akuter Epiphyseolyse eine offene Reposition und Kirschnerdrahtfixation der reponierten Kopfkappe vorgenommen. Insgesamt 144 Mal wurde eine intertrochantäre Korrekturosteotomie nach Imhäuser bei mittlerem bis schwerem chronischen Hüftkopfgleiten durchgeführt.

Ergebnisse: Die inzipienten bzw geringgradigen Epiphyseolysen haben nach Fixation in situ eine sehr gute Prognose. Bei der Mehrzahl so behandelter Hüftgelenke kam es zur Remodellierung der metaphysären Veränderung, sodass im Beobachtungszeitraum keine Präarthrosen zu verzeichnen waren. Bei akutem Abrutsch mit entsprechender klinischer Symptomatik und sonographisch nachgewiesenem Erguss haben wir

die notfallmäßig offenen Reposition durchgeführt. Die mittelfristigen Ergebnisse zeigen einen hohen IOWA Hüft Parameter von durchschnittlich 95,4 Punkten bei nur 4,6 % Kopfnekrosen. Die Spätergebnisse nach intertrochanterer Imhäuser-Osteotomie zeigten einen durchschnittlichen IOWA hip score zwischen 90,3 und 93 Punkten Die niedrige Komplikationsrate war abhängig von der Lernkurve der einzelnen Operateure.

Schlussfolgerungen: Die Einhaltung strenger Kriterien für die Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Epiphyseolyse hat sich bewährt. Während die Zahl der akuten Epiphysenlösungen konstant bei 20 % verharrete, haben sich chronische Epiphysenlösungen eindeutig zu den geringen Abrutschgraden hin verschoben. Somit können seit dem Ende der 90 iger Jahre immer mehr Kinder und Jugendliche mit einer inzipienten Epiphyseolyse behandelt werden, die eine gute bis optimale Prognose haben.



Summary

Key words: slipped capital femoral epiphysis – fixation in situ – open reduction – Imhäuser Osteotomie

Background: Correct validation of clinical symptoms, radiographic and sonographic imaging opens the chance for an early diagnosis. Surgical intervention will prevent further slipping. We answer the question, whether fixation in situ is the treatment of choice for incipient and minor slips, to prevent secondary osteoarthritis. We display how our protocol for acute unstable slips with open reduction and pinning done as an emergency procedure can be recommended for the future. We finally answer the question, whether Imhäuser osteotomy is the treatment of choice for severe chronic slips.

Patients and Methods: 410 patients with 440 slips have been treated in Olgahospital during 30 years. In 206 cases an incipient or minor slip was treated by fixation in situ. This was initially done with a Smith Peterson nail, later with three K-wires and finally with steel or titanium screws. In 90 patients we saw the indication for open

reduction and smooth pinning of acute slips. 144 Imhäuser osteotomies were done for moderate and severe chronic slips.

Results: Prognosis of incipient and mild slips treated by fixation in situ is excellent. In the majority of these slips a remodelling is detected, so that osteoarthritis should not be expected on the long run. In acute slips with typical clinical finding of inability to bear weight and sonographic imaging with effusion, open reduction had achieved satisfactory results. The IOWA hip score achieved an average of 95,4 points, including 4,6 % of AVN cases. The results of Imhäuser osteotomies in chronic slips showed very good results with an IOWA hip score of 90 and 93 points out of 100. The low complication rate depends on the learning curve of our surgeons for this three-dimensional procedure.

Conclusion: It has proven beneficial for children and adolescents with slipped capi-

tal epiphysis, to follow a strict protocol over the years. The percentage of acute slips has been 20 % over the years. In chronic slips we have observed a constant decline of severe forms because of an earlier diagnosis. For that reason, since the nineteen-nineties an increasing number of patients were treated with minor slips and have a good or even excellent prognosis.

Einführung

Bei der Hüftkopfkappenlösung (Epiphyseolysis capitis femoris) handelt es sich um eine typische Erkrankung des älteren Kindes und des Heranwachsenden. Eine Änderung der physiologischen Anordnung der Knorpelzellen der proximalen femoralen Wachstumsfuge des Femurs macht diese Zone anfällig für Scherkräfte und führt in der Mehrzahl zu einem langsamen chronischen, selten zu einem akuten Abrutsch der Hüftkopfkappe (1).

Die Änderung der Knorpelstrukturen tritt gehäuft bei großwüchsigen und schwergewichtigen Kindern (adiposo-genitaler Phänotypus) auf, wird aber in etwa 30 % bei normalgewichtigen, schlanken und sportlichen Kindern und Jugendlichen ange-troffen.

Die Häufigkeit wird mit 2 auf 100 000 Jugendlichen angegeben. Die früher gesehene Relation 4:1 mit Jungen zu Mädchen ist heute relativiert. Wir selbst sahen ein Verhältnis von 55:45 zugunsten der Jungen.

Akut, chronisch, akut-auf-chronisch

Wenn man die häufigen chronischen von den selteneren akuten Abrutschen auf Grund der unterschiedlichen klinischen Symptomatik und des positiven Ultraschallbefundes bei den akuten trennen kann, wird man feststellen, dass fast alle Kinder mit akutem Epiphysengleiten eine längere oder kürzere Vorgeschichte von Beschwerden berichten, bevor das akute Ereignis aufgetreten ist. Diese Form wird als „akut-

auf-chronisch“ (engl.: acute-on-chronic) bezeichnet. Wir fanden bei unseren 90 Patienten mit akuter Epiphysenlösung 78-mal Hinweise aus der Anamnese auf Bein-, Hüft- oder Kniegelenksbeschwerden.

Stabil, instabil

Nach der über Jahrzehnte hinweg anerkannten Einteilung in akut und chronisch hat *Loder* eine Abtrennung der stabilen von der instabilen Hüftkopfkappenlösung vorgenommen (2). Für *Loder* gelten alle Patienten, die nach einem akuten Ereignis nicht mehr belasten können (engl.: cannot bear weight), als instabil. Diese instabilen Epiphysenlösungen haben bei *Loder* ein stark erhöhtes Nekroserisiko. Als stabil wird die große Zahl der übrigen Epiphysenlösungen angesehen. Diese haben eo ipso eine wesentlich günstigere Prognose.

Klinische Beschwerden

Chronische Epiphysenolyse

Für die wichtige Früherkennung ist die richtige Einschätzung der typischen klinischen Symptomatik bei der chronischen Epiphysenlösung wichtig: Beschwerden im Kniegelenk werden häufiger angegeben als solche am Hüftgelenk. Die anfangs oft diskreten Bein-Symptome bei einem Kind zwischen 9 und 15 Jahren sollten zuallererst an eine Epiphysenolyse denken lassen. Bei längerem Andauern des Gleitvorgangs zeigt sich ein einseitig außengedrehtes Gangbild, dies geht meist mit einer Einschränkung der Gehfreudigkeit einher.

Vom zurate gezogenen Kinderarzt oder Orthopäden müssen bei geklagten Kniebeschwer-

den oder Beinschmerzen neben der genauen Untersuchung der Knie immer auch die Hüftgelenke untersucht werden. Als wichtiges Zeichen für eine Lösung der Hüftkopfkappe ist schon vor mehr als 100 Jahren von *Gustav Drehmann* das nach ihm benannte „Drehmann-Zeichen“ beschrieben worden (3, 4). Bei passiver Hüftbeugung des im Liegen untersuchten Kindes kommt es zum zwanghaften Ausweichen des Beines in der Hüfte nach außen (Außenrotation und Abduktion) (Abb. 1). Die Bedeutung der Hüftgelenkuntersuchung bei geklagten Kniegelenksbeschwerden eines Kindes dieser Altersgruppe kann nicht genügend betont werden. Bei positivem Drehmann-Zeichen liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Epiphysenolyse nahe. Beim jüngeren Kind sollte man auch an den Morbus Perthes denken. Je nach Gleitvorgang ist die Innenrotation reduziert oder ganz aufgehoben. Bei schweren Epiphysenlösungen ist auch die Beugung über 90 Grad nicht mehr möglich.

Akute Epiphysenolyse

Bei dieser von *Loder* als instabile Epiphysenolyse bezeichneten Erkrankung klagt das Kind nach Verstolpern, einem Zusammenprall oder einem Sturz über heftige Schmerzen in der Hüfte. Es kann nach einem solchen Ereignis nicht allein aufstehen und nicht mehr belasten (Instabilität nach *Loder*). Die Schmerzen sind einzuschätzen wie nach einem Beinbruch, obwohl der Anlass keineswegs frakturadäquat sein muss. Auf nähere Befragung hin kommt fast immer eine Vorgeschichte ans Tageslicht, indem schon seit Tagen und Wochen oder gar Monaten Beinbeschwerden beobachtet worden waren, ohne dass die- sen Bedeutung zugemessen



Abb. 1: Drehmann-Zeichen: Bei dem 13-jährigen Jungen mit rechtsseitiger Epiphysenlösung weicht das Bein bei passiver Flexion ungewollt in die Außenrotation und Abduktion ab.

worden war. Die sofortige KLINIK-Einweisung in eine kinderorthopädisch versierte Abteilung ist bei Verdacht of akute Ecf Pflicht.

Bildgebende Verfahren bei Verdacht auf chronische und akute Epiphysenolyse

a) A-P und AXIAL

Neben einer Beckenübersicht sollte bei Verdacht auf Epiphysenolyse immer zusätzlich eine axiale Aufnahme angefertigt werden. Soweit wie möglich sollte die Aufnahmetechnik von *Lauenstein* (5) Anwendung finden, die von *Billing*, *Imhäuser* und *Gekeler* weiter ausgefeilt worden ist (6, 7, 8, 9). Grob vereinfacht sollten die beiden Röntgenebenen im rechten Winkel zueinander stehen, um eine möglichst vollständige Informa-



Abb 2a: Beckenübersicht eines 11 Jahre, 10 Monate alten Mädchens mit Hüftbeschwerden links. Links ist die Wachstumsfuge verbreitert.



Abb 2b: Axiale Aufnahme der linken Hüfte zeigt einen geringen Abrutsch von 15° (Inzipiente Epiphyseolyse).



Abb 2c: Postoperative Aufnahme der linken Hüfte ap nach Fixation in situ mit kanülierter Titanschraube.



Abb 2d: Postoperative Aufnahme der linken Hüfte axial nach Fixation in situ mit kanülierter Titanschraube.



Abb 2e: Beckenübersicht nach ME bds. Die Ecf links ist folgenlos ausgeheilt



Abb 2f: Axiale Aufnahme der linken Hüfte nach ME. Die Ecf links ist folgenlos ausgeheilt

tion über den Abrutschgrad zu erlangen.

Beginnende Epiphyseolyse (lat.: E. incipiens)

Im A-P-Strahlengang ist initial eine verbreiterte Wachstumszone erkennbar (Abb. 2a). Im axialen Strahlengang ist der beginnende Abrutsch leichter zu erkennen. Als Hilfslinie dient eine zentrale durch den Oberschenkelchaft und eine Linie, die die Basis des abgerutschten Hüftkopfes erfasst (Abb. 2b).

Chronische Epiphyseolyse

Beim fortgeschrittenen chronischen Abrutsch zeigen sich Anbauvorgänge an der Metaphyse im A-P- wie im axialen Strahlengang. Diese führen zu einer Verengung des Gelenkeingangs und sind für das später folgende „Hüftimpingement“ und die daraus erwachsende Koxarthrose verantwortlich (Abb. 5b).

Akute Epiphyseolyse

Die akuten Abrutsche zeigen einen freien Zwischenraum zwischen Schenkelhals und Hüftkopfkappe. Vor allem bei großem akuten Abrutsch lässt sich die Forderung nach einer exakten axialen (Lauenstein) Aufnahme nur ausnahmsweise durchsetzen. Die ausgeprägten Schmerzen bei jeder Bewegung erlauben den axialen Strahlengang bei der Röntgenuntersuchung nur annäherungsweise (Abb. 4a und b).

b) Sonographie

Seit über 23 Jahren hat sich bei uns die Sonographie zur zusätzlichen Einschätzung der Akuität und des Abrutschgeschehens bewährt. Ohne den Einsatz von ionisierenden Strahlen kann bei akuter Epiphyseolyse der prä-sente Hämarthros dargestellt und sogar in mm gemessen

werden (Abb. 3a – c). Der hämorrhagische Erguss in der Gelenkkapsel gibt uns den Hinweis, dass die Hüftkopfkappe frisch abgerutscht ist und sich risikoarm reponieren lässt. Inzipiente Abrutsche, die auf dem Röntgenbild nur eben erkennbar sind, kommen im Ultraschallbild zur Darstellung. Bei chronischer Epiphyseolyse findet sich kein Erguss, dafür lässt sich der metaphysäre Anbau exakt darstellen (10, 11, 12).

c) MRT und CT, und Szintigraphie

Die zusätzliche Anfertigung eines MRTs ist bei eindeutigem radiologischen Befund und nach erfolgter Sonographie nicht indiziert. Der Wert für die Früherkennung bei radiologisch zweideutigem Befund ist relativiert, wenn eine kompetente Ultraschalluntersuchung möglich ist (12, 13). Im Gegensatz zur Sonographie können in den geschlossenen Kernspintomographen unterschiedliche Stellungen des Hüftkopfes nicht eingenommen werden. Bei der Untersuchung in der Röhre ist die so genannte Lauenstein-Position nicht möglich. Für die Therapie hilfreiche Erkenntnisse sind somit nicht zu erwarten. Die Kernspintomographie hat eine Berechtigung zum Erfassen einer Chondrolyse oder Kopfnekrose nach der Therapie einer akuten Epiphyseolyse. Da CT und Szintigraphie auf ionisierende Strahlen angewiesen sind, haben beide Techniken heute ihre Bedeutung für die Früherkennung verloren.

Bei Vorstellung des Kindes oder Jugendlichen mit der Vorgeschichte von Bein-, Knie- oder Hüftbeschwerden wird laut unserem Protokoll immer gleich vorgegangen:

- Beckenübersicht
- axiale Aufnahme beider Hüftgelenke
- Sonographie von vorne

Verzögerung der Diagnose Epiphyseolysis capitis femoris

Immer wieder werden wir mit Kindern und Jugendlichen konfrontiert, bei denen alle Zeichen einer Epiphysenlösung erkennbar gewesen waren, dennoch war die Diagnose zunächst nicht gestellt worden. Die wichtigsten Gründe dafür sind:

- Fehleinschätzung von Kniebeschwerden mit Diagnostik wie Röntgen, MRT und vereinzelt Arthroskopie des Kniegelenkes, wobei die klinische Hüftgelenkspathologie mit Überprüfung des Drehmann-Zeichens außer Acht gelassen worden war.
- Fehleinschätzung der Altersgruppe, in der eine Epiphyseolyse schon auftreten kann (Tab. II).
- Fehleinschätzung der Häufigkeit der Epiphysenlösung bei Mädchen, die heute fast gleich häufig betroffen sind (etwa 45 % in unserer Serie).
- Fehleinschätzung der Körperkonstitution. Etwa die Hälfte unserer Patienten mit Epiphyseolyse zeigen Normal- oder sogar Untergewicht. Body-Mass-Index (BMI) < 25,0.

- Röntgenaufnahme nur einer Beckenübersicht, oder noch ungünstiger nur eines Hüftgelenkes ap, wobei die Auflockerung der Wachstumszone und der anfangs immer geringe Abrutsch übersehen wurde. Wenn initial die axiale Aufnahme mitgemacht worden wäre, hätte die Epiphyseolyse erkannt werden können.

Unsere Patienten

Die 410 Patienten mit 440 akuten oder chronischen Epiphyseolysen am Olgahospital im Zeitraum 1975 bis 2004 (30 Jahre) wurden innerhalb dreier Inauguraldissertationen erfasst (Tab. I) (14, 15, 16).

Das Durchschnittsalter für die Patienten bei der Diagnosestellung einer Epiphyseolyse hat sich im Laufe der letzten dreißig Jahre vorverlagert. Das heißt, die Kinder sind im Jahr 2004 bei Feststellung der Diagnose jünger als 1975. Dies wird aus der Tabelle II erkennbar, in der das Alter der Betroffenen bei Diagnosestellung aufgezeigt wird.

Der Abrutschgrad bei Epiphyseolyse wird bevorzugt auf der axialen Aufnahme gemessen. Unsere Fälle wurden unterteilt in geringen, mittelgradigen und schweren Abrutsch. Die Tabelle III erfasst sowohl die akuten wie die chronischen Epiphyseolysen

Die Einschätzung des Abrutschgrades hat sich aus therapeutischer und prognostischer Sicht bewährt, wobei jeweils die axiale Aufnahme zurate gezogen wird. An 440 Epiphyseolysen bei 410

Tab. I:

1975 - 1982 (8 Jahre) :	75 Patienten	81 Hüften (14)
1983 - 1991 (9 Jahre) :	108 Patienten	114 Hüften (15)
1992 - 1997 (6 Jahre) :	112 Patienten	124 Hüften (16)
1998 - 2004 (7 Jahre) :	115 Patienten	121 Hüften



Abb 3a: Axiale Aufnahme des linken Hüftgelenkes eines 11 Jahre und 2 Monate alten Jungen. Er hatte seit mehreren Wochen über Beinbeschwerden links geklagt und war beim Sportunterricht bei einem Sprung gestürzt. Abgleiten der Hüftkappe von 25 °.

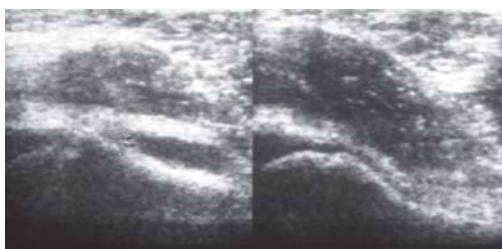


Abb 3b: Sonographie beider Hüftgelenke von vorne. Auf der linken Bildseite (linke Hüfte) Abrutsch der Kopfkappe mit Stufenbildung, sowie einem Gelenkerguss. Auf der rechten Bildseite (re Hüfte) keine Stufe, kein Erguss.



Abb 3c: li Hüfte axial nach offener Reposition und K-Drahtfixation.

Tab. II:

1975 n = 7	Ø Alter	♂ 14,1 Jahre	♀ 12,1 Jahre
2004 n = 17	Ø Alter	♂ 12,1 Jahre	♀ 11,3 Jahre

Patienten wurden die in Tabelle III dargestellten Abrutschgrade gemessen.

Therapie der Epiphysenlösung

Die Behandlung jeder Hüftkopfkappenlösung hat zwei Ziele. Erstens sollte ein weiteres Abgleiten verhindert werden. Des Weiteren sollte eine spätere Koxarthrose im betroffenen Hüftgelenk verhindert werden. Im Folgenden gehen wir auf die Therapie der Epiphysenlösung bei Kindern und Jugendlichen ein und beziehen uns bevorzugt auf die eigenen Erfahrungen, die wir bei 410 Patienten mit 440 Epiphysenlösungen in 30 Jahren gemacht haben.

Beginnende (inzipiente) Epiphysenlösung

Es besteht ein Konsens darüber, dass bei Feststellen einer

beginnenden und geringen Epiphysenlösung eines Kindes im Wachstumsalter ein weiteres Abgleiten verhindert werden soll. Hierfür hat sich die Fixation in situ mit Kirschnerdrähten, Nägeln, einzelnen oder mehreren Schrauben bewährt (17, 18).

Wenn wir die vier Serien vergleichen, nämlich den Zeitraum 1975 bis 1982, den von 1983 bis 1991, den von 1992 bis 1997 und schließlich den von 1998 bis 2004, dann sehen wir eine stetige Zunahme der früh erkannten geringen Abrutsche und eine parallele Abnahme der mittleren und großen chronischen Abrutsche. Allerdings haben wir die ursprüngliche Grenze für geringe Abrutsche von 20 Grad auf 30 Grad erhöht.

Die Fixation in situ ist die Therapie der Wahl für geringe Abrutsche. Während der ersten 15 Jahre sahen wir die Obergrenze für geringgradige Epiphysenlösungen mit 20 Grad an, danach war 30 Grad die Obergrenze.

Über viele Jahre hatten wir den Dreilamellen-Nagel nach Smith Peterson in Verwendung, die in den USA populären Knowles Pins mit Gewinde in der Schraubenspitze waren bei uns nie in Verwendung. In die Neunzigerjahre des letzten Jahrhunderts verwendeten wir drei bis vier Kirschnerdrähte zur Fixation in situ. Konkurrierend werden kanülierte Stahlschrauben als so genannte „dynamische Schraubenfixation“ zur Fixation in situ eingebracht (19). Eine wichtige Neuerung waren die kanülierten Titanschrauben, die wir seit Anfang 2000 verwendet haben (Abb. 2c – f).

Wie sich erst einige Jahre später herausstellte, war der Imbus bei den zuerst angebotenen kanülierten Titanschrauben äußerst ungeeignet für eine spätere Entfernung des Implantates. Die Metallentfernung 2 bis 3 Jahre später entwickelte sich zu einem ordentlichen Problem. Das Titan der Schrauben wird vom umliegenden Knochen

Tab. III:

Geringer Abrutsch (0° bis 20°, später 30°)	241 Hüftgelenke
Mittelgradiger Abrutsch (21° bzw. 31° bis 50°)	144 Hüftgelenke
Schwerer Abrutsch (51° bis 90°)	55 Hüftgelenke

fest umwachsen, die Entfernung führte zu überdurchschnittlicher Morbidität, wogegen auch das vom Hersteller angekündigte Rückwärtsgewinde keine verlässliche Hilfe bot. Als Fazit war festzuhalten, Implantation der Schraube: ideal, Metallentfernung einige Jahre danach: katastrophal. Eine Produktwarnung vor kanülierten Schrauben aus Titan (ASNIS III®) mit einem derartig schwachen Imbus war die Folge (20).

Die Ergebnisse der Behandlung der geringen Abrutsche durch Fixation in situ sind erfreulich, welches Material zur Fixation auch verwendet worden war. Eine Remodellierung der initialen Schenkelhalsdeformität wurde von uns in vielen Fällen beobachtet und entspricht der von anderer Seite geäußerten Meinung (21). Sie geht einher mit einer Verbesserung der Innenrotationsfähigkeit, die auch bei geringen Abrutschen primär reduziert ist.

Wenn man von den Problemen der Metallentfernung bei den kanülierten Titanschrauben absieht, waren die Ergebnisse der Fixation in situ bei geringem Abrutschgrad über die vergangenen dreißig Jahre hin sehr befriedigend. Es wurde ein IOWA hip score im Durchschnitt von 97,5 Punkten bei der Nachuntersuchung gemessen (15, 16).

Akute Epiphysenlösung

Die „Chondrolyse“ genannte Hüftknorpelerweichung, meist gefolgt von einer Hüftkopfnekrose, wurde erstmals von *Walden-*

ström beschrieben (22). Diese wurde bevorzugt nach Reposition akuter Epiphysenlösen gefürchtet. Es gab Nekrosen bis zwischen 25 % und 58 % (23, 24). Dagegen war bei der Fixation in situ die Rate wesentlich geringer. Dies war auch lange das stärkste Argument für ein solches eher konservatives Vorgehen und gegen die Reposition (25).

Die Bedeutung der Einhaltung einer 24-Stunden-Grenze für die erfolgreiche Reposition mit geringem Risiko einer avaskulären Nekrose ist von verschiedenen Zentren herausgestellt worden (26, 27, 28). Sie machen sich stark für eine Behandlung möglichst innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Ereignis. Gute Erfahrungen mit der notfallmäßig durchgeführten offenen Reposition der instabilen Epiphysenlösung wurden auch in Saint Louis gemacht (29). In einer allerdings kleinen Serie von 9 Patienten fand *Gekeler* keine Hüftkopfnekrose nach der von ihm propagierten schonenden offenen Reposition (30).

Die Diagnose ist nach Unfall, Sturz oder Ver Stolpern mit radiologisch erkennbarem Abrutsch und sonographisch nachgewiesenem Erguss gestellt worden. Bei dem von uns entwickelten Verfahren, das auf *Bonjour* (31) zurückgeht, legen wir größten Wert auf frühzeitige Behandlung als so genannten orthopädischen Notfall. Die großen Abrutsche sind in ihrer Schmerzhaftigkeit einer Schenkelhalsfraktur gleichzusetzen. Sie gehen immer mit einem ausgeprägten Hämarthros einher. Auch die milden Abrutsche zei-

gen einen Erguss, der u.U. nur blutig tingiert ist.

Laut unserem eigenen Protokoll, das wir seit 1975 konsequent umzusetzen bemüht waren, erfolgt nach Klinikeinweisung möglichst rasch, natürlich unter Berücksichtigung der anästhesiologischen Erfordernisse, die notfallmäßige Arthrotomie. Nach der Kapselöffnung und Ergussentlastung wird die sanfte Reposition, vom Zeigefinger im Gelenk kontrolliert, durchgeführt. Der schon vor dem Repositionsmanöver zentral im Schenkelhals eingeführte Kirschnerdraht wird nach der Reposition über die Metaphysengrenze hinaus in die Epiphyse getrieben. Zwei weitere K-Drähte ergänzen das Ganze und liefern die Stabilität (32) (Abb. 4a – f).

