

Zusammenfassung

In einer retrospektiven 5 - bzw. 10 - Jahresanalyse mit 5285 Verletzungen von Sportstudierenden der DSHS Köln werden Kapselbandverletzungen des Sprunggelenkes herausgegriffen und eingehend untersucht. Nach einem Vergleich mit epidemiologischen Angaben aus anderen Sportbereichen werden die Ergebnisse unter dem Aspekt des Verletzungsmechanismus, der Risikofaktoren und der Prophylaxe diskutiert.

Schlüsselwörter: Sprunggelenk, Kapselbandverletzungen, Sportstudenten

Summary

In a 10 year survey 5285 injuries among physical education students of the German Sports University of Cologne could be analysed. The most frequent injuries were sprains of the ankle joint which represented nearly 1/4 of all injuries. Basing on the results of the present study the numerous risk factors of ankle injuries are discussed.

Key words: ankle joint ligaments, injuries, sports students

Einleitung

Bandverletzungen des Sprunggelenkes zählen zu den häufigsten Sportverletzungen. Dennoch werden sie vielfach immer noch als Bagatelverletzungen eingeschätzt. Dazu dürfte auch beitragen, daß fibuläre Kapselbandrupturen in zunehmendem Maße konservativ behandelt werden, nachdem sich diese Therapie im Vergleich zur operativen als gleichwertig erwiesen hat. Allerdings ist dabei zu beachten, daß auch konservative, frühfunktionelle Therapie erst nach sorgfältiger Diagnose und Ausschluß häufig auftretender Begleitverletzungen eingeleitet wird und selbst dann noch Risiken und Komplikationsmöglichkeiten wie verzögerte Heilungsverläufe durch begleitende Hämatome und nicht seltene Rezidive bestehen. Ein Teil die-

Kapselbandverletzungen des oberen Sprunggelenkes

Eine epidemiologische Studie bei Sportstudierenden

Injuries of the ankle joint ligaments An epidemiological study among physical education students

Institut für Sportorthopädie, DSHS Köln

ser Problematik und einige besondere epidemiologischen Aspekte sollen im folgenden anhand einer 5 - bzw. 10 - Jahresstudie über Sprunggelenksverletzungen von Sportstudierenden der DSHS Köln aufgezeigt werden.

Spektrum der Verletzungsarten - Risikofaktor Sportart

Ein Drittel aller bei Sportstudierenden während des Sportstudiums auftretenden Verletzungen sind Bandverletzungen. Bei Zu-

ordnung der Verletzungslokalisierung läßt sich präzisieren, daß annähernd ein Viertel aller Verletzungen den Kapselbandapparat des Sprunggelenkes betreffen (Abb. 1)

Prellungen und Muskelverletzungen folgen in der Häufigkeitsskala mit 18% bzw. 17%, während Frakturen und Gelenkverletzungen mit ihrem Anteil deutlich unter 10% liegen. Weiterhin zeigt sich, daß in zwei Dritteln aller Verletzungen die unteren Extremitäten betroffen sind, in einem Drittel sind die Verletzungen an Kopf, Rumpf und oberen Extremitäten lokalisiert. Knieverletzungen treten in 11% auf. Zur Bestimmung des Verletzungsrisikos in verschiedenen Sportarten, hat sich als Bezugsgröße die Anzahl der Verletzungen pro Expositionszeit, beispielsweise Spielstunden, bewährt. In der Literatur finden sich dabei für die verschiedenen Sportarten stark variierende Angaben. Auf der Basis von 1000 Spielstunden werden für Handball und Fußball im Training 4,6 bzw. 3,6 und im Wettkampf 11,4 und 14,3 Verletzungen pro Spieler gesehen, während im Eishockey Verletzungsinzidenzen von über 20 und im Tennis von nur 2,6 errechnet werden (9, 20, 22, 30). Bei vergleichbaren Bezugsgrößen sind die Verletzungsraten bei Sportstudierenden in den jeweiligen Sportarten deutlich niedriger (Tab. 1).

