

Arthroskopie bei anteriorer Gelenkpathologie des oberen Sprunggelenkes – Pathogenese, Therapie und Ergebnisse

T. Rose
H. Lill
P. Hepp
C. Josten

Arthroscopy in Anterior Joint Pathology of the Ankle Joint – Pathogenesis, Therapy and Results

Zusammenfassung

Die konservative Behandlung bei chronischen Sprunggelenksbeschwerden und beim so genannten „Fußballergelenk“ ist nur begrenzt erfolgreich. Die Arthroskopie stellt eine Möglichkeit der operativen Behandlung dar. In Zeitraum von Januar 1998 bis Juni 1999 wurden 25 Patienten am oberen Sprunggelenk bei anteriorer Gelenkpathologie arthroskopiert. In einem medianen Follow-up von 16 Monaten (4–24) konnten 21 Patienten nachuntersucht werden. Der Altersmedian betrug dabei 31 Jahre (17–56; weiblich: 6, männlich: 15). Intraoperativ fanden sich bei allen Patienten eine hypertrophe Synovialitis und Narbenbildung, in 9 Fällen relevante Exophyten der Tibiavorderkante, in 10 Fällen osteochondrale Läsionen und in 7 Fällen ein antero-laterales Impingement. Der präoperativ mediane Score nach Mazur von 63 (21–85) Punkten zeigte im Follow-up eine signifikante Erhöhung ($p < 0,05$) auf median 93 (81–100) Punkte. Die Sportfähigkeit konnte bei $\frac{2}{3}$ der Patienten vollständig wiederhergestellt werden. Obwohl die konservative Therapie bei chronischen Beschwerden im oberen Sprunggelenk eine gute Behandlungsmethode darstellt, ist bei persistierender Beschwerdesymptomatik eine Arthroskopie indiziert. In der vorgestellten Studie konnte eine signifikante Verbesserung der Funktion im oberen Sprunggelenk nach Arthroskopie nachgewiesen werden. Ursächlich hierfür war insbesondere die Verminderung der Schmerzsymptomatik.

Schlüsselwörter

OSG · Arthroskopie · Fußballergelenk · anterolaterales Impingement

Abstract

The conservative treatment of chronic ankle pain and at the so-called “footballer’s joint” is of limited success. Arthroscopy is a possibility of operative treatment. 25 arthroscopies were carried out at the upper ankle joint at anterior joint pathology from January 1998 to June 1999. 21 patients could be examined in a median follow-up of 16 months (4–24). The median age was 31 years (17–56; female: 6, male: 15). Synovitis was found in all cases. In 9 cases exophytes of the tibia, in 10 cases osteochondral lesions and in 7 cases antero-lateral impingement were seen. The preoperative Score of Mazur of median 63 (21–85) points showed a significant raise ($p < 0.05$) in follow-up to median 93 (81–100) points. The complete athletic rehabilitation could be restored in $\frac{2}{3}$ of the patients. The conservative therapy represents a good method of treatment chronic troubles in the upper ankle joint. Arthroscopy is indicated if no recovery can be attained.

Key words

Ankle joint · Arthroscopy · soccer ankle · antero-lateral Impingement

Institutsangaben

Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universität Leipzig

Korrespondenzadresse

Dr. med. Tim Rose · Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Universität Leipzig · Liebigstraße 20 a · 04103 Leipzig ·
Tel.: +49-341-9717320 · Fax: +49-341-9717319 · E-mail: rost@medizin.uni-leipzig.de

Bibliografie

Sportverl Sportschad 2003; 17: 176–180 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0932–0555