Etwa 1/3 der akuten Abrutsche sind gering ausgeprägt und zeigen einen Abrutschwinkel von bis zu 30 Grad. Bei einem weiteren Drittel beträgt der Abrutsch zwischen 31 und 50 Grad, während bei dem dritten Drittel der akute Abrutsch mit über 50 Grad gemessen wurde.

Unter Berücksichtigung der drei Faktoren (Notfallversorgung, Kapselöffnung, schonende Reposition) konnten wir die Zahl der gefürchteten Hüftkopfnekrosen niedrig halten. Bei 64 akuten Epiphysenlösen innerhalb der 21 Jahre von 1983 bis 2004 haben wir nur 3 Hüftkopfnekrosen beobachtet. Zwei von drei waren partiell und ließen sich durch eine spätere Umstellungsosteotomie und Schenkelhalstrimmen zu einer relativ günstigen Ausheilung führen (Abb. 6a – f).



Abb 4a: Beckenübersicht eines 10 Jahre, 9 Monate alten Mädchens. Nach 3-wöchiger Anamnese mit Beinbeschwerden Sturz im Schulhof. Akuter großer Abrutsch der linken Hüftkopfkappe.



Abb 4b: Linke Hüfte in axialem Strahlengang zeigt massiven Abrutsch von 60°.



Abb 4c: Beckenübersicht nach offener Reposition und Fixation mit 3 Kirschner-Drähten links sowie prophylaktischer Verschraubung mit kanülierter Titanschraube rechts.



Abb 4d: Axiale Aufnahme des linken Hüftgelenkes zeigt geringen Restabrutsch von 8°. Der verbleibende Teil rührt von dem chronischen Abrutsch, der dem akuten Ereignis vorausgegangen ist.



Abb 4e: A-p-Aufnahme des linken Hüftgelenkes im Alter von 15,8 Jahren mit rundem Hüftkopf und gutem Offset.



Abb 4f: Axiale Aufnahme des linken Hüftgelenkes im Alter von 15,8 Jahren ohne Hinweise auf Präarthrose.

Die meisten der betroffenen Patienten hatten bei der Nachuntersuchung das Wachstum abgeschlossen, so dass man von mittelfristigen Ergebnissen sprechen kann.

Die offene Reposition der akuten Epiphyseolyse hat sich in unserem Haus über die Jahre bewährt. Der für Ecf-Betroffene entwickelte IOWA hip score (33), der vor allem auf den klinischen Ergebnissen aufbaut, hat sich auch in unseren Serien bewährt. Ein Durchschnittswert von 95,4 IOWA-Punkten wurde bei den 60 in der Nachuntersuchung erfassten Patienten, die zwischen 1983 und 2004 behandelt worden waren, gemessen. Dabei waren die Durchschnittsergebnisse der schweren denen der mittelgradigen und geringen Epiphyseolysen vergleichbar.

Konkurrierend zum Vorgehen am Olgahospital wurden mehrtägige Extensionsbehandlungen vor der Reposition und K-Draht-Fixation befürwortet (34, 35). Auch da zeigt sich eine niedrige Nekroserate. Verlassen wurden die geschlossenen Repositionen ohne Extension und ohne Ergussentlastung. Unakzeptable Nekroseraten von bis zu 50 % sind dabei publiziert (36, 2). In neuester Zeit hat die Berner Schule von Ganz die Behandlung der akuten Epiphyseolyse mit chirurgischer Hüftluxation propagiert, mit geringer Nekroserate nach eigenen Berichten (37, 38, 39). Anderenorts haben sich die guten Ergebnisse aus Zürich und Bern nicht wiederholen lassen (40). Dabei ist anzumerken, dass die von uns seit über 30 Jahren durchgeführte offene Reposition ohne gleichzeitige Luxation als schonender gelten kann und in großer Zahl exzellente Ergebnisse bei mittelfristigen Verlaufskontrollen gezeigt hat.

Chronische, stabile Epiphysenlösung (mittelgradig und schwer)

Die Meinung ist keinesfalls einheitlich, ob wie bei massiven akutem oder chronischem Kopfgleiten eine Reposition mit anschließender Stabilisierung erfolgen soll oder ob lieber die Fehlstellung belassen und „in situ“ fixiert werden soll. Vor allem ältere Arbeiten aus Zürich (41) und Iowa City (42) haben gezeigt, dass Menschen mit nicht behandeltem, in geringer oder grober Fehlstellung verheiltem Epiphysenlösung ein relativ beschwerdearmes Leben führen konnten. Allerdings handelt es sich in beiden Fällen um Patientenkollektive, denen man eine eher hohe Schmerzschwelle zutrauen konnte. Im Gegensatz dazu haben Patienten, bei denen therapiebedingt eine Hüftkopfnekrose eingetreten war, eine viel ungünstigere Langzeitprognose (43).

Imhäuser-Osteotomie

Die chronischen oder stabilen Epiphysenlösungen werden nach wie vor kontrovers diskutiert. Während die überwiegende Zahl angelsächsischer Kollegen die Fixation in situ befürwortet (25), hat sich in Europa ein anderer Trend eingestellt. Mittelgradige und insbesondere schwere Abrutsche der Hüftkopfkappe gehen mit einer erheblichen Bewegungseinschränkung einher, die sich bei Fortbestehen über die Jahre nur wenig bessert. Aus diesem Grund wurde schon vor 50 Jahren von Imhäuser die intertrochantere Umstellungsosteotomie entwickelt (7, 44). Diese Osteotomie mit Entnahme eines ventralen Keils, der dem Abrutsch im axialen Strahlengang

entspricht, ermöglicht eine Innenrotation im intertrochanteren Bereich, die die optimale Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne erzielt. Sie vermeidet die Verengung des Pfanneneingangs, das „Impingement“, da die metaphysäre Vorwölbung vom Pfannendach weggedreht wird. Über viele Jahre hinweg haben wir nach den Angaben von Weber die Hüftkappe zusätzlich zur Imhäuser-Osteotomie mit 2 Schrauben oder Kirschnerdrähten fixiert (45). Die Schrauben oder Drähte in Ergänzung zur Winkelplatte hatten uns anfangs nicht wenig zusätzliche Morbidität erzeugt (15, 16). Seit 1995 wurde die Weber-Fixation der Hüftkappe nicht mehr durchgeführt. Sie scheint nicht nötig zu sein. In keinem Fall hatten wir nach der Umstellungsosteotomie ein Weitergleiten beobachtet (Abb. 5a – f).

Wir haben über insgesamt 130 Imhäuser-Osteotomien berichtet, bei denen ein chronischer Abrutsch behandelt worden war (46). 111 Patienten hatten einen mittelgradigen Abrutsch von zwischen 21 und 50 Grad, während bei 19 Patienten eine chronische Epiphysenlösung zwischen 51 und 80 Grad vorgelegen hatte.

Die Ergebnisse unserer Patienten waren gut mit einer guten Einstufung nach Imhäuser in den 70er Jahren und einem IOWA-Hüftscore von 90,3 Punkten bzw. 93,0 Punkten in der letzten Serie von 34 Osteotomien, die zwischen 1992 und 1997 operiert worden waren. Zwei avaskuläre Nekrosen sind aufgetreten. Eine bei einem 12-jährigen Mädchen, das zuvor über ein Jahr mit einem Hüftkopfkappenabrutsch trotz zahlreicher Konsultationen in einer orthopädischen Praxis vorstellig geworden war. Die andere betraf einen Adoleszenten mit Morbus

Down. Ähnlich gute Ergebnisse werden aus Zürich berichtet (47, 48).

Die Alternativen der Imhäuser-Osteotomie für chronische Epiphysenlösung

Wir sehen aufgrund der befriedigenden Ergebnisse der Imhäuser-Osteotomie für mittelgradige und schwere Abrutsche der Hüftkopfkappe keine Indikation für eine subcapitale (28) oder intrazervikale Osteotomie (49, 50, 51). Trotz einiger schöner Erfolge ist die Nekrose rate unverhältnismäßig hoch. Die in den USA gelegentlich propagierte Southwick-Osteotomie mit subtrochanterer Umstellung hat hierzulande keine Anhänger gefunden (52).

In den letzten 10 Jahren wurde von Ganz, Bern, und seinen Schülern die chirurgische Hüftluxation zum Trimmen des Schenkelhalses als Prophylaxe gegen die drohende Arthrose propagiert. Die Kollegen postulieren, dass schon bei geringem Abrutsch eine mechanische Traumatisierung des acetabulären Knorpels stattfindet. Bei der Behandlung der Epiphysenlösung soll nicht nur der weitere Abrutsch verhindert werden, man soll die früh einsetzende Schädigung des Pfannenknorpels verhindern (37, 38, 39). Die Methode des Schenkelhalstrimmens mit Abtragung der prominenten Metaphyse hat in Michael Millis, Boston, einen starken Anhänger gefunden (53). Dort wird die drohende „Pistolengriffdeformität“ am Hüftkopf-Schenkelhals-Übergang kombiniert behandelt. Neben der intertrochanteren Korrekturosteotomie wird, wenn nötig, eine zusätzliche chirurgische Luxation zur Trimmung vorge-



Abb 5a: A-p-Aufnahme des linken Hüftgelenkes eines 14,0-jährigen Jungen mit mehrmonatiger Anamnese von Kniebeschwerden links. Die Epiphysenfuge ist verbreitert und aufgelockert.

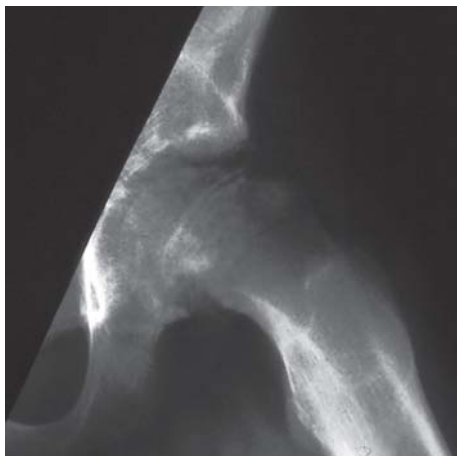


Abb 5b: Axiale Aufnahme der linken Hüfte zeigt einen chronischen Abrutsch von 32° mit metaphysärer Wulstbildung. Im Sonogramm war kein Erguss erkennbar gewesen.



Abb 5 c: A-p-Aufnahme der linken Hüfte 6 Wochen nach Imhäuser-Osteotomie mit Flexionskeil von 30° und Anteversion von 30°. Zusätzlich wurde die Hüftkopfkappe nach Weber mit Kirschnerdrähten gesichert.

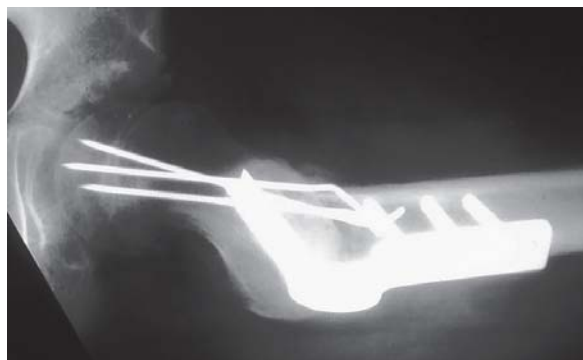


Abb 5d: Axiale Aufnahme der linken Hüfte nach durchgeführter Imhäuser Osteotomie. Durch Flexionskeil und Anteversion wird die Hüftkopffartikulation in der Pfanne verbessert.



Abb 5e: A-p-Aufnahme der linken Hüfte im Alter von 19 Jahren. Harmonische Hüftkopfkongfiguration ohne Hinweise auf Präarthrose.



Abb 5f: Axiale Aufnahme der linken Hüfte im Alter von 19 Jahren zeigt gutes Offset des Schenkelhalses.

nommen. Mit der Hüftkopf- und Schenkelhalstrimmung ist eine viel versprechende Methode gefunden worden, um dem „Impingement“ und der danach drohenden Koxarthrose rechtzeitig gegenzusteuern.

Die prophylaktische Behandlung der Gegenseite

Hier bestehen seit vielen Jahren kontroverse Ansichten (54, 55, 56). Wegen des relativ hohen Risikos von circa 50 % Erkrankung der Gegenseite wurde bei uns seit Jahren die Gegenseite, sozusagen automatisch, mit Smith-Peterson- Nägeln, Drähten oder einer kanülierten Schraube gesichert. Allerdings ist bei der prophylaktischen Intervention immer ein gewisses Morbiditätskontingent zu erwarten, insbesondere bei der hierzulande üblichen abschließenden Metallentfernung. Noch größere Zurückhaltung kam auf, als wir in der Phase der kanülierten Titanschrauben (von 2000 bis 2002) unverhofft eine erhöhte Morbidität bei der Metallentfernung erleben mussten (20). Seit 2004 haben wir unser Vorgehen modifiziert. Nur noch den jungen Patienten mit mehr als 1 Jahr zu erwartendem Wachstum bis zum Verschluss der proximalen Femurfuge empfehlen wir die prophylaktische Versorgung der Gegenseite. Im anderen Fall raten wir zu sorgfältigem Achten auf Zeichen einer Epiphyseolyse auf der Gegenseite, um dann möglichst früh den beginnenden Gleitvorgang der Hüftkopfkappe durch Schraube oder Drähte zu sichern. Als Alternative kann die Empfehlung von *Jerre* gelten, nach Versorgung der Epiphyseolyse die Erkrankung auf der Gegenseite durch regelmäßige Röntgenkontrollen im 4-Monats-



Abb 6a: Axiale Aufnahme der linken Hüfte bei 12,8-jährigem Mädchen, das beim Sportunterricht gefallen war. Abrutsch von 25°. Die gleichzeitig durchgeführte Sonographie bestätigt mit Erguss einen akuten Abrutsch.



Abb 6b: A-p-Aufnahme der linken Hüfte nach offener Reposition und K-Draht-Fixation.



Abb 6c: Axiale Aufnahme des linken Hüftgelenkes nach offener Reposition und K-Draht-Fixation.



Abb 6d: A-p-Aufnahme der linken Hüfte im Alter von 13 Jahren und 4 Monaten zeigt segmentale Hüftkopfnekrose bei noch liegenden Drähten.



Abb 6e: A-p-Aufnahme der linken Hüfte im Alter von 14 Jahren nach durchgeführter intertrochanterer Imhäuser Osteotomie. Ein halbes Jahr später wurde eine Cheilektomie (Trimmen des Schenkelhalses) notwendig, da Teile der Kopfkappe an der Pfanne anstießen und die Beweglichkeit behindert hatten.



Abb 6f: A-p-Aufnahme der linken Hüfte der Patientin im Alter von 21 Jahren. Die Spuren der durchgemachten Hüftkopfnekrose sind erkennbar, der Hüftkopf ist unvollständig gerundet. Abduktion, Flexion und Extension sind frei, die Innenrotation ist gering eingeschränkt, die junge Frau berichtet über keine Beschwerden.

abstand rechtzeitig zu entdecken (57, 58).

Schlussfolgerungen

- Schmerzen im Kniegelenk, im Hüftgelenk oder im ganzen Bein sind wichtige klinische Zeichen, die in der Altersgruppe zwischen 9 und

15 Jahren den Verdacht auf eine Epiphysenlösung nahe legen.

- Röntgen als Beckenübersicht und in der Lauenstein-Position als axiale Aufnahme sowie Ultraschall zur Ergussidentifikation sind die Hilfen der Bildgebung.
- Bei geringen (inzipienten) Abrutschen bringt die Fixation in

situ mit kanülierter Schraube oder Kirschnerdrähten eine sichere Ausheilung und birgt kaum Risiken einer Nekrose in sich.

- Bei der akuten oder instabilen Epiphyseolyse hat sich die notfallmäßige offene Reposition nach Gelenkentlastung vom Hämarthros bewährt.
- Mittelgradige und schwere

chronische Epiphyseolysen profitieren am besten von einer intertrochanteren Osteotomie nach Imhäuser, da der Hüftkopf wunschgemäß zur Pfanne orientiert werden kann.

- Ebenso hilfreich kann das Trimmen des Hüftkopfes und des Schenkelhalses sein, da es das Impingement der Pfanne durch den deformierten Hüftkopf verhindert.
- Die Gegenseite wird von uns nur noch bei relativ jungen Kindern prophylaktisch gesichert. Ansonsten wird nahe und aufmerksam auf diskrete Frühzeichen der Epiphysenlösung geachtet, um nach Röntgenbestätigung sichernd einzugreifen.

Insgesamt ist im Verlauf der letzten 30 Jahre eine Zunahme bei den Frühdiagnosen mit geringem Abrutsch und damit auch ein erfreulicher Rückgang der schweren chronischen Epiphyseolysen zu verzeichnen. Dies geht mit aller Wahrscheinlichkeit auf einen besseren Ausbildungsstand der Orthopäden, Allgemeinärzte und Kinderärzte zurück. Dazu möchte auch dieser Artikel in der „Orthopädischen Praxis“ beitragen. Die Ausheilungsergebnisse werden in der Folge günstiger sein, damit das Arthroserisiko fallen.

Durch das von uns hier vorgestellte Konzept können wir für einen Großteil unserer jungen Patienten ein gut belastbares Hüftgelenk erreichen.

Eine spätere Arthrose ist allerdings, zumal bei den schweren akuten oder chronischen Epiphysenlösungen, leider nicht auszuschließen. Unsere guten Ergebnisse gemessen mit dem IOWA Hüftbewertungsschema (IOWA hip score) lassen darauf schließen, dass die Post-Epi-

physeolyse-Arthrose erst spät zu erwarten ist. Es ist zu hoffen, dass die ungünstigen Langzeitergebnisse, wie sie von Zürich (41) und Iowa (42) beobachtet worden sind, in unserer Klientel nicht angetroffen werden.

Literatur

1. Milz, S., A. Boszczyk, R. Putz: Entwicklung und funktionelle Struktur der Epiphysenfugen. *Orthopäde* 31 (2002) 835 – 840.
2. Loder, R.T., B. S. Richards, P. S. Shapiro, L.R. Reznick, D. D. Aronson: Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg* 75-A (1993) 1134 – 1140.
3. Drehmann, G.: Protokolle und Diskussionen. *Verh. Orthop Ges 2. Kongr Enke Stuttgart* (1903) 19.
4. Drehmann, F.: Das Drehmannsche Zeichen. *Z Orthop* 118 (1979) 333 – 344.
5. Lauenstein, C.: Nachweis der „Kocher’schen Verbiegung“ des Schenkelhalses bei der Coxa vara durch Röntgenstrahlen. *Fortschr Geb Röntgenstrahlen* 4 (1901) 61 – 64.
6. Billing, L., E. Severin: Slipping epiphysis of the hip: A roentgenological and clinical study based on a new roentgenological technique. *Acta Radiol Suppl* 174: 1 – 76.
7. Imhäuser, G.: Zur Pathogenese und Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung. *Z Orthop* 88 (1957) 3 – 41.
8. Gekeler, J.: Die Hüftkopfeiphysenlösung. Radiometrie und Korrekturplanung. In: Bücherei des Orthopäden, Hrsg.: P. Otte u. K. F. Schlegel, Enke Verlag Stuttgart, 1977.
9. Gekeler, J.: Radiologie und Radiometrie der Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium. *Orthopäde* 31 (2002) 841 – 850.
10. Kallio, P. E., G. W. Lequesne, D. C. Paterson, B. K. Foster, J. R. Jones: Ultrasonography in slipped capital femoral epiphysis.

J Bone Joint Surg (Br) 73 (1991) 884 – 889.

11. Kallio, P. E., D. C. Paterson, B. K. Foster, G. W. Lequesne: Classification in slipped capital femoral epiphysis. Sonographic assessment of stability and remodeling. *Clin Orthop Rel Res* 294 (1993) 196 – 203.
12. Daschner, H., K. Lehnert, H. Rechl, A. Heuck: Die Darstellung der Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) im Magnetresonanztomogramm (MRT). *Fortschr Röntgenstr.* 35: 152 (1990) 583 – 586.
13. Harland, U., F. A. Krappel: Der Stellenwert von Sonographie, Computertomographie und Kernspintomographie bei der Epiphyseolysis capitis femoris. *Orthopäde* 31 (2002) 851 – 856.
14. Zehender, H.: Die intertrochantere Fixation bei Epiphyseolysis capitis femoris. Inauguraldissertation zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde der Medizinischen Fakultät der Ruprecht Karl Universität zu Heidelberg, 1985.
15. Bühl, T.: Die Behandlung der Epiphyseolysis capitis femoris acuta und lenta. Inauguraldissertation zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde der Medizinischen Fakultät der Ruprecht Karl Universität zu Heidelberg, 1997.
16. Weller, S.: Epiphyseolysis capitis femoris acuta und lenta. Behandlungsergebnisse der Jahre 1992 bis 1997 aus dem Olgahospital, Stuttgart. Inauguraldissertation zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades der Medizinischen Fakultät der Ruprecht Karl Universität zu Heidelberg, 2002.
17. Jani, L., A. Arnold, A. Soloniewicz: Epiphyseolysis capitis femoris. *Z Orthop* 134 (1996) 400 – 406.
18. Krauspe, R.: Epiphyseolyse. In *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Becken, Hüfte*. Hrsg.: C. Tschauer, Thieme Stuttgart, New York (2004) 235 – 252.
19. Hackenbroch, M. H., D. A. Kumm, J. Rütt: Dynamische Schraubenfixation bei der Epi-

- physeolysis capitis femoris juvenilis. *Orthopäde* 31 (2002) 871 – 879.
20. *Ilchmann, T., K. Parsch*: Complications at screw removal in slipped femoral epiphysis treated by cannulated titanium screws. *Arch Orthop Trauma Surg* 126 (2006) 359 – 363.
 21. *Siegel, D. B., J. R. Kasser, P. Sponseler, R. H. Gelberman*: Slipped capital femoral epiphysis. A quantitative analysis of motion, gait, and femoral remodelling after in situ fixation. *J Bone Joint Surg (Am)* 73 (1991) 659 – 666.
 22. *Waldenström, H.*: On necrosis of the joint cartilage by epiphyseolysis capitis femoris. *Acta Chir Scand* 67 (1930) 936 – 946.
 23. *Aadalen, R. J., D. S. Weiner, W. Hoyt, C. H. Herndon*: Acute slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 56 (1974) 1473 – 1487.
 24. *Tokmakova, K. P., R. P. Stanton, D. E. Mason*: Factors influencing the development of osteonecrosis in patients treated for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 85 (2003) 798 – 801.
 25. *Morissy, R. T.*: In situ fixation of chronic slipped capital epiphysis. *Instruct Course Lect* 33 (1984) 319 – 327.
 26. *Peterson, M. D., D. S. Weiner, N. E. Green, L. T. Cooper*: Acute slipped capital epiphysis: The value and safety of urgent manipulative reduction. *J Pediatr Orthop* 17(1997) 646 – 674.
 27. *Phillips, S. A., E. G. Griffiths, N. M. P. Clarke*: The timing of reduction and stabilisation of acute, unstable, slipped upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Br)* 83 (2001) 1046 – 1049.
 28. *Arnold, P., L. Jani, H. Schroeder-Boersch, A. Soloiewicz*: Therapieregime und Ergebnisse bei der Epiphyseolysis capitis femoris juvenilis acuta. *Orthopäde* 31(2002) 866 – 870.
 29. *Gordon, J. E., M. S. Abrahams, M. B. Dobbs, S. J. Luhmann, P. L. Schoenecker*: Early reduction, arthrotomy and cannulated screw fixation in unstable slipped capital femoral epiphysis treatment. *J Pediatr Orthop* 22 (2002) 352 – 358.
 30. *Gekeler, J.*: Atraumatic open reduction with controlled traction in acute slipped capital femoral epiphysis in adolescents. *Oper Orthop Traumatol* 19 (2007) 419 – 423.
 31. *Bonjour, C.*: Offene Reposition bei Epiphyseolysis capitis femoris acuta. *Z. Orthop* (1972) 305 – 313.
 32. *Parsch, K., S. Weller, D. Parsch*: Open reduction and smooth Kirschner wire fixation for unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 29 (2009) 1 – 8.
 33. *Larson, C. B.*: Rating scale for hip disabilities. *Clin Orthop Rel Res* 31 (1963) 85 – 93.
 34. *Dietz, F. R.*: Traction reduction of acute and acute-on-chronic slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Rel Res* 302 (1994) 101 – 110.
 35. *Seller, K., A. Wild, B. Westhoff, P. Raab, R. Krauspe*: Clinical outcome after transfixation of the epiphysis with Kirschner wires in unstable slipped capital femoral epiphysis. *Intern Orthop (SICOT)* 30 (2006) 342 – 347.
 36. *Carney, B. T., S. L. Weinstein, J. Noble*: Long-term follow-up of slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 73 (1991) 667 – 673.
 37. *Leunig, M., M. M. Casillas, M. Hamlet, O. Hersche, H. Noetzli, T. Slongo, R. Ganz*: Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral epiphysis. *Acta Orthop Scand* 71 (2000) 370 – 375.
 38. *Leunig, M., C. R. Fraitzl, R. Ganz*: Frühe Schädigung des acetabulären Knorpels bei der Epiphyseolysis capitis femoris. *Orthopäde* 31 (2002) 894 – 899.
 39. *Leunig, M., T. Slongo, M. Kleinschmidt, R. Ganz*: Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical dislocation. *Oper Orthop Traumatol* 19 (2007) 389 – 409.
 40. *Hunter, J.*: The Bernese approach to severe slipped upper femoral epiphysis – Is it safe? Vortrag beim International Pediatric Orthopaedic Think Tank (IPOTT) Charleston SC, November, 2008.
 41. *Engelhardt, P.*: Juvenile Hüftkopflösung und Koxarthrose. In: Bücherei des Orthopäden Hrsg.: *P. Otte u. K. F. Schlegel*, Enke Verlag, Stuttgart, 1984.
 42. *Boyer, D.W., M. R. Mickelson, I. V. Ponseti*: Slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 63 (1981) 85 – 95.
 43. *Ponseti, I., C. K. Barta*: Evaluation of treatment of slipping of the capital femoral epiphysis. *Surg Gyn Obstet* 86 (1948) 87 – 97.
 44. *Imhäuser, G.*: Spätergebnisse der sog. Imhäuser Osteotomie bei der Epiphysenlösung. *Z Orthop* 115 (1977) 716 – 725.
 45. *Weber, B. G.*: Die Imhäuser-Osteotomie bei floridem Gleitprozess. *Z Orthop* 100 (1965) 312 – 320.
 46. *Parsch, K., H. Zehender, T. Bühl, S. Weller*: Intertrochanteric corrective osteotomy for moderate and severe chronic slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop part B* 8 (1999) 223 – 230.
 47. *Schai, P. A., G. U. Exner, O. Hänsch*: Prevention of secondary coxarthrosis in slipped capital femoral epiphysis; a long-term follow-up study after corrective osteotomy. *J Pediatr Orthop part B* 5 (1996) 135 – 142.
 48. *Schai, P. A., G. U. Exner*: Stellenwert und Ergebnisse der Imhäuser-Osteotomie bei Epiphyseolysis capitis femoris. *Orthopäde* 31 (2002) 900 – 907.
 49. *Dunn, D. M.*: The treatment of adolescent slipping of the femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Br)* 46 (1964) 621 – 629.
 50. *Dunn, D. M., J. C. Angel*: Replacement of the femoral head by open operation in severe adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Br)* 60 (1978) 394 – 403.
 51. *Exner, G. U., P. A. Schai, H. P. Nötzli*: Therapie der akuten Epi-

