

Heinz Lohrer, Tanja Nauck

Das Supinationstrauma des Fußes. Eine Übersicht unter besonderer Berücksichtigung der calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung

Sportmedizinisches Institut, Frankfurt/Main

Zusammenfassung

Umknickereignisse des Fußes, die vor allem beim Sport auftreten, werden nach wie vor häufig bagatellisiert. Der Begriff "Distorsion" beschreibt lediglich den Verletzungsmechanismus und liefert keine brauchbaren Informationen für eine zielgerichtete Therapie nach einem Inversionstrauma des Fußes. Drei bis sechs Prozent der "Distorsionsstraumata" führen zu einer calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung. Eine Instabilität des Calcaneocuboidalgelenkes wird bisher meist nicht erkannt und muss als mögliche Ursache für langwierige und schmerzhafte Störungen der Belastbarkeit nach einem Inversionstrauma berücksichtigt werden. In Deutschland ist mit einer Inzidenz von etwa 500 calcaneocuboidalen Kapselbandverletzungen pro Tag zu rechnen, von denen etwa 1/3 chronisch instabil werden.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer exakten Differenzialdiagnostik nach einem frischen Supinationstrauma und bei chronischen Instabilitäten des Fußes. Die diagnostischen Maßnahmen sind nicht ausreichend validiert, so dass sich eine eindeutige Diagnose als Grundlage einer adäquaten Therapie aus der Kombination von Befunden verschiedener diagnostischer Ebenen (Anamnese, klinische Untersuchung, bildgebende Diagnostik) ergibt.

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

Einleitung

1963 hat Hellpap in seiner Arbeit "das vernachlässigte untere Sprunggelenk" auf "die ständige funktionelle Mitbeteiligung des unteren Sprunggelenkes" bei Bewegungen im oberen Sprunggelenk aufmerksam gemacht. In der täglichen Diagnostik habe sich "das Hauptinteresse ... auf das obere Sprunggelenk verlagert, weil die äußerlichen Verletzungen dort als Hauptverletzungsort imponieren" (8).

Noch heute werden die Folgen supinatorischer Umknickverletzungen des Fußes häufig nicht ausreichend differenziert und als "Distorsion" bezeichnet. Der Begriff „Distorsion“ beschreibt dabei lediglich einen Unfallmechanismus, dessen Folgen dem Diagnostiker offenbar nicht oder nicht hinreichend bekannt sind und ist keine Diagnose. Unsaubere Diagnostik führt zwangsläufig zu inadäquater Therapie mit häufig resultierenden Spätschäden.

Summary

Inversion injuries of the foot occur mainly sport induced. Patients and surgeons as well tend to neglect these "minor injuries". The term "ankle sprain" indicates an injury mechanism and is not a clear cut diagnosis, leading to a sufficient treatment. Consequently up to 40 % of these patients are reported to complain persisting problems (pain and/or instability).

About 3-6 % of all inversion injuries meet the calcaneocuboid joint. Consequently, about 500 calcaneocuboid ligament lesions, 1/3 of them leading to chronic instabilities can be calculated to occur in Germany each day. These facts underline the need for establishing validated diagnostic tools in order to differentiate specific lesions following acute inversion injuries or chronic instabilities of the foot and ankle rather than misname them "ankle sprain". Findings from different diagnostic levels (history, clinical findings, imaging) allow for exact diagnosis resulting in an adequate treatment. Thus, the high number of persisting problems, previously attributed to a proprioceptive deficit following inversion type injuries of the foot may be reduced.

Key words: Calcaneocuboid joint instability, lateral ankle instability, anatomic reconstruction, periosteal flap augmentation, differential diagnosis

Das Ziel der vorliegenden Übersichtsarbeit ist es daher, die Differentialdiagnose nach Umknickereignissen des Sprunggelenkes, besonders im Zusammenhang mit atypischen Befunden zu erörtern. Bei mechanisch stabilem oberem Sprunggelenk soll dabei die Instabilität des calcaneocuboidalen Gelenkes, die offenbar bisher häufig nicht diagnostiziert oder fehldiagnostiziert wurde, hervorgehoben werden. Darüber hinaus soll die Notwendigkeit aufgezeigt werden, den Begriff "Distorsion" durch spezifische Einzeldiagnosen zu ersetzen, um eine zielgerichtete Therapie einleiten zu können.

