

Lohrer H, Nauck T, Schöll J

Vergleich anatomisch rekonstruierter chronischer Instabilitäten des calcaneocuboidalen und des lateralen oberen Sprunggelenkes – Eine Studie anhand von jeweils 5 Patientinnen

Calcaneocuboid and lateral ankle ligament anatomic repair. A case control outcome study

Sportmedizinisches Institut, Frankfurt am Main e.V.

Zusammenfassung

Problemstellung: Eine Instabilität des Calcaneocuboidalgelenkes wird oft nicht erkannt und muss als mögliche Ursache für langwierige und schmerzhafte Störungen der Belastbarkeit nach einem Inversionstrauma bei der Differentialdiagnostik der Kapselbandverletzung am lateralen Sprunggelenk berücksichtigt werden. Ziel der Studie war es, die Behandlungsergebnisse operativ versorgter chronischer calcaneocuboidaler Instabilitäten im Vergleich zu operativ versorgten chronischen Instabilitäten des oberen Sprunggelenkes komplex zu prüfen.

Methoden: Wegen chronischer Instabilitäten wurden Fünf konsekutive Patientinnen (sechs Gelenke) mit einer periostzügelaugmentierten calcaneocuboidalen Kapselbandrekonstruktion versorgt. In einer retrospektiven, kontrollierten Fallstudie (Matched-pair-Design) wurden diese mit fünf Patientinnen, bei denen eine Kapselbandrekonstruktion am lateralen Sprunggelenk durchgeführt wurde, hinsichtlich der subjektiven, klinischen, stressradiologischen und funktionellen Ergebnisse durchschnittlich zwei Jahre postoperativ verglichen.

Ergebnisse: Die subjektiven Bewertungen waren 27 (9-59) Monate nach calcaneocuboidaler Bandrekonstruktion etwas besser. Die gehaltenen Röntgenaufnahmen (Taluskipfung, Talusvorschub und Varusstress calcaneocuboidal) waren in beiden Gruppen normwertig. Funktionell (Isokinetik, Posturometrie, Einbeinstandweitsprung, einbeiniger Drop-jump) war die Gruppe nach Kapselbandrekonstruktion am lateralen oberen Sprunggelenk etwas besser. Nach periostzügelaugmentierter calcaneocuboidaler Kapselbandrekonstruktion betrug die calcaneocuboidale Aufklappbarkeit 7.5 (4-14)° auf der operierten und 6.8 (4-9)° auf der gesunden Seite. Das posturale Stabilisationsvermögen war zu diesem Zeitpunkt erheblich verbessert.

Diskussion: Die Resultate einer periostaugmentierten anatomischen Rekonstruktion und funktionellen Nachbehandlung des chronisch instabilen calcaneocuboidalen Gelenkes und des lateralen oberen Sprunggelenkes sind bei Leistungssportlern vergleichbar gut.

Schlüsselwörter: Calcaneocuboidale Instabilität, Sprunggelenkinstabilität, Periostzügelplastik, anatomische Rekonstruktion, Differentialdiagnose Inversionstrauma

Einleitung

Der Begriff „Distorsion“ beschreibt einen Verletzungsmechanismus und liefert keine brauchbaren Informationen

Summary

Background: Calcaneocuboid instability, which is frequently unrecognized, is probably one essential reason for persisting problems following an ankle sprain. Anatomic repair is currently the gold standard in the treatment of chronically unstable lateral ankle joints. An analogue surgical technique has recently been introduced for repair of chronically unstable calcaneocuboid joints. The aim of the study was to compare the outcome of anatomic calcaneocuboid repair with anatomic lateral ankle ligament repair.

Methods: A series of five consecutive young female athletes, suffering from chronic calcaneocuboid instability were treated by periosteal flap-augmented anatomic repair and retrospectively matched and compared to a group of patients who underwent anatomic lateral ankle ligament repair. Follow-up investigation included subjective outcome, findings from physical examination, stress radiographic analysis and neuromuscular performance. The calcaneocuboid repair group underwent a second follow-up 52 (29-77) months postoperatively.

Results: In both groups, subjective ratings (Foot and Ankle Outcome Score) were excellent at follow-up I. Radiographic talar tilt, anterior talar drawer, and calcaneocuboid varus stress values were normal in both groups. Neuromuscular performance (isokinetic testing, posturometry, one-legged drop and long jumps) revealed insignificant advantages in favor of the lateral ankle repair group.