- physenlösung des Hüftkopfes und klinische Behandlungsergebnisse. *Orthopäde* 31 (2002) 857 – 865.
52. *Southwick, W. O.*: Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Am)* 49 (1967) 807 – 835.
53. *Spencer, S., M. B. Millis, Y. J. Kim*: Early results of treatment of hip impingement syndrome in slipped capital femoral epiphysis and pistol grip deformity of the femoral head-neck junction using the surgical dislocation technique. *J Pediatr Orthop* 26 (2006) 281 – 285.
54. *Hägglund, G.*: The contralateral hip in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop part B* 5 (1996) 158 – 161.
55. *Seller, K., P. Raab, A. Wild, R. Krauspe*: Risk-benefit analysis of prophylactic pinning in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop part B* 10 (2001) 192 – 196.
56. *Engelhardt, P.*: Epiphyseolysis capitis femoris und die „gesunde“ gegenseitige Hüfte. *Orthopäde* 31 (2002) 888 – 893.
57. *Jerre, R., L. Billing, G. Hansson, J. Karlsson, J. Wallin*: Bilaterality in slipped capital femoral epiphysis: importance of a reliable radiographic method. *J Pediatr Orthop part B* 5 (1996) 80 – 84.
58. *Jerre, R., L. Billing, G. Hansson, J. Wallin*: The contralateral hip in patients primarily treated for unilateral slipped upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg (Br)* 76 (1994) 563 – 567.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Klaus Parsch
Weinbergweg 68
D-70569 Stuttgart

Arthroskopische Therapie von Patienten mit Iliopsoas-Impingement (IPI) nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz

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

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Hüfte – Iliopsoas-Sehne – Endoprothese – Arthroskopie

Fragestellung: In der vorliegenden Untersuchung wird dargestellt, inwieweit ein Iliopsoas-Impingement-Syndrom nach Hüftgelenkersatz arthroskopisch erkenn- sowie therapierbar ist und welche Ergebnisse zu erwarten sind.

Material und Methoden: Zwischen 1999 und August 2008 wurden 12 Patienten mit dem klinischen Bild eines Iliopsoas-Impingements nach Hüftgelenkersatz arthroskopisch behandelt. Alle Patienten hatten bereits vorher einen konservativen Therapieversuch von wenigstens 6 Monaten, welcher frustriert verlief. Die Indikation für ein arthroskopisches Vorgehen war ein frustrierender konservativer Therapieversuch, typische klinische Zeichen wie schmerzhafte Hüftflexion, ein positiver Lokalanästhesietest sowie radiologische Hinweise auf das Vorliegen einer prominenten anterioren Acetabulumkomponente. Die arthroskopische Therapie erfolgte bei allen Patienten mit einer gleichzeitigen anterioren Kapsulo- und partiellen Kapsulektomie der Hüftgelenkkapsel. Nach Iden-

tifizierung der Pathologie erfolgte ein arthroskopisches Release der Iliopsoas-Sehne im Bereich der nachgewiesenen Läsion. Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 2,6 Jahre (5 Monate bis 9 Jahre). Ergebnisse: Im oben genannten Zeitraum konnten wir 12 Patienten identifizieren, die klinische und radiologische Zeichen eines Iliopsoas-Impingements aufwiesen. Bei allen Patienten lagen ossär fest integrierte acetabuläre Komponenten vor. In 6 Fällen handelte es sich um eine acetabuläre Komponente beim Oberflächenersatz, in 3 Fällen um eine zementfreie Schraubpfanne und in weiteren 3 Fällen um eine zementfreie modulare Press-fit-Pfanne. 8 der 12 Patienten litten ursprünglich an einer Dysplasiexarthrose. Arthroskopisch konnte nach Etablierung eines anterioren Kapsel Fensters in allen Fällen die Iliopsoas-Sehne dargestellt werden. Bei allen Patienten lagen neben lokalen Tendinitiden auch bereits mechanische Beeinträchtigungen mit Partialrupturen unterschiedlichen

Ausmaßes der Iliopsoas-Sehne vor. Die Läsion fand sich im Rahmen der Arthroskopie in Höhe der ventral prominenten acetabulären Komponente sowie auch distal davon. 10 der 12 Patienten gaben unmittelbar nach postoperativer Mobilisation an, dass die typischen präoperativen Beschwerden verschwunden waren. Bei 2 Patienten lagen noch Restbeschwerden vor. Bei einem dieser Patienten verschwanden diese bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Klinisch zeigte sich eine temporäre Schwächung der Hüftflexion in den ersten Tagen postoperativ. Diese war beim ersten Nachuntersuchungszeitpunkt nach 6 Wochen bei keinem der Patienten mehr nachweisbar.

Fazit und klinische Relevanz: Ein arthroskopisches Release der Iliopsoas-Sehne bei vorliegendem Iliopsoas-Impingement nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz gibt vorhersagbar gute Ergebnisse. Eine klinisch relevante Schwächung der Hüftbeugung ist durch diesen Eingriff nicht zu erwarten.

Summary

Key words: hip – iliopsoas-tendon – hip replacement – arthroscopy

Arthroscopic Treatment of Patients with Iliopsoas-impingement (IPI) after Total Hip Replacement

Purpose: The purpose of this paper was to evaluate, if IPI can be arthroscopically diagnosed and treated.

Material and methods: Between 1999 and August 2008 we arthroscopically treated 12 patients with an IPI-syndrome. All patients had conservative treatment before for at least 6 months without any success. The indication for arthroscopic treatment was given after unsuccessful conservative treatment, with the typical clinical signs and symptoms, a positive local anesthesia test and radiological signs for an

anterior prominent acetabular component. Arthroscopy was performed together with an anterior capsulectomy. After identifying the pathology an anterior release of the iliopsoas tendon was performed. Follow-up was 2.6 years (5 months – 9 years). **Results:** All patients showed a well fixed acetabular component. 6 patients had a surface replacement, three a cementless screwing cup and three patients a cementless press fit cup. Eight patients primarily had a hip dysplasia. In all patients the iliopsoas tendon could be identified after anterior capsulectomy. All patients showed a local tendinitis as well as partial tendon alterations due to the mechanical conflict. All lesions were anterior and distal to the

prominent acetabular component. 10 out of 12 patients had immediate pain relief after the procedure. 2 patients still had pain which was however significantly less compared to the preoperative situation. At time of follow-up only one patient still showed some complaints. A clinically relevant weakness of hip flexion was only present for the first few days after surgery. 6 weeks after surgery a clinically relevant weakness could not be detected.

Conclusion: The arthroscopic release of the iliopsoas tendon in the presence of IPI gives good clinical results. A clinically relevant weakness of hip flexion can not be expected.

Einleitung

Hüftschmerzen nach hüftendo-prothetischem Ersatz können unterschiedliche Ursachen haben. Hierzu zählen Frühinfektionen, mechanische Probleme des Implantates, Änderungen der Biomechanik und fehlende Einheilung bzw. Frühlockerung der Implantate. Aufgrund eines zunehmenden klinischen und biomechanischen Verständnisses finden sich in den letzten Jahren auch unterschiedliche Berichte zum Iliopsoas-Impingement (IPI) als schmerzhafte Entität nach Implantation einer Hüftalloarthroplastik.

Die Diagnostik ist nicht immer einfach. Schmerzen im Bereich der Leiste sowie Schmerzen bei der aktiven Flexion sind typische klinische Zeichen. In der Literatur wurden auch bildgebende

Verfahren beschrieben, welche die Diagnostik erleichtern.

Ein zunehmendes Interesse findet das Krankheitsbild wahrscheinlich auch dadurch, dass in den letzten Jahren aufgrund neuerer Entwicklungen im Bereich der Hüftalloarthroplastik, insbesondere durch den Oberflächenersatz, vermehrt Implantationen auch bei jüngeren Patienten durchgeführt wurden. Gerade in diesem Patientengut findet sich sehr häufig eine Dysplasiecoxarthrose. Aufgrund der anatomischen Situation des Acetabulums kommt es bei diesen Patienten nicht selten zu einem Überstand des Implantates im Bereich des ventralen Acetabulums, was dann eine typische Ursache für ein Iliopsoas-Impingement darstellen kann.

Bei gleichzeitig zunehmender

Erfahrung im Bereich der Hüftarthroskopie wurde das IPI auch zugänglich für minimalinvasive Techniken, was ebenfalls dazu geführt haben könnte, dass es in den letzten Jahren häufiger diagnostiziert wird als früher.

In der vorliegenden Untersuchung wollen wir unsere Erfahrung mit diesem Krankheitsbild darstellen und arthroscopische Therapieoptionen evaluieren.

Material und Methodik

Zwischen 1999 und August 2008 wurden 12 Patienten mit dem klinischen Bild eines Iliopsoas-Impingements nach Hüftgelenkersatz arthroscopisch behandelt. Alle Patienten hatten bereits vorher einen konservativen Therapieversuch von wenigstens 6 Monaten, welcher frustriert verlief. Die Indikation für ein arthro-

skopisches Vorgehen war ein frustraner konservativer Therapieversuch, typische klinische Zeichen wie schmerzhafte Hüftflexion, ein positiver Lokalanästhesietest sowie radiologische Hinweise auf das Vorliegen einer prominenten anterioren Acetabulumkomponente. Die arthroskopische Therapie erfolgte bei allen Patienten mit einer gleichzeitigen anterioren Kapsulo- und partiellen Kapsulektomie der Hüftgelenkkapsel. Nach Identifizierung der Pathologie erfolgte ein arthroskopisches Release der Iliopsoas-Sehne im Bereich der nachgewiesenen Läsion.

Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 2,6 Jahre (5 Monate bis 9 Jahre).

Einen klinischen Verdacht auf ein IPI stellten wir bei Patienten, die nach Implantation einer Hüftendoprothese anhaltende Beschwerden im Bereich der Leiste beklagten. Die genaue anamnestische Befragung ergab bei diesen Patienten, dass dieser Schmerz in seiner Ausprägung anders war als der Schmerz vor dem alloarthroplastischen Hüftgelenkersatz. Die klinische Untersuchung zeigte einen Druckschmerz im Bereich der Leiste. Bei allen 12 Patienten war der typische Schmerz, insbesondere bei aktiver Hüftflexion gegen Widerstand bis zu einem Hüftbeugewinkel von etwa 60 bis 70 Grad auslösbar. Ein präoperativer Lokalanästhesietest mit Infiltration der Iliopsoas-Sehne mit einem Lokalanästhetikum wurde dann als positiv angenommen, wenn nach Injektion des Lokalanästhetikums der Schmerz für die Wirkdauer des lokalen Anästhetikums verschwand.

Präoperative Röntgenaufnahmen ließen bei allen Patienten eine reduzierte Anteversion der Hüftpfanne vermuten (Abb. 1). Ein genaues Ausmessen der Pfannenanteversion war auf

den Röntgenaufnahmen jedoch nicht möglich. Computertomographische Untersuchungen, die bei 5 Patienten durchgeführt wurden, waren aufgrund der hohen Artefaktbildung der metallischen Komponenten nicht konklusiv bzgl. der Frage eines möglichen Überstandes der ventralen Acetabulumkomponente über den ossären Acetabulumrand hinaus (Abb. 2).

Die Operationsindikation wurde dann gestellt, wenn die oben dargestellten anamnestischen und klinischen Angaben vorlagen und ein positiver LA-Test durchgeführt wurde.

Der arthroskopische Eingriff erfolgte in Rückenlage mit Extensionstisch sowie guter Muskelrelaxation. Nach sterilem Abwaschen und Abdecken wurde zunächst ein anterolaterales Portal in Höhe des Trochanter major und knapp ventral davon angelegt. Unter BW-Kontrolle erfolgen die Höhenlokalisierung sowie das Einbringen des Arthroskops mit spitzem Trokar nach Stichinzision. Mit dem spitzem Trokar wurde die Arthroskophülse bis in die Gelenkkapsel vorgeschoben. Anschließend erfolgte der Wechsel auf einen stumpfen Trokar und die Penetration der Hüftgelenkkapsel.

Unter Sicht und Bildwandlerkontrolle erfolgte dann das Anlegen eines zweiten ventralen Portales. Hierbei wurde darauf geachtet, dass über dieses ventrale Portal auch später die Kapsulotomie, eine partielle Kapselresektion und ein Erreichen der Iliopsoas-Sehne möglich waren. Nach intraartikulärer Inspektion und Palpation sowie Ausschluss weiterer intraartikulärer Pathologien erfolgte die Inzision und ventrale Resektion der Neokapsel nach Implantation der Hüftalloarthroplastik. Bei allen Patienten fanden sich inflammatorische Veränderungen unterschiedlichen Ausmaßes an der ventralen Pfannenbegrenzung. Diese reichten von einer vermehrten Gefäßzeichnung über eine lokale Synovialitis bis hin zum Verlust der ventralen Pseudokapsel mit partieller Freilegung der Iliopsoas-Sehne.

In der weiteren Folge erfolgte bei 7 der 12 Hüften ein Kapselrelease von innen nach außen. Bei den übrigen 5 Hüften war die ventrale Pseudokapsel so dick, dass ein ventraler Zugang über diesen Weg nicht angelegt werden konnte. Bei diesen Gelenken wurde das Arthroskop aus der Hüfte entfernt und ventral der Pseudokapsel wurde mit



Abb. 1: Röntgenbild mit Verdacht auf geringe Anteversion der Pfanne.

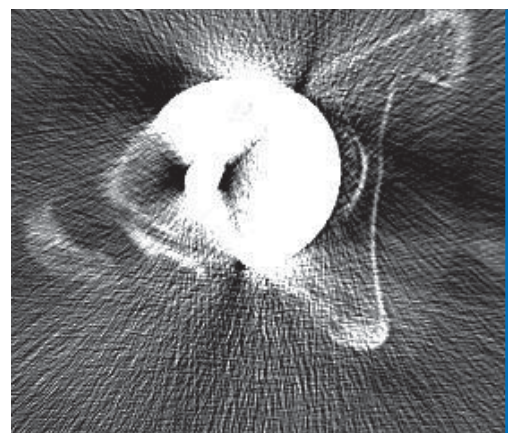


Abb. 2: CT bei einliegender Oberflächenersatzendoprothese. Eine exakte Beurteilung der Pfannenposition ist aufgrund der Artefakte nicht möglich.

dem stumpfen Trokar eine Tasche zwischen Pseudokapsel und dem angrenzenden Gewebe gebildet. Mit einem bipolaren Resektionsgerät und einem großen Shaver erfolgte dann die Kapsulo- und Kapsulektomie von außen nach innen (Abb. 3). Die anschließende Inspektion der Iliopsoas-Sehne ergab bei allen 12 Patienten pathologische Befunde. Neben inflammatorischen Veränderungen lagen Partialrupturen der Sehne in unterschiedlichem Ausmaß vor. Diese mechanischen Alterationen lagen auf Höhe der ventralen Pfannenbegrenzung sowie distal davon (Abb. 4). Mit einem elektrischen Resektionsgerät erfolgte dann die Tenotomie der sehnigen Anteile der Iliopsoas-Sehne (Abb. 5).

Anschließend erfolgt über den liegenden Trokar die Injektion von 10 ml Lokalanästhetikum und nach Entfernung der Instrumente erfolgt dann die Hautnaht.

Postoperativ dürfen die Patienten ab dem ersten Tag schmerzadaptiert voll belasten. Die Entlassung aus dem stationären Aufenthalt erfolgte nach 1 bis 4 Tagen.

Ergebnisse

In 6 Fällen handelte es sich um eine acetabuläre Komponente beim Oberflächenersatz, in 3 Fällen um eine zementfreie Schraubpfanne und in weiteren 3 Fällen um eine zementfreie modulare Press-fit-Pfanne. 8 der 12 Patienten litten ursprünglich an einer Dysplasiacoxarthrose. Arthroskopisch konnte nach Etablierung eines anterioren Kapsel Fensters in allen Fällen die Iliopsoas-Sehne dargestellt werden. Bei 3 der 12 Patienten fanden sich ventral 2 Sehnen im Bereich der Iliopsoas-Sehne (Abb. 6). Bei allen Patienten lagen neben lokalen Tendinitiden auch bereits mechanische Beeinträchtigungen mit Partialrupturen unterschiedlichen Ausmaßes der Iliopsoas-Sehne vor. Die Läsion fand sich im Rahmen der Arthroskopie in Höhe der ventral prominenten acetabulären Komponente sowie auch distal davon.

10 der 12 Patienten gaben bereits am 1. postoperativen Tag an, dass die präoperativ vorhandenen Schmerzen, die zur Operation geführt haben, verschwunden waren. 2 Patienten

litten in der frühen postoperativen Phase an Restbeschwerden, die jedoch deutlich geringer waren als präoperativ. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren diese Beschwerden bei einem Patienten völlig verschwunden, bei einem zweiten Patienten lagen noch minimale Restbeschwerden vor.

Bei allen Patienten lag eine Schwäche der aktiven Hüftbeugung gegen Widerstand während des stationären Aufenthaltes vor. Diese beeinträchtigte die frühe Mobilisation nicht und führte auch nicht zu einer Beeinträchtigung des normalen bipedalen Gangbildes. Die manuelle Überprüfung der Hüftbeugung gegen Widerstand zwischen 0 und 70 Grad zeigte hier jedoch eine Schwäche im Vergleich zur Gegenseite. Im Rahmen der Nachuntersuchung konnte diese Schwäche bei keinem Patienten mehr im Rahmen der manuellen Überprüfung nachgewiesen werden. Alle Endoprothesen waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach wie vor in situ. Es zeigten sich keine, durch das arthroskopische Vorgehen bedingten, neurovaskulären oder sonstigen Komplikationen.

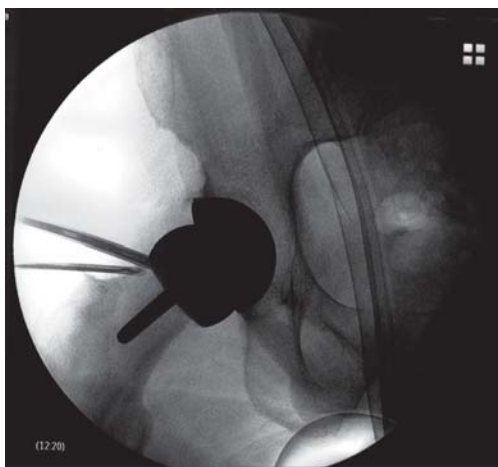


Abb. 3: Intraoperative Röntgenkontrolle zur Lagekontrolle der Instrumente.



Abb. 4: Partialruptur der Iliopsoas-Sehne distal der Pfannenbegrenzung.

Diskussion

Verschiedene Gründe haben dazu geführt, dass in den letzten Jahren das Interesse am Iliopsoas-Impingement (IPI) zugenommen hat (1). Einer der Gründe mag in neuen Prothesendesigns liegen, bei denen – insbesondere bei Oberflächenersatzendoprothesen – die acetabulare Komponente teilweise am Pfannenrand eine für die Iliopsoas-Sehne ungünstige und teils scharfe Konfiguration aufweist. Ein weiterer Grund kann darin liegen, dass das mittlere Patientenalter für die endoprothetische Versorgung von Arthrosepatienten abgenommen hat und hierdurch ein zunehmender Teil von Dysplasiecoxarthrose-Patienten mit Endoprothesen versorgt werden. Bei diesen ist anatomisch bedingt die anteriore Acetabulumbegrenzung schwach ausgebildet, so dass dies häufig zu einer prominenten ventralen acetabulären Komponente führt. Verschiedene Berichte in der Literatur zeigen, dass es sich beim IPI nicht um Einzelfallbetrachtungen handelt, sondern dass man bei sorgfältiger Di-

agnostik dieses Krankheitsbild häufiger antrifft als früher angenommen. So berichteten *Ala Eddine et al.* (2) über eine Serie von 9 Patienten, die sie aus einer Gruppe von 206 schmerzhaften Hüften nach Gelenkersatz als Iliopsoas-Impingement isolierten (4,3 %). In ihrer Gruppe lag das mittlere Alter der Patienten bei 50 Jahren und in 8 Fällen handelte es sich um unzementierte Press-fit-Pfannen, nur in einem Fall handelte es sich um eine zementierte Pfanne. Sie führten sowohl konservative Therapieversuche als auch Tenotomien der Iliopsoas-Sehne durch. Auch diese Autoren beobachteten bei der letzten Nachuntersuchung bei ihren Patienten keinen Verlust der Flexionskraft. *Bricteux et al.* (3) berichteten über 12 Fälle mit Iliopsoas-Impingement, die sie aus einer Gruppe von 280 schmerzhaften Hüftendoprothesen isolierten (4,3 %). In ihrer Gruppe fanden sich mehr Frauen als Männer (9:3) mit einem höheren durchschnittlichen Lebensalter von 72 Jahren. 9 ihrer Patienten hatten eine Primärimplantation und 3 eine Revision. In 10 Fällen

(83 %) traten die Schmerzen unmittelbar nach der Operation auf und nur in 2 Fällen (17 %) zu einem späteren Zeitpunkt. Sie beobachteten die typischen Schmerzen auch beim Wechsel vom Sitzen in den Stand sowie beim Treppensteigen. Gleichfalls beobachteten sie die typischen Schmerzen bei einer Hyperextension der Hüfte. *Cyteval et al.* (4) beschrieben radiologische und computertomographische Befunde bei 8 Patienten mit einem Iliopsoas-Impingement. In ihrer Untersuchung konnten sie zeigen, dass bei der Hälfte der Patienten mit einem IPI eine übergroße femorale Komponente implantiert wurde, weiterhin zeigten sie, dass bei allen IPI-Patienten die acetabuläre Komponente ventral mindestens 12 mm überstand. In einer Kontrollgruppe war der ventrale Überstand immer weniger als 8 mm. *Rezig et al.* (5) beschrieben einen Patienten, bei dem das Krankheitsbild sogar mithilfe der Sonographie diagnostiziert werden konnte. Eine der umfangreichsten Arbeiten zum Thema wurde von *Dora et al.* (6) vorgestellt. Die

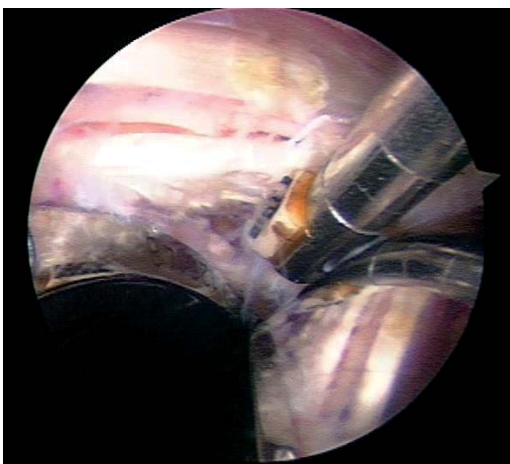


Abb. 5: Resektion der Iliopsoas-Sehne mit einem bipolaren Resektionsgerät.