Einleitung

Das obere Sprunggelenk stellt in seiner Architektur und Funktionsfähigkeit ein Präzisionsmechanismus dar, wobei bereits unter normalen Gangbedingungen erhebliche Druck- und Scherkräfte nachweisbar sind [32]. Klinische Beschwerden treten dabei schon bei geringen Fehlstellungen, insuffizientem Bandapparat oder geringer intraartikulärer Stufenbildung auf [32]. Da die Sprunggelenksverletzungen zu den häufigsten Verletzungen zählen, denen insbesondere sportlich aktive Menschen ausgesetzt sind [37], ist eine effiziente Behandlung traumatischer Folgezustände anzustreben. Dazu zählen neben der Synovialitis Veränderungen am Knorpel, die Osteochondrosis dissecans, Ausbildung von Osteophyten, Corpus liberum und das anteriore bzw. anterolaterale Impingement [2,19,37]. Bei der Entstehung chronischer Beschwerden im oberen Sprunggelenk spielen neben Akuttraumen repetitive Mikrotraumen, wie sie z.B. bei bestimmten Sportarten auftreten [37], eine wichtige Rolle. So hat sich aufgrund des gehäufteten Vorkommens beim Fußballspieler im deutschen Sprachraum der Begriff des „Fußballergelenks“ etabliert [2].

Bei ausbleibendem Therapieerfolg konservativer Maßnahmen stellt die arthroskopische Therapie des oberen Sprunggelenks ein geeignetes Therapiekonzept bei minimalinvasivem Vorgehen und geringer Traumatisierung dar [1,4,7,14–16,18–21,26,27,37]. Aufgrund der für die Arthroskopie limitierenden ossären und ligamentären Strukturen im OSG [16] werden von einigen Autoren invasive [6] und nicht invasive [34] Gelenk-Distraktionsformen empfohlen, was jedoch eine erhöhte Komplikationsrate bedingt.

Ziel der vorliegenden Studie war es, Ergebnisse der arthroskopische Therapie bei anteriorer Gelenkpathologie am OSG ohne Distraction am eigenen Patientengut auszuwerten und kritisch anhand der Literatur zu diskutieren.

Methodischer Teil

In einem Zeitraum von Januar 1998 bis Juni 1999 wurden in der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Leipzig 25 Arthroskopien am oberen Sprunggelenk bei anteriorer Gelenkpathologie durchgeführt. Bei einer retrospektiven Analyse in einem medianen Follow-up von 16

Monaten (4–24) konnten 21 Patienten nachuntersucht werden. Der Altersmedian betrug dabei 31 Jahre (17–56; weiblich: 6, männlich: 15). Die präoperative Beschwerdedauer mit begleitender konservativer Therapie betrug durchschnittlich 9,7 Monate, wobei eine Ausschöpfung der konservativen Therapie von mindestens 4 Monaten eingehalten wurde. Die längste präoperative Beschwerdedauer war 30 Monate. Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt war 3,8 Tage (2–8).

Eine Prädispositionen durch chronische Überlastung des OSG lag bei 15 Patienten vor, wovon 8 Patienten aktive Fußballer waren. 11 dieser Patienten hatten ein Distorsionstrauma und 4 Patienten war kein Unfallereignis erinnerlich. Nur 6 Patienten hatten keine wesentliche Prädisposition, von denen jedoch 4 Patienten eine Fraktur und zwei Patienten eine Distorsion des OSG in der Anamnese aufwiesen.

Die Bewertung erfolgte mittels einer klinischen Untersuchung, einer Röntgenuntersuchung und eines speziellen Sprunggelenkscores [22]. Der Score enthält die Parameter Schmerz (50 Punkte), Bewegungsumfang (10 Punkte), Gehhilfe (6 Punkte), subjektive Funktionsfähigkeit (23 Punkte), Hinken (6 Punkte), Stabilität (5 Punkte) mit einer Maximalpunktzahl von 100 Punkten.

Zur Berechnung bei verbundenen Stichproben wurde der Wilcoxon-Test verwendet. Das Signifikanzniveau wurde mit $p=0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

In allen Fällen fand sich intraoperativ eine Synovialitis im vorderen Gelenkkompartiment (Abb. 1 a). Bei längeren Krankheitsverläufen ließen sich bei 7 Patienten Narbenstränge mit einem anterolateralen Impingement nachweisen (Abb. 1 b).