Discussion: About 3-6% of all "ankle sprains" lead to calcaneocuboid joint lesions. Compared to lateral ankle ligament injuries, treatment is different and stabilization of the lateral foot column is required for conservative and operative treatment as well. Results following periosteal-augmented anatomic lateral ankle or calcaneocuboid ligament repair lead to equally good results in athletic populations.

Key Words: Calcaneocuboid joint instability, lateral ankle instability, anatomic repair, periosteal flap augmentation

für eine zielgerichtete Therapie nach einem Inversionstrauma des Fußes. Die Grundsätze der Diagnostik und Therapie der Behandlung von Kapselbandverletzungen am oberen Sprunggelenk sind allgemein bekannt und anerkannt. Dennoch entwickeln bis zu 40% der Patienten

nach einem Umknickereignis persistierende Symptome. Drei bis sechs Prozent der „Distorsionstraumata“ führen zu einer calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung (1, 10). Die differenzialdiagnostische Abgrenzung von einer lateralen Kapselbandverletzung am oberen Sprunggelenk ist schwierig aber notwendig, um eine adäquate Behandlung einleiten zu können. Das diagnostische Instrumentarium (klinische Untersuchung, gehaltene Röntgenaufnahmen) ist noch nicht eindeutig validiert (12, 14), auch wenn experimentell mit sukzessiver Durchtrennung der stabilisierenden calcaneocuboidalen Bandanteile in vitro eine gute Reproduzierbarkeit der gehaltenen Röntgenaufnahme des calcaneocuboiden Gelenkes gezeigt wurde (9). Nach einer initialen Verletzung wurden 35% der Calcaneocuboidalgelenke chronisch instabil (10). Diese Patienten müssen operativ versorgt werden. Für den aktiven Sportler besteht das primäre Ziel der Therapie in der vollständigen Reintegration in den Sport. Damit sind funktionelle Stabilität, freie Beweglichkeit, Schmerzfreiheit und motorische Leistungsfähigkeit wesentliche Aspekte der Rehabilitation. Am instabilen lateralen oberen Sprunggelenk verspricht die anatomische Rekonstruktion (5, 8) die besten Ergebnisse. Ein entsprechendes Operationsverfahren (10) sollte also auch für das chronisch instabile Calcaneocuboidalgelenk des Sportlers Vorteile gegenüber einer Tenodese (1, 15) oder Arthrodesis (19) bieten.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es deshalb, die Behandlungsergebnisse anatomischer Rekonstruktionen bei chronisch instabilen oberen Sprunggelenken und chronisch instabilen Calcaneocuboidalgelenken vergleichend zu evaluieren. Die H_0 Hypothese lautet: im Rahmen der Nachuntersuchung findet sich auf subjektiver, klinischer, stressradiologischer und sportmotorischer Ebene kein Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen.

Patientinnen und Methodik

Die Studie war durch die Ethikkommission der Landesärztekammer Hessen genehmigt.

Zwischen 1998 und 2002 wurden wegen funktioneller und mechanischer Instabilität sechs anatomische calcaneocuboidale Kapselband-Rekonstruktionen (Abb. 1) bei fünf jungen Patientinnen (einmal beidseits) durchgeführt. Nach dem Matched-pair-Prinzip wurde zu jeder Sportlerin der calcaneocuboidalen Gruppe nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien eine ähnliche Patientin für die Vergleichsgruppe ausgewählt. Als Einschlusskriterien für die Untersuchungsgruppe wurde definiert: a) calcaneocuboidale Instabilität, die anhand der klinischen Untersuchung und der gehaltenen Aufnahmen diagnostiziert war. b) keine weiteren aktuellen oder vorausgegangenen Verletzungen oder Operationen an dem betroffenen Bein. c) keine konstitutionelle Hypermobilität oder neuromuskuläre Erkrankung. Als Einschlusskriterien für die Kontrollgruppe galten: a) Patientinnen, die im gleichen Zeitraum wegen einer chronischen