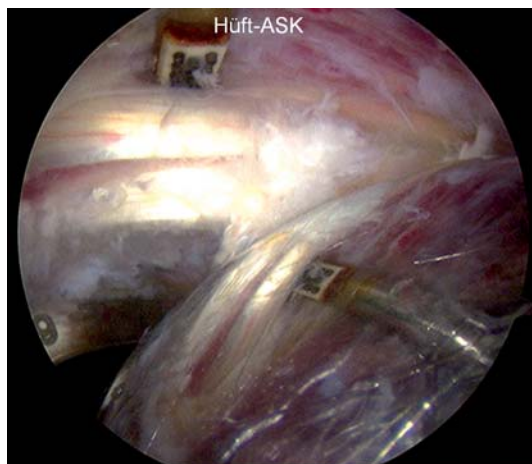


Abb. 6: Ventral doppelte Sehne.

Autoren berichten über eine Serie von 29 Patienten (30 Hüften) mit einem IPI. Alle Patienten durchliefen zunächst ein frustriertes konservatives Therapiemanagement. Nach Diagnosestellung wollten 8 Patienten bei einer konservativen Therapie bleiben. Die übrigen 22 Patienten erhielten entweder eine konventionelle offene Iliopsoas-Tenotomie oder eine Revision der acetabulären Komponente mit Debridement der Iliopsoas-Sehne. Bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 7,8 Jahren zeigten alle 8 Patienten in der konservativen Gruppe ein Therapieversagen. In der operativen Therapiegruppe gab es eine Schmerzreaktion bei 18 von 22 Hüften (81,8 %). Nur eine Hüfte zeigte anhaltende Beschwerden in der Tenotomiegruppe, wohingegen 3 Patienten in der Gruppe, die eine Acetabulumrevision mit Debridement der Sehne erhielten, Beschwerden behielten. Aufgrund ihrer Ergebnisse schlussfolgerten die Autoren, dass eine Iliopsoas-Tenotomie dieselben funktionellen Ergebnisse wie eine Revision der acetabulären Komponente erwarten lässt, dies jedoch mit einem deutlich geringeren operativen Aufwand und einer geringeren Komplikationsrate.

In der hüftarthroskopischen Literatur finden sich nur wenige Arbeiten zum Thema des Iliopsoas-Sehnenreleases (7). Diese behandeln dann meistens Sehnenaffektionen ohne einliegende Endoprothese. So berichten *Tibor* und *Sekiya* (8) über eine „interne schnappende Hüfte“ aufgrund einer Iliopsoas-Tendinitis.

Byrd (9) beschreibt die schmerzhafte Iliopsoas-Sehne ebenfalls und gibt operationstechnische Hinweise zum endoskopischen Release an.

Ilizaliturri et al. (10) beschreiben ebenfalls das interne Hüft-schnappen aufgrund einer Iliopsoas-Affektion bei 7 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 28,5 Jahren, bei denen ein endoskopisches Release der Iliopsoas-Sehne durchgeführt wurde. Das Release wurde in dieser Gruppe auf Höhe des Trochanter minor durchgeführt. Die Autoren beobachteten ebenfalls eine knöcherne Hüftflexion, die jedoch nicht über 8 Wochen hinaus andauerte.

Interessanterweise konnten wir bei 3 der 12 Patienten ventral zwei Sehnenstrukturen im Bereich der Iliopsoas-Sehne identifizieren. Dieses wurde unseres Wissens nach noch nicht in der arthroskopischen Literatur beschrieben. Anatomisch könnte es sich dabei um eine separate Iliacus- und Psoas-Sehne handeln. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass bei diesen Patienten ein separater Iliopsoas minor als anatomische Variante vorlag.

Fazit und klinische Relevanz

Das IPI muss in die differenzialdiagnostischen Überlegungen bei anhaltenden Beschwerden nach hüftalloarthroplastischem Gelenkersatz mit einbezogen werden. Die typische Anamnese, Schmerzen bei der kraftvollen Hüftflexion zwischen 0 und 70 Grad sowie ein positiver LA-Test sind wegweisend für die Diagnose. Konservative Therapieverfahren zeigen nur geringe Aussicht auf Erfolg. Ein arthroskopisches Release der Iliopsoas-Sehne bietet eine minimal-invasive Therapieoption mit vorhersagbar gutem Erfolg und ist einer erneuten Prothesenrevision mit Umplatzierung der Komponenten nach dem jetzigen Stand der Literatur vorzuziehen.

Literatur

1. *Bader, R., W. Mittelmeier, G. Zeiler, I. Tokar, E. Steinhauser, A. Schuh:* Pitfalls in the use of acetabular reinforcement rings in total hip revision. *Arch Orthop Trauma Surg.* Oct; 125(8) (2005) 558 – 563.
2. *Ala Eddine, T., F. Remy, C. Chantelot, F. Giraud, H. Migaud, A. Duquennoy:* Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty: diagnosis and conservative treatment in 9 cases. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot.* Dec; 87(8) (2001) 815 – 819.
3. *Bricteux, S., L. Beguin, M. H. Fessy:* Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot.* Dec; 87(8) (2001) 820 – 825.
4. *Cyteval, C., M. P. Sarrabère, A. Cottin, C. Assi, L. Morcos, P. Maury, P. Taourel:* Iliopsoas impingement on the acetabular component: radiologic and computed tomography findings of a rare hip prosthesis complication in eight cases. *J Comput Assist Tomogr.* Mar-Apr; 27(2) (2003) 183 – 188.
5. *Rezig, R., M. Copercini, X. Montet, C. Martinoli, S. Bianchi:* Ultrasound diagnosis of anterior iliopsoas impingement in total hip replacement. *Skeletal Radiol.* Feb; 33(2) (2004) 112 – 116.
6. *Dora, C., M. Houweling, P. Koch, R. J. Sierra:* Iliopsoas impingement after total hip replacement: the results of non-operative management, tenotomy or acetabular revision. *J Bone Joint Surg Br.* Aug; 89(8) (2007) 1031 – 1035.
7. *Jerosch, J., J. Schunck, A. Khoja:* Arthroscopic treatment of the hip in early and midstage degenerative joint disease. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 14 (2006) 641 – 645.
8. *Tibor, L. M., J. K. Sekiya:* Differential diagnosis of pain around the hip joint. *Arthroscopy.* Dec; 24(12) (2008) 1407 – 1421. Epub 2008 Aug 28.

9. *Byrd, J. W.*: Evaluation and management of the snapping iliopsoas tendon. *Instr Course Lect.* 55 (2006) 347 – 355.
10. *Ilizaliturri, V. M. Jr., F. E. Villalobos Jr., P. A. Chaidez, F. S. Valero, J. M. Aguilera*: Internal snapping hip syndrome: treatment by endoscopic release of the iliopsoas tendon. *Arthroscopy.* Nov; 21(11) (2005) 1375 – 1380.

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

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
- Wirbelsäulen Chirurgie 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

Indikationen und Behandlungsformen der konservativen Therapie bei Verletzungen der Wirbelsäule im thorakolumbalen Übergang

Aus der Rehabilitationsklinik Saulgau, Bad Saulgau (Ärztl. Leiter: Prof. Dr. Dipl.-Ing. W. Scheiderer)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Frakturen – Wirbelsäule – nichtoperative Behandlung – funktionelle Anatomie – Rehabilitation

Wirbelkörperfrakturen im thorakolumbalen Bereich führen in sozioökonomisch relevantem Maße zur Unfallberentung. Für die Indikation zur konservativen oder operativen Behandlung spielen funktionell-anatomische und biomechanische Überlegungen eine entscheidende Rolle. Wichtig sind die Spätergebnisse, richtungsweisend sind die Klassifikation der Wirbelkörperfrakturen, Neurologie, Alter des Patienten und individuelle Entscheidungsfaktoren. Die Behandlung findet in steigendem Maße operativ statt, jedoch können als

stabil eingestufte Frakturformen der Typen A1.1 bis A2.3 sowie ausgewählte Frakturen der Typen A3 konservativ behandelt werden. Ziele für die Behandlung und die Rehabilitation sind Schmerzreduktion und Schmerzfreiheit, ADL, suffizienter Muskel- und Kraftaufbau und Reintegration. Entscheidend für die konservative Therapie ist das gegenseitige Vertrauen von Patient und Behandlungsteam. Kooperation der beteiligten Therapeutengruppen und suffiziente Schmerztherapie führen schließlich zur beruflichen und sozialen Reintegration.

Einleitung

Die Wirbelsäulen Chirurgie hat in den letzten 50 Jahren eine rasante Entwicklung erfahren und das Verfahrensspektrum (minimalinvasiv, Augmentation mit Knochenzement, CT-navigiert etc.) wird immer vielfältiger. Die Rehabilitation des Verletzten postoperativ oder nach konservativer Versorgung differiert unwesentlich. Ziel jeder Versorgung ist die weitgehende Wiederherstellung der biomechanischen Gesetzmäßigkeiten.

Wichtig ist, dass die Nachbehandlung an das jeweilige Leistungsvermögen des Patienten angepasst wird, und eine möglichst rasche Wiedereingliederung – sowohl beruflich wie auch sozial – erreicht wird. Dies setzt Vertrauen der beiden Protagonisten – Patient/Behandler-Team – voraus.

Wirbelkörperfrakturen treten vorwiegend im thorakolumbalen Bereich auf. Im Jahre 2002 führten 1950 Wirbelkörperfrakturen zur Unfallrente und haben damit eine hohe sozialökonomische Relevanz (Tab. I) (1). Durch die S-Förmigkeit der Wirbelsäule wird das Körpergewicht

Tab. I: Unfallrente wegen Wirbelkörperfrakturen 2002 (nach Bonnaire F und Röhl [1]).

Wirbelkörperfrakturen	n
Summe	1950
LWK 1	584
BWK 12	286
LWK 2	198
LWK 3	86

um die Tragachse der Wirbelsäule ausbalanciert, da ein labiles Gleichgewicht vorherrscht. Biomechanisch kann die Wirbelsäule als segmentierter, elastischer Stab (Feder) betrachtet werden, der als Stoßdämpfer fungiert und in allen sechs Freiheitsgraden beweglich ist.

Ohne Belastung befindet sich eine frei präparierte Wirbelsäule in einem stabilen Zustand, da der Bandapparat unter Zug und die Bandscheiben unter Kompression stehen. Bei Belastung übernehmen die Muskeln die Stabilität und entlasten dadurch die Bänder. Die Facettengelenke beschränken die Beweglichkeit der Wirbelsäule, um eine Überlastung der Bandscheibe und der Bänder zu verhindern.

Nach *Junghans* besteht ein Bewegungssegment aus

- Wirbelkörper
- vorderem und hinterem Längsband
- Bandscheibe
- Facettengelenk
- Ligamentum flavum sowie aus
- Bändern und Muskelanteilen der Quer- und Dornfortsätze.

Bei einem Trauma der Wirbelsäule kommt es immer zu einer Schädigung des Bewegungssegmentes und biomechanisch zu einer Störung des dynamischen Gleichgewichtes im ossären respektive discoligamentären Bereich. Eine solitäre Wirbelkörperfraktur (statisch) kann durch die ventrale und dorsale Muskulatur begrenzt stabilisiert werden.

Die Spätergebnisse nach konservativer oder operativer Versorgung ergeben die Richtigkeit des Behandlungsweges. Die Entscheidung, wie eine frische Wirbelkörperfraktur versorgt werden soll, hängt von verschiedenen Parametern ab:

Key words: fractures – spine – non-operative treatment – functional anatomy – rehabilitation

Indications and Techniques in Non-operative Treatment of Thoracic and Lumbar Spine Injuries

Fractures of the vertebra predominantly occur in the thoraco-lumbar area and lead to occupational disability in a significant socio-economic proportion. Functional-anatomic and biomechanical considerations play an integral role in the indication of conservative or operative treatment. Long-term results are essential. The classification of the vertebral fractures, neurology, the patient's age and individual deciding factors are all indicative and guiding factors. Increasingly

often the treatment is operative, however, fractures of types A1.1. to A2.3 as well as certain fractures of types A3 which have been classified as stable can be treated conservatively. Pain reduction and absence of pain, ADL, sufficient muscle and strength as well as reintegration are required for conservative treatment and rehabilitation. The crucial factor for successful conservative therapy is mutual trust between patient and the team treating the patient. Cooperation between the therapist teams as well as sufficient pain therapy will lead to occupational and social reintegration.

- Klassifikation der Wirbelkörperfraktur
- Neurologie
- Alter des Patienten
- Behandelnder Arzt.

Material und Methode

Zur Einschätzung der vorherrschenden Meinung hinsichtlich der Indikationsstellung zur konservativen Therapie wurde eine Auswertung der vorliegenden Literatur vorgenommen. Die einzelnen Studien wurden hinsichtlich der Trennung zwischen operativ und konservativ zu behandelnden Frakturen ausgewertet. Die Angaben zur Verwendung einer Orthese wurden überprüft.

Anhand der eigenen Zahlen aus den Jahren 2005 bis 2008 wurde eine Bewertung und Überprüfung der in der Literatur angegebenen Häufigkeit der Höhenlokalisierung von Wirbelkörperfrakturen des thorakolumbalen Übergangs vorgenommen.

Zusätzlich wurde in einer Umfrage unter großen orthopädischen und unfallchirurgischen Kliniken die Häufigkeit der Verwendung einer Orthese nach konservativer und operativer Behandlung abgefragt und ausgewertet.

Ergebnisse

In der vorliegenden Untersuchung wurden ausschließlich die thorakalen und lumbalen Wirbelsäulenabschnitte betrachtet. Besonders gefährdet sind die Übergänge zwischen Brust- und Lendenwirbelsäule. Historisch betrachtet wurden bis in die 50er Jahre die Wirbelkörperbrüche konservativ behandelt, heute wird vorwiegend die operative Intervention präferiert, wobei eine singuläre Stabilisation wie auch die dorso-ventrale Fusion gewählt werden kann. Hinzu kommt noch – nicht nur bei osteoporotischen Frakturen – zunehmend die Versorgung mittels Kyphoplastie unter Verwendung von biodegradablen Polymeren.

Nach *Bonnaire* und *Röhl* (1) waren die Wirbelkörperfrakturen am thorakolumbalen Übergang überwiegend bei LWK 1 (n = 336; 49,3 %), BWK 12 (n = 170; 24,9 %) und LWK 2 (n = 141; 20,7 %) lokalisiert, weitere Lokalisationen bei BWK 11 (n = 26; 3,8 %) und BWK 10 (n = 9; 1,3 %).

In der Rehabilitationsklinik Saulgau (n = 362) waren in den Jahren 2005 bis 2008 die operativ und konservativ behandelten Wirbelfrakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule überwiegend auf Höhe BWK 11/12 und LWK 1 lokalisiert, im Einzelnen bei BWK 9 und 10 (n = 16; 4,4 %), BWK 11 und 12 (n = 108; 29,8 %), LWK 1 (n = 159; 43,9 %) und LWK 2 (n=79; 21,8 %).

Da sowohl bei operativ versorgter als auch konservativ behandelte Fraktur von einer Stabilität ausgegangen werden kann, ist eine Orthesenversorgung umstritten. Die Funktion des Korsetts (BWS/LWS) ist eine Erhöhung des intraabdominellen Drucks, damit eine Entlastung der Bauchmuskulatur eintritt. Die Orthese gibt dem Patienten „Sicherheit“. Eine biomechanische Entlastung der Fixateure tritt nicht ein (2).

Die derzeit häufigste Versorgung ist das Dreipunktkorsett für den BWS-/LWS-Übergang

und die LWS bei konservativer Frakturversorgung.

Nach einer Umfrage unter n = 38 orthopädischen und unfallchirurgischen Kliniken wird bei konservativer Behandlung von Frakturen des BWS-/LWS-Überganges in 85,7 % (n = 18) der befragten Zentren eine Orthese verwendet, davon in der Mehrzahl für eine Dauer von 5 bis 8 Wochen. Nur 14,3 % (n = 3) der befragten Kliniken verwenden eine Orthese auch nach operativer Behandlung, in den übrigen Fällen wurden keine eindeutigen Angaben zu dieser Frage gemacht.

Diskussion

Ziel jeder Behandlung ist die Stabilisation der Wirbelsäule, die Indikation zur Wahl des Therapieverfahrens muss nachvollziehbar und reproduzierbar sein.

Die Klassifikation nach *Magerl* (1994) (3) beruht auf pathomechanischen Vorgängen nach einem 2-Säulenmodell und spiegelt die AO-Klassifikation in drei Verletzungstypen wider:

- Typ A: Kompressionsverletzung
- Typ B: Flexions-, Distraktions- und Extensionsverletzung
- Typ C: Torsionsverletzung.

In der weiteren Unterteilung der Hauptgruppe in drei Gruppen und diese wiederum in drei Untergruppen reduziert sich die Frakturstabilität und nimmt die neurologische Komponente zu. Konservativ werden reine Wirbelkörperkompressionsfrakturen des Typs A1.1 – A1.3 sowie Frakturen der Gruppe A2.1 – A2.3 und bedingt A3 versorgt. Bei als stabil eingestuften Frakturen soll der Achsenknick (Wirbelkeilwinkel) kleiner 20 Grad (nach *Verheyden* et al. [4, 5] im Bereich der BWS kleiner als 15 Grad) sein und die Sinterung nicht mehr als 1/3 bis 1/2 der ursprünglichen Wirbelhöhe betragen (6, 7) (Abb. 1).

Müller et al. (8) empfehlen erst bei Berstungsbrüchen mit einer Höhenminderung > 50 % eine

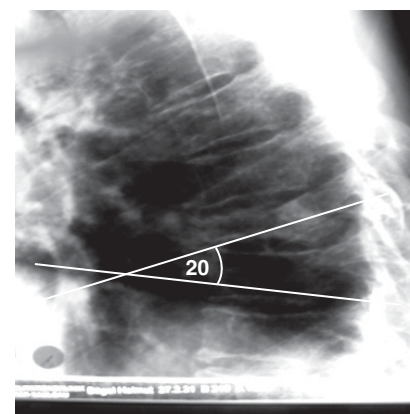


Abb. 1: Wirbelkeilwinkel bei BWK-7-Fraktur.

Tab. IIa: Posttraumatische Veränderungen.

Autor	Korrekturverlust	Sagittaler Index (SI)
Katscher et al. 2003 (10)	BWK 5 - 10 BWK 11 - LWK 2 LKW 3 - LWK 5	- - -
Reinhold et al. 2003 (7)	A1-Frakturen A3-Frakturen	- -
Resch et al. 2000 (9)	BWS-/LWS-Übergang	$\Delta SI = - 0,11$
Wernicke 2007 (11)		A1: $\Delta SI = - 0,02$ A2: $\Delta SI = - 0,1$ A3: $\Delta SI = - 0,1$ B: $\Delta SI = + 0,05$

operative Intervention, während Resch et al. (9) auch für die konservative Versorgung bei Typ A3 und bei alten Patienten plädieren.

Nach Verheyden et al. (4, 5) kommt es sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie zu einer deutlichen Zunahme des segmentalen Kyphosewinkels im Verlauf. Die Sinterung findet nach konservativer Therapie vorrangig im Wirbelkörper statt, nach ausschließlich dorsaler operativer Therapie überwiegend in den Zwischenwirbelräumen. Vorrangiges Ziel jeglicher Therapie muss sein, den sekundären Korrekturverlust zu kontrollieren und nach Möglichkeit zu minimieren.

Der Korrekturverlust nach Reposition einzelner Arbeitsgruppen in der Literatur und die jeweilige Höhenminderung, ausgedrückt durch den sagittalen Index, werden in Tabelle II wiedergegeben. Die Empfehlung zur Orthesenversorgung wird in Tabelle III dargestellt.

In einer Arbeit von Reinhold et al. (7) wurde bei 37 Fällen die berufliche Situation nachuntersucht. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit betrug 9,5 Monate. 23 Patienten konnten wieder ihren alten Beruf ausüben, davon 13 zu 100 %. 25 % der Probanden hatten weiterhin – trotz Berufswechsel – Beschwerden.

Anatomische und biomechanische Kenntnisse sowie die Entstehung der Fraktur und ihre Belastbarkeit sind für die Behandlung unabdingbar, um suffiziente Nachbehandlungskriterien und -strategien zu erarbeiten.

Die konservative Therapie hat folgende Rehabilitationsziele:

Die konservative Therapie hat folgende Rehabilitationsziele:

- Schmerzreduktion / -freiheit
- ADL
- Muskel- und Kraftaufbau
- Reintegration.

Bei operativer Versorgung sollte die Fixation die notwendige Stabilität garantieren. Trotz Orthese kann eine Nachsinterung nicht vermieden werden (6, 9).

G. Magnus aus der Bergmanns-

Tab. IIb: Indikation zur konservativen Therapie.

Lokalisation	Typ	Versorgung	Autor
BWS/LWS	A1.1 - A2.2	konservativ	Matschke (2004)
BWS (bis Th 9) BWS/LWS ÜG (Th 10 - L5)	A1 - A3 A1 / A2.1, A2.2 B2.1	konservativ, frühfkt. konservativ, frühfkt.	Boltze (2000) [12]
BWS/LWS	A1.1 - A2.2 A2.3 (Grenze)	konservativ, frühfkt.	Maier, Marzi (2005) [6]
BWS/LWS ÜG (Th 10 - L5)	A1 - A3 < 20° Kyphose * < 50% Höhenverlust < 10° lat. Abknick. < 50% Stenose A3	konservativ, frühfkt. konservativ, Böhler	Müller, Muhr (1997) [8] * Trojan (1972) [13]

Tab III: Orthesenversorgung.

Auto	Ja	Nein
Boltze 2000 (12)	HWS	BWS/LWS rein funktionell
Broll-Zeitvogel et al. 2005 (14)	HWS/BWS/LWS	-
Kaps et al. 2000 (15)	HWS/BWS/LWS nach dorsaler Stabilisierung	untere BWS/LWS nach dorsaler und ventraler Stabilisierung
Müller, Muhr 1997 (8)	-	BWS/LWS
Pannike, Siebert 1986 (16)	-	BWS/LWS
Reinhold et al. 2003 (7)	-	BWS/LWS gleiche Ergebnisse bei funktioneller Behandlung / Gipsmieder
Resch et al. 2000 (9)	BWS-/LWS-Übergang	-
Wernicke 2007 (11)	-	BWS/LWS kein Unterschied



Abb. 2a: Stabilisierung der Wirbelsäule an der Kletterwand unter Anleitung.



Abb. 2b: Anleitung zum Selbsttraining nach erreichter Frakturkonsolidierung.

heil in Bochum postulierte bereits 1939:

„Ist der Verletzte erst an den Stützapparat gewöhnt, ist seine Rückenmuskulatur durch Nichtgebrauch atrophiert, die Wirbelsäule der Belastung entwöhnt, dann ist der Mann korsettkrank und ist durch ärztliche Behandlung zum Krüppel geworden“. Die Physiotherapie richtet sich primär nach den Defiziten. Zwei Aspekte sind im Behandlungsalgorithmus zu beachten:

a) Vorgehensweise „criterion based program“ und der zeitliche Ablauf sollte die Reihenfolge der Therapieziele wie folgt beachten:

b) Stabilisation ⇒ Koordination ⇒ Mobilisation ⇒ Kräftigung.

Die Adaptation der Therapie an das aktuelle Leistungsvermögen des Patienten erfordert von den Behandlern eine hohe fachliche Kompetenz (Abb. 2a und Abb. 2b).

Gemeinsam mit der Ergotherapie soll der Patient für den Alltag vorbereitet und zu Eigenübungen motiviert werden. Selbstverständlich ist eine effiziente Schmerztherapie erforder-

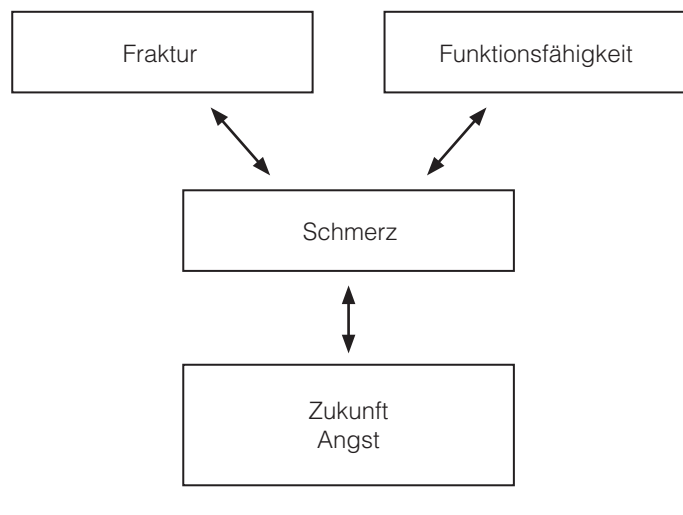


Abb. 3: Abhängigkeit der Schmerzsymptomatik von stattgehabter Fraktur, erreichter Funktion und psychischen Faktoren.

lich, um eine Chronifizierung mit langdauernder Behandlung und Krankenstand, Reduktion der Lebensqualität und hohen Kosten zu vermeiden.