Anatomie des calcaneocuboidalen Gelenkes

Das Calcaneocuboidalgelenk weist eine sattelförmige Oberfläche auf (Abb. 1). Funktionell gesehen verbindet es das subtalare mit dem transversalen Fußwurzelgelenk. Die ligamentäre Stabilisierung erfolgt durch die

kräftigen plantaren (35) und die vergleichsweise schwächeren dorsalen (Ligamentum calcaneocuboidale dorsale und Ligamentum bifurcatum) Ligamente (Abb. 2; 19).

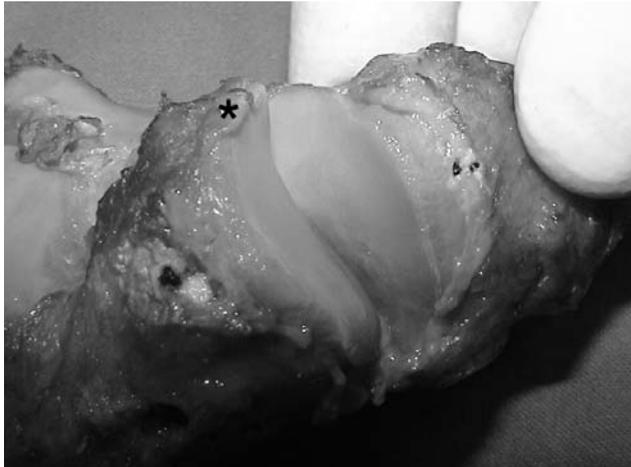


Abbildung 1: Die sattelförmige Oberfläche des calcaneocuboidalen Gelenkes von dorsal gesehen. Die dorsalen und lateralen Kapselbandstrukturen sind entfernt, das Gelenk ist im Varussinn aufgeklappt. Ursprung und Ansatz des dorsalen calcaneocuboidalen Ligamentes (LCCD) sind mit Knochenanker und Faden markiert. * = Ursprung des Ligamentum bifurcatum.

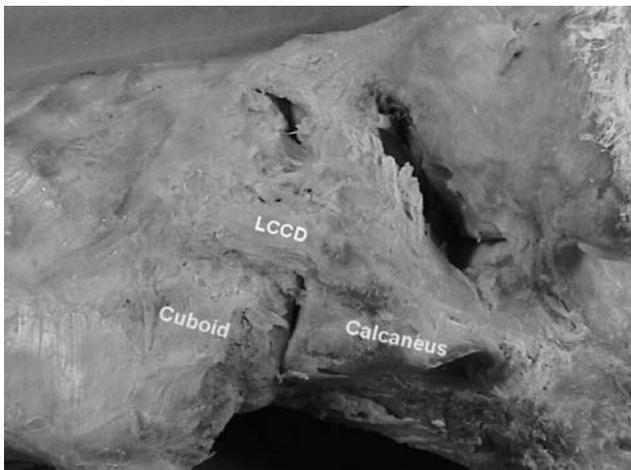


Abbildung 2: Anatomie des dorsalen calcaneocuboidalen Ligamentes. Als Verstärkung der dorsalen calcaneocuboidalen Gelenkkapsel verbindet es in einem nach distal-plantar offenen Winkel von etwa 110 bis 120° zur calcaneocuboidalen Gelenklinie den ventrolateralen Calcaneus mit der dorsolateralen Fläche des Cuboids. LCCD = Ligamentum calcaneocuboidale dorsale.

Verletzungsmechanismus

Hellpap sieht aufgrund seiner Erfahrungen mit 12 000 Unfallverletzungen des Fußes in der "Problemlinie bei Supinationsverletzungen" eine diagnostisch vernachlässigte Struktur (8). "Die Bewegungswalze des traumatischen Supinationsvorganges verletzt in einer charakteristischen Supinations-Frakturlinie die Knochen und Gelenke in der Chopart-Gelenklinie" (8). Grundsätzlich kann demnach ein Supinationstrauma folgende Knochen und Gelenke verletzen: Metatarsale V, Metatarsale

V-Cuboid Gelenk, Cuboid, Calcaneocuboidalgelenk, Processus anterior calcanei, Subtalgelenk, oberes Sprunggelenk und Fibula. Die Frage jedoch, welche spezifische Struktur im Einzelfall verletzt wird, kann bisher nicht beantwortet werden. Das Umknickereignis, welches zu einer isolierten Läsion des dorsalen calcaneocuboidalen Ligamentes führt, scheint mit einer vergleichsweise höheren plantarflexorischen Komponente des Fußes über einen Drehpunkt des Metatarsale V Köpfchen stattzufinden und erfordert vergleichsweise geringere pathogene Kräfte. Prinzipiell können hohe Kräfte das calcaneocuboidale Gelenk kombiniert mit dem talonavicularen (27) oder dem cuneonavicularen (29) schädigen. Es resultieren schwere Verletzungen mit teilweise fixierten Luxationen.