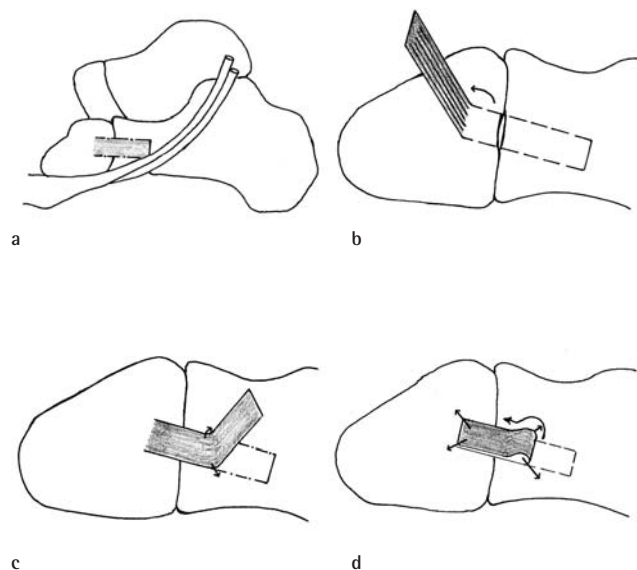


Abbildung 1: Schematische Darstellung zur Operationstechnik der periostzügelaugmentierten Raffung des Ligamentum calcaneocuboideum dorsale. U-förmige, scharfe periostale Umschneidung des elongierten Bandes (a) und Präparation des Streifens, der über seinem cuboidalen Ursprung zurückgeschlagen wird. Dadurch wird das calcaneocuboidale Gelenk eröffnet (b). Der Streifen wird in seinem ursprünglichen Bett nach calcaneal gespannt und wird etwa in Höhe seiner ursprünglichen Insertion periostal fixiert (c). Der überstehende Transplantatrest wird nach cuboidal umgeschlagen, und dort ebenfalls unter moderater Spannung periostal fixiert (d). (aus: Foot and Ankle International, Copyright 2004 by the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), originally published in Foot and Ankle International, May, 2004, Volume 25, No. 5, p. 352 and reproduced here with permission).

Instabilität des lateralen oberen Sprunggelenkes anatomisch rekonstruiert wurden (5). b) ähnliche anthropometrische Daten und ähnliche sportliche Belastung wie die Patientinnen der Untersuchungsgruppe. c) keine weiteren aktuellen oder vorausgegangenen Verletzungen oder Operationen an dem betroffenen Bein. d) keine konstitutionelle Hypermobilität oder neuromuskuläre Erkrankung. Ausschlusskriterien für beide Gruppen waren: Nichtsportler, jegliche Form von Systemerkrankungen (beispielsweise Rheuma) und Patienten die mit anderen Operationstechniken versorgt wurden.

Im Rahmen einer Nachuntersuchung wurden die Ergebnisse seitenvergleichend und komplex analysiert (subjektive, klinische, stressradiologische und funktionelle Ebene sowie gehaltene Aufnahmen).

Der Foot and Ankle Outcome Score prüft als validierter und reliabler Fragebogen das für den Patienten relevante Ergebnis nach Kapselbandoperationen am Sprunggelenk (18).

Bei der klinischen Untersuchung wurden Körpergröße und Gewicht bestimmt und der Body-Mass-Index ermittelt. Eine Bewegungseinschränkung des Sprunggelenkes wurde diagnostiziert, wenn mehr als 5° Seitendifferenz goniometrisch festgestellt wurde. Palpatorisch wurden die oberen Sprunggelenke und die Calcaneocuboidalgelenke auf Druckdolenz geprüft. Die Umfänge wurden über der Fußwurzel in Höhe des Calcaneocuboidalgelenkes und über der Ferse und dem ventralen oberen Sprunggelenk gemessen. Taluskip-pung (in Grad) und Talusvorschub (in mm) sowie die latera-

le Aufklappbarkeit des Calcaneocuboidalgelenkes (10) im Varusstress (in Grad) wurden von einem erfahrenen Untersucher eingeschätzt. Gehaltene Röntgenaufnahmen wurden standardisiert für alle oberen Sprunggelenke (3) und alle Calcaneocuboidalgelenke (10, 39) (Abb. 2a +2b) angefertigt und ausgemessen (Talusvorschub in mm, Taluskipfung in Grad, laterale calcaneocuboidale Aufklappung in Grad). Das maximale isokinetische Drehmoment für die Plantarflexion-/Dorsalextension am Sprunggelenk wurde mit einem standardisierten konzentrisch/konzentrischen Untersuchungsprotokoll bei 30°/s ermittelt (Biodex System 3 PRO, Biodex Medical Systems, New York, USA). Die einbeinige Posturometrie ist für die Stabilitätsdiagnostik am Sprung-

den vor dem Hintergrund der kleinen Fallzahlen (eine Patientin wurde beidseits operiert) deskriptiv mit der Angabe von Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum dargestellt.