Bei 10 Patienten fanden sich osteochondrale Läsionen unterschiedlichen Ausmaßes und Lokalisation. In drei Fällen waren Knorpelschäden an der lateralen Taluskante, in 5 Fällen an der medialen Taluskante und einmal an der tibialen Gelenkfläche zu identifizieren. Zweimal imponierten Knorpelläsionen auf der anterioren Gelenkfläche des Talus als so genannte „Tram-Track-Lesions“ durch korrespondierende Osteophyten der Tibiavorder-

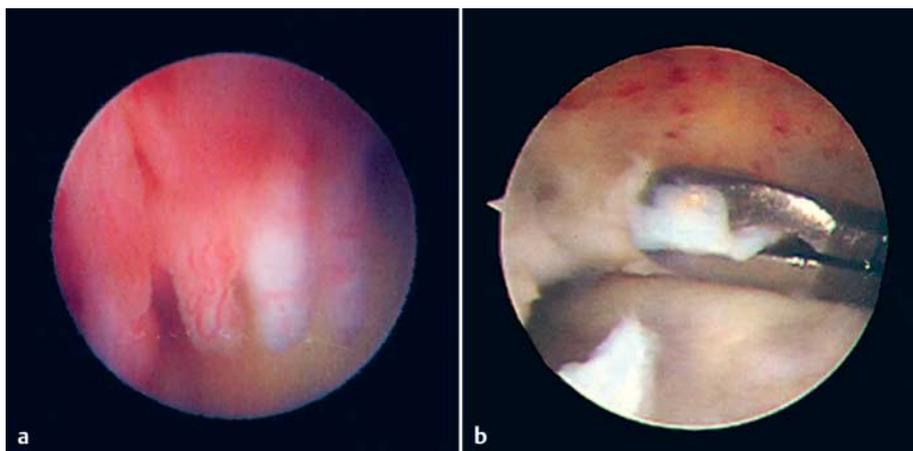


Abb. 1 (a) Hypertrophe Synovialitis im oberen Sprunggelenk. (b) Resektion eines Narbenstrangs bei anterolateralen Impingement.

kante. Die Knorpelschäden konnten 3-mal als Grad II, 2-mal als Grad III und 6-mal als Grad IV nach Outerbridge eingeteilt werden. Alle Knorpelschäden Grad II–IV wurden mit Pridie-Bohrungen versorgt, was eine postoperative Teilbelastung für insgesamt 6 Wochen bedingte.

Therapiebedürftige Osteophyten an der Tibiavorderkante fanden sich bei 9 Patienten. Diese in Verbindung mit einer hypertrophen Synovialitis zu einem kombinierten Weichteil- und Knochenimpingement. In diesen Fällen erfolgte eine Resektion der Osteophyten mittels motorgetriebener Kugelfräse. Das Vorkommen der Gelenkpathologien ist in Abb. 2 dargestellt.

Der präoperativ ermittelte mediane Score nach Mazur ergab 63 (21–85) Punkte. Dabei waren Schmerzen (median 26 [50] Pkt. 10–40) die führende Beschwerdesymptomatik. Die Funktionseinschränkung des OSG war dabei meist schmerzbedingt (median 37 Pkt. 26–46). Die Erhebung des Scores nach Mazur im Follow-up ergab eine signifikante ($p < 0,05$) Zunahme auf median 93 (81–100) Punkte. Ursächlich war die Verbesserung der Schmerzsymptomatik auf median 45 Punkte (40–50) (Abb. 3).