Fußball hat hierbei die höchste Verletzungsraten aufzuweisen mit 1 Verletzung pro Spieler in 1000 Spielstunden, während in der Leichtathletik und beim Turnen das Risiko mit einer Verletzungsinzidenz von nur 0,6 fast um die Hälfte niedriger als beim Fußball ist.

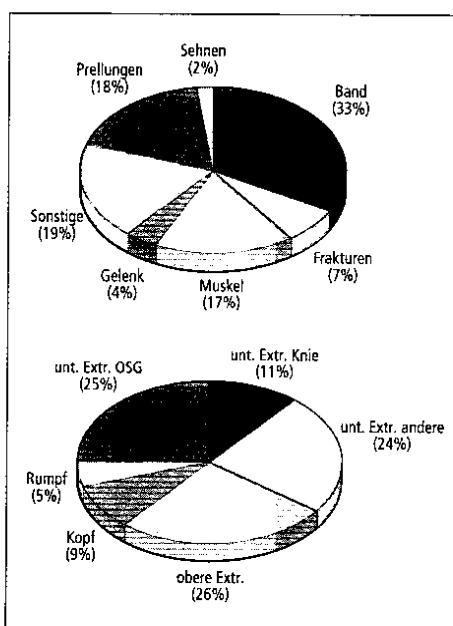


Abbildung 1: Verletzungsarten und Verletzungslokalisierung von 5285 Verletzungen von Sportstudierenden an der DSHS Köln in den Jahren 1984-1993

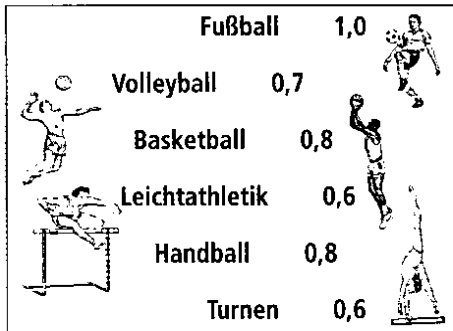


Tabelle 1: Verletzungsinzidenz in verschiedenen Sportarten an der DSHS Köln von 1984 bis 1993 errechnet aus Verletzungen pro Spieler in 1000 Spielstunden.

Epidemiologie der Sprunggelenksverletzungen an der DSHS Köln

Der Anteil von Sprunggelenksverletzungen fällt in den jeweiligen Sportarten etwas unterschiedlich aus. Im Volleyball und Basketball stellen Bandverletzungen der Sprunggelenke bei Distorsionen etwa 30% der in diesen Sportarten vorkommenden Verletzungen, wobei speziell für Basketball von verschiedenen Autoren auch noch wesentlich höhere Zahlen genannt werden (13,27). Im Fußball ist dieser Anteil mit 15-20% niedriger, während bei Lauf- und Sprungsportarten generell mit ca. 25% gerechnet werden muß (6,16,24). Die Auswertung der Sprunggelenksverletzungen von Sportstudierenden an der DSHS Köln in den verschiedenen Sportarten ergibt eine ähnliche Verteilung (Abb.2).

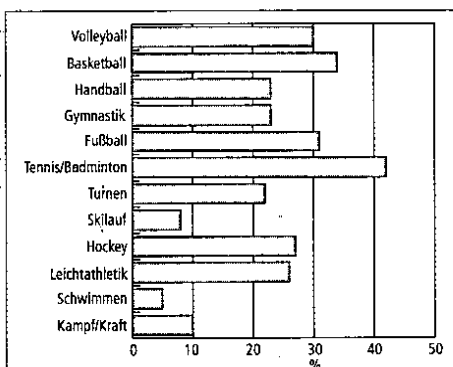


Abbildung 2: Der Anteil von Sprunggelenksverletzungen an der Gesamtverletzungszahl in den verschiedenen Sportarten bei Sportstudierenden an der DSHS Köln von 1984-1993

Beim Volleyball und Basketball liegt der Anteil der Sprunggelenksverletzungen bei ca. 30%. Auffällig im Vergleich zu Angaben aus anderen Sportbereichen ist der deutlich höhere Anteil im Fußball mit ebenfalls 30%

und beim Tennis/Badminton mit über 40%. Beim Skilauf und beim Schwimmen sind Sprunggelenksverletzungen eher von untergeordneter Bedeutung mit einem prozentualen Anteil von unter 10%.