Ergebnisse (Tabelle 3)

In der calcaneocuboidalen Untersuchungsgruppe waren zwei Turnerinnen, eine Leichtathletin, eine Basketballerin und eine Tänzerin. Die Sprunggelenksgruppe bestand aus drei Leichtathletinnen, einer Turnerin und einer Handballerin. In allen Fällen war das Sprungbein betroffen. Zum Zeitpunkt der vergleichenden Nachuntersuchung waren die Patientinnen der Sprunggelenksgruppe größer (+7 cm), während sich das Gewicht, der Body-Mass-Index und das Alter nicht relevant unterschieden. Die subjektiven Bewertungen waren 27 (9-59) Monate nach calcaneocuboidaler Bandrekonstruktion in allen Teilbereichen des Foot and Ankle Outcome Score tendenziell besser als 24 (5-61) Monate nach Kapselband-Rekonstruktion am lateralen Sprunggelenk. Die Mittelwertdifferenzen betragen für Schmerz 12,7%, für andere Symptome 22,2%, für Alltagsaktivitäten 10,4%, für Sport und Freizeit 19,0% und für Lebensqualität 15,1%. Die klinische Untersuchung zeigte in beiden Gruppen eine freie Beweglichkeit der Sprunggelenke, keine relevanten Schwellungen und stabile obere Sprunggelenke in allen Fällen. Ein Calcaneocuboidalgelenk in der calcaneocuboidalen Gruppe wurde als instabil eingestuft. Röntgenologisch waren die Taluskipfung ($4,0 \pm 2,7^\circ$ vs. $1,7 \pm 0,9^\circ$) und der Talusvorschub ($7,0 \pm 4,2$ mm vs. $5,8 \pm 1,8$ mm) nach Kapselband-Rekonstruktionen am lateralen Sprunggelenk zwar normwertig aber vermehrt gegenüber den calcaneocuboidal-

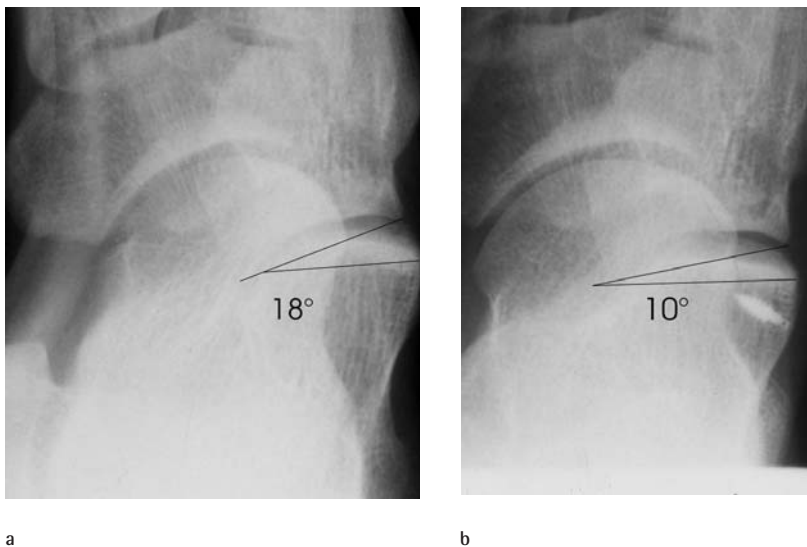


Abbildung 2: Beispiel einer gehaltenen Röntgenaufnahme des Calcaneocuboidalgelenkes präoperativ (a) und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 15 Monate postoperativ (b). Hier wurde der Transplantationsstreifen über einen Knochenanker stabilisiert.

gelenk validiert (7). Wir haben die Standfläche eines Posturomed® (Haider Bioswing, Pullreuth, Deutschland) für den Probanden unerwartet um 25 mm lateral-medial ausgelenkt. Der aufrecht stehende Patient mit geradeaus gerichtetem Blick hatte die Aufgabe, das System so schnell wie möglich zur Ruhe zu bringen. Der dabei zurückgelegte Weg wurde über 20 Sekunden registriert. Beim Einbeinstandweitsprung erfolgten Absprung und Landung auf dem zu testenden Fuß und der zurückgelegte Weg (m) wurde gemessen. Der einbeinige reaktive Nieder-Hoch-Sprung („Drop-jump“) aus 24 cm Höhe erfolgte auf eine Kontaktmatte. Die Hände waren in den Hüften abgestützt, um den Einfluss der Arme zur Impulsverstärkung zu minimieren. Die Sprunghöhe (m) wurde aus der Flugzeit (Absprung bis Landung) errechnet. Für die Auswertungen der Posturometrie sowie beim Einbeinstandweitsprung und beim einbeinigen reaktiven Nieder-Hoch-Sprung wurde der beste von drei Versuchen verwendet. Die Reliabilität des Einbeinstandweitsprunges und des einbeinigen reaktiven Nieder-Hoch-Sprunges wurde zuvor ermittelt (Cronbach's alpha und Intraklassen-Korrelationskoeffizient $\geq 0,95$).