Epidemiologie

Sprunggelenkverletzungen ereignen sich mit einer Häufigkeit von 1/10 000 Menschen pro Tag (12). Die daraus resultierenden Kosten werden auf etwa 40 Millionen EUR pro 1 Million Einwohner jährlich geschätzt (Zeegers, zitiert in 14). Ein hohes Risiko bergen vor allem Ballsportarten. Bei nicht vorherverletzten Ballsportlern (High school und College) ereigneten sich 0,85 Kapselbandverletzungen (Männer = 0,68, Frauen = 0,97) pro 1 000 Sporttage (2). In einer prospektiven Untersuchung bei Zweit- und Drittliga Basketballern erlitten 32,4 % der Spieler während einer Saison ein Inversionstrauma und waren dadurch für mindestens eine Woche nicht trainingsfähig (30).

Im Vergleich dazu ist die calcaneocuboidale Instabilität selten. Es wird jedoch vermutet, dass diese weithin unbekanntete Verletzung häufig unerkannt bleibt und in vielen Zentren nicht in die Differenzialdiagnostik der "Distorsion" des Sprunggelenkes einbezogen wird (1, 24). 2,3 % von 561 gehaltene Röntgenaufnahmen nach einem supinatorischen Umknickereignis des Fußes wurden am Calcaneocuboidalgelenk durchgeführt. Isolierte calcaneocuboidale Kapselbandverletzungen wurden dabei in 1,6 % diagnostiziert. Vier von neun waren instabil (1). Nach einem Inversionstrauma des Fußes, also nach einer "Distorsion" ist in 5,5 % der Fälle das Calcaneocuboidalgelenk betroffen. Bei etwa 1/3 dieser Patienten (das entspricht 2 % aller Inversionstraumata) ist mit einer chronischen dorsalen calcaneocuboidalen Kapselbandinsuffizienz zu rechnen (22). Daraus kann abgeleitet werden, dass täglich etwa ein chronisch instabiles calcaneocuboidales Gelenk pro 500 000 Menschen entsteht.

In der Literatur sind bisher jedoch insgesamt nur 26 Fälle mit isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandverletzungen beschrieben. 14 chronische, isolierte calcaneocuboidale Instabilitäten bei 12 Patienten (Tab. 1) wurden operativ versorgt (1, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 36). Das Durchschnittsalter der eigenen 17 Fälle (♀ = 12, ♂ = 5) mit isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandverletzungen, die in einem Zeitraum von vier Jahren ausschließlich bei Sportler(innen) diagnostiziert wurden, beträgt $28,4 \pm 18,0$ Jahre.