Nicht alle Sprunggelenksverletzungen sind Kapselbandläsionen. Sie finden sich etwa in zwei Drittel aller Fälle, während Frakturen auf 12,5% kommen und Kontusionen und Luxationen sowie Gelenk/Knorpelverletzungen unter 10% liegen (27). Bei Sportstudierenden zeigt sich ein ähnliches Bild. Der Frakturanteil liegt allerdings um die Hälfte niedriger und Muskel-/Sehnenverletzungen treten sehr viel häufiger auf (Abb. 3)

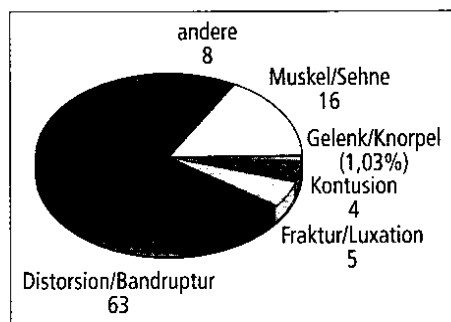


Abbildung 3: Sprunggelenksverletzungen – Anteil der Kapselbandverletzungen bei Sportstudierenden der DSHS Köln von 1984-1993

Klassifikation der Kapselbandverletzungen des Sprunggelenks

Obwohl es kein genormtes Bewertungsschema gibt, werden bei der fibularen Kapselbandruptur üblicherweise drei Schweregrade unterschieden. Bei Grad 1 handelt es sich um eine leichte Distorsion ohne Instabilität, bei Grad 2 ist in der Regel das Ligamentum talofibulare anterius zerrissen - der Schubladentest fällt positiv aus -, und bei Grad 3 ist zusätzlich noch das Ligamentum calcaneofibulare betroffen - bei der Stabilitätsprüfung in der Frontalebene ist eine pathologisch verstärkte Taluskippung nachweisbar (21,24). Isolierte Rupturen des Ligamentum talofibulare anterius sind die häufigsten Verletzungen, sie treten in annähernd zwei Drittel der fibularen Kapselbandverletzungen auf, während die Kombination mit Zerreißungen des Ligamentum calcaneofibulare nur in 20% vorkommt und das Ligamentum talofibulare posterius sehr selten mitbetroffen ist (1). Diese Verteilung spiegelt sich auch in der radiologischen Auswertung von Streßaufnah-

men wieder, die bei Distorsionen von Sportstudierenden vorgenommen wurden. Unabhängig vom klinischen Erscheinungsbild wurden sie in den zurückliegenden Jahren bei allen Distorsionen durchgeführt, so daß eine statistische Verfälschung durch Selektion weitgehend ausgeschlossen werden kann. Von 581 Aufnahmen in der Frontalebene wiesen 372 eine Taluskippung von 0-5° auf, was im Rahmen des natürlichen Gelenkspiels liegt und noch keine Instabilität darstellt. In 148 Fällen fand sich eine Taluskippung zwischen 6° und 10° und bei 61 Distorsionen, also einem Anteil von etwas über 10%, lag mit einer Taluskippung von über 10° eine schwere Verletzung mit Ruptur beider Bänder vor.

Therapie und Rezidivverletzung

In der Behandlung der fibularen Kapselbandverletzungen hat sich in den letzten Jahren ein Wandel hin zur funktionellen Therapie auch bei Grad-3-Verletzungen vollzogen. Nach Initialtherapie und Gelenkschutz durch Verband, Bandage oder Orthese kann sehr früh schon mit Mobilisierung und Gewichtsbelastung begonnen werden, wobei die wesentlichen Ziele der Rehabilitationsmaßnahmen in Wiedererlangen der vollen Beweglichkeit, der Muskelkraft und der neuromuskulären Fähigkeiten bestehen, (10, 14, 29) Die Änderung in der Behandlungsstrategie der fibularen Kapselbandrupturen, läßt sich auch bei der statistischen Auswertung der Behandlungsmaßnahmen, die bei Sprunggelenksdistorsionen von Sportstudierenden an der DSHS Köln getroffen wurden, nachvollziehen.