Die anthropometrischen Daten und die Ergebnisse des Foot and Ankle Outcome Score ($n = 5$ in jeder Gruppe) wer-

den vor dem Hintergrund der kleinen Fallzahlen (eine Patientin wurde beidseits operiert) deskriptiv mit der Angabe von Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum dargestellt.

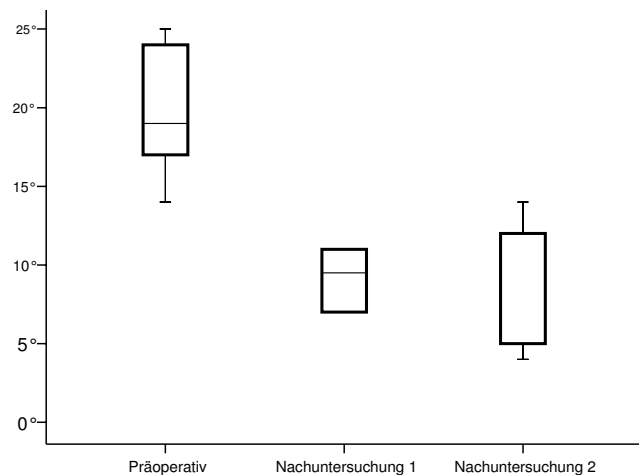


Abbildung 3: Ergebnisse der gehaltenen Röntgenaufnahmen der Calcaneocuboidalgelenke vor und nach calcaneocuboidaler Kapselband-Rekonstruktion ($n = 6$).

Tabelle 1: Ergebnisse der Nachuntersuchungen nach anatomischer calcaneocuboidaler (CC) und Kapselbandrekonstruktion am lateralen oberen Sprunggelenk (OSG). Mittelwerte \pm Standardabweichung (Minimalwert-Maximalwert).