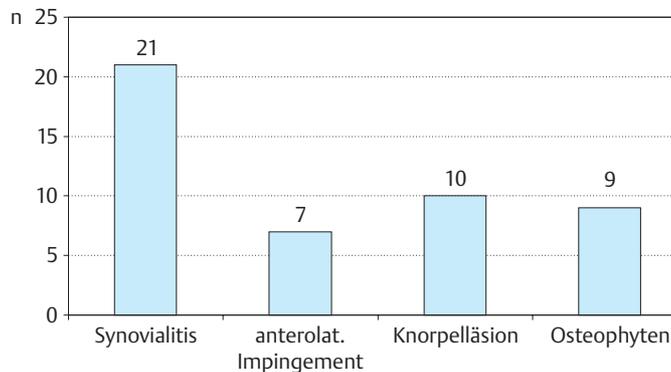


Abb. 2 Arthroskopisch erhobene Gelenkpathologien bei den 21 oberen Sprunggelenken (Mehrfachnennungen möglich).

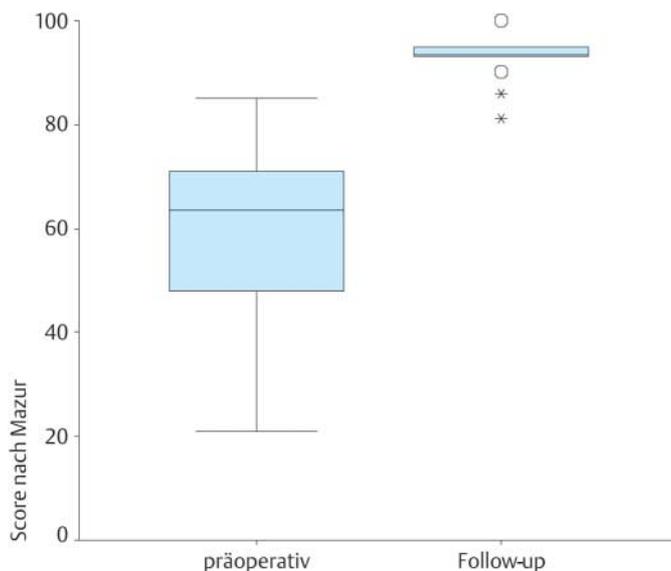


Abb. 3 Ergebnis der klinischen Untersuchung präoperativ und im Follow-up anhand des Scores nach Mazur [22]. Maximale Punktzahl: 100.

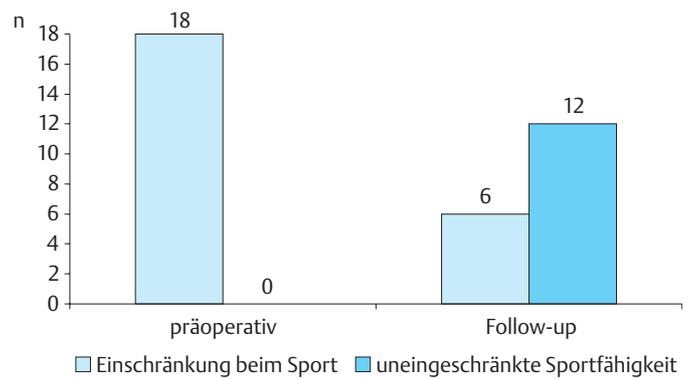


Abb. 4 Sportfähigkeit der Patienten präoperativ und im Follow up. 18 Patienten mit sportlicher Aktivität, bei n = 21 Patienten.

Präoperativ war bei 15 Patienten aufgrund der OSG-Beschwerden die Ausübung einer Sportart stark eingeschränkt oder nicht möglich. Drei Patienten beklagten Schmerzen beim Sport, aber kaum Funktionseinschränkung. Sportlich nie aktiv waren weitere drei Patienten. Von den 18 sportlich aktiven Patienten konnten im Follow-up 12 wieder uneingeschränkt sportlich aktiv sein, 6 Patienten berichteten weiterhin über Beeinträchtigung der Sportfähigkeit (Abb. 4).

Bei drei Patienten musste innerhalb des Follow-up aufgrund persistierender Beschwerden eine erneute Operation erfolgen. Dabei war einmal ein offenes Verfahren mit Neurolyse des N. tibialis anterior notwendig. Zweimal konnte eine erneute Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes mit Synovektomie und Gelenkspülung zum gewünschten Therapieerfolg führen. In einem Fall trat eine temporäre Dysästhesie des N. peroneus superficialis durch das anterolaterale Portal auf. Infektionen traten nicht auf.