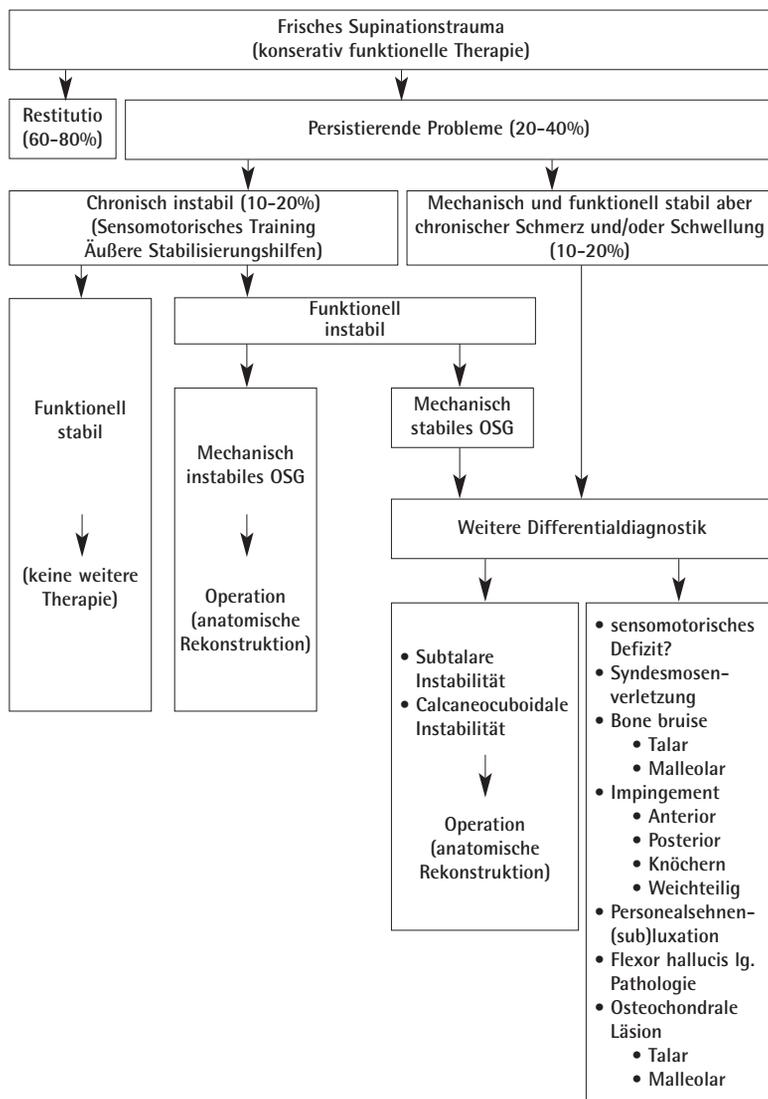
Tabelle 1: Literaturanalyse zur isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandläsion. LCCD = Ligamentum calcaneocuboidale dorsale. k.A. = keine Angabe

Autor	n=gesamt	n=isoliert LCCD	n (Operation)	Alter (Jahre)	Geschlecht
Zwipp and Krettek 1986 (36)	3	3	3 (Arthrodesse)	k.A.	k.A.
Mcharo and Ochsner 1997 (26)	2	2	2 (Plantaris Tenodese)	18	weiblich
Andermahr et al. 2000 (1)	13	9	1 (Peroneus brevis Tenodese)	34,4 (15-60)	k.A.
Leland et al. 2001 (19)	1	1	1 (Arthrodesse)	k.A.	k.A.
Lohrer 2004 (21)	1	1	1 (Periostzügelaugmentierte Raffung)	38	männlich
Lohrer and Nauck 2005 (24)	6	6	6 (Periostzügelaugmentierte Raffung)	13,7 (10-18)	weiblich
Summe	26	22	14		

Differenzialdiagnose

Nach einem Supinationstrauma entwickeln etwa 20 bis 40 Prozent der betroffenen Füße persistierend schmerzhaft Schwellungen und/oder ein Instabilitätsgefühl (31). Eine

Tabelle 2: Diagnose- und Behandlungsalgorithmus nach supinatorischen Umknickereignissen des Fußes.



exakte Differenzialdiagnostik ist deshalb bei allen frischen und chronifizierten Läsionen erforderlich (Tab. 2 und 3).

Leitsymptom persistierender Schmerz

Nach einem "Distorsionstrauma" des Fußes verbleibt bei 10 bis 20 % der betroffenen Füße eine chronische Schmerzhaftigkeit und/oder eine Schwellneigung an der lateralen Fußwurzel, obwohl das obere Sprunggelenk mechanisch stabil ist. Bei diesen Patienten muss nach Ausschluss subtalarer und calcaneocuboidaler Instabilitäten in der weiterführenden Differenzialdiagnostik vor allem nach intraossären und intraartikulären Läsionen gefahndet werden. Osteochondrale Läsionen der medialen und lateralen Talusschulter können im Zusammen-

hang mit Umknickereignissen auftreten und im weiteren die Symptomatik dominieren (16). Bone bruises kommen vor allem am Innenknöchel vor und zeichnen sich durch ossären Druck- und Klopfschmerz aus (18). Primär übersehene Läsionen der vorderen Syndesmose (6) sowie anteriore und posteriore Miscoide als morphologische Ursache von weichteilinduzierten Impingementsyndromen sind zu berücksichtigen (23). Ossäre Pathologien (Bone bruise, osteochondrale Läsionen) werden mittels Kernspintomogramm zuverlässig diagnostiziert (Tab. 2), während sich intraartikuläre chondrale Läsionen und Miscoide nur arthroskopisch eindeutig sichern lassen. Knöcherne Impingementsyndrome im vorderen (34) und hinteren (7) Gelenkabschnitt werden klinisch und röntgenologisch diagnostiziert. Schäden der periartikulären kleinen Sehnen (Tibialis anterior et posterior, Flexor hallucis longus und Peronealsehnen) können einen bleibenden, belastungsabhängigen Schmerz im Bereich des Sprunggelenkes verursachen. Schließlich sind auch neurogene Entrapmentsyndrome zu berücksichtigen (9). In diesen Fällen sind vor allem gezielte, lokalanästhetische Infiltrationen diagnostisch wegweisend.