| | Anatomische laterale OSG-Kapselbandrekonstruktion (n = 5) | Periostzügelaugmentierte calcaneocuboidale Kapselbandstabilisation (n = 6) | |
|--|---|--|---------------------------------|
| Nachuntersuchung [Monate] | 24 (5-61) | 27 (9-59) | 52 (29-77) |
| Größe | 1,70 \pm 0,06 (1,59-1,75) | 1,63 \pm 0,05 (1,53-1,68) | 1,63 \pm 0,05 (1,53-1,68) |
| Gewicht | 57,8 \pm 6,6 (49,0-69,0) | 53,0 \pm 6,6 (45,0-65,0) | 52,4 \pm 2,6 (48,0-56,0) |
| BMI | 20,2 \pm 1,6 (19,0-23,0) | 19,8 \pm 1,6 (19,0-23,0) | 20,2 \pm 0,8 (19,0-21,0) |
| Subjektive Zufriedenheit: Foot and Ankle Outcome Score (18) | | | |
| • Schmerz | 86,6 \pm 12,6 (64,0-100,0) | 97,6 \pm 3,0 (92,0-100,0) | 94,8 \pm 10,3 (72,0-100,0) |
| • Andere Symptome | 74,8 \pm 10,7 (64,0-89,0) | 91,4 \pm 7,4 (82,0-100,0) | 94,7 \pm 4,0 (89,0-100,0) |
| • Aktivitäten des täglichen Lebens | 90,6 \pm 11,0 (69,0-100,0) | 98,8 \pm 1,5 (97,0-100,0) | 97,3 \pm 6,0 (84,0-100,0) |
| • Sport und Freizeit | 79,0 \pm 23,5 (35,0-100,0) | 94,0 \pm 5,8 (85,0-100,0) | 90,0 \pm 18,0 (50,0-100,0) |
| • Lebensqualität | 71,6 \pm 16,6 (50,0-94,0) | 82,4 \pm 15,6 (56,0-100,0) | 85,5 \pm 14,9 (56,0-100,0) |
| Klinische Untersuchungsebene | | | |
| • Bewegungseinschränkung | 0/5 | 0/6 | 0/6 |
| • Seitendifferenz | 0,2 \pm 0,5 | -0,2 \pm 0,2 | 0,1 \pm 0,2 |
| Gelenkumfang OSG [cm] | (-0,5-1,0) | (-0,5-0,0) | (0,0-0,5) |
| • Seitendifferenz | 0,3 \pm 0,4 | 0,5 \pm 0,6 | 0,3 \pm 0,4 |
| Gelenkumfang über CC [cm] | (-0,5-0,5) | (-0,5-1,0) | (0,0-1,0) |
| • Stabilität OSG | 5/5 | 5/5 | 5/5 |
| • Stabilität CC | 5/5 | 4/5 | 5/5 |
| Gehaltene Röntgenaufnahmen | | | |
| Talusvorschub [mm] | 7,0 \pm 4,2 (3,0-15,0) | 5,8 \pm 1,8 (3,0-8,0) | 5,3 \pm 0,8 (4,0-6,0) |
| Taluskipfung [°] | 4,0 \pm 2,7 (0,0-9,0) | 1,7 \pm 0,9 (0,0-3,0) | 0,3 \pm 0,8 (0,0-2,0) |
| Calcaneocuboidale Kippung [°] | 8,8 \pm 4,8 (2,0-16,0) | 9,5 \pm 3,5 (7,0-11,0) | 7,5 \pm 4,0 (4,0-14,0) |
| Funktionelle Analyse | | | |
| • Isokinetik (30°/s) | 14,0 \pm 2,8 | 11,2 \pm 2,5 | 10,7 \pm 3,0 |
| Dorsalflexion, Max. Drehmoment (Nm) | (10,8-18,6) | (8,50-15,1) | (7,6-16,7) |
| • Isokinetik (30°/s) | 50,2 \pm 14,1 | 41,0 \pm 19,9 | 46,5 \pm 13,1 |
| Plantarflexion, Max. Drehmoment (Nm) | (34,4-73,9) | (16,0-75,5) | (29,7-64,6) |
| • Posturometrie (cm/20s) | 138,6 \pm 9,9 (130,0-155,0) | 197,7 \pm 17,2 (172,0-223,0) | 32,8 \pm 5,7 (22,6-41,6) |
| • Einbeinstandweitsprung (m) | 1,95 \pm 0,15 (1,80-2,20) | 1,78 \pm 0,19 (1,40-1,96) | 1,75 \pm 0,12 (1,62-1,99) |
| • Einbeiniger Drop-jump (m) | 0,17 \pm 0,03 (0,14-0,23) | 0,15 \pm 0,03 (0,12-0,19) | 0,15 \pm 0,03 (0,12-0,22) |

operierten Patientinnen. Die calcaneocuboidalen Gelenke wiederum waren, bedingt durch eine persistierende Instabilität, in der calcaneocuboidalen Gruppe aufklappbarer (9,5 \pm 2,7° vs. 8,8 \pm 4,8°). Die calcaneocuboidale Gruppe war bezüglich der maximalen isokinetischen Drehmomente,

fünf junge Sportlerinnen (sechs Gelenke) nach periostzügelaugmentierter calcaneocuboidaler Kapselbandraffung im Verlauf nach durchschnittlich 27 (9-59) Monaten komplex nachuntersuchen und im Matched-pair-Design mit fünf Patientinnen 24 (5-61) Monate nach anatomischer fi-

der Posturometrie, im Einbeinstandweitsprung und beim einbeinigen Drop-jump durchgängig unterlegen. Im Vergleich zu den jeweils nicht operierten Gegenseiten der Patientinnen konnte jedoch kein relevanter Unterschied nachgewiesen werden (11, 14). Bei den calcaneocuboidalen operierten Patientinnen verbesserte sich bis zum Zeitpunkt der zweiten Nachuntersuchung die calcaneocuboidale Aufklappbarkeit auf 7,5 (4-14)° auf der operierten Seite (Abb. 3). Die Aufklappbarkeit auf der gesunden Gegenseite betrug zu diesem Zeitpunkt 6,8 (4-9)°. Auch das posturale Stabilisationsvermögen war zu diesem Zeitpunkt gegenüber der Voruntersuchung erheblich verbessert. Die weiteren Untersuchungsergebnisse hatten sich nicht verschlechtert. Eine Patientin wurde nach einem erneuten, adäquaten Trauma beim Kunstturnen wieder instabil und konnte mit der gleichen operativen Methode nochmals versorgt werden (14).

Diskussion

Während Arthrodesen und Tenodesen des calcaneocuboidalen Gelenkes nicht strukturiert nachuntersucht und die Ergebnisse allenfalls anekdotischen angegeben wurden, konnten wir

bularer Kapselband-Rekonstruktion vergleichen (Tab. 1).