Diskussion

Beschwerden am oberen Sprunggelenk stellen nach der Knie- und Schulterchirurgie die dritthäufigste Indikation zum arthroskopischen Eingriff dar [29]. Noch 1993 war der Anteil der Sprunggelenksarthroskopien gerade 1%, was sich aufgrund der instrumentellen Entwicklung bis heute vervielfacht haben dürfte.

In der Literatur wird vor allem die Indikation beim anterofibularen Impingement [4,8], bei osteochondralen Defekten [11,19], zur Entfernung eines Corpus liberum [36], zur arthroskopisch assistierten Arthrodese [16], bei sportartspezifischen Krankheitsbildern [2,14] und zur assistierten Arthroskopie bei Sprunggelenksfrakturen [33] propagiert.

Oftmals führen chronische Überlastung des Gelenks sowie Folgezustände nach Sprunggelenksdistorsionen zu chronischen Krankheitsbildern im vorderen Gelenkkompartiment. Dabei wurde erstmals von Ferkel [10] der Begriff des „anterolateral impingement of the ankle“ geprägt. Dies beinhaltet eine hypertrophe Synovialitis, fibrotisches Narbengewebe und oftmals Knorpelläsionen am Talus. Zusätzliche Läsionen wie Osteophyten der Tibiavorderkante führten zusätzlich zu einem knöchernen Impingement [1]. Da aufgrund der Prädisposition eine Häufung

bei Sportlern zu beobachten ist, führte dies zu Begriffen wie „athletes ankle“, „soccers ankle“ oder „Fußballergelenk“ [2,23,25].

Die arthroskopische Therapie stellt bei der vorderen Gelenkpathologie eine ideale Indikation mit überwiegend guten und sehr guten postoperativen Ergebnissen dar [2,23]. Bei einem vorliegenden Weichteilimpingement, einem knöchernen Impingement, osteochondralen Läsionen oder einer lateralen Plica werden die besten therapeutischen Ergebnisse erreicht [1]. So berichten van Dijk et al. [36] über gute und sehr gute Ergebnisse bei arthroskopischer Therapie in 84% bei vorderen Impingement, in 88% nach Entfernung eines Corpus liberum und in 88% nach Therapie eines osteochondralen Defekts.

Obwohl in der Literatur fast ausnahmslos über gute und sehr gute Ergebnisse nach arthroskopischer Operation im anterioren Gelenkkompartiment berichtet wird, äußern sich Jerosch et al. [17] weniger optimistisch. Sie belegen, dass gerade Sportler nur in einzelnen Fällen ihre ursprüngliche Leistungsfähigkeit wiedererlangen. Als Ursache hierfür wird vor allem die weiterführende Überlastung im oberen Sprunggelenk auch nach der Operation gesehen. In der vorliegenden Untersuchung mit Patienten unterschiedlichen Aktivitätsgrad fanden sich ebenfalls bei 6 Patienten Defizite in der postoperativen Sportfähigkeit. Auch in der Studie von Attmanspacher et al. [2] hatten 8 von 25 Patienten weiterhin eine reduzierte Sportfähigkeit. Trotzdem ist die subjektive Einschätzung der Patienten überwiegend positiv und 95% der Patienten würden sich nochmals für dieselbe Operation entscheiden [9]. Die Untersuchungen von Branca et al. [4] bewerteten im klinischen McGuire-Score die Resultate 37-mal gut, 13-mal mäßig und 8-mal schlecht. Ein noch besseres Ergebnis hatten DeBerardino et al. [8]. Sie fanden bei 60 Patienten nach einem mittleren Follow-up von 27 Monaten 58 Patienten mit einem guten und sehr guten Ergebnissen. Meislin et al. [24] hatten bei 29 Patienten kein einziges schlechtes Ergebnis. In der vorliegenden klinischen Beurteilung konnten mittels des Scores nach Mazur [22] 18 Patienten mit guten und sehr guten Ergebnissen eingestuft werden, was der Beschreibung in der Literatur entspricht. Bei den drei Patienten mit mäßigem und schlechtem Ergebnis waren zweimal Frakturen im OSG vorausgegangen und in einem Fall fand sich ein ausgeprägter Knorpelschaden Grad IV.