Eine multimodale Schmerztherapie, die Psychologen mit einbezieht, ist sehr hilfreich. Vermeidungsverhalten und Angst können die Leistungsfähigkeit des Verletzten limitieren.

Der Ausschluss respektive die Vermeidung von posttraumatischen Belastungssyndromen (PTBS) sollte am Anfang der Rehapphase evaluiert werden.

Das Postulat von *Zieglgänsberger* „Schmerz entsteht im Gehirn“ unterstreicht die hohe Bedeutung der spezifischen Schmerztherapie (Abb. 3).

Zur Rehabilitation nach Wirbelkörperfrakturen zählt auch die Wiedereingliederung. Eine Sozialberatung kann den Patienten in seinen häuslichen und beruflichen Belangen unterstützen. Für die Verletzten der Unfallversicherung wird eine Belastungs- oder wenn möglich eine Arbeitsplatzreprobation (Abb. 4) durchgeführt, um



Abb. 4: Arbeitserprobung 16 Wochen postoperativ als Autokranführer (max. Traglast 200 t) vor dem Abschluss der rehabilitativen Phase bei einem in diesem Fall operativ behandelten Frakturtyp. 51 Jahre, Dorsale transpedikuläre Stabilisierung Th 12/L2 und L3/L5 bei Berstungsfraktur LWK 1 und LWK 4 mit Querfortsatzfraktur LWK 1 bis LWK 4.

a) berufsspezifische körperliche Defizite schneller zu erfassen und die Therapie daraufhin anzupassen und

b) rechtzeitig, falls eine Wiedereingliederung am Arbeitsplatz aufgrund des Handicaps nicht möglich ist, eine Umsetzung respektive Umschulung in die Wege zu leiten.

Schlussfolgerung

Die Indikation zur konservativen Versorgung einer Fraktur im thorakolumbalen Übergang ist bis zur AO-Klassifikation A2.3 gegeben. Nur in Sonderfällen besteht bei A3-Frakturen die Rechtfertigung zur nichtoperativen Versorgung. Eine Orthesenversorgung nach operativer Stabilisation ist im Normalfall nicht notwendig. Bei hoher Schmerzintensität und mangelnder Compliance ist bei konservativ behandelten Wirbelkörperfrakturen eine Orthesenversorgung für 4 Wochen angezeigt, da die Psyche des Patienten positiv beeinflusst werden kann.

Das Ziel der vollständigen Reintegration nach Verletzungen der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule kann nur durch optimale Zusammenarbeit der am Behandlungsprozess beteiligten Behandlergruppen erreicht werden. Anatomische und biomechanische Kenntnisse über die Entstehung der Fraktur und ihre Behandlung sind wesentliche Voraussetzungen für die Indikation zur konservativen oder operativen Akutversorgung und der anschließenden Rehabilitation. Eine suffiziente Schmerztherapie unter Miteinbeziehung multimodaler Behandlungskonzepte mit psychologischer Mitbehandlung ist wesentlicher Bestandteil, um eine Chronifizierung von Beschwerden zu verhindern. Die Adaptation der Therapie an das aktuelle Leistungsvermögen erfordert eine hohe fachliche Kompetenz der Behandler. Weitere Arbeiten sind erforderlich zur genaueren Einschätzung der Belastungsfähigkeit nach konservativer und operativer Behandlung thorakolumbalen Wirbelkörperfrakturen.

Literatur

1. *Bonnaire, F., H. Röhl*: Epidemiologie und historischer Abriss der Behandlung. Trauma Berufskrankh 7 [Suppl 2] (2005) 334 – 339.
2. *Rohlmann, A. et al.*: Die Belastung des Wirbel-Fixateur-interne. Orthopäde, 28: (1999) 451 – 457.
3. *Magerl, F., A. Witzmann*: Komplikationen dorsaler Zugänge zur Lendenwirbelsäule und deren Verhütung: Der submuskuläre Zugang. Trauma Berufskrankh 7 [Suppl 2] (2005) 292 – 298.
4. *Verheyden, A. P., A. Hoelzl, S. Katscher, O. Gonschorek, C. Josten*: Frakturen der Brustwirbelsäule. In: Bericht über die Unfallmedizinische Tagung in Mainz am 13./ 14. November 2004, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Mainz, (2005) 49 – 55.
5. *Verheyden, A. P., N. Koch, S. Katscher, A. Hölzl*: Versorgungsstrategien bei Verletzungen der Lendenwirbelsäule. Trauma Berufskrankh 9 [Suppl 2] (2007) 245 – 248.
6. *Maier, B., I. Marzi*: Versorgungsstrategien bei Verletzungen des thorako-lumbalen Übergangs der Wirbelsäule. In: Bericht über die Unfallmedizinische Tagung in Mainz am 13./ 14. November 2004, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Mainz, (2005) 59 – 71.
7. *Reinhold, M., C. Knop, U. Lange, L. Bastian, M. Blauth*: Nichtoperative Behandlung von Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule. Klinische Spätergebnisse nach 16 Jahren. Unfallchirurg 106 (2003) 566 – 576.
8. *Müller, E. J., G. Muhr*: Thorakale und lumbale Wirbelsäule. In: Wirbelsäulenverletzungen. Thieme, Stuttgart New York (1997) 100 – 109.
9. *Resch, H., M. Rabe, H. Klampfer, E. Ritter, P. Povacz*: Operative vs. konservative Behandlung von Frakturen des

- thorakolumbalen Übergangs. Unfallchirurg 103 (2000) 281 – 288.
10. *Katscher, S., P. Verheyden, O. Gonschorek, S. Glasmacher, C. Josten:* Thorakolumbale Wirbelfrakturen nach konservativer und operativer Behandlung. Abhängigkeit des Korrekturverlustes von der Höhenlokalisierung. Unfallchirurg 106 (2003) 20 – 27.
 11. *Wernicke, F.:* Die konservative Behandlung von Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule und ihre Ergebnisse. Dissertation, Halle-Wittenberg, 2007.
 12. *Boltze, W. H.:* Spezielle Probleme der Begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und Verletzungsfolgezuständen. Konservative Therapie von Wirbelsäulenfrakturen Trauma Berufskrankh 2 [Suppl 4]: 489 – 492.
 13. *Trojan, E.:* Langfristige Ergebnisse von 200 Wirbelbrüchen der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne Lähmungen. Unfallmed Berufskrankh 66 (1972) 122 – 134.
 14. *Broll-Zeitvogel, E., V. Stein, B. Greitemann:* Wirbelsäulenrehabilitation in der akuten, subakuten und postoperativen Phase. In: *V. Stein, B. Greitemann:* Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie. Methoden – Therapiestrategien – Behandlungsempfehlungen. Springer Berlin Heidelberg New York (2006) 192 – 213.
 15. *Kaps, H. P., M. Schreiner, A. Badke:* Spezielle Probleme der Begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und -verletzungsfolgezuständen nach operativer Versorgung instabiler Wirbelfrakturen. Trauma Berufskrankh 2 [Suppl 4] (2000) 493 – 499.
 16. *Pannike, A., H. R. Siebert:* Konservativ-funktionelle Behandlung der Brust- und Lendenwirbelbrüche. Unfallchirurgie 12 (1986) 337 – 341.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. H. P. Gruber
 Rehabilitationsklinik Saulgau
 Waldburg-Zeil-Kliniken
 Siebenkreuzerweg 18
 D-88348 Bad Saulgau
 E-Mail:
 hanspeter.gruber@wz-kliniken.de

Auf den VSO-Seiten finden Sie:

vso
www.vso-ev.de

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

B. Greitemann, W. Dierolf, M. Franzen, F. Schievink, H. Stinus, J. Stumpf, H. H. Wetz

Aktueller Stand zur Versorgung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom durch orthopädie-schuhtechnische Maßnahmen*

Beratungsausschuss der DGOOC für das Orthopädie-schuhtechnik-Handwerk

Einleitung

Der Diabetes mellitus und seine Folgen, speziell auch am Fuß, bleiben eine der besonderen Herausforderungen unserer Zeit. In allen Industriestaaten ist er immer noch die Hauptursache für nicht-traumatische Amputationen an den unteren Extremitäten. Man schätzt, dass zwischen 40 und 75 % der nicht-traumatischen Amputationen durch die Erkrankung verursacht werden. Zunehmend entwickelt sich dabei, gerade in den Industriestaaten, die Erkrankung zu einer Volkskrankheit. Man spricht heute von einer Morbidität um die 7 % in der Bevölkerung, 4 bis 15 % der Diabetiker entwickeln ein diabetisches Fußsyndrom, bei 2/3 dieser Patienten kommt es in der Folge der Erkrankung zu Majoramputationen. Die Prävalenz des Fußulcus in der diabetischen Bevölkerung wird mit 2 bis 10 % angegeben. Das Risiko eines Diabetikers, eine Amputation zu erleiden, wird etwa 30- bis 40-mal höher eingeschätzt als bei der Durchschnittsbevölkerung, 10 bis 15 % der Diabetiker mit Fußulcerationen erleiden eine Majoramputation. Die Mortalität wird in der 5-Jahres-Mortalität

Schlüsselwörter: Diabetes mellitus – diabetisches Fußsyndrom – orthopädie-schuhtechnische Versorgung – Einlagen – Schuhzurichtungen – technische Orthopädie – Klassifikationssystem

Der Diabetes mellitus ist eine Volkserkrankung mit steigenden Zahlen an Betroffenen. Die Patienten sind in der Regel hoch gefährdet, im Fußbereich ein diabetisches Fußsyndrom zu erleiden und in der Folge amputiert zu werden. Die pathologischen Veränderungen gründen sich auf der diabetischen Makro- und Mikroangiopathie, der diabetischen Neuropathie insbesondere, der diabetischen

Osteoarthropathie und Fettgewebs- sowie Myoarthropathie, die in einem komplexen Zusammenspiel zu Störungen der Oberflächen- und Tiefensensibilität, Verletzbarkeit und verstärkter Infektneigung sowie zur Destruktion des tragenden Knochenskeletts führen. Prophylaktisch ist insbesondere eine konsequente Diabetes-Fußpflege sowie eine gekonnte orthopädie-schuhtechnische Versorgung

sinnvoll und notwendig. Das derzeitige Risikoklassifikationssystem des Beratungsausschusses der DGOOC für das Orthopädie-Schuhtechnik-Handwerk und der Deutschen Diabetes-Gesellschaft AG Fuß bietet einen stadienadaptierten Ansatz für präventive und auch therapeutische orthopädie-schuhtechnische Versorgungen unter zukunftsorientiertem Aspekt.

hierbei auf 39 bis 68 % eingeschätzt. Die Anzahl an Amputationen aufgrund des Diabetes mellitus wird auf etwa 42.000 Amputationen beim Diabetiker bei insgesamt 31.000 Patienten jährlich taxiert. Die Kosten eines Patienten mit diabetischem Fußsyndrom sind mit 15.000 Euro pro Jahr hoch.

Zielsetzung moderner orthopädie-schuhtechnischer Versorgungen ist die Vermeidung von Ulcerationen, die sichere Bet-

teilung und der Schutz des verletzungsanfälligen diabetischen Fußes. Das Hauptziel ist die Vermeidung von Amputationen.

Generell ist festzustellen, dass in Deutschland die Zahl der durchgeführten Majoramputationen immer noch viel zu hoch ist. Während im skandinavischen Raum die Rate an Unterschenkelamputationen zu Oberschenkelamputationen etwa 3 : 1 beträgt, ist sie bei uns, zumindest

* Dieser Beitrag ist erschienen in der Zeitschrift „Orthopädietechnik“ 11/2008, Seite 16 bis 27, unter dem Titel: „Beratungsausschuss: Schuhversorgung“

Summary

Key words: Diabetes – diabetic foot syndrome – amputations – insoles – shoe fitting – preventive treatment – classification system

Diabetes has grown to a community problem with increasing numbers of patients suffering. Those are highly endangered to suffer from a diabetic foot syndrome, an ulcer or an amputation. The underlying pathological changes are diabetic complications of larger and smaller vessels, diabetic neuropathy, diabetic osteoarthropathy as well as changes in the plantar fat sole and the muscles leading to a complex problem with loss of sensitivity, higher numbers of injuries and high tendency for infec-

tions. As well the destruction of the bony skeleton has to be mentioned. Prophylactic treatment - especially diabetic foot care and orthopaedic shoe fitting - is of high importance. German Orthopaedic Association together with German Diabetes Association and Association of Orthopaedic Shoe Technicians have introduced a classification system which is based on a stage orientated treatment protocol for preventive and therapeutic orthopaedic shoe fitting.

in den Zahlen größerer Kliniken, die sich mit der Rehabilitation amputierter Patienten beschäftigen, gerade umgekehrt. Die Zielsetzung der St. Vincenz-Deklaration, nämlich die Anzahl der großen Amputationen in Europa bis zum Jahrhundertwechsel auf die Hälfte zu reduzieren, ist ebenfalls bei weitem noch nicht erreicht (Tab. I).

Ursachen

Den pathophysiologischen Veränderungen am diabetischen Fuß liegt ein multifaktorielles Geschehen zugrunde. Primär scheint die Erkrankung stark mit beeinflusst zu sein durch Ernährungsgewohnheiten. Dies betrifft besonders den Diabetes Typ II. Entsprechend der kohle-

hydratreichen Ernährung steigt die Zahl der Diabetiker in bisher vom Diabetes mellitus nicht stark betroffenen Ländern, wie beispielsweise Indonesien, an. Je nach zeitlicher Länge eines schlecht eingestellten Diabetes mell. steigt die Zahl diabetischer Fußprobleme.

Für den diabetischen Fuß sind folgende Veränderungen von pathologischer Bedeutung:

1. diabetische Makroangiopathie,
2. diabetische Mikroangiopathie,
3. diabetische Neuropathie,
4. diabetische Osteoarthropathie,
5. diabetische Fettgewebsatrophie,
6. diabetische Myoatrophie.

Die Risikofaktoren für die Entwicklung einer diabetischen **Makroangiopathie** unterscheiden sich nicht von denen bei Patienten mit arterieller Verschluss-erkrankung. Zugrunde liegend ist besonders das so genannte metabolische Syndrom, zu dem neben dem Diabetes mellitus ein erhöhter Blutdruck und sekundär schlecht eingestellte Blutfettwerte mit Adipositas gehören. Neben der Arteriosklerose wird eine Ischämie auch durch die Verengung von Arterien im Rahmen der Mediasklerose (Mönckeberg-Sklerose) bedingt. Hierbei handelt es sich um eine Calcifizierung der Tunica media, die einen starren Kanal hervorruft, ohne jedoch das arterielle Lumen einzuengen. Es resultiert hier zwar keine Ischämie, aber eine verminderte Reagibilität des Gefäßsystems. Problematisch ist dabei, dass die diabetische Neuropathie teilweise fehlende Schmerzsymptomaten einer PAVK maskieren kann (1).

Tab. I: Epidemiologische Daten zum Diabetesfuß.

Diabetes mellitus	
Morbidität	5 – 7 %
Prävalenz	2 – 10%
Anteil an nicht traumatischen Amputationen	40 – 75 %
Gangrän-/Amputationsgefahr (im Vergleich zur Normalpopulation)	30 – 40 x höher
Zahl der amputierten Diabetiker	~15 – 25%
Zahl der in Folge des Diabetes mell. Amputierten im Durchschnitt/Jahr	~31000

Im Hinblick auf die **diabetische Mikroangiopathie** ist die Idee, dass die Mikroangiopathie zu Okkludierungen der Arteriolen und Kapillaren im peripheren Bereich führt, so nicht mehr haltbar (2). Dennoch kommt ihr bei der Entstehung der Probleme am diabetischen Fuß eine besondere Bedeutung zu. Festgestellt werden konnten Basalmembranverdickungen (3), die zu einer schlechteren Sauerstoffpermeation ins Gewebe führen. Zudem scheint eine schlechtere Sauerstoffversorgung durch einen höheren Anteil an glycolysiertem Hämoglobin zu bestehen. Die Verformbarkeit der Erythrozyten soll bei Diabetikern in der Stoffwechsellage ebenfalls vermindert sein, was wiederum sekundär zu einer schlechteren Sauerstoffversorgung des Gewebes führt. Es handelt sich somit eigentlich um hämorrheologische und plasmatische Störungen bei der diabetischen Angiopathie (Tab. II und III).

Bei Infektionen im Gewebe führt die durch die gestörte Eiweißsynthese **verminderte Infekt-resistenz** der Diabetiker zu schnellerer Ausbreitung des Infekts mit fatalen Gewebsschäden.

Mit am bedeutsamsten für die Folgeerscheinungen der Zuckererkrankung am Fuß ist allerdings die **diabetische Neuropathie**. Dies ist nach Untersuchungen direkt abhängig von der Höhe des Insulin- bzw. des Glucosespiegels im Blut. Bei einer über längere Zeit bestehenden schlechten Einstellung des Blutzuckerspiegels ist die Entwicklung einer Neuropathie sehr wahrscheinlich, weil die Nervenzellen im Gegensatz zu anderen Körperzellen die Glucose insulinunabhängig aus dem Blut aufnehmen, was dazu führt, dass bei steigendem Blutzuckerspiegel auch der Gluco-

Tab. II: Hämorrheologische und plasmatische Störungen bei diabetischer Angiopathie.

- Erhöhte Neigung zu Erythrozytenaggregation
- Erhöhte Neigung zur Thrombozytenaggregation
- Reduktion der endothelialen Prostazyklin-Synthese
- Hemmung der endothelialen Fibrinolyse
- Gerinnungsneigung
- Erhöhung der Vollblut- und Plasmapviskosität

Tab. III: Endotheliale Dysfunktion bei Diabetes mellitus.

- Verminderte Vasodilatation
- Erhöhte lokale Entzündungsaktivität
- Aktivierung der Proteinkinase C
- Gesteigerte Proliferation glatter Gefäßmuskelzellen
- Vermehrte Bildung von oxidierten Sauerstoffradikalen
- Verminderte Enosynthese und Bioverfügbarkeit

segehalt der Nervenzelle selbst ansteigt. Beim Abbau der Glucose entsteht reichlich Sorbitol, das nur langsam zur Fructose umgebaut wird; es kommt somit zu einem Sorbitolstau in der Nervenzelle mit direkter Myelinschädigung und Störung der Na+K+ATPase-Aktivität. Ein zusätzlicher Faktor scheint durch die Mikroangiopathie der Vasa nervorum mit verursacht zu werden. Es kann somit von einer **metabolischen** und einer **vascular bedingten Genese** der Neuropathie gesprochen werden.

Bei der Neuropathie entwickeln sich eine **autonome** und eine **periphere Neuropathie**. Für den Fuß bedeutsam ist die Regulationsstörung der Blutgefäße in der Peripherie im Rahmen der autonomen Neuropathie. Hierdurch kommt es häufig sogar zur Symptomatik einer Hyperperfusion durch mangelhafte Engstellungsmöglichkeit der peripheren Gefäße und auch Eröffnung von arterio-venösen Shunts. Dies wiederum scheint die diabetische Osteoarthropathie zu begünstigen (s. unten). Bei venöser Insuffizienz entsteht im Gewebe eine Stase mit Ödemen, die dann sekundär zu Durchblutungsstörungen führt.

Des Weiteren ist die Schweißsekretion des Fußes deutlich beeinträchtigt. Typischerweise findet man beim Diabetiker eine **trockene brüchige Haut**, die über Rhagaden schnell als Eintrittspforte für **Infekte** dient. Hinzu kommt scheinbar eine Elastizitätsminderung der kollagenen Strukturen am Fuß im Rahmen der Grunderkrankung. In diesen Komplex eingereiht gehört auch die eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit (**limited joint mobility**), vermutlich auf dem Boden einer Proteinglyzierung an Gelenken, Sehnen, Weichteilen und der Haut mit verändertem Gangbild und Entwicklung von abnormen biomechanischen Belastungen am Fuß (4). Infolge repetitiver Traumata kommt es auch durch die Fehlstatik zu überschießenden und fehlentwickelten Hornhautentwicklungen (Schwiele, Kallus), die wiederum sekundäre Gefährdungen verursachen, weil sie selbst derbe hart sind und auf der Unterlage zu Scherungen und subkeratotischen Hämatomen führen (5). Bei der peripheren Neuropathie müssen eine **sensorische** und eine **motorische Komponente** unterschieden werden. Durch Störung der **Oberflächensensibilität** fühlt der Diabetiker nicht,

„wo ihn der Schuh drückt“, er bemerkt keine Belastungsspitzen unter der Fußsohle oder im Schuh. Gerade die Störung der Oberflächensensibilität führt dadurch entweder zu Zehenkuppennekrosen (Anstoßen im Schuh) oder zur Entstehung des gefürchteten Malum perforans (innere oder äußere Ulzerationen).

Die Störung der **Tiefensensibilität** lässt das Gefühl für Gelenkstellungen und den natürlichen Ablauf der Gelenkbewegungen verloren gehen. Durch rezidivierende Mikrotraumata kommt es zu erheblichen Destruktionen im Gelenk und im Ende zur Entwicklung so genannter Charcot-Gelenke. Typischerweise ist hiervon der Mittelfuß im Sinne eines Schaukelfußes bzw. der Rückfuß betroffen. Es kommt zu teilweise abstrusen Fehlformen im Sinne einer Valgus- oder Varusstellung im Sprunggelenk mit Subluxationen, Luxationen und Frakturen, die sehr schlecht therapierbar sind. Man spricht hier von diabetisch-neuropathischer Osteoarthropathie (DNOAP) (s. unten).

Die motorische periphere Neuropathie verursacht Funktionsstörungen an den Muskeln der Fußsohle mit **Atrophien der Muskulatur**, die in Kombination mit der **diabetischen Fettgewebsatrophie** resultierend aus der Stoffwechsellage zu einer Abschmelzung des polsternden Fußsohlenfettes, zur Entwicklung von Krallen- oder Hammerzehenfehlstellungen führt, welche dann wiederum, sekundär durch Druck im Schuhwerk zu Clavi oder Hautverletzungen führen.

Ein weiterer bedeutsamer Faktor in der Entstehung eines diabetischen Fußes ist die **diabetische Osteoarthropathie**, die zu typischen Veränderungen, vor allem im Bereich der Mittel-

fußköpfchen sowie der tarsometatarsalen Gelenkreihe führen. Die Mittelfußköpfchen zeigen Osteolysen und Anspitzungen im Sinne der so genannten „Zuckerstangen“ (Candy sticks). Durch Desintegration in der tarsometatarsalen Gelenklinie und auch in der Fußwurzel kommt es zum plantaren Vorspringen von Knochenanteilen (häufig Mittelfußknochen V-Basis bzw. Cuboid), die sekundär dann innere Ulzerationen durch Druck auf die Fußsohle verursachen. Gerade die angespitzten Mittelfußköpfchen spießen in der Abstoßphase des Gehens in die ausgedünnte und verletzte Fußsohle. Da der Patient selbst durch die Störung der Oberflächensensibilität dies nicht spürt, resultiert hieraus eine innere Ulzeration mit dem gefürchteten Malum perforans über den Mittelfußköpfchen. Bezüglich der Pathophysiologie der Osteoarthropathie wird einerseits auf eine durch die neuropathischen Veränderungen und damit bedingten verminderten nervalen Schutzfaktoren verursachte Traumagenese abgehoben (**neurotraumatische Ursachentheorie der DNOAP**), andererseits wird in letzter Zeit eine **neurovaskuläre** Theorie diskutiert. Hierbei wird davon ausgegangen, dass eine gestörte Gefäßregulation im peripheren Bereich (speziell am Fuß) zu einem Blut-Pooling in den spongiösen Kavernen der Fußknochen führt, die zur Verminderung bzw. Schwächung der Trabekelstruktur beitragen

und somit die erhöhte Verletzlichkeit der knöchernen Fußstruktur bedingen (6). Die DNO-AP wird nach ihrer Lokalisation meist in der Klassifikation nach Sanders eingeteilt (Tab. IV).

Eine wesentliche Erhöhung des Risikos eine diabetische Ulzeration unter dem Fuß zu erleiden, wird durch vorbestehende oder sich entwickelnde Fußdeformitäten bedingt. Hier ist insbesondere natürlich die DNOAP zu nennen, speziell wenn sie die großen Gelenkbereiche im Rückfuß bzw. am Sprunggelenk bedingt. Allerdings können auch bereits vorbestehende Fußdeformitäten wie beispielsweise durch muskuläre Atrophien bedingte Krallenzehen oder ein Knick-/Plattfuß bzw. ein diabetischer Schaukelfuß zu erheblichen Mehrbelastungen unter der Fußfläche beitragen. Hier eignet sich in der Regel die Pedobarographie (plantare Fußdruckmessung) zur Detektion derartiger Hochdruckrisikozonen.

Klinisch unterscheidet man rein neuropathische Läsionen, kombinierte neuropathisch-ischämische Läsionen und rein ischämische Läsionen, deren Prozentzahlen teilweise beträchtlich in den Untersuchungspopulationen variieren. Allerdings weisen typischerweise 70 bis 100 % der Patienten mit Fußulzerationen Zeichen einer peripheren Neuropathie mit wechselnden Graden einer peripheren arteriellen Verschlusskrankung auf. In Querschnittsuntersuchungen betrug der

Tab. IV: Klassifikation nach Sanders.