Der Vergleich erscheint deshalb sinnvoll, weil beide Verletzungen auf der Basis ein und desselben Verletzungsmechanismus (Supinationstrauma des Fußes) entstehen und es sich in beiden Fällen um Bandverletzungen handelt. Darüberhinaus liegen, anatomisch gesehen, die beiden Verletzungen sehr nahe (2 bis 3 cm) beieinander und die calcaneocuboidale Kapselbandverletzung ist eine wesentliche Differenzialdiagnose zur Kapselbandverletzung am oberen Sprunggelenk (12).

Insgesamt waren die Ergebnisse beider Gruppen im subjektiven, klinischen, stressradiologischen und funktionellen Bereich exzellent. Die Unterschiede zu Gunsten der calcaneocuboidalen Gruppe (subjektive Evaluation) beziehungsweise der Sprunggelenkgruppe (funktionelle Evaluation) können aufgrund der kleinen Fallzahlen nicht statistisch gesichert werden und könnten auch durch anthropometrische oder sportartspezifische Unterschiede hervorgerufen sein. Auch im Vergleich zu den entsprechenden, nicht operierten Füßen konnten keine relevanten Differenzen gesehen werden (11). Die calcaneocuboidale Untersuchungsgruppe zeigte im Weiteren nach 52 (29-77) Monaten einen stabilen Verlauf. Eine beidseits calcaneocuboidal operierte Patientin war zwischenzeitlich nach einer neuerlichen adäquaten Verletzung auf einer Seite wieder chronisch instabil und konnte mit der gleichen Operationsmethode erneut erfolgreich versorgt werden.

Die Diagnose der isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandläsion muss im Einzelfall aus der integrativen Bewertung anamnestischer, klinischer und röntgenologischer Befunde gestellt werden, nachdem die klinische und röntgenologische Instabilitätsdiagnostik noch nicht hinreichend validiert ist (10, 11, 12, 14). Der diagnostische Wert gehaltener Röntgenaufnahmen ist auch am oberen Sprunggelenk nicht gesichert (4). Die Tatsache, dass calcaneocuboidale Kapselbandverletzungen wenig bekannt sind, lässt vermuten, dass die Dunkelziffer unerkannter Läsionen hoch ist. So stieg bei der retrospektiven Analyse der eigenen Fälle die Quote calcaneocuboidaler Kapselbandverletzungen im Vergleich zu den Kapselbandverletzungen des lateralen Sprunggelenkes von 5,5% (1998 bis 2002) auf 20% (2003 bis 2005). Die initiale Behandlung der Verletzung ist grundsätzlich konservativ (12). Daten zu vergleichenden Untersuchungen bezüglich operativer und nicht operativer Verfahren beim instabilen calcaneocuboidalen Gelenk sind bislang nicht publiziert und sollten Gegenstand weiterführender Untersuchungen sein.

Am Calcaneocuboidalgelenk konnten die stabilisierenden Eigenschaften der periostzügelaugmentierten anatomischen Rekonstruktion im Experiment gezeigt werden (13). Eine „Ligamentisierung“ des Periostzügels wurde am Sprunggelenk histologisch nachgewiesen (16). Deshalb sollte die früher angegebene Arthrodese (9, 19) nur dann eingesetzt werden, wenn eine schmerzhaft Arthrose des Calcaneocuboidalgelenkes im Vordergrund steht. Beim sportlich aktiven, jungen Menschen mit noch intakten Gelenkflächen sind die langfristigen Folgen der calcaneocuboidalen Arthrodese hin-

sichtlich der sportlichen Belastbarkeit und der möglicherweise sich entwickelnden Transferarthrose in benachbarten Gelenken nicht absehbar. Vorteile der anatomischen, periostzügelaugmentierten Rekonstruktion sind darüber hinaus die Aufrechterhaltung der physiologischen Beweglichkeit im Calcaneocuboidalgelenk. Wertvolle Sehnentransplantate werden nicht verbraucht und die Möglichkeit für weitere operative Interventionen bei Fehlschlägen der Maßnahme wird nicht beeinträchtigt.

Die wesentliche Einschränkung der vorliegenden Studie ist durch die geringen Fallzahlen gegeben. Die Resultate nach Außenbandrekonstruktion am Sprunggelenk sind jedoch hinreichend untersucht (2, 6, 17) und konnten in der vorliegenden Untersuchung als Standard mit den Ergebnissen nach calcaneocuboidaler Kapselband-Rekonstruktion in einer homogenen Gruppe junger Sportlerinnen verglichen werden.