Das klinische Ergebnis wird durch eine Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst. So sind neben dem eigentlichen anterolateralen Impingement die vorliegenden Begleitverletzungen von entscheidender Bedeutung. Als limitierend für den Therapieerfolg gelten vor allem zusätzliche Knorpelläsionen [2]. Knorpelläsionen von Grad IV können inzwischen durch autologe Knorpel-Knochen-Transplantation therapiert werden, sollten jedoch aufgrund der erhöhten Morbidität durch den 2-Gelenk-Eingriff eine Ausnahmeindikation darstellen [30]. Schlechtere Ergebnisse finden sich außerdem bei posttraumatischen Bandinstabilitäten oder angeborenen Laxizitäten [16,24]. Dabei sollte eine zusätzliche bandstabilisierende Operation angestrebt werden [26]. Neben dem eigentlichen operativen Vorgehen ist die postoperative Rehabilitationsphase für das funktionelle Ergebnis ausschlaggebend. Japour et al. [15] fanden bei Patienten mit physikalischer Therapie, welche länger als einen Monat postoperativ durchgeführt wurde, signifikant bessere Ergebnisse gegenüber den Pa-

tienten ohne adäquate Nachbehandlung. Neben der physikalischen Therapie spielt unserer Meinung die Sporttherapie mit Bahnung der Propriozeption eine wichtige Rolle, um die intraartikuläre Koordination zu verbessern. Bei einer durchgeführten Therapie osteochondraler Defekte mit Pridie-Bohrung oder Mikrofrakturen sollte eine Teilbelastung für 6 Wochen erfolgen [19].

Bei der Arthroskopie des oberen Sprunggelenks wird die Inzidenz der Komplikation häufiger beschrieben als bei Arthroskopien anderer Gelenke [10,31]. Als ursächlich hierfür werden die besondere Anatomie [28], die Biomechanik [32], die Pathologie als auch die möglichen Verletzungsmechanismen [13] diskutiert. Zu den häufigsten Nervenläsionen zählt die Verletzung der Hautnerven [31], wobei temporäre Verläufe, wie auch im beschriebenen Fall mit N.-peroneus-superficialis-Läsion, keine bleibenden Schäden hervorrufen. Obwohl in der Literatur die Häufigkeit der Infektionen bei Sprunggelenksarthroskopien bis zu 6% [3] angegeben wird, fanden sich in der vorliegenden Studie weder tiefe noch oberflächliche postoperative Infektionen.

Mögliche Komplikationen bei der Verwendung von non-invasiven Distraktionsmethoden [5] sind vor allem Weichteilschädigungen [16], bei der invasiven Variante mit Fixateure externe [29] wird über mögliche Tibia- und Fibulafrakturen, Nervenschäden durch Granulome, Neurinome und Narbenknoten im Peroneusgebiet berichtet [12]. Im Zusammenhang mit dem ausreichenden Zugang zum vorderen Gelenkkompartiment des oberen Sprunggelenks verzichteten wir in allen Fällen auf eine Gelenkdistraktion.

Rearthroskopien werden überwiegend aufgrund entstandener Gelenkinfektionen oder neu entstehenden Weichteilimpingements durchgeführt [35]. Bei beiden Patienten mit Rearthroskopie handelte es sich um ein erneutes Weichteilimpingement mit begleitender Synovialitis. Als Ursache hierfür konnte die weiterführende Überlastung des oberen Sprunggelenks durch Sport in Betracht gezogen werden. Bei solchen Verläufen sieht Jerosch [16] die therapeutischen Erfolgchancen eher niedrig, da die weiterführende Überlastung des Sprunggelenks als Ursache der Gelenkpathologie nicht beseitigt wird. Demgegenüber konnten in der Studie von Attmanspacher et al. [2] 17 von 25 Patienten nach arthroskopischer Therapie eines sog. „Fußballergelenks“ wieder uneingeschränkt ihrem Ballsport nachgehen.