Sanders I	Metatarsophalangeale Reihe
Sanders II	Lisfranc-Gelenke
Sanders III	Chopart/Fußwurzel
Sanders IV	OSG/USG
Sanders V	Calcaneus

Anteil der neuropathischen Läsionen ca. 50 %, der Anteil neuro-ischämischer Läsionen 35 % und ischämischer Läsionen 15 % (7, 8).

Diagnostik

Die klinische Betreuung dieses sehr diffizilen Patientengutes gehört in eine straff organisierten Fußambulanz, bei der interdisziplinär ein Diabetologe, Pflegepersonal sowie fakultativ ein Neurologe, ein Gefäßchirurg, Chirurg oder Orthopäde hinzugezogen werden können. Wichtig ist im Sinne der Prophylaxe die Beteiligung eines Orthopädeschuhmachermeisters. Es ist dennoch unabdingbar, dass der in der Ambulanz verantwortliche Arzt zumindest im **Team** einen ärztlichen Kollegen hat, der sich mit der schuhtechnischen Versorgung profund auskennt, um die orthopädeschuhtechnische Versorgung mit zu überwachen.

Bei der **Untersuchung** ist vor allem auf die Inspektion des Schuhwerkes, auf Schuhsohlenabrieb, Schweißspuren in den Einlagen bzw. auf Ausbeulungen im Oberleder zu achten. Dies gibt bereits erste wichtige Hinweise auf das dynamische Druckgeschehen des Fußes im Schuh. Bei der Inspektion des Fußes selbst achte man jeweils im Stand (!) auf die Ausbildung der Fußwölbungen sowie die Stellung des Rückfußes. Es folgt die Inspektion der Fußsohle einschließlich der Nägel und Zehenzwischenräume! Bei der Störung der Schweißsekretion kommt es sehr häufig in den Interdigitalräumen, auch im Nagelbereich, zu Pilzinfekten, die der Beginn einer Entwicklung bis zur Amputation sein können. Bei der Inspektion und Palpation der Fußsohle können frühzeitig Fettgewebs- und Myoatrophie,

vorspringende Knochenareale oder Ulzerationen erkannt werden.

Es schließt sich eine orientierende **neurologische Untersuchung** mit Prüfung des Berührungs-, Schmerz- sowie Temperaturempfindens und vor allem der Vibrationsempfindung an. Für die Oberflächensensibilität eignet sich als die genaueste die Filamentuntersuchungsmethode mit dem 10-g-Filament nach Semmes-Weinstein, für das Vibrationsempfinden die Stimmgabel.

Bei knöchernen Prominenzen bzw. Ulzerationen sind **Röntgenaufnahmen** des Fußes mindestens in zwei Ebenen **stehend** (a.-p. und seitlich), besser noch mit einer halbschrägen zusätzlichen Aufnahme zu erstellen. Die digitalisierte Aufnahmetechnik bietet den Vorteil der besseren Darstellung der Weichteile.

Trotz der teilweise vorhandenen Mediasklerose kommt bei der orientierenden Untersuchung der Palpation der arteriellen Pulse sowie auch der **Dopplersonographie** der Arterien entsprechende Bedeutung bei. Tastbare Fußpulse schließen allerdings eine PAVK nicht aus (1). Sie hat daher begrenzten Wert. In diesen Fällen kann eine Messung des Zehenarteriendruckes erfolgen, alternativ die digital-arterielle Pulskurve mittels Lichtreflexrheographie. Der **Duplex-Sonographie** kommt insbesondere eine entscheidende Bedeutung in der arteriellen Untersuchung bzw. Diagnostik der Zuflusssituation im proximalen Anteil zu. Sehr aussagekräftig im Hinblick auf die periphere Durchblutung ist die Messung des peripheren **Sauerstoffpartialdrucks** (TCPO₂), welcher auch Hinweise auf die Wundheilungschancen gibt.

Den Goldstandard stellt derzeit

noch die **intraarterielle digitale Subtraktionsangiographie** (i.-a. DSA) dar. Als Indikation werden Ulzerationsstadien Wagner II mit Wundheilungsstörung von mehr als einem Monat oder fortgeschrittenere Stadien angenommen (1). Die angiographische Untersuchung des Gefäßstatus sollte sehr bewusst bedacht werden. An Komplikationen ist insbesondere auf die Kontrastmittelkomplikation im Bereich der Nierenfunktion hinzuweisen (9). Falls ein akuter Arterienverschluss vorliegt, ist sie sicher unumgänglich, sonst sollte sie vor allem zur Klärung der Möglichkeiten einer evtl. gefäßchirurgischen Zuflussverbesserung dienen. Heute ist ggf. auch eine MR-Angiographie als Alternative zur invasiven Angiographie sinnvoll, wobei allerdings Metallimplantate etc. hier erhebliche Störfaktoren darstellen. Man muss sich aber bewusst sein, dass gerade bei chronischen Verschlüssen häufig Strecken weit unterhalb des Verschlusses durch Kollateralen noch ausreichend versorgt werden können. Somit kommt der klinischen Beurteilung in der Regel eine erheblich höhere Bedeutung zu (Hauttemperatur, Hautverfärbungen, Behaarung etc.).

Bei Verdacht auf eine Osteomyelitis führen **Laborparameter** teilweise nicht weiter, ergänzende Hinweise können durch Röntgenveränderungen (frühestens etwa 1 bis 2 Wochen nach Auftreten des Infektes), eine Leukozytenszintigraphie (teilweise durch mangelhafte Perfusion der Areale am Fuß problematisch) oder über eine Kernspintomographie (nicht leicht beurteilbar, da beispielsweise differenzialdiagnostisch schwierig, speziell wenn neuropathische Fußveränderungen mit Ödem vorliegen) gewonnen werden.

Prophylaktische Therapie

Diabetes-Ambulanz und Schulung

Sicher eine der wesentlichen Aufgaben in der prophylaktischen Betreuung des Diabetikers ist die regelmäßige Betreuung und Überwachung des Patienten in einer Diabetes-Fußambulanz. Der Diabetiker kann durch die begleitende Retinopathie oftmals seinen Fuß nur sehr schlecht inspizieren, was hier das betreuende Team übernimmt. Eine intensive Schulung des Patienten im Umgang mit der Erkrankung ist notwendig. Hierzu sind leicht merk-

bare Maßregeln zu Schuhversorgung, Wäsche bzw. Hygiene unabdingbar und sollten häufig mit dem Patienten besprochen werden (Tab. V).

Schuhversorgung

Viele Ulzerationen am diabetischen Fuß lassen sich durch eine prophylaktisch angepasste und stadienadaptiert verwendete korrekte Schuhversorgung vermeiden. Die Hälfte aller Amputationen sollte durch korrektes und frühzeitiges Anpassen entsprechend adaptierten Schuhwerks vermeidbar sein. Je nach Stadium der Erkrankung gibt es verschiedene Möglichkeiten:

a) Schuhzurichtungen am Konfektionsschuh.

b) Industriell vorgefertigte Diabetikerschuhe mit Einlagen und Schuhzurichtungen am Schuh.

c) Orthopädischer Maßschuh.

Unabhängig von der Versorgungsmöglichkeit müssen Schuhe und Einlagen eine Einheit bilden. Im Hinblick auf die Schuhversorgung sind folgende Forderungen von entscheidender Bedeutung:

Der Schuh muss über genügend Weite und Platz für Einlage und Fuß verfügen, es darf nicht zu Druckerscheinungen kommen. Vor allem im Zehenbereich muss genügend Reserveraum bestehen. Keine harte Vorderkappe,

Tab. V: 20 Regeln für Diabetikerfüße (Bsp.).

A) Stoffwechsel

1. Bestmögliche Einstellung des Stoffwechsels
2. Selbständige Kontrolle des Zuckerspiegels
3. Diätetische Disziplin

B) Fußpflege

4. Ihre Füße bedürfen besonderer Beachtung, kontrollieren Sie häufiger die Gefühlsempfindung der Füße
5. Täglich Füße und Fußsohlen kontrollieren (Spiegel), auch die Zehenzwischenräume. Bei Sehproblemen Hilfe von Angehörigen
6. Pflegen Sie mehrmals täglich die trockene Diabetikerhaut durch rückfettende Salben
7. Mindestens 1 x täglich Füße mit lauwarmem Wasser waschen
8. Fußbäder nicht länger als 3 Minuten, um Aufweichen zu vermeiden
9. Schwielen vom Fachmann abtragen lassen, evtl. mit weichem Bimsstein selbst oder durch Angehörige
10. Nagelpflege nur bei guter Sehfähigkeit selbst, sonst zur Fußpflege
11. Zehennägel gerade feilen, lediglich den Nagelrand zur Nachbarzehe etwas abrunden
12. Laufen Sie nicht barfuß
13. Bei Fußpilzbefall Hautarzt aufsuchen. Auch täglich Strümpfe wechseln, Schuhe desinfizieren
14. Bei Bettlägerigkeit alle vorstehenden Knochenanteile gut abpolstern.
15. Bei Fußfehlstellungen Orthopäden zwecks Einlagenversorgung oder Schuhzurichtungen aufsuchen
16. Bei offenen Wunden immer Vorstellung bei einem Arzt, der sich mit der Behandlung diabetischer Füße auskennt

C) Schuhversorgung

17. Schuhe für Diabetiker müssen dem Fuß Platz lassen. Kein Druck durch Nähte im Schuh, enge Schuhe oder enges Oberleder
18. Schuhe 1 - 2 x täglich wechseln
19. Schuhe vor dem Anziehen auf Druckstellen, Nähte oder kleine Steine austasten
20. Neue Schuhe abends kaufen (Füße dicker angeschwollen) und genügend lange im Laden anprobieren – kein Druck!

rückstellbares Material. Die Hinterkappe soll im Fersenbereich den Fuß fest, aber nicht zu fest fassen, um eine Rückfußstabilität zu gewährleisten. Daher eher höherer Schafrand und gut gepolsterte Fersenkappe. Auch im Oberleder muss genügend Aufbauhöhe möglich sein.

Der Schuh sollte aus weichem, aber witterungsbeständigem Material bestehen, der Innenschuh sollte ebenfalls eine Vollauskleidung mit weichem Leder ohne störende Nähte haben. Die Atmungsaktivität des Schuhs ist Grundvoraussetzung. Die Sohle muss Zurichtungen (Versteifungen, Pufferabsatz etc.) ermöglichen und rutschhemmend sein. Laschen und Schafränder sind zu polstern, weite Schaftöffnung zum erleichterten Einstieg.

a) Schuhzurichtungen am Konfektionsschuh

Versorgungen am Konfektionsschuh reichen oftmals bei leichteren Veränderungen aus. Hierzu zählen erkennbare Atrophien im Sohlenbereich mit Schwielenbildungen oder sich im Frühstadium entwickelnde Fußdeformitäten. Üblicherweise erforderlich ist dann eine Weichbettungseinlage in Sandwichbauweise mit Materialien unterschiedlicher Shore-Härten, heute auch Kaltschaumtechniken. Hierdurch können belastbare Flächen des Fußes bei der Einlagenversorgung belastet werden und somit eine ausreichende Stabilität des Fußes erhalten bleiben; druckempfindliche Stellen kann man durch weichere Materialien entlasten. Ziel ist eine großflächige Druckverteilung auf den Fuß, besonders im Bereich belastbarer Stellen, sowie eine Entlastung druckempfindlicher Flächen. Eine nur weiche Einlage allein reicht nicht aus. Der Fuß

würde ohne ausreichende Stabilität „schwimmen“, es käme wiederum zu Druckstellen. Dementsprechend ist auch der vollständige Verzicht auf evtl. Abstützungen nicht sinnvoll, da hierdurch dann zu entlastende Bereiche nicht genügend entlastet werden. Stützende Pelotten oder Abstützungen dürfen aber keinesfalls zu Druckerscheinungen führen. Zur Wirksamkeit von Weichbettungseinlagen liegen zahlreiche Studien vor. Eine Studie von *Bus, Ulbrecht und Cavanagh* (10) gibt Hinweise darauf, dass Einlagen mit unterschiedlichen Materialien im Sinne der Sandwich-Einlage effektiver sind als reine Weichbettungseinlagen.

Bei höhergradigen Veränderungen des Fußskeletts, vor allem im Bereich der Mittelfußköpfchen, ist am Konfektionsschuh die Sohlenversteifung unverzichtbar, die immer mit einer Mittelfuß- oder Ballenrolle (je nach Lokalisation der Veränderungen) kombiniert werden muss, um den Fuß in der Abstoßphase vor Druckspitzen zu schützen. Auf die Angleichung der Höhe der Gegenseite ist zu achten. Um eine Entlastung druckempfindlicher Stellen zu erreichen ist dem Orthopädienschuhmacher das Röntgenbild zu demonstrieren. Ggf. sind im Sohlenbereich ein Keilabsatz, eine Fersenrolle oder Absatzverbreiterungen sinnvoll.

b) Industriell vorgefertigter Diabetikerschuh

Die Industrie bietet unterschiedliche, speziell für Diabetiker angefertigte Schuhmodelle an. Diese werden, da sie noch nicht im Hilfsmittelverzeichnis enthalten sind, noch nicht generell von den Kassen erstattet: Bei ärztlicher Begründung sind aber viele Kassen bereit, eine

Versorgung zu übernehmen, da hierdurch in aller Regel Folgekosten vermieden werden können. Diese Schuhe zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine genügende Breite und Aufbauhöhe haben, in aller Regel eine flexible, weiche Vorderkappe und die vorgenannten Anforderungen an das Schuhwerk erfüllen. Die Sohlen sind für Sohlenbearbeitungen vorbereitet. In einem derartigen Schuhwerk besteht gegenüber Konfektionsschuhen ein noch höherer Sicherungsgrad, sodass sich eine Versorgung bei stärkergradigen Deformitäten oder gefährdeten Füßen anbietet.

c) Orthopädische Maßschuhe

Sind die Füße des Diabetikers mit normalem Konfektionsschuhwerk oder industriell vorgefertigten Schuhen aufgrund der Fehlstellungen und Deformitäten nicht mehr versorgbar, so bleibt die Versorgung mit orthopädischen Maßschuhen, in denen wiederum alle bereits erwähnten Zurichtungen mit angebracht werden können. Dieser Schuh wird nach Gipsabdruck von einem versierten, zertifizierten orthopädischen Schuhmacher maßgefertigt.

Dem Diabetiker ist zu empfehlen, mindestens alle 5 Stunden das Schuhwerk zu wechseln und häufig (falls noch möglich) die Füße zu inspizieren. An die orthopädiesschuhtechnische Versorgung des Diabetikers sind hohe Ansprüche zu stellen, auch an die Verantwortung des verordnenden Arztes bzw. Orthopädiesschuhmachers (Urteil OLG Oldenburg 1991).

Therapie bei Ulzerationen durch Schuhwerk

Ziel der Schuhversorgung beim Ulkus ist die Druckentlastung.

Als Möglichkeit ist hier die Bettruhe, Entlastung an Gehstützen, ein Rollstuhl oder spezielle Techniken wie der Vollkontaktgips bzw. entsprechende „Walker“ anzusprechen (11, 12, 13, 14, 15). Allerdings ist Bettruhe häufig dem Gesamt-Zuckerstoffwechsel, ebenso wie Rollstuhlversorgung, nicht zuträglich, weshalb eher der Vollkontaktgips oder die Walker empfohlen werden. Vorfußentlastungsschuhe bzw. Rückfußentlastungsschuhe müssen mit einer durchgezogenen Sohle versorgt sein, um Scherwirkungen auf die Fußsohle zu vermeiden. Problematisch ist immer noch die Hackenfußeinbettung, insbesondere bei den Vorfußentlastungsschuhen, da sie auch bei einer Neuropathie eine deutliche Störung des Gangverhaltens bedingen und dadurch Mehrbelastungen.

Um eine Über- bzw. Unterversorgung zu vermeiden, wurde von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe bestehend aus Fachärzten für Diabetologie bzw. Orthopädie und Orthopädienschuhtechnikern eine Risikoklassifizierung mit entsprechenden Richtlinien zur Schuhversorgung erarbeitet.

Mit der Verabschiedung dieses risikogruppengerechten Versorgungskonzeptes ist die Basis für eine strukturierte Versorgung des diabetischen Fußes geschaffen worden.

Risikogruppe 0 – Diabetes mellitus ohne Polyneuropathie (PNP)/Arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) Fußgerechte Konfektionsschuhe

Die Definition von fußgerecht ist zweifellos sehr subjektiv und wird z. B. vom Orthopädienschuhtechniker anders interpretiert als vom Patienten selbst.

Hier prallt oftmals das von einem Modediktat, ohne funktionelle Fußkenntnis, geprägte ästhetische Empfinden des Patienten mit der Expertenmeinung des Behandlungsteams über die fußgerechte Form des Schuhs aufeinander. Dabei ist in dieser Risikogruppe die Empfehlung für fußgerechtes Schuhwerk in erster Linie als prophylaktische Empfehlung zur Vermeidung von schuhbedingten Fußverformungen anzusehen, die im späteren Verlauf der Diabeteserkrankung bei eventueller zusätzlicher Kombination mit PNP zu einem größeren Fußkrankheitsrisiko führen könnten. Insofern ist das Tragen von fußgerechten Schuhen nicht zwingend notwendig und kann vom Patienten auch langsam „erlernt“ werden.

Risikogruppe I – Diabetes mellitus ohne PNP/pAVK mit Fußdeformität

Orthopädienschuhtechnische Versorgung aufgrund orthopädischer Indikation

Die Ursachen für Fußdeformitäten sind genauso vielfältig wie deren Ausprägungsformen. Solange noch keine PNP/pAVK eingetreten ist, kann die Versorgung nach rein orthopädischen Kriterien durchgeführt werden. Allerdings mit der Einschränkung, dass regelmäßige Überprüfungen, ob bereits eine PNP oder pAVK eingetreten ist, die eine entsprechende Höherversorgung notwendig machen würde, unbedingt durchgeführt werden müssen.

Risikogruppe II – Diabetes mellitus mit Sensibilitätsverlust durch PNP/pAVK

Diabetesschutzschuh mit herausnehmbarer Weichpolster-sohle, ggf. mit orth. Schuhzurichtung

Der an Sensibilitätsverlust bzw. an einer peripheren Durchblutungsstörung erkrankte Fuß eines Diabetikers sollte möglichst vor erhöhter Druckeinwirkung sowohl plantar als auch dorsal geschützt werden. Dafür bietet die Industrie mittlerweile spezielle Schuhmodelle an, die bestimmte Mindestanforderungen erfüllen müssen: Genügend Raum für die Zehen in Länge und Höhe, ausreichende Breite, Vermeiden von drückenden Nähten, weiches Material über druckgefährdeten beweglichen Fußregionen, keine auf den Fuß einwirkende Vorderkappe, herausnehmbare konfektionierte Polstersohle mit Druckspitzenreduktion im Ballenbereich um 30 %, Möglichkeit einer orthopädienschuhtechnischen Zurichtung. Obwohl sich ein großer Teil der in diese Risikogruppe hineinfallenden Füße mit den von der Industrie angebotenen Schutzschuhen gut versorgen lässt, entstehen bei bestimmten Fußtypen Probleme. Unter anderem passen diese Schuhe oftmals bei sehr schmalen Füßen oder bei Füßen mit relativ breitem Vorfuß in Verbindung mit einer schmalen Ferse überhaupt nicht. Entsprechend verantwortungsvoll muss das Behandlungsteam, bestehend aus verordnendem Arzt und Orthopädienschuhtechniker, bei der Anpassung von Diabetesschutzschuhen vorgehen. Passen die Fußproportionen nicht zu den angebotenen konfektionierten Schuhen, so muss überlegt werden, ob durch zusätzliche Veränderungen des

konfektionierten Schutzeschuhes, z. B. durch eine orthopädische Zurichtung des Schuhs, die gewünschte Passform erreicht werden kann. Dabei ist das Weiten des Schuhs an bestimmten Stellen z. B. im Bereich von Hammerzehen eine kleine, aber sehr wirkungsvolle Schuhzurichtung. Nicht vergessen werden dürfen Zurichtungsmaßnahmen, die aufgrund orthopädischer Zusatzindikationen (wie Beinverkürzungen usw.) notwendig sind.

Lassen sich die Ziele der Versorgung, also der Schutz der gefährdeten Füße, z. B. aufgrund lokaler plantarer Druckerhöhung, nicht mit standardisierten Weichpolstersohlen erreichen, muss eine individuelle diabetesadaptierte Fußbettung in Erwägung gezogen werden. Die individuelle diabetesadaptierte Fußbettung kann dann als Ergänzung zum konfektionierten Schutzeschuh in diesem getragen werden. Nur in Ausnahmefällen wird die Anfertigung eines orthopädischen Maßschuhs notwendig sein. Diese Ausnahmen können z. B. extreme Fußbreiten durch eine ausgeprägte Adipositas oder zu schmale Füße, zu schmale Fersen oder ähnliche Dysproportionen sein.

Weitere Kriterien für eine höhergradige Versorgung sind:

- Kontralaterale Majoramputation
- Arthropathie Hüfte / Knie / OSG oder Gelenkimplantat mit Funktionsbeeinträchtigung / Kontraktur
- Amputation der Großzehe / Resektion MFK I
- Motorische Funktionseinschränkung / Parese eines oder beider Beine
- Höhergradige Gang- und Standunsicherheit
- Extreme Adipositas (BMI ≥ 35)

- Dialysepflichtige Niereninsuffizienz
- Beruf mit überwiegender Steh- und Gehbelastung
- Erhebliche Visuseinschränkung

Risikogruppe III – Zustand nach plantarem Ulcus

Das erstmalige Auftreten eines plantaren Ulkus stellt nach Ansicht der meisten Experten ein entscheidendes Ereignis im Krankheitsverlauf des diabetischen Fußes dar und erfordert eine entsprechende Versorgung zur Vermeidung von Rezidiven. Aus diesem Grund kommt in dieser Risikogruppe häufig zum Diabetesschutzschuh die diabetesadaptierte Fußbettung zum Einsatz. Das Grundprinzip der diabetesadaptierten Fußbettung besteht in der Druckreduktion gefährdeter Regionen durch kleinflächige Druckverteilung (Mikroentlastung) und großflächige Druckumverteilung (Makroentlastung). Die Mikroentlastung wird durch weiches, möglichst dauerelastisches Polstermaterial erreicht. Die Makroentlastungswirkung wird durch die anatomische Anmodellierung der Fußbettung an noch vermehrt belastbare Regionen des Fußes erreicht. Eine weiche Einlage allein reicht nicht aus. Der Fuß würde ohne ausreichende Stabilität „schwimmen“, es käme wiederum zu Druckstellen. Dementsprechend ist auch der vollständige Verzicht auf evtl. Abstützungen im Sinne von queren Abstützungen oder kleineren Pelotten nicht unbedingt sinnvoll, da hierdurch dann zu entlastende Bereiche nicht genügend entlastet werden. Stützende Pelotten oder Abstützungen dürfen aber keinesfalls zu Druckerscheinungen führen. Diese Wirkung wird zusätzlich durch ein differenziertes

Materialsandwich verstärkt, dessen Materialeigenschaften sich nach den Zielen der Versorgung und den persönlichen Lebensumständen des Patienten richten. Die Anordnung des Materialsandwichs kann sowohl vertikal (Schichtaufbau) als auch horizontal (punktartige Entlastungszonen) erfolgen. Zur Lokalisation der zu entlastenden Regionen hat sich die plantare, elektronische Druckverteilungsmessung als hervorragendes Instrument erwiesen. Durch diese Messmethode ist es möglich, die plantaren Druckspitzen während des Gehens exakt zu quantifizieren und zu lokalisieren. Diese Daten können zusammen mit den 2- und 3-dimensionalen Abdrücken der Füße, die im manuellen Verfahren mittels Blaupause und Trittschaum oder mithilfe spezieller Scanner erfasst wurden, zur Konstruktion der Fußbettung benutzt werden. Auf Basis dieser Konstruktionsdaten wird ein individuelles Fußmodell (ggf. CNC-unterstützt) angefertigt. Die nun folgende Sandwichfertigung erfolgt auf Basis dieses Modells. Das Design der diabetesadaptierten Fußbettung folgt dem Anforderungsprofil des Patienten und kann trotz vorgegebener Mindeststandards individuell sehr unterschiedlich ausfallen. Letztendlich muss das Behandlungsziel, die Druckreduktion von gefährdeten Fußregionen, gewährleistet werden. Der Nachweis der Druckreduktion am einzelnen Patienten kann nur durch eine Druckverteilungsmessung im Schuh zwischen Fuß und diabetesadaptierter Fußbettung mittels elektronischer Druckmesssohle erbracht werden. Die Materialdicke der diabetesadaptierten Fußbettung ist sehr wichtig und sollte 6 mm, vorzugsweise 10 mm betragen, für die es im Schuh entsprechenden

Raum geben muss. Einige verwendete Materialien nutzen sich sehr schnell ab. Eine zu dünn getragene Fußbettung wirkt nicht und harte Einlegesohlen werden häufig zum „Korrigieren“ funktioneller Probleme bei Patienten ohne Nervenleiden verwendet (16).