Bei gleichbleibendem Anteil von schweren Kapselbandrupturen von 10% ist die Anzahl der zur operativen Behandlung verwiesenen Patienten deutlich rückläufig, während die Orthesenversorgungen um ein mehrfaches zugenommen haben.

Die Bedeutung des Rezidivs bei der Entstehung von Sprunggelenksdistorsionen ist seit längerem bekannt. Man kann davon ausgehen, daß Sportler mit einer früheren Sprunggelenksverletzung etwa zweimal so häufig eine weitere Verletzung am Sprunggelenk erleiden, wie diejenigen ohne vorbestehende Läsionen (3, 6) Als Ursache dafür werden sowohl mechanische Instabilität, Muskelatrophie, Störungen der neuromuskulären

Koordination wie auch funktionelle Instabilität vermutet (5, 29) Zumindest die Bedeutung der mechanischen Instabilität als Risikofaktor kommt auch in der vorliegenden Zuordnung von Rezidiven bei verschiedenen Schweregraden von Sprunggelenksverletzungen zum Ausdruck (Abb. 4).

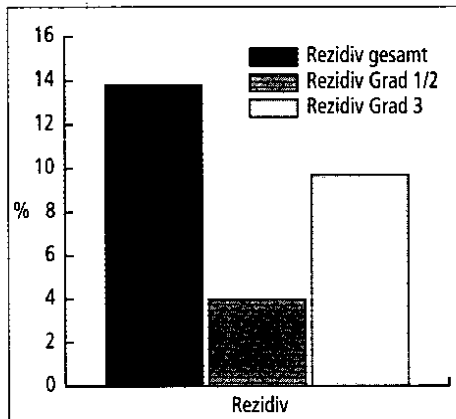


Abbildung 4: Rezidive bei fibularen Kapselbandverletzungen von Sportstudierenden Zuordnung zu verschiedenen Schweregraden

Bei den untersuchten Sprunggelenksdistorsionen von Sportstudierenden findet sich ein Gesamtrezidivanteil von knapp 14%. Bei weiterer Differenzierung und Zuordnung nach verschiedenen Schweregraden treten deutliche Unterschiede hervor. Der Rezidivanteil ist in der Gruppe der leichteren Grad-1- und Grad-2-Verletzungen mit 4% um mehr als die Hälfte niedriger als in der Gruppe der Grad-3-Verletzungen mit annähernd 10%.

Verletzungsmechanismus, Risikofaktoren und Prophylaxe

Verletzungen im Fußball betreffen überwiegend die unteren Extremitäten, Hier sind zwei Drittel bis drei Viertel aller Verletzungen lokalisiert, wobei die Sprunggelenksdistorsion als häufigste Verletzung gilt (3, 12). Der typische Verletzungsmechanismus des fibularen Kapselbandapparates ist die Einwirkung einer Inversions- oder Innenrotationskraft in Plantarflexionsstellung des Fußes bei beginnender Be- oder Entlastung des Fußes (17, 26). Eine Vielzahl endogener und exogener Risikofaktoren von Sprunggelenksverletzungen im Fußball sind beschrieben worden von Bodenbeschaffenheit und Eigenschaften der Fußballschuhe bis hin zu Trai-