Fazit

Die Hauptindikation zur Sprunggelenksarthroskopie liegt bei der Therapie chronischer Beschwerden aufgrund eines Weichteilimpingements im vorderen Gelenkkompartiment in Verbindung mit osteochondralen Läsionen. Ursächlich hierfür sind oftmals repetitive Mikrotraumen oder chronische Überlastungserscheinungen. Vor einem arthroskopischen Vorgehen ist eine konservative Therapie von mindestens drei Monaten angezeigt. Erst nach Ausbleiben eines Erfolges sollten weitere invasive Methoden in Betracht gezogen werden. Neben einer Synovektomie, Narbenresektion, Abtragung von Osteophyten ist die Therapie osteochondraler Läsionen häufig indiziert. Knorpelschäden Grad IV können inzwischen durch osteochondrale Transplanta-

tion therapiert werden, bedingen jedoch ein offenes Vorgehen in 2-Gelenk-Technik. Nach erfolgter Mikrofrakturierung oder Pridie-Bohrung ist eine Teilbelastung für 6 Wochen sinnvoll. Die klinischen Ergebnisse nach arthroskopischer Therapie eines anterolateralen Weichteilimpingements sind überwiegend gut und sehr gut. Eine Verbesserung der Sportfähigkeit wird bei weiterer chronischer Überlastung oft nicht erreicht.