Leitsymptom funktionelle Instabilität

Nach einem "Distorsionstrauma" werden 10 bis 20 Prozent der betroffenen Füße chronisch instabil (3). Freeman et al. (4) haben den Begriff "funktionelle Sprunggelenkinstabilität" eingeführt, nachdem ihnen Patienten aufgefallen waren, die trotz eines mechanisch stabilen oberen Sprunggelenkes über ein Instabilitätsgefühl und/oder eine Umknickneigung des Fußes klag-

Tabelle 3: Kriterien zur Diagnose der isolierten calcaneocuboidalen Instabilität. ¹ = chronische Verletzung. ² akute = Verletzung. ³ = die kombinierte Instabilität des lateralen oberen Sprunggelenkes und des calcaneocuboidalen Gelenkes ist bislang einmal beschrieben (21).

	Notwendig	Optional
Anamnese	Inversions-plantarflexions Verletzung Angst vor oder rezidivierendes Umknicken des Fußes ¹	Calcaneocuboidale Gelenksschwellung Schmerz beim Gehen auf unebenem Untergrund Sportfähigkeit aufgehoben oder erheblich reduziert
Klinische Untersuchung	Druckschmerz über dem calcaneocuboidalen Gelenk	Hämatom über dem Calcaneocuboidalgelenk ² Seitendifferente calcaneocuboidale Aufklappbarkeit Laterale Sprunggelenkverletzung ausgeschlossen ³
Gehaltene calcaneocuboidale Röntgenaufnahmen (dorsoplantarer, calcaneocuboidal zentrierter Strahlengang)	Lateraler calcaneocuboidaler Gelenkwinkel >10° oder/und >5° Seitendifferenz? Instabilität Keine Frakturen	Keine oder geringe degenerative Veränderungen

ten. Als Erklärung wird ein sensomotorisches Defizit als Folge der Verletzung von Propriozeptoren des Gelenkes vermutet (25). Wahrscheinlich haben diese funktionellen Instabilitäten bei stabilem oberem Sprunggelenk (Tab. 2) zumindest teilweise ihre Ursache in unerkannten mechanischen Instabilitäten im unteren Sprunggelenk (11) und im Calcaneocuboidalgelenk (24).

Diagnostik der calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung

Die diagnostischen Kriterien zum Nachweis einer isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung sind unspezifisch und bisher nicht ausreichend validiert. Die Diagnose (Tab. 3) basiert auf der integrativen Bewertung anamnestischer, klinischer und röntgenologischer Befunde (1, 22, 24). Die gezielte Anamnese weist ein Inversions-



Abbildung 3: Inspektorische Repräsentation einer frischen (2 h alten) isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung. Die Schwellung ist etwa 5 cm ventrodistal zur Fibulaspitze lokalisiert.

Plantarflexions Trauma zu Beginn der Symptomatik aus. Ein Unsicherheitsgefühl bereits beim Gehen vor allem auf unebenem Untergrund (z. B. Kopfsteinpflaster) wird regelmäßig angegeben. Bei chronischer calcaneocuboidaler Kapselbandinsuffizienz ist die sportliche Belastbarkeit aufgrund der subjektiv empfundenen Unsicherheit und der schmerzhaften Umknickneigung aufgehoben oder erheblich reduziert. Im Gegensatz zur isolierten Kapselbandverletzung am lateralen Sprunggelenk, sind frische calcaneocuboidale Kapselbandverletzungen vergleichsweise länger, das heißt über mehrere Wochen belastungs-

schmerzhaft. Die klinische Untersuchung zeigt ein unauffälliges oberes Sprunggelenk, es sei denn, dass eine Kombinationsverletzung beider Gelenke vorliegt (21). Eine umschriebene Druckschmerzhaftigkeit und Schwellung, in frischen Fällen auch ein Hämatom (Abb. 3), ist über dem calcaneocuboidalen Gelenkspalt lokalisiert. Die manuelle Instabilitätsprüfung erfolgt, indem der Untersucher einen Varusstress im Calcaneocuboidalgelenk seitenvergleichend provoziert (22).