nings- und Konditionsmängeln, Funktionseinschränkung des Sprunggelenkes und früheren Sprunggelenksdistorsionen, wobei letztere als besonders wichtiger Risikofaktor herausgestellt werden (3, 12). Als Ursache wird eine Beeinträchtigung der Kapselbandrezeptoren durch die vorangegangene Verletzung mit resultierender Störung des neuromuskulären Aktivierungsmechanismus angesehen, aber auch die alleinige Immobilisierung während der Behandlung kann sich in diesem Zusammenhang negativ auswirken (2, 7, 31). Ausgehend von diesen Faktoren sind die verschiedensten Vorbeugemaßnahmen beschrieben worden. Dabei stehen Dehnungsübungen, adäquates Aufwärmen, Gleichgewichts- und Koordinationstraining, mit dem propriozeptive Reflexe und reflexgesteuerte Schutzfunktionen des Kapselbandapparates gefördert werden, und vor allem der prophylaktische Einsatz von Knöchelstützen im Vordergrund, die die Inversionsbewegung des Sprunggelenkes verhindern sollen (6, 21, 28). In diesem Zusammenhang wurde in jüngster Zeit auch auf eine notwendige Rotationsstabilisierung des Sprunggelenkes hingewiesen (18). Speziell bei Vorliegen von Risikofaktoren wie früheren Sprunggelenksverletzungen ließ sich die Rate von Sprunggelenksdistorsionen durch den konsequenten Einsatz von semirigiden Orthesen um ein Mehrfaches reduzieren (28).

Über die bekannten Risikofaktoren hinaus lassen sich weitere mögliche Ursachen identifizieren, die zu einer Beeinträchtigung natürlicher Schutzmechanismen führen und damit verletzungsbegünstigend wirken. Eine Kontrolle gefährlicher Bewegungen und Stellungen des Körpers ist sowohl über Reflexmechanismen auf spinaler Ebene wie auch durch willkürliche zentrale Steuerung möglich. Die dazu notwendige Weiterverarbeitung der peripheren Sinneswahrnehmung in der hinteren Zentralwindung des Gehirns wird durch vielfältige Einflüsse modifiziert, Neben zentral bedingten Beeinträchtigungen der Körperwahrnehmung kann diese bereits schon auf Rezeptorebene gestört sein. So ist die Lageerkennung eines Körperteils nicht nur von Muskel-, Sehnen-, Gelenk- und Bindegewebsrezeptoren abhängig, sondern auch von Druck- und Berührungsempfindern der Haut, was sich beispielsweise in einer erschwerten Winkelreproduzierbarkeit von Gelenkstellungen nach Anästhesierung der

Haut ausdrückt. In Übereinstimmung damit stehen neuere Studien, in denen eine Beeinflussung der propriozeptiven Reaktion durch Tapes, Bandagen und Orthesen nachgewiesen wurde (11, 15).

Darüberhinaus sind weitere sinnesphysiologische Aspekte wie die Aktivität der Vestibularisorgane und die visuelle Wahrnehmung zu berücksichtigen, die in jüngster Zeit auch im Zusammenhang mit der Verletzungsprävention zunehmend Beachtung finden.

Als tiefere Ursache von Sportverletzungen muß auch die Ausschüttung von Endorphinen während des Wettkampfs oder Trainings diskutiert werden, wodurch nicht nur zentral die Schmerzschwelle heraufgesetzt wird sondern auch in der Peripherie Rezeptorfunktionen beeinflusst und somit wichtige Schutzreaktionen beeinträchtigt, beziehungsweise außer Kraft gesetzt werden. Diese hormonelle Stoffwechselreaktion, die auch als phylogenetische Wurzel des Sports angesehen wird, dient eigentlich dazu in Stressituationen, in denen es auf Leib und Leben ankommt, den Körper in die Lage zu versetzen, größtmögliche Energien ohne Angst- oder Schmerzhemmung freizusetzen (8).

Eine umfassende Ursachenanalyse von Sportverletzungen hat weitere neurophysiologische und handlungstheoretische Aspekte zu berücksichtigen. Hierüber ließe sich eine Erklärung dafür finden, daß Erfahrung und Wissen um bekannte Risikofaktoren und Gefahren sich nicht konsequent in entsprechenden Handlungsweisen und Verhaltensmaßnahmen niederschlagen, das heißt, daß selbst bei Vorliegen einer rational begründeten Intention diese nicht in jedem Fall realisiert wird. Die resultierende Handlung wird von unserer inneren und äußeren Natur modifiziert oder auch ganz verhindert (23). Dabei spielen nicht zuletzt auch emotionale Einflüsse eine Rolle. Die Vorfreude auf die sportliche Betätigung überwiegt die Bedenken hinsichtlich möglicher Verletzungsrisiken. Hinzu kommt, daß auch schon im Vorfeld des Handelns die rationale Entwicklung einer Intention gestört sein kann, weil das Gedächtnis versagt. So hatten bei einer anamnesticchen Befragung unter Sportstudierenden diese über die Hälfte ihrer während des Studiums erlittenen Verletzungen vergessen. (32).