Literatur

- 1 Amendola A, Petrik J, Webster-Bogaert S. Ankle arthroscopy: outcome in 79 consecutive patients. *Arthroscopy* 1996; 12 (5): 565–573
- 2 Attmanspacher W, Dittrich V, Schätzler A, Stedtfeld H-W. Arthroskopie des oberen Sprunggelenks beim „Fußballergelenk“. *Arthroskopie* 1998; 11: 203–209
- 3 Barber F, Click J, Britt B. Complications of ankle arthroscopy. *Foot Ankle* 1990; 10 (5): 263–266
- 4 Branca A, Di PL, Bucca C, Visconti C, Di MM. Arthroscopic treatment of anterior ankle impingement. *Foot Ankle Int* 1997; 18 (7): 418–423
- 5 Cameron S. Noninvasive Distraction for Ankle Arthroscopy. *Arthroscopy* 1997; 13 (3): 366–369
- 6 Casteleyn P, Handelberg F. Distraction for ankle arthroscopy. *Arthroscopy* 1995; 11 (5): 633–634
- 7 Cooper P, Murray TJ. Arthroscopy of the foot and ankle in the athlete. *Clin Sports Med* 1996; 15 (4): 805–824
- 8 DeBerardino T, Arciero R, Taylor D. Arthroscopic treatment of soft-tissue impingement of the ankle in athletes. *Arthroscopy* 1997; 13: 492–498
- 9 Feder K, Schonholtz G. Ankle Arthroscopy: review and long-term results. *Foot Ankle* 1992; 13 (7): 382–385
- 10 Ferkel R, Heath D, Guhl J. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy* 1996; 12 (2): 200–208
- 11 Frank A. Arthroskopische Behandlung osteochondraler Läsionen der Talusrolle. *Orthopäde* 2001; 30: 37–46
- 12 Guhl J, Schonholtz G. Complications and prevention. In: Guhl J (ed). *Foot and ankle arthroscopy*. New Jersey, Slack: Thorofare, 1993: 215
- 13 Hintermann B. Arthroskopie bei Frakturen am oberen Sprunggelenk. *Arthroskopie* 1998; 11: 252–258
- 14 Jaivin J. Foot injuries and arthroscopy in sport. *Sports Med* 2000; 29 (1): 65–72
- 15 Japour C, Vohra P, Giorgini R, Sobel E. Ankle arthroscopy: follow-up study of 33 ankles – effect of physical therapy and obesity. *J Foot Ankle Surg* 1996; 35 (3): 199–209
- 16 Jerosch J. Arthroskopische Operationen am oberen Sprunggelenk. Indikationen, Technik, Ergebnisse, Komplikationen. *Orthopäde* 1999; 28 (6): 538–549
- 17 Jerosch J, Steinbeck J, Schröder M, Halm H. Arthroscopic treatment of anterior synovitis of the ankle in athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 1994; 2: 176–181
- 18 Josten C, Muhr G, Lies A. Die arthroskopische Abrasionsarthroplastik am oberen Sprunggelenk. Langzeitergebnisse bei der Osteochondrosis dissecans. *Unfallchirurg* 1990; 93 (3): 110–114
- 19 Josten C, Rose T. Akute und chronisch eosteochondrale Läsionen des Talus. *Orthopäde* 1999; 28 (6): 500–508
- 20 Kim S, Ha K. Arthroscopic treatment for impingement of the anterolateral soft tissues of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82 (7): 1019–1021
- 21 Lahm A, Erggelet C, Steinwachs M, Reichelt A. Arthroscopic management of osteochondral lesions of the talus: results of drilling and usefulness of magnetic resonance imaging before and after treatment. *Arthroscopy* 2000; 16 (3): 299–304
- 22 Mazur J, Schwartz E, Simon S. Ankle arthrodesis. Long-term follow-up with gait analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61 (7): 964–975
- 23 McCarroll J, Schrader J, Shelbourne K. Meniscoid lesions of the ankle in soccer players. *Am J Sports Med* 1987; 15: 255–257
- 24 Meislin R, Rose D, Parisien J, Springer S. Arthroscopic treatment of synovial impingement of the ankle. *Am J Sports Med* 1993; 21 (2): 186–189
- 25 Morris L. Athlete Ankle. *J Bone Joint Surg Br* 1943; 25-B: 220
- 26 Ogilvie-Harris D, Gilbert M, Chorney K. Chronic pain following ankle sprains in athletes: the role of arthroscopic surgery. *Arthroscopy* 1997; 13 (5): 564–574
- 27 Ogilvie-Harris D, Sarrosa E. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the talus. *Arthroscopy* 1999; 15 (8): 805–808
- 28 Pretterklieber M. Anatomie und Kinematik der Sprunggelenke des Menschen. *Radiologe* 1999; 39: 1–7
- 29 Rodeo S, Forster R, Weiland A. Current Concepts Review Neurological Complications Due to Arthroscopy. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75-A (6): 917–926
- 30 Rose T, Hill H, Josten C. Die Knorpel-Knochen-Transplantation – was ist gesichert. *Trauma Berufskrankheiten* 2003; 5 (Suppl 2): 200–205
- 31 Schneppenheim M, Phillips B, Schunck J, Jerosch J. Komplikationen bei arthroskopischen Operationen am oberen Sprunggelenk. *Arthroskopie* 2001; 14: 221–222
- 32 Seiler H. Das obere Sprunggelenk, Biomechanik und funktionelle Anatomie. *Orthopäde* 1999; 28 (6): 460–468
- 33 Stetson W, Ferkel R. Ankle Arthroscopy. *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4: 17–23
- 34 Takao M, et al. Bandage distraction technique for ankle arthroscopy. *Foot Ankle Int* 1999; 20 (6): 389–391
- 35 Unger F, Lajtai G, Ramadani F, Aitzetmüller G, Orthner E. Arthroskopie des oberen Sprunggelenks. *Unfallchirurg* 2000; 103: 858–863
- 36 van Dijk C, Scholte D. Arthroscopy of the ankle joint. *Arthroscopy* 1997; 13 (1): 90–96
- 37 Weinstabl R, Nau T. Neue therapeutische Möglichkeiten nach Sprunggelenkverletzungen. *Radiologe* 1999; 39 (1): 8–15