Röntgenologisch können Frakturen oder Ausrissfrakturen, die auf schwerwiegendere Verletzungen hinweisen, bereits auf Übersichtsaufnahmen erkannt werden, sofern diese gezielt auf die verletzte Region fokussiert werden (1). Für die frische Kapselbandverletzung am lateralen Sprunggelenk und am Calcaneocuboidalgelenk sind gehaltene Aufnahmen zunächst nicht notwendig, weil

die Behandlungsmethode nicht vom Ausmaß der röntgenologisch dokumentierten Instabilität abhängt (5). Ein Varusstress im lateralen Calcaneocuboidalgelenk provoziert gegebenenfalls eine laterale Aufklappung des calcaneocuboidalen Gelenkes, die auf einer Röntgenaufnahme im dorsoplantaren Strahlengang quantifiziert werden kann. Beträgt der nach lateral offene Gelenkwinkel mehr als 10° und/oder besteht eine Differenz zur gesunden Seite von mehr als 5°, ist eine relevante Instabilität des Gelenkes anzunehmen (1, 19, 36). Nur frische Kapselbandrupturen am lateralen Sprunggelenk und calcaneocuboidal (Abb. 4) können kernspintomografisch sicher nachgewiesen werden. Wegen der hohen Kosten und mangels differenzialtherapeutischer Konsequenzen ist die Methode jedoch ohne klinische Relevanz.

Therapie

Die initiale Therapie der isolierten Kapselbandverletzungen des Fußes nach einem erstmaligen Supinationstrauma ist heute unabhängig vom Schweregrad und vom betroffenen Gelenk grundsätzlich konservativ. Chronische, symptomatische Instabilitäten wohl am lateralen oberen Sprunggelenk (10), als auch am dorsalen Calcaneocuboidalgelenk können mit einer anatomischen Kapselband-Rekonstruktion gleichermaßen effektiv versorgt werden (22, 24).

Kapselbandverletzungen am oberen Sprunggelenk

Die Strategien zur Behandlung der Kapselbandverletzungen am lateralen oberen Sprunggelenk waren jahrzehntelang Gegenstand intensiver Diskussionen. Noch 1985 wurden in der Bundesrepublik Deutschland 13 554 Patienten wegen Kapselbandverletzungen am lateralen

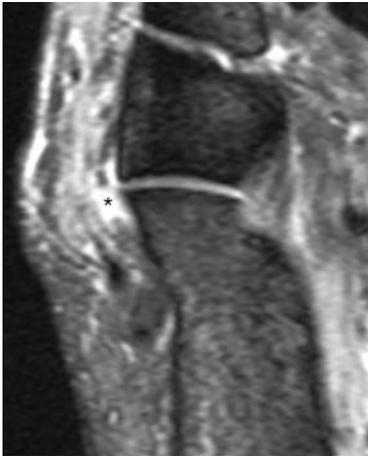


Abbildung 4: Im kernspintomografischen Bild lässt sich die calcaneocuboidale Kapselbandruptur eindeutig nachweisen. * = Rupturstelle.

Sprunggelenk operativ und durchschnittlich 12,6 Tage stationär behandelt (37). Heute wird die adäquate Behandlung der Kapselbandverletzung am Sprunggelenk kaum mehr diskutiert. Die konservative, funktionell orthetische Behandlung für die frische Kapselbandverletzung am lateralen Sprunggelenk hat sich weitgehend durchgesetzt (14, 15). Durch die Implementierung der „Ottawa Decision Rules“ kann eine unnötige Röntgenexposition vermieden werden (32). Große Metaanalysen zeigen jedoch, dass weder für die primär operative, noch für die primär konservative Behandlung der lateralen Kapselbandruptur am Sprunggelenk hinreichende Evidenz vorliegt. Obwohl auch konservativ behandelte Patienten funktionell meist wieder voll hergestellt werden (15), sind Sprunggelenke nach lateraler Kapselbandnaht langfristig mechanisch etwas stabiler und werden funktionell geringfügig besser (28). Diese Tat-



Abbildung 5: funktioneller Tapeverband zur Behandlung der isolierten calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung.