Schlussfolgerungen

Die anatomische, periostaugmentierte Rekonstruktion ist nach den vorliegenden Ergebnissen eine sichere und wirksame Methode zur Stabilisation chronisch instabiler calcaneocuboidaler und lateraler oberer Sprunggelenke vor allem beim jungen Sportler. Aufgrund der limitierten Daten sind weitere epidemiologische und klinische Untersuchungen notwendig. Darüber hinaus müssen die diagnostischen Werkzeuge weiter validiert werden.

Literatur

1. Andermahr J, Helling H-J, Maintz D, Mönig S, Koebeke J, Rehm KE: The injury of the calcaneocuboid ligaments. *Foot Ankle Int.* 21 (2000) 379-384.
2. de Vries JS, Krips R, Siervelt IN, Blankevoort L: Interventions for treating chronic ankle instability (Protocol for a Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 39., Oxford: Update Software, 2005.
3. Forster G, Scheuba G, Weber EG: Die standardisierte „gehaltene Aufnahme“ zur Diagnostik der Bandverletzungen an der unteren Extremität. *Akt Chirurgie* 13 (1978) 239-252.
4. Frost SC, Amendola A: Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sport Med* 9 (1999) 40-45.
5. Karlsson J, Bergstern T, Lansinger O, Peterson L: Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint. A new procedure. *Am J Sports Med* 17 (1989) 268-273.
6. Kerkhoffs GMMJ, Handoll HHG, de Bie R, Rowe BH, Struijs PAA: Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Oxford: Update Software, Issue 4, 2004.
7. Konradsen L, Beynon BD, Renström PA: Techniques for measuring sensorimotor control of the ankle: evaluation of different methods. In: Leiphart SM, Fu FH (eds). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Human Kinetics, Leeds, 2000, 139-144.
8. Krips R, van Dijk N, Lehtonen H, Halasi T, Moyen B, Karlsson J: Sports activity level after surgical treatment for chronic anterolateral ankle instability. *Am J Sports Med* 30 (2002) 13-19.
9. Leland RH, Marymont JV, Trevino SG, Varner KE, Noble PC: Calcaneocuboid stability: A clinical and anatomic study. *Foot Ankle Int* 22 (2001) 880-884.
10. Lohrer H, Arentz S: Calcaneocuboid joint instability – A novel operative technique for anatomic reconstruction. *Foot Ankle Int* 25 (2004) 349-356.

11. Lohrer H, Nauck T, Arentz S, Vogl TJ: Dorsal calcaneocuboid ligament vs. lateral ankle ligament repair – A case control study. *Brit J Sports Med* 40 (2006) 829-843.
12. Lohrer H, Nauck T: Das Supinationstrauma des Fußes. Eine Übersicht unter besonderer Berücksichtigung der calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung. *Dtsch Z Sportmed* 57 (2006) 271-276.
13. Lohrer H, Nauck T, Dorn NV, Arentz S, Konerding MA: Periosteal repair of the dorsal calcaneocuboid ligament. A comparative biomechanical study. *Foot Ankle Int* 28 (2007) 202-207.
14. Lohrer H, Nauck T: Augmented periosteal flap repair of the chronically unstable calcaneocuboid joint – a series of six cases. *J Bone Joint Surg Am* 88 (2006) 1596-601.
15. Mcharo CN, Ochsner PE: Isolated bilateral recurrent dislocation of the calcaneocuboid joint. *JBSJ* 79 (1997) 648-649.
16. Nachtkamp J, Klosterhalfen B, Pott S, Magin MN, Paar O: Die Ligamentisation als Erklärung für die Stabilität der Periostlappenplastik beim Ersatz des fibularen Bandapparates. *Chirurg* 68 (1997) 1146-1149.
17. Pijnenburg ACM, van Dijk CN, Bossuyt PMM, Marti RK: Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg* 82 (2000) 761-773.
18. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J: Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int* 22 (2001) 788-794.
19. Zwipp H, Krettek Ch: Diagnostik und Therapie der akuten und chronischen Bandinstabilität des unteren Sprunggelenkes. *Orthopäde* 15 (1986) 472-478.

Korrespondenzadresse:
Dr. med. Heinz Lohrer
Sportmedizinisches Institut Frankfurt/Main
Otto-Fleck-Schneise 10
60528 Frankfurt/Main
e-Mail: lohrer@smi-frankfurt.de