Eine analoge Auswirkung auf die Verhaltensweise folgt aus einem neurophysiologischen Aspekt, der das Schmerzempfinden be-

trifft. Dieses dient neben den übrigen Sinneswahrnehmungen in besonderem Maße dem Schutz vor Verletzungen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Schmerz über die einfache Empfindung hinaus eine seelische Allgemeinreaktion ist, die als kognitive Funktion erlernt werden muß. Unterbleibt die dazu notwendige schmerzhaftige Erfahrung in einer bestimmten Entwicklungsphase, bilden sich zwar reflektorische Schmerzreaktionen weitgehend normal aus, aber das strategische Vermeiden von schädigenden Reizen bleibt unterentwickelt. Individuelle Ausprägungen, die auf diesem Phänomen beruhen, werden auch beim Menschen beobachtet sind allerdings noch wenig erforscht (25).

In diesem Zusammenhang erscheint es wichtig, die Bedeutung der kognitiven Ebene für die Effizienz von Präventionsmaßnahmen herauszustellen. So konnte in einer prospektiven Studie der Nachweis erbracht werden, daß sich durch spezielle Instruktionen und Aufklärungskampagnen bei Skifahrern die Rate von Kniebandverletzungen im Vergleich zu Nichtinformierten statistisch signifikant absenken läßt (4). Wie weit das Feld möglicher Verletzungsursachen auch sein mag, entscheidend ist offensichtlich der empirische Nachweis der Effizienz der daraus abgeleiteten Präventionsmaßnahmen. Solche Studien sind somit von entscheidender Bedeutung für eine wirkungsvolle Unfall- und Verletzungsprophylaxe im Sport.