Bei der Vermeidung des diabetischen Fußsyndroms hat sich die diabetesadaptierte Fußbettung als Standard etabliert. Allerdings gibt es wenige Studien, die nachweisen, dass eine individuelle Fußbettung einer standardisierten Fußbettung in Bezug auf Druckreduzierung und Druckumverteilung überlegen ist. In der Zeitschrift „Clinical Biomechanics“ wurde 2004 eine Arbeit publiziert, in der dieser Vergleich vorgenommen wurde. Dabei wurden in den meisten Fällen mit den individuellen Versorgungsgeschichten bessere Ergebnisse erzielt als mit der Standardversorgung (10).

Im Gegensatz dazu sind für den Nachweis der Dauerelastizitätseigenschaften Reihenmessungen mit Simulatoren, z. B. mit einem sog. Impactor notwendig. Als besonders dauerelastisch haben sich PU-Schäume erwiesen, die im Gegensatz zu EVA Schäummaterialien den quasi thermoplastischen Belastungsbedingungen, wie sie beim Gehen entstehen, wesentlich besser standhalten. (17, 18).

Besonderes Augenmerk gilt der ehemaligen plantaren Ulkusregion, die zum einen durch eine sog. zusätzliche Ulkuseinbettung entlastet, zum anderen durch orthopädische Zurichtungsmaßnahmen, wie z. B. punktförmige Entlastungszonen im Schuh oder zusätzliche Abrollverstärkung an der Zwischensohle mit Sohlenversteifung, ergänzt werden kann. Diese letztgenannten orthopädischen Schuhzurichtungen bewirken

vor allem, dass die Druckeinwirkungszeit auf die gefährdete Fußregion um ca. 12 % reduziert werden kann (19).

Risikogruppe IV – Wie II mit Deformitäten bzw. Dysproportionen

Deformitäten und Dysproportionen der Füße stellen ein nicht zu unterschätzendes Risiko bei Diabetikern mit PNP/AVK dar. Die Ursachen dafür sind vielfältig und reichen von degenerativen Veränderungen über angeborene Erkrankungen bis hin zu typischen der motorischen Neuropathie zuzuschreibenden Fußstellungen. Allen diesen Veränderungen gemein ist die Tatsache, dass ein diese Veränderungen nicht ausreichend berücksichtigender Schuh unweigerlich zu Fußwunden führt. Aus diesem Grund muss der Schuh exakt dem Fuß in seiner 3-dimensionalen Ausprägung folgen. Ist dies mit den zurzeit am Markt erhältlichen konfektionierten Schutzschuhen nicht zu erreichen, müssen orthopädische Maßschuhe angefertigt werden. Die Herstellungsverfahren dafür sind im Moment stark im Umbruch. Neben scannerbasierten CAD/CAM-Verfahren zur Herstellung orthopädischer Schuhleisten mit anschließender teilindustrieller Fertigung werden Modulare Systeme zur Schuhfertigung seitens der Zulieferindustrie angeboten. Alle diese Systeme zielen darauf, die erheblichen Kosten, die bei der Herstellung orthopädischer Maßschuhe entstehen, zu reduzieren. Ohne entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen kann dabei der gewünschte Einsparungseffekt schnell ins Gegenteil verwandelt werden. Ulzerationen, verursacht durch einen nicht passenden ortho-

pädischen Maßschuh, kosten ein Vielfaches des möglichen Einsparungseffektes, der durch neue Fertigungsverfahren erzielt werden kann. Als wichtiges Hilfsmittel zur Überprüfung der zukünftigen Passform orthopädischer Schuhe hat sich das so genannte Gehprobenmodell aus Klarsichtfolie oder lederähnlichem Material erwiesen. In Verbindung mit der plantaren elektronischen Druckverteilungsmessung lässt sich so die Passform des Leisten und die Druckreduktionswirkung der diabetesadaptierten Fußbettung noch vor der endgültigen Fertigstellung des Maßschuhes auch beim Gehen prüfen, was zu einer wesentlichen Minimierung möglicher Passformrisiken führt.

Über den durch die Zwischenprobe optimierten Leisten wird nun der endgültige orthopädische Maßschuh angefertigt. Aufgrund der individuellen Leistengestaltung können die orthopädischen Einbauelemente (diabetesadaptierte Fußbettung, Abrollsohle, Sohlenversteifung usw.) weitgehend der Funktion folgend gestaltet werden. Die einzigen Einschränkungen ergeben sich nur durch die kosmetischen Ansprüche des Patienten. Diese werden allerdings oftmals auf eine harte Probe gestellt, da orthopädische Maßschuhe als Medizinprodukte zunächst medizinisch wirksam sein müssen und nicht den kosmetischen Bekleidungsaspekt in den Vordergrund stellen dürfen. Die Gratwanderung zwischen Stigmatisierung und medizinisch noch vertretbarem Kompromiss bleibt für das gesamte interdisziplinäre Team eine ständige Herausforderung und fordert vor allem vom Orthopädienschuhmacher viel Kreativität und designerische Fähigkeiten.

Risikogruppe V – DNOAP (Levin III)

Lässt die vorher beschriebene Risikogruppe mitunter auch eine Versorgung mit Halbschuhen zu, so benötigen Füße nach DNOAP in der Regel zwingend eine knöchelübergreifende Versorgung. Die Stabilisierung des nun in seiner knöchernen Struktur hochgradig gefährdeten Fußes steht absolut im Vordergrund. Gelingt es z. B. nicht mit entsprechenden orthopädischen Einbauelementen, wie Fersenführung, Abrollmaßnahmen und exakter Anmodellierung der diabetesadaptierten Fußbettung an die Fußwölbungen, die starken deformierenden Kräfte zu mindern, droht ein erneuter Kollaps des Fußes. Lokalisationen im Sinne von Sanders II und III erfordern meist eine Stabilisierung des unteren Sprunggelenks durch knöchelfixierende Hinterkappen. Spätestens ab einer Deformierung mit Lokalisation nach Sanders IV oder V mit entsprechender Lotabweichung bleibt in der Regel meist nur die Möglichkeit einer Versorgung mittels so genanntem Feststellabrollschuh oder mittels einer Unterschenkelinnenschuhorthese in Ergänzung zum orthopädischen Maßschuh. Aufgrund der knöchernen Veränderungen und des damit einhergehenden höherem Ulkusrisikos sollte in jedem Fall ein so genannter Sonderleisten nach Gipsabdruck angefertigt werden. Besonderes Augenmerk muss auf die exakte Ausmodellierung des Abdrucks mit entsprechender Ausarbeitung der knöchernen Vorsprünge am Leisten gelegt werden. Nur durch eine solche extrem gewissenhafte Vorgehensweise können ansonsten die immer wieder beschriebenen Komplikationen bei diesen Hochrisikofüßen verhindert werden.

Risikogruppe VI – Zustand nach Fußteillamputation

Durch Fußteillamputationen kommt es einerseits zu einem Funktionsverlust mit einhergehender Störung der Schrittabwicklung, andererseits zu einer Verringerung der Belastungsfläche des Fußes und dadurch zu einer Druckerhöhung unter den verbleibenden Fußarealen. Bei Diabetikern mit PNP/AVK spielt die Störung der Schrittabwicklung, die meist zu einer Verringerung der Schrittlänge führt, eine eher untergeordnete Rolle. Therapieentscheidend ist dagegen der Erhalt des nun in der Regel wesentlich geringer belastbaren Fußteilstumpfes. Relativ unproblematisch lassen sich Amputationen einzelner oder auch mehrerer Zehen meist mit den Hilfsmitteln, wie sie in der Risikogruppe III beschrieben wurden, versorgen. Ab transmetatarsalen Amputationen wird meist eine Versorgung mit orthopädischen Maßschuhen notwendig. Die entscheidende Frage, die hier auch sehr intensiv werden muss, ist, wie lang der Fußteilersatz gearbeitet werden soll. Grundsätzlich erfüllt ein Fußteilersatz in erster Linie kosmetische Ansprüche und kann allenfalls in der Statik zur vermehrten Standsicherheit beitragen. Beim Gehen wirkt sich der Fußteilersatz dagegen aufgrund der Verlängerung des Hebelarms in der Abstoßphase negativ aus. Durch die Hebelarmverlängerung kommt es zur vermehrten Krafteinwirkung auf den Fußstumpf, was sowohl zu Druckstellen an der Stumpfkuppe und Fußsohlenfläche als auch zu Scheuerstellen am Rückfuß führen kann. Aus diesem Grund ist die Verwendung von Vorfußersatzprothesen mit hervorragendem kosmetischem

Effekt z. B. nach Bellmann oder in sehr aufwändiger Silicontechnik nur in Ausnahmefällen bei besonders gut belastbaren Fußstümpfen angeraten. In allen anderen Fällen sollte die Versorgung nach den Richtlinien optimaler Druckreduktionswirkung und Scherkraftreduktion erfolgen. Dies bedeutet in der Praxis eine hervorragend anmodellierte diabetesadaptierte Fußbettung, eine wirkungsvolle Abrollsole mit weit zurückliegender Scheitellinie sowie ggf. zusätzliche fußfixierende Schaftversteifungen wie Stützlasche und kurze Peroneuskappe. Handelt es sich um einen sehr kurzen Fußwurzelstumpf oder ist die Belastbarkeit des Fußstumpfes extrem schlecht, sollte eine Versorgung bis zum Knie z. B. in modifizierter Technik nach Botta durchgeführt werden.

Risikogruppe VII – Akute Läsion / floride DNOAP

In den letzten Jahren hat sich eine große Vielfalt verschiedenster Hilfsmittel für die Versorgung der Füße in dieser Risikogruppe entwickelt, so dass eine gewissenhafte Auswahl sowohl nach funktionellen, aber auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten für jeden Einzelfall notwendig ist. Da der so genannte TCC (total-contact-cast) nur in hochspezialisierten Behandlungseinrichtungen mit entsprechenden Gipsteams zum Einsatz kommt, werden im Folgenden die vielfältigen Alternativen besprochen. Bei nicht-plantaren Fußwunden werden in der Regel Verbandsschuhe mit leichter Abrollsole eingesetzt. Diese ermöglichen es dem Patienten, kleinere Gehstrecken zurückzulegen, ohne dass der Verband beschädigt wird. Gleichzeitig wird der Fuß vor äußeren Einflüssen geschützt.

Bei plantaren Wunden im Vorfuß mit guter Heilungsprognose haben sich Vorfußentlastungsschuhe hervorragend bewährt. Aufgrund der Gefahr von osteoarthropathischen Komplikationen durch das längere Tragen dieser Entlastungsschuhe ist die langsohlige Ausführung der „Urform“ in Kurzausführung vorzuziehen. Zusätzlich sollten Gehstützen zur Sturzvermeidung verordnet werden, da mit diesen Schuhen eine erhöhte Stolpergefahr gegeben ist. Eine Mischung von Verbandsschuh und Vorfußentlastungsschuh stellen spezielle Entlastungsschuhe mit individuell anpassbaren Entlastungszonen dar. Mithilfe dieser Entlastungsschuhe können auch Wunden außerhalb des Vorfußes gezielt und punktiert entlastet werden. Bei kleineren Wunden im Fersenbereich können Fersenentlastungsschuhe eingesetzt werden. Bei plantaren Fußwunden, bei denen eine langsame Wundheilung vorhersehbar und der Fuß nicht zu stark deformiert ist, kann eine konfektionierte Unterschenkelorthese oftmals in Verbindung mit einer diabetesadaptierten Fußbettung mit Ulkusentlastung eingesetzt werden. Der Vorteil dieser preislich aufwändigeren Versorgungsart besteht im Schutz vor Überlastung der Knochen und Gelenkstrukturen.

Deformierte Füße mit plantaren Fußwunden benötigen entweder einen individuellen Therapieentlastungsschuh oder bei entsprechend großflächigen Wunden eine individuelle Unterschenkelentlastungsorthese z. B. in Kunststoffgipstechnik. Soll der Fuß großflächig entlastet oder soll eine Pumpwirkung durch Auf- und Abbewegung in der Orthese verhindert werden, bietet sich die Zweischalenunterschenkelorthese als hervor-

ragende Alternative an. Durch die umfassende Fassung des Unterschenkels mit möglicher Komprimierung der Weichteile kann ein Teil der Belastung vom Fuß auf den Unterschenkel übertragen werden. Diese Technik eignet sich auch besonders gut zur Entlastung von Wunden im Fersenbereich.

In Ausnahmefällen können bei extrem ungünstigen Fußstellungen wie z. B. Spitz-Klumpfußstellungen Entlastungsorthesen zusätzlich mit Kniekondylenfassung gearbeitet werden. Mit dieser Technik kann eine totale Entlastung des gesamten Fußes erreicht werden. Trotzdem sollte sie nur unter strengster Vorsicht angewendet werden, da auf keinen Fall die Blutversorgung des Unterschenkels und des Fußes beeinträchtigt werden darf. Stand bei den oben aufgeführten Anwendungsbeispielen die Druckentlastung bzw. Druckumverteilung im Vordergrund, so geht es bei der Versorgung von Osteoarthropathien in der Regel im Eichenholzstadium II um die Ausschaltung der Fußbeweglichkeit.

Je nach Sanders-Lokalisation kann hier mit Ein- bzw. Zweischalentherapieentlastungsorthesen gearbeitet werden. Die dazugehörige diabetesadaptierte Fußbettung sollte in einer entsprechend festen Ausführung gefertigt werden. Ist der Fuß noch nicht deformiert, kann auch eine konfektionierte Unterschenkelorthese in Verbindung mit einer diabetesadaptierten Fußbettung in Erwägung gezogen werden. Allerdings zahlen sich allzu waghalsige Experimente bei diesen Füßen in der Regel nicht aus, da es an den durch die Osteoarthropathie veränderten Füßen sehr schnell zu Fußwunden kommen kann.

Literatur

1. *Armstrong, D. G., L. A. Lavery, R. G. Bushman*: Peak foot pressures influence the healing time of diabetic foot ulcers treated with total contact casts. *J Rehabil Res Dev* 35 1: (1998) 1 – 5.
2. *Armstrong, D. G., L. A. Lavery, L. B. Harkless*: Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. *Diabetes Care* 21 5: (1998) 855 – 859.
3. *Armstrong, D. G., L. A. Lavery, L. B. Harkless*: Who is at risk for diabetic foot ulceration? *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* 15 (1998) 11 – 19.
4. *Armstrong, D. G., H. C. Nguyen, L. A. Lavery*: Off-loading the diabetic foot wound: A randomized clinical trial. *Diabetes Care* 21 (2001) 1019 – 1022.
5. *Barnett, S. J. et al.*: Foot Pathology in Insulin Dependent Diabetes. *Archives of Disease in Childhood* 73: (1995) 151 – 153.
6. *Brower, A. C., R. M. Allman*: The neuropathic joint: A neurovascular bone disorder. *Radiol. Clin. North. M.* 19 (1981) 571 – 580.
7. *Bus, S. A., J. S. Ulbrecht, P. R. Cavanagh*: Pressure relief and load redistribution by custom-made insoles in diabetic patients with neuropathy and foot deformity. *Clinical Biomechanics* 19 (2004) 629 – 638.
8. *Drerup, B., H. H. Wetz*: Der Einfluss der Fußbettung und Schuhzurichtung auf die plantare Druckverteilung. *Medizinisch Orthopädische Technik* 3 (2000) 84 – 90.
9. *Edmonds, M. E. et al.*: Improved survival of the diabetic foot: the role of a specialised foot clinic. *QJ Med New Series* 60 (1986) 763 – 771.
10. *Faglia, E., F. Favales, A. Quarantelle*: Angiographic evaluation of peripheral arterial occlusive disease and its role as a prognostic determinant for major amputation in diabetic subjects with foot ulcer. *Diabetes Care* 4 (1998) 625 – 630.
11. *Flynn, M. D., J. E. Tooke*: Aetiology of diabetic foot Ulceration – a

- role for the microcirculation? Diabet. Med. 9 (1992) 320 – 329.
12. *Jahn, M.*: Vorhersagen von Materialeigenschaften für die diabetische Fußversorgung. Orthopädie-schuhtechnik (2004) 11.
 13. *Lo Gerfo, F. W., J. D. Coffman.*: Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. New England Journal of Medicine 311 (1984) 1615 – 1619.
 14. *Mueller, M. J., J. E. Diamond, D. R. Sinacore.*: Total contact casting in treatment of diabetic plantar ulcers. Controlled clinical trial. Diabetes Care 12 (1989) 384 – 388.
 15. *Murray, H. J. et al.*: The Association Between Callus Formation, High Pressure and Neuropathy in Diabetic Foot Ulceration. Diabet Med 13 (1996) 979 – 982.
 16. *Natrup, J., F. Fischer.*: Der Einfluss verschiedener Materialien beim Schuh- und Einlagenbau auf die Belastung des diabetischen Fußes. Orthopädie-Technik (2004) 8.
 17. *Tepel, M. et al.*: Prevention of Radiographic-Contrast-Agent-Induced Reductions in Renal Function by Acetylcysteine. N Engl J Med 343 (2000) 180 – 184.
 18. *Ulbrecht, J. S., P. R. Cavanagh, G. M. Caputo.*: Foot Problems in Diabetes: An Overview - Departments of Biobehavioral Health and Medicine, Pennsylvania State University, University Park; and Department of Biomedical Engineering, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio, Clinical Infectious Diseases, 2004.
 19. *Walters, D. A., W. Gatling, M. A. Mullee.*: The distribution and severity of diabetic foot disease: a community based study with comparison to a non-diabetic group. Diabetic Med 9 (1992) 354 – 358.

Anschrift für die Verfasser:

Prof. Dr. med. B Greitemann
 Rehaklinik Bad Rothenfelde
 Klinik Münsterland der Deutschen
 Rentenversicherung Westfalen
 Auf Der Stöwwwe 11
 D-49214 Bad Rothenfelde

Haftungsrisiko Aufklärungsfehler

**Rechtsanwältin
Christine Morawietz,
Karlsruhe**

Die Haftung des Arztes wegen eines beim Patienten eingetretenen Gesundheitsschadens kann sich bekanntermaßen nicht nur aufgrund eines Behandlungsfehlers, sondern – trotz einer Behandlung *lege artis* – auch infolge eines **Aufklärungsversäumnisses** ergeben.

Hintergrund der Haftung wegen eines Aufklärungsfehlers ist die seit Jahrzehnten gefestigte höchstrichterliche Rechtsprechung, nach der grundsätzlich jeder Eingriff in die körperliche Integrität des Patienten als rechtswidrige Körperverletzung zu werten ist, es sei denn, der Patient hat zuvor in die betreffende Behandlung eingewilligt (Selbstbestimmungsrecht des Patienten). Eine wirksame **Einwilligung** kann nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs aber nur erteilt werden, wenn der Patient zuvor ordnungsgemäß über Bedeutung und Tragweite des Eingriffs **aufgeklärt** worden ist (so genannte Eingriffsaufklärung). Ist der Patient in Notfällen (vitale oder jedenfalls zeitlich dringende absolute Indikation), z. B. wegen Bewusstlosigkeit, nicht einwilligungsfähig, ist die Behandlung des Patienten regelmäßig über das juristische Konstrukt der so genannten **mutmaßlichen Einwilligung** gerechtfertigt (wenn angenommen werden kann, dass ein verständiger Patient in der gegebenen Lage dem Ein-

griff zugestimmt hätte). Trotz der elementaren Bedeutung der Eingriffsaufklärung wird diese, wie die Anwaltstätigkeit zeigt, von vielen Ärzten in Klinik und Praxis vernachlässigt. Dies ist in Anbetracht der sehr großen Arbeitsbelastung der Ärzte, die sich zunehmend mit bürokratischen Aufgaben konfrontiert sehen, einerseits verständlich. Andererseits ist eine Haftung wegen eines Aufklärungsversäumnisses umso ärgerlicher, da Aufklärungsfehler (im Gegensatz zu manchem Behandlungsfehler) regelmäßig leicht vermeidbar sind.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Grundsätze der Rechtsprechung zur Eingriffsaufklärung mit Tipps für die Praxis dargestellt werden. Eine umfassende lückenlose Abhandlung der Problematik ist an dieser Stelle aus Platzgründen nicht möglich.

1. Inhalt der Aufklärung

Aufklärung und Einwilligung des Patienten sind grundsätzlich vor *jeder* diagnostischen und therapeutischen Maßnahme geboten (Injektion, Operation, Narkose, Medikation, Bestrahlung, chiropraktische Maßnahme etc). Inhalt, Umfang und Intensität der Aufklärung hängen zum einen von der Art des Eingriffs, zum anderen von der konkreten Situation im Einzelfall ab.

Grundsätzlich ist der Patient über das bei ihm vorliegende

Krankheitsbild, die Behandlungsindikation, die Art und Weise des geplanten Eingriffs sowie über dessen **Chancen und Risiken „im Großen und Ganzen“** aufzuklären. Insgesamt soll die Aufklärung dem Patienten seine gesundheitliche Situation sowie die **Art, Schwere und Tragweite des geplanten Eingriffs**, insbesondere die hiermit verbundenen Risiken aufzeigen, damit der Patient in der Lage ist, abzuwägen, ob er die Behandlung vornehmen lassen will oder nicht. Die Vermittlung von medizinischem Detailwissen ist grundsätzlich nicht erforderlich (z. B. BGH, Urteil vom 12.03.1991: Hinweis auf Risiko schwerwiegender dauerhafter Lähmung nach Bandscheibenoperation umfasst das Risiko einer Cauda-Lähmung; BGH, Urteil vom 14.06.1994: Hinweis darauf, dass sich die Schmerzen nach Operation eines Karpaltunnelsyndroms verstärken können, umfasst das Risiko einer Sudeckerkrankung).

Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs bestimmt sich die Frage, über welche Risiken aufgeklärt werden muss, nicht nach der Komplikationsdichte. Auch **über sehr seltene, dem Eingriff spezifisch, d. h., typischerweise anhaftende Risiken** ist aufzuklären, wenn diese bei ihrer Verwirklichung die Lebensführung des Patienten schwer belasten (z. B. BGH, Urteil vom 14.02.1989: Vor der intraartikulären Injektion eines kortisonhaltigen Mittels in das Schultergelenk ist eine Aufklä-

rung über die Infektionsgefahr und eine daraus möglicherweise folgende Gelenkversteifung erforderlich).

Hinsichtlich Umfang, Intensität und Genauigkeit der Aufklärung lässt sich folgende allgemeine Faustformel aufstellen: Je weniger dringend / vital indiziert ein Eingriff ist, desto strengere Maßstäbe sind an die Aufklärung zu stellen; desto eingehender hat diese zu erfolgen.

Auch die **Medikation** mit aggressiven bzw. nicht ungefährlichen Arzneimitteln stellt nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs eine aufklärungsbedürftige ärztliche Maßnahme dar. Der bloße Hinweis auf den Beipackzettel des Pharmaherstellers reicht in diesen Fällen nicht aus.

Der Patient ist zudem über ein mögliches **Misserfolgsrisiko** der Behandlung aufzuklären, insbesondere, wenn der Eingriff der Beseitigung von Schmerzen dienen sollte und diese nach der Behandlung sogar noch zunehmen können (z. B. BGH, Urteil vom 13.01.1987: Vor einer variierenden Osteomie zur Linderung von Beschwerden aufgrund einer Hüftluxation ist der Patient darüber aufzuklären, dass unter Umständen keine Schmerzfreiheit für längere Zeit erreicht werden kann, er vielmehr sogar subjektiv größere Schmerzen haben kann). Keinesfalls darf ein Eingriff der Realität zuwider verharmlost werden.

Zwar ist der Arzt ausgehend vom Grundsatz der Therapiefreiheit grundsätzlich in der Wahl seiner Behandlungsmethode frei. Eine Aufklärung des Patienten über mögliche **Behandlungsalternativen** ist aber dann erforderlich, wenn die verschiedenen in Betracht kommenden Therapie-

möglichkeiten mit unterschiedlichen Erfolgchancen, Belastungen und Risiken verbunden sind (z. B. konservative Behandlung versus operativer Eingriff, z. B. bei Bandscheibenprolaps, BGH, Urteil vom 22.02.2000).

Eine **Operationserweiterung** ist grundsätzlich nur erlaubt, wenn der Patient über diese Möglichkeit präoperativ aufgeklärt worden ist und er insoweit sein Einverständnis erklärt hat (Ausnahme: vital indizierte bzw. unaufschiebbare OP-Erweiterung).

Nicht aufgeklärt werden muss über Risiken des Eingriffs, die auch dem medizinischen Laien ohne weiteres bekannt sind. So darf der Operateur nach der (allerdings schon etwas älteren) Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs die allgemeinen Operationsrisiken, wie Wundinfektionen, Narbenbrüche oder Embolien, als bekannt voraussetzen. Diesbezüglich sollte in der Praxis aber aus Gründen der Risikominimierung trotzdem aufgeklärt werden.