sache ist besonders im Leistungssport von nicht unerheblicher Bedeutung. Die optimale Behandlungsstrategie sollte deshalb unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile der operativen und konservativen Behandlungsverfahren besonders hinsichtlich der sportlichen Aktivität eines Patienten jeweils individuell festgelegt werden (15). Chronisch instabile Sprunggelenke werden zunächst konservativ mit propriozeptivem Training und mit äußeren Stabilisierungshilfen behandelt. Wenn die Symptomatik auch danach persistiert, ist die Indikation zur operativen anatomischen Rekonstruktion des fibularen Kapselbandapparates zu stellen, wenn eine mechanische Instabilität besteht

(20). Dabei ist die periostzügelaugmentierte, anatomische Rekonstruktion derzeit der goldene Standard (10, 17, 33).

Calcaneocuboidale Kapselbandverletzung

Die frische, isolierte Kapselbandverletzung des Calcaneocuboidalgelenkes sollte konservativ behandelt werden. Zur operativen Behandlung der chronischen calcaneocuboidalen Kapselbandinsuffizienz sind drei prinzipiell differente operative Methoden beschrieben. Die calcaneocuboidale Arthrodesse wurde bei vier Patienten eingesetzt (19, 36). Tenodesen wurden in zwei Fällen mittels Plantarissehne (26) und in einem Fall mittels Peroneus brevis Sehne (1) durchgeführt. Analog zur Vorgehensweise am oberen Sprunggelenk haben wir eine periostzügelaugmentierte anatomische Rekonstruktion des elongierten Ligamentum calcaneocuboidale dorsale entwickelt (22), die bisher bei sechs Patienten (8 Operationen) zum Einsatz kam (21, 24).

Nachbehandlung

Die konservative und postoperative Therapie sind identisch. Für die laterale Kapselbandverletzung am oberen Sprunggelenk ist eine funktionelle Behandlung mit Orthesen, die den Calcaneus steigbügelartig unterfahen und medial und lateral mit stabilen Elementen über die Malleolen nach proximal reichen ausreichend. Die funktionelle Behandlung ist gegenüber der Immobilisation eindeutig überlegen (14). Semirigide Innenschuorthesen scheinen effizienter als Bandagen und Tapeverbänden zu sein (13). Für die calcaneocuboidale Kapselbandverletzung dagegen ist eine initiale Immobilisation für etwa sieben bis 10 Tage sinnvoll. Für die funktionelle Behandlung der calcaneocuboidalen Kapselbandverletzung ist eine orthetische Stabilisation der lateralen Säule des Fußes bis zum Mittelfuß mit Tape (Abb. 5) oder Stabilschuh erforderlich. Eine Einlagenversorgung mit medialer Stütze ist zur Reduzierung der Torsion des Fußes bis zur 12. Woche sinnvoll (21, 22). Ein Einschluss des oberen Sprunggelenkes ist nicht notwendig. Eine spezifische Orthese zur funktionellen Behandlung des bandverletzten Calcaneocuboidalgelenkes ist bisher am Markt nicht verfügbar. Eine sportliche Belastung sollte etwa ab der 10. Woche aufbauend wieder möglich sein.

Diskussion

Nach einem supinatorischen Umknicktrauma ist die dorsolaterale calcaneocuboidale Kapselbandverletzung im diagnostischen Repertoire des Untersuchers meist nicht präsent. Obwohl sie im Vergleich zur lateralen Kapselbandverletzung des oberen Sprunggelenk selten ist, sind die kalkulierten Verletzungszahlen absolut gesehen (1/500 000 Personen/Tag) doch beachtlich. Zwipp und Krettek (36) haben die isolierte calcaneocuboidale Instabilität und deren Diagnostik mittels spezifischer gehalte-

ner Röntgenaufnahmen erstmals beschrieben. Es ist zu vermuten, dass diese Verletzungen, die bislang offenbar meist unerkannt geblieben sind, ein mechanischer Grund für eine giving-way Symptomatik des Fußes bei stabilem Sprunggelenk sind. Damit kann der Begriff "funktionelle Instabilität bei stabilem Sprunggelenk" zumindest nicht ausschließlich durch die Theorie propriozeptiver Defizite, die sich in den vergangenen 40 Jahren zunehmender Popularität erfreute, erklärt werden (4, 25).