Literatur

1. *Brostrom, L.*: Sprained ankles I - anatomic lesions in recent sprains. *Acta Chir. Scand.* 128 (1964), 483-495
2. *Duchateau, J., K. Hainaut*: Effect of immobilisation on contractile properties, recruitment and firing rates of human motor units. *J. Physiol.* 422 (1990) 55-65
3. *Ekstrand, J., H. Tropp*: The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot & Ankle* 11 (1990) 41-44
4. *Ettlinger, C.F., R.J. Johnson, J.E. Shealy*: A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in Alpine Skiing. *Am. J. Sports Med.* 23 (1995) 521-537
5. *Freeman, M.A.R., M.R.E. Dean, I.W.F. Hanham*: The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J. Bone Joint Surg.* 47(B) (1965) 678-685
6. *Garrick, J.G., R.K. Requa*: The epidemiology of foot and ankle injuries in sports, *Clin. Sports Med* 7 (1988) 29-36
7. *Gollhofer, A., C. Scheuffelen, H. Lohrer*: Neuromuskuläre Stabilisation im oberen Sprunggelenk nach Immobilisation. *Sportverl. - Sportschad.* 7 (1993) 23-28
8. *Hollmann, W., H.G. Fischer, K. de Meirleir, M. Holzgraefe*: Über neuere Aspekte von Gehirn, Muskelarbeit, Sport und Psyche. *Dtsch. Z. Sportmed.* 10 (1993) 478-490
9. *Jorgensen, U.*: Epidemiology of injuries in typical scandinavian team sports. *Br. J. Sports Med.* 18 (1984) 59-63
10. *Kannus, P., P. Renstrom*: Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. *J. Bone Joint Surg.* 73 (A) (1991) 305-312
11. *Karlsson, J., G.O. Andreasson*: The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. An electromyographic study. *Am. J. Sports Med.* 20 (1992) 257 - 261
12. *Keller, C.S., F.R. Noyes, C.R. Buncher*: The medical aspects of soccer injury epidemiology. *Am. J. Sports Med.* 15 (1987) 230-237
13. *Klein, J., J. Höher, C. Szafarczyk, Th. Tilling*: Sportfähigkeit und Ergebnisse nach fibularer Bandruptur des oberen Sprunggelenkes beim Basketball-Leistungssportler. *Sportverl. - Sportschad.* 7 (1993) 36-40
14. *Lindenfeld, T.N.*: The differentiation and treatment of ankle sprains. *Orthopedics* 11 (1988) 203-206
15. *Löfvenberg, R., J. Kärrholm, G. Sundelin*: Die propriozeptive Reaktion beim gesunden und beim chronisch instabilen Sprunggelenk. *Sportverl. - Sportschad.* 10 (1996) 79-83
16. *Mack, R.P.*: Ankle injuries in athletes. *Clin. Sports Med* 1 (1982) 71-84
17. *Marder, R.A.*: Current methods for the evaluation of ankle ligament injuries. *J. Bone Joint Surg.* 76(A) (1994) 1103-1111
18. *Müller, G.C., B. Hintermann*: Die Wirkung von äußeren Stabilisierungshilfen auf die Rotationsstabilität der Sprunggelenke. *Sportverl. - Sportschad.* 10 (1996) 84-87
19. *Nielsen, A.B., J. Yde*: An epidemiologic and traumatic study of injuries in handball. *Int. J. Sports Med.* 9 (1988) 341-344
20. *Nielsen A.B., J. Yde*: Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. *Am. J. Sports Med.* 17 (1989) 803-807
21. *Peters, J. W., S. G. Trevino, P. A. Renström*: Chronic lateral ankle instability - a review. *Foot & Ankle* 12 (1991) 182-191
22. *Pelletier, R.L., W.J. Montelparl, R.M. Stark*: Intercollegiate ice hockey injuries. A case for uniform definitions and reports. *Am. J. Sports Med.* 21 (1993) 78-81
23. *Rager, G., L. Honnefelder*: Ärztliches Urteilen und Handeln. Insel - Verlag, Frankfurt 1994
24. *Renström, P., M. Theis*: Die Biomechanik der Verletzungen der Sprunggelenkbänder. *Sportverl. - Sportschad.* 7 (1993) 29-35
25. *Schneider, M.*: Einführung in die Physiologie des Menschen. Springer - Verlag, Berlin 1966
26. *Stormont, D. M., B.F. Morrey, K.N. An, J.K. Cass*: Stability of the loaded ankle. *Am. J. Sports Med.* 13 (1985) 295-300
27. *Steinbrück, K.*: Epidemiologie von Sportverletzungen. 15-Jahres-Analyse einer sportorthopädischen Ambulanz. *Sportverl. - Sportschad.* 1 (1987) 2-12
28. *Surve, I., M.P. Schweltnus, T. Noakes, C. Lombard*: A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. *Am. J. Sports Med.* 22 (1994) 601-606
29. *Tropp, H., C. Askling, J. Gillquist*: Prevention of ankle sprains. *Am. J. Sports Med.* 13 (1985) 259-262
30. *Winge, S., U. Jorgensen, A. Lassen-Nielsen*: Epidemiology of injuries in danish championships tennis. *Int. J. Sports Med.* 17 (1989) 368-371
31. *White, M. J., C. T. Davies*: The effects of immobilisation after lower leg fracture on the contractile properties of human triceps surae. *Clin Science* 66 (1989) 277-282
32. *Tweellaar, M., F.T.J. Verstappen, A. Huson*: Is prevention of sports injuries a realistic goal. A four-year prospective investigation of sports injuries among physical education students. *Am. J. Sports Med.* 24 (1996) 528-534

Anschrift für die Autoren:
Prof. Dr. W. Menke
Institut für Sportorthopädie
Deutsche Sporthochschule
Carl-Diem-Weg
50933 Köln