2. Zeitpunkt der Aufklärung

Mit Ausnahme von Notfällen, die ein sofortiges Handeln erfordern, muss die Aufklärung so *rechtzeitig vor* dem Eingriff erfolgen, dass dem Patienten genügend Zeit verbleibt, das Für und Wider der Maßnahme umfassend abzuwägen. Die Rechtsprechung unterscheidet diesbezüglich wie folgt:

Handelt es sich um einen zeitlich und sachlich nicht dringenden Wahleingriff, sollte die Aufklärung idealerweise bereits bei Vereinbarung des Operations- / Behandlungstermins erfolgen. Bei **stationär durchgeführten Operationen** genügt jedoch grundsätzlich eine Aufklärung im Laufe des Vortages

des Eingriffs. Eine Aufklärung am Vorabend der Operation ist nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs hingegen grundsätzlich zu spät (so z. B. auch OLG Bremen, Urteil vom 21.12.1999 im Falle einer Bandscheibenoperation). Um dem Vorwurf der verspäteten Aufklärung zu entgehen, sollte die Aufklärung daher spätestens am *Vormittag* des Voroperationstages erfolgen und (unter Angabe von Datum und Uhrzeit) entsprechend dokumentiert werden.

Bei **„normalen“ ambulant durchgeführten Operationen** (z. B. Karpaltunnelsyndrom, Urteil des BGH vom 14.06.1994) und diagnostischen Eingriffen (z. B. lumbale Myelographie zur Vorbereitung einer Bandscheiben-OP, Urteil des BGH vom 04.04.1995:) reicht hingegen grundsätzlich eine Aufklärung am Tag des Eingriffs zeitlich aus. Aber auch diese muss so erfolgen, dass der Patient in der Lage ist, sein Selbstbestimmungsrecht ordnungsgemäß auszuüben. Dies ist nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs nicht der Fall, wenn die Aufklärung erst unmittelbar vor oder sogar erst im Operationssaal / Behandlungsraum erfolgt und der Patient mit der alsbaldigen Durchführung des Eingriffs rechnen muss, er also das Gefühl hat, sich nicht mehr aus dem bereits **in Gang gesetzten Geschehensablauf** lösen zu können.

Bei **größeren ambulanten Operationen mit beträchtlichen Risiken** ist eine Aufklärung am Operationstag hingegen in der Regel zu spät. Insoweit gelten die vorstehend genannten Grundsätze für stationär durchgeführte Operationen.

In jedem Fall unwirksam ist eine Aufklärung / Einwilligung des Patienten, wenn dieser bereits sediert ist.

3. Aufklärung bei Eingriffen an Minderjährigen

Die Behandlung eines Minderjährigen bedarf der Aufklärung / Einwilligung seines gesetzlichen Vertreters. Dies sind normalerweise (bei gemeinsamer elterlicher Sorge) **beide Elternteile**. In unaufschiebbaren Eil- und Notfällen genügt regelmäßig die Zustimmung des erreichbaren Elternteils. Ist kein Elternteil erreichbar, gelten die Grundsätze der mutmaßlichen Einwilligung (vgl. hierzu die Ausführungen vor Ziffer 1.). Für alle übrigen Fälle hat der Bundesgerichtshof folgendes **Drei-Stufen-Schema** entwickelt:

- a) Bei **Routineeingriffen** (Alltagsfällen, leichteren Verletzungen) reicht die Einwilligung durch einen (zuvor aufgeklärten) Elternteil aus. Der Arzt darf in diesen Fällen darauf vertrauen, dass der beim Arzt vorsprechende Elternteil vom anderen Elternteil ermächtigt ist.
- b) Bei **Eingriffen schwererer Art** mit nicht unbedeutenden Risiken muss sich der Arzt durch entsprechende Nachfrage **vergewissern**, ob auch der andere, nicht anwesende Elternteil mit der Vornahme des Eingriffs einverstanden ist. Soweit der vorsprechende Elternteil dies bejaht und keine gravierenden gegenteiligen Anhaltspunkte vorliegen, darf der Arzt auf die ihm erteilte Auskunft vertrauen. In diesem Fall genügt dann die Einwilligung des einen, vorsprechenden Elternteils.
- c) Soll an einem Kind hingegen ein **schwieriger Eingriff mit erheblichen Risiken** vorgenommen werden, hat der Arzt die Einwilligung **beider Elternteile** einzuholen (entschieden vom Bundesgerichtshof für eine Operation am Herzen).

Versäumt der Arzt dies, ist der Eingriff grundsätzlich rechtswidrig.

Da es in der Praxis vielfach unklar ist, unter welche der genannten Stufen ein Eingriff zu subsumieren ist, empfiehlt es sich im Zweifel, beide Elternteile aufzuklären und deren Einwilligung einzuholen.

4. Aufklärung von Ausländern

Problematisch und höchststrichterlich noch nicht entschieden ist das Problem der Aufklärung von Patienten, die der deutschen Sprache nicht hinreichend mächtig sind. Grundsätzlich obliegt es dem Arzt (er trägt insoweit die Beweislast!), sich zu vergewissern, ob der Patient die Aufklärung verstanden hat. Soweit Letzteres aufgrund von Sprachschwierigkeiten nicht der Fall ist, ist nach der Rechtsprechung verschiedener Oberlandesgerichte die Hinzuziehung eines Dolmetschers oder einer sonstigen, beider Sprachen ausreichend kundigen Person, erforderlich. Andernfalls ist die Einwilligung unwirksam und der Eingriff rechtswidrig. Ist eine übersetzungsfähige Person (z. B. ein Angehöriger des Patienten, ein entsprechend zweisprachiger Krankenhausmitarbeiter etc.) nicht vorhanden, gilt für die Praxis Folgendes: Besteht ausreichend Zeit bzw. ist der Eingriff aus medizinischer Sicht verschiebbar, sollte dieser erst nach Hinzuziehung einer geeigneten Übersetzungsperson durchgeführt werden. Andernfalls läuft der Arzt Gefahr, später mit dem Vorwurf der Körperverletzung konfrontiert zu werden. Unaufschiebbare Maßnahmen hingegen, die aus medizinischer Sicht sofort durchgeführt werden müssen (andernfalls: ggf. unterlassene

Hilfeleistung!), sind regelmäßig im Wege der so genannten mutmaßlichen Einwilligung des Patienten gerechtfertigt (vgl. hierzu die Ausführungen vor Ziffer 1.).

5. Delegation der Aufklärung

Die Aufklärung obliegt grundsätzlich dem behandelnden Arzt. Eine Übertragung auf *nichtärztliches* Personal ist generell unzulässig. Möglich ist hingegen eine Delegation der Aufklärung an einen anderen Arzt (z. B. Assistenzarzt), soweit dieser über ausreichendes Fachwissen betreffend den vorzunehmenden Eingriff verfügt. Für dessen mangelhafte Aufklärung hat aber grundsätzlich (auch) der delegierende Arzt einzustehen. Etwas anderes kann im Ergebnis nur dann gelten, wenn letzterer (im Prozess) beweisen kann, dass er durch geeignete organisatorische Maßnahmen und Kontrollen eine ordnungsgemäße Aufklärung durch den anderen Arzt sicherzustellen suchte. An diesen Nachweis werden in der Praxis aber sehr hohe Anforderungen gestellt.

6. Form der Aufklärung und Beweislast im Prozess

Die Aufklärung muss nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs in Form eines Arzt-Patienten-**Gesprächs** erfolgen. Die bloße Aushändigung von Merkblättern / Aufklärungsbögen reicht grundsätzlich nicht aus.

Die **Beweislast** für die ordnungsgemäße Aufklärung / Einwilligung trägt stets der Arzt. Zwar muss die Aufklärung / Einwilligung formal-juristisch nicht schriftlich dokumentiert werden; deren Nachweis kann im Prozess auch anderweitig erbracht

werden, z. B. durch Zeugenaussagen. Zudem ist nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs aus Gründen der „Waffengleichheit“ grundsätzlich auch der beklagte Arzt zur Frage der ordnungsgemäßen Aufklärung / Einwilligung (als Partei) zu hören. Im Übrigen fordert der Bundesgerichtshof, an den Nachweis der Aufklärung keine übertriebenen Anforderungen zu stellen (wenn einiger Beweis für ein gewissenhaftes Aufklärungsgespräch erbracht ist, soll dem Arzt geglaubt werden).

Die **Praxis** zeigt aber, wie wichtig im Falle eines Prozesses eine gute, möglichst genaue **schriftliche Dokumentation** des Aufklärungsgesprächs ist, zumal Arzthaftungsfälle oft erst Jahre später verhandelt werden, wenn das Erinnerungsvermögen der Parteien sowie etwaiger Zeugen naturgemäß stark eingeschränkt ist. **Bewährt** hat sich die Verwendung von **standardisierten, vom Patienten zu unterzeichnenden Aufklärungs- / Einwilligungsbögen**, die, bezogen auf den jeweiligen Einzelfall, **handschriftlich** ergänzt werden müssen. Solche Bögen stellen nach

der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs ein wichtiges **Indiz** dafür dar, dass überhaupt ein Aufklärungsgespräch stattgefunden hat. Außerdem kann der Aufklärungsbogen Hinweise auf den Inhalt des Aufklärungsgesprächs geben.

Zusätzlich sollten die wichtigsten Fakten der Aufklärung (unter Hinweis auf den Aufklärungsbogen im Übrigen) in der Patientenakte dokumentiert werden.

Sinnvoll ist es zudem, die eigene Aufklärungspraxis inhaltlich und organisatorisch im Wesentlichen zu **standardisieren** und hiervon geeignete Personen in Kenntnis zu setzen (z. B. Arztkollegen, Arzthelferinnen), die diesbezüglich im Haftungsfall ggf. als Zeugen fungieren können. Denn auch eine regelmäßig geübte Aufklärungspraxis kann im Streitfall als Beweis für eine ordnungsgemäße Aufklärung dienen.

7. Zusammenfassung / Praxistipps

Auch wenn die Aufklärung des Patienten in der Praxis lästig

ist, sollte jeder Arzt – zur Vermeidung unnötiger Haftungsfälle – eine den Anforderungen der Rechtsprechung entsprechende Aufklärungspraxis entwickeln und streng einhalten. Im Schadensfall obliegt dem behandelnden Arzt insoweit die Beweislast.

Folgende Grundsätze haben sich bewährt:

- Verwendung von aktuellen, standardisierten, vom Patienten zu unterzeichnenden Aufklärungs-/Einwilligungsbögen, die durch handschriftliche Zusätze einzelfallbezogen ergänzt werden müssen.
- Zusätzliche Dokumentation der Aufklärung in der Patientenakte.
- Sicherstellung der Rechtzeitigkeit der Aufklärung durch eine entsprechende Ablauforganisation.
- Entwicklung einer „üblichen Aufklärungspraxis“, über die Kollegen oder Arzthelferinnen in Kenntnis gesetzt werden.

Wissenschaftler diskutieren über Genomics: Der Gefährdung im Sport auf der Spur ...

Zu einem ersten Workshop über „Genomics und Sport“ haben sich Anfang Februar in Frankfurt Wissenschaftler aus Europa unter Leitung der Professoren Andreas Zeiher, Winfried Banzer (beide Frankfurt), Norbert Bachl (Wien), Herbert Löllgen (Reimscheid) und Arno Müller (Maastricht) zu einem Expertengespräch getroffen. Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) hat die wichtigsten Ergebnisse dieses Gedankenaustausches zusammengefasst:

Die Gefährdung im Sport beruht oft auf strukturellen oder „elektrischen“ Herzerkrankungen, die in einem hohen Maße genetisch bedingt sind. Auch die koronare Herzerkrankung geht zum Teil auf genetische Ursachen zurück, wie genomweite Studien an sehr großen Patientenzahlen belegen. Um sichere Ursachen kardialer Zwischenfälle im Sport zu erkennen, sind prospektive Untersuchungen der großen Sportwettkämpfe erforderlich. Bei den mehr als 120 Marathonläufen in Deutschland könnten mittels anonymer Fragebögen Häufigkeit und Ursache von Zwischenfällen untersucht werden. Doch im Moment fehlt es noch an ausreichender Bereitschaft und an finanzieller Unterstützung. Auch die genaue Abklärung von Todesfällen im Sport muss heute standardisiert erfolgen, und zwar mit postmortalen DNA-Tests sowie molekularpathologischen Analysen, die heute die Diagnosen wesentlich sicherer machen. Hier besteht ein Nachholbedarf sowie eine enge Absprache der untersuchenden Institute.

Auch das Thema Gen-Doping kam zur Sprache. Wenn man von Gen-Doping spricht, gibt es „semantische“ Unterschiede. Je nach Definition muss vermutet werden, dass Gen-Doping schon praktiziert wird. Von Bedeutung sind direkte Eingriffe in bestimmte Gene, die Schnelligkeit, Ausdauer oder Kraft verbessern. Diese werden eventuell in Zukunft möglich. Hier wird versucht, Erkenntnisse aus der klinischen Forschung (Gen-Therapie) schnell in den Dopingbereich zu übertragen, selbst wenn erst Mäuseversuche vorliegen. Experten der Doping-Analytik sind auf diese Situation vorbereitet. Sie hoffen, die Ana-

lysen erfolgreich durchführen zu können. Bemerkenswert ist die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet mit der Ethik und Medizinethik. Hier wird versucht, klare Analysen und Stellungnahmen zu geben. Schließlich stellten Forscher aus Großbritannien Befunde zur Genetik der Leistungsfähigkeit vor. Es sind inzwischen eine Reihe von Genen bekannt, die zur Verbesserung von Ausdauer und Schnelligkeit, aber auch zum Muskel- und Knochenwachstum führen. Genetische Faktoren weisen einerseits auf mögliche Gefährdungen hin, andererseits sind sie eine Art Talentsuche, die bereits von kommerziellen Labors in den USA angeboten werden. Eine sehr gründliche und auch kritische Stellungnahme der Englischen Gesellschaft für Sportmedizin in Zusammenarbeit mit Ethikern ist ein erster

lysen erfolgreich durchführen zu können. Bemerkenswert ist die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet mit der Ethik und Medizinethik. Hier wird versucht, klare Analysen und Stellungnahmen zu geben. Schließlich stellten Forscher aus Großbritannien Befunde zur Genetik der Leistungsfähigkeit vor. Es sind inzwischen eine Reihe von Genen bekannt, die zur Verbesserung von Ausdauer und Schnelligkeit, aber auch zum Muskel- und Knochenwachstum führen. Genetische Faktoren weisen einerseits auf mögliche Gefährdungen hin, andererseits sind sie eine Art Talentsuche, die bereits von kommerziellen Labors in den USA angeboten werden. Eine sehr gründliche und auch kritische Stellungnahme der Englischen Gesellschaft für Sportmedizin in Zusammenarbeit mit Ethikern ist ein erster

lysen erfolgreich durchführen zu können. Bemerkenswert ist die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet mit der Ethik und Medizinethik. Hier wird versucht, klare Analysen und Stellungnahmen zu geben. Schließlich stellten Forscher aus Großbritannien Befunde zur Genetik der Leistungsfähigkeit vor. Es sind inzwischen eine Reihe von Genen bekannt, die zur Verbesserung von Ausdauer und Schnelligkeit, aber auch zum Muskel- und Knochenwachstum führen. Genetische Faktoren weisen einerseits auf mögliche Gefährdungen hin, andererseits sind sie eine Art Talentsuche, die bereits von kommerziellen Labors in den USA angeboten werden. Eine sehr gründliche und auch kritische Stellungnahme der Englischen Gesellschaft für Sportmedizin in Zusammenarbeit mit Ethikern ist ein erster

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 mehr als 10 000 Mitgliedern eine der größten wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften in Deutschland.

Versuch, Richtlinien und Empfehlungen im Umgang mit genetischem Material im Sport zu liefern.

Dieser Workshop brachte Experten aus benachbarten Gebieten und Forschungsbereichen zu einem erfolgreichen Gespräch zusammen. Erstmals

wurden von den deutschen Sportärzten Medizinethiker in ein solches Gespräch mit einbezogen. Damit wird belegt, dass solche Forschungen unbedingt von kritischen Analysen zum Schutz der Sportler und Ärzte begleitet werden müssen.

Auskunft erteilt:
Professor Dr. med.
Herbert Löllgen
Bermesgasse 32
42897 Remscheid
Tel.: +49(0)2191-65354
Fax: +49(0)2191-610671
E-mail: herbert.loellgen@gmx.de
und: loellgen@dgsp.de

Pressemitteilung zur Aufnahmeprüfung



Die Bundesfachschule für Orthopädie-Technik Dortmund bietet auch in diesem Jahr wieder Termine zur Aufnahmeprüfung an. In dieser Prüfung sollen vor allem die Fähigkeiten geprüft werden, die in der Orthopädie-Technik als Grundlage für den weiteren Aufbau der Kenntnisse und Fertigkeiten während des Studiums an der Bundesfachschule erforderlich sind. Das fachliche Niveau der Prüfungsteile ist auf den Wissensstand abgestimmt, der bei einer geordneten Berufsausbildung im Betrieb, in der Berufsschule und fachlicher Weiterbildung während der Zeit der Berufspraxis zugrunde gelegt werden kann. Die Prüfung ist gegliedert in ei-

nen Theorieteil am 1. und einen Praxisteil am 2. Tag. Die Theorieprüfung unterteilt sich in die Fächer:

- Medizinische Fachkunde;
- Orthopädie-technische Fachkunde;
- Betriebs-/Werkstoffkunde.

In der praktischen Prüfung werden handwerkliche Grundfertigkeiten nach dem Ausbildungsrahmenplan abgefragt in mindestens zwei der Teilgebiete:

- Maß-Abform-Technik (Beispiel: Unterarm, OSG);
- Biomechanische Gestaltung (Beispiel: Formschleifen einer US- Prothese);

- Fertigungstechnik (z. B. aus dem Bereich Textil einen Auszug aus der Anfertigung einer Leibbinde, aus dem Bereich Metall das Treiben einer Einlage, aus dem Bereich Kunststoff eine Tiefzieharbeit).

Die Termine sind: 22./23. Juni und 17./ 18. September 2009

Weitere Information und Anmeldung:
Katrin Seuster
Bundesfachschule für
Orthopädie-Technik Dortmund
Schliepstr. 6-8
44135 Dortmund
Tel: 0231-5591-510
K.Seuster@ot-bufa.de

Tagungen

3. bis 4. April 2009 in Münster: 3. Alterstrauma-Kongress

Themen: Bone and Joint Decade – aktueller Stand; HWS – Verletzungen im Alter; Versorgungsstrategien an der osteoporotischen thorakolumbalen Wirbelsäule; Vertebro-/Kyphoplastie – Update

Ort: Gut Havichhorst, Havichhoster Mühle 100, 48157 Münster

Wissenschaftl. Leitung: Univ.-Prof. Dr. Michael J. Raschke
Prof. Dr. med. Christian Knop

Kongressorganisation: Intercongress GmbH, Karlsruhe Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. (07 61) 6 96 99-0, Fax (07 61) 6 96 99-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.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, Tendo-Myopathien; 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, Karlsruhe 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

25. April 2009 in Schwarzach: 3. Schwarzacher Frühjahrsymposium – Update Rheumaorthopädie

Ort: Orthopädische Fachklinik Schwarzach

Themen: Rheumaorthopädische Handchirurgie; Minimalinvasive Eingriffe; Rheumaorthopädie und TEP; Perioperative Basistherapie

Wissenschaftliche Leitung: PD. Dr. F. Martini, Dr. K. Traimer, PD Dr. M. Weißkopf

Anmeldung: Frau Sabine Meier, Tel.: (0 99 62) 2 09-5 16, E-Mail: kongress@ofks.de, Internet: www.fachklinik-schwarzach.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

18. bis 20. Juni 2009 in Freiburg: Focus Cerebralparese, I. interdisziplinärer Kongress Neuropädiatrie, Sozialpädiatrie und Orthopädie

Themen: Prävention der Hüftmigration, Neuronale Plastizität, Lebensqualität

Ort: Messe Freiburg, Hermann-Mitsch-Straße 3, 79108 Freiburg

Wissenschaftl. Leitung: PD Dr. Rainer Blank, Maulbronn, Prof. Harald Bode, Ulm, CA Dr. Leo Döderlein, Aschau, Prof. Florian Heinen, München, Prof. Ingeborg Krägelohmann, Tübingen, CA Dr. Georg Manolikakis, Schwarzenbruck

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

Industriefachausstellung: Intercongress GmbH Silke Melzer, Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden, Tel. (06 11) 9 77 16-10, Fax (06 11) 9 77 16-16, E-Mail info.wiesbaden@intercongress.de, www.intercongress.de

Informationen zum Kongress über www.cp-netz.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

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

Kontakt: SKT2009@conventus.de

19. bis 21. Juni 2009 in München: 24. Jahreskongress der GOTS

Themen: 1. Hüft-Leistenschmerz beim Sportler; 2. Kniegelenknahe Osteotomien; 3. Patella-instabilität; 4. Laufsport; 5. Trendsportarten; 6. Freie Themen

Ort: Hörsaaltrakt des Klinikums München-Großhadern, Marchioninstr. 15, 81377 München

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. med. P. Lobenhoffer, Hannover, PD Dr. med. M. Engelhardt, Osnabrück, Dr. med. M. Krüger-Franke, München, Prof. Dr. med. S. Nehrer, Krems, Prof. Dr. med. H. Schmitt, Heidelberg, PD Dr. med. V. Valderrabano, Basel

Ehregast: Prof. D. Dejour, Lyon

Kongressorganisation: Intercongress GmbH
Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. (07 61) 6 96 99-0,

Fax (07 61) 6 96 99-11, E-Mail gpts@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.gots-kongress.de

3. bis 4. Juli 2009 in Bad Salzungen: Kongress Schulterendoprothetik und Instabilitäten

Themen: Schulterendoprothetik (1. Differenzialindikationen der Endoprothetik; 2. Primäre Frakturprothetik – aktueller Stand; 3. Inverse TEP zur primären Frakturversorgung; 4. Omarthrose – Endoprothetik: – Oberflächenersatz – mit oder ohne Schaft?, – Glenoidersatz?, – Inverse TEP; 5. Instabilität nach Endoprothetik; 6. Revisionen nach inverser TEP; 7. Workshops) Schulterinstabilitäten (8. Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion: – arthroskopisch vs. offen, – Single vs. Double row repair; 9. Rotatorenmanschettenruptur bei Luxationen; 10. Irreparable Rotatorenmanschetten-Ruptur: Therapieoptionen; 11. SLAP- und Bankart-Läsion: aktuelle Therapiestrategien; 12. Loose-Shoulder; 13. Neue arthroskopische Portaltechniken; 14. Workshops)

Ort: Asklepios Klinik Bad Salzungen, Am See 49, 36433 Bad Salzungen

Kongresspräsidenten: Dr. Aristotelis Kaisidis, Leiter Schulterchirurgie, Klinikum Bad Salzungen, Akademisches Lehrkrankenhaus des Universitätsklinikums Jena, Lindigallee 3, 36433 Bad Salzungen
Dr. Dietrich Grossmann, Chefarzt Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bad Salzungen, Akademisches Lehrkrankenhaus des Universitätsklinikums Jena, Lindigallee 3, 36433 Bad Salzungen

Veranstalter Kongress, Fachausstellung und Rahmenprogramm: Klinikum Bad Salzungen gGmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus des Universitätsklinikums, Lindigallee 3, 36433 Bad Salzungen

Kongressorganisation, Information und Anmeldung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel., (07 61) 6 96 99-0, Fax (07 61) 6 96 99-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de
Kongresshomepage: www.schulter-badsalzungen.de
Online-Registrierung: www.registration.intercongress.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 192 Aufbaukurs 24.–25. 04. 2009

H 193 Abschlusskurs 06.–07. 11. 2009

Sonographie der Bewegungsorgane:

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 0043/353/ 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 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 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

Manuelle Medizin/Chirotherapie

Technikkurs I (I. Kurs):

27.–29. 3. 2009 Bad Mergentheim Teil 1

3.–5. 4. 2009 Bad Mergentheim Teil 2

28. 3.–4. 4. 2009 Damp

Wochenendrefresher:

4.–5. 4. 2009 Isny HWS

25.–26. 4. 2009 Damp LWS

Bitte informieren Sie sich über weitere Kurse und das Gesamtcurriculum bei Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin, MWE, Dr. Karl-Sell-Ärztseminar, Riedstr. 5, 88316 Isny-Neutrauchburg, Tel. (0 75 62) 9 71 80, E-Mail: info@aerzteseminar-mwe.de

20. April 2009 in Köln: Praxisworkshop: Manualisierung und Seminar-design in Patientenschulungen

Ort: Dr. Becker Klinikgesellschaft, Parkstr. 10, 50968 Köln

Anmeldung: Tel.: (02 21) 93 46 47-37, E-Mail: info@dbbt.de

Information: www.dbbt.de

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

Leitung: Prof. Dr. S. Spendel

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

27. April 2009 in Bad Windsheim: Praxisworkshop: Manualisierung und Seminar-design in Patientenschulungen

Ort: Kiliani-Klinik Bad Windsheim, Schwarzallee 10, 91438 Bad Windsheim
Anmeldung: Tel.: (02 21) 93 46 47-37, E-Mail: info@dbbt.de
Information: www.dbbt.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 84-2 31,
Fax: (05 61) 30 84-2 04
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 (0 72 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:

Gribsch & 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 Süddeutscher 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, Oberstdorf
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