Schlussfolgerungen / Fazit

Bei atypischen Befunden nach supinatorischen Umknickereignissen des Fußes muss auch an eine calcaneocuboidale Kapselbandverletzung gedacht werden, bevor dem Patienten ein propriozeptives Defizit unterstellt wird. Wahrscheinlich kann so die Inzidenz chronischer calcaneocuboidaler Instabilitäten durch eine adäquate Therapie der Erstverletzung erheblich reduziert 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. Beynon BD, Vacek PM, Murphy D, Alosa D, Paller D: First time inversion ankle ligament trauma. The effects of sex, level of competition, and sport on the incidence of injury. *Am J Sports Med* 33 (2005) 1485-1491.
3. de Vries JS, Krips R, Sievelent IN, Blankevoort L: Interventions for treating chronic ankle instability (Protocol for a Cochrane Review), in: The Cochrane Library, Oxford: Update Software, Issue 3, 2005.
4. Freeman MAR, Dean MRE, Hanham IWF: The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg* 47-B (1965) 678-685.
5. 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.
6. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC: Persistent disability associated with ankle sprains: A prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 19 (1998) 653-660.
7. Hamilton WG, Geppert MJ, Thompson FM: Pain in the posterior aspect of the ankle in dancers. *J Bone Joint Surg* 78-A (1996) 1491-1500.
8. Hellpap W: Das vernachlässigte untere Sprunggelenk. Die "Frakturlinie" der Supination. *Arch Orthop Unfallchir* 55 (1963) 289.
9. Johnston EC, Howell S: Tension neuropathy of the superficial peroneal nerve: Associated conditions and results of release. *Foot Ankle Int* 20 (1999) 576-582.
10. 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.
11. Karlsson J, Eriksson BI, Renström PA: Subtalar ankle instability. A review. *Sports Med* 24 (1997) 337-346.
12. Katcharian DA: Soft-tissue injuries of the ankle, in: Dutter LD, Mizel MS, Pfeffer GB (Hrsg.): *Orthopaedic Knowledge Update: Foot and Ankle*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, Illinois, 1994, 241-253.
13. Kerkhoffs GMMJ, Struijs PAA, Marti RK, Assendelft WJJ, Blankevoort L, Dijk van CN: Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults (Cochrane Review), in: The Cochrane Library, Oxford: Update Software, Issue 4, 2004.
14. Kerkhoffs GMMJ, Rowe BH, Assendelft WJJ, Kelly K, Struijs PAA, van Dijk CN: Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults (Cochrane Review), in: The Cochrane Library, Oxford: Update Software, Issue , 2004.
15. 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 (2004) Issue 4.
16. Komenda GA, Ferkel RD: Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int* 20 (1999) 708-713.
17. 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.
18. Labovitz JM, Schweitzer ME: Occult osseous injuries after ankle sprains: incidence, location, pattern and age. *Foot Ankle Int* 19 (1998) 661-667.
19. Leland RH, Marymont JV, Trevino SG, Varner KE, Noble PC: Calcaneocuboid stability: A clinical and anatomic study. *Foot Ankle Int* 22 (2001) 880-884.
20. Lohrer H, Alt W, Gollhofer A, Rappe B: Verletzungen am lateralen Kapselbandapparat des Sprunggelenks - eine Übersicht. *Dt Z Sportmed* 51 (2000) 196-203.
21. Lohrer H: Kombinierte chronische Instabilität des lateralen oberen Sprung- und des dorsolateralen Calcaneocuboidalgelenks. *Sportverl Sportschad* 18 (2004) 175-178.
22. Lohrer H, Arentz S: Calcaneocuboid joint instability - A novel operative technique for anatomic reconstruction. *Foot Ankle Int* 25 (2004) 349-356.
23. Lohrer H, Arentz S: Posterior approach for arthroscopic treatment of posterolateral impingement syndrome of the ankle in a top level field hockey player. *Arthroscopy* 20 (2004) e15-e21.
24. 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) 1596-1601.
25. Matsusaka N, Yokoyama S, Tsurusaki T, Inokuchi S, Okita M: Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *Am J Sports Med* 29 (2001) 25-30.
26. Mcharo CN, Ochsner PE: Isolated bilateral recurrent dislocation of the calcaneocuboid joint. *J Bone Joint Surg* 79-B (1997) 648-649.
27. Milgram JW: Chronic subluxation of the midtarsal joint of the foot: A case report. *Foot Ankle Int* 23 (2002) 255-259.
28. 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-A (2000) 761-773.
29. Quintart Ch, Burton P: Une luxation intratarsienne inhabituelle: disjonction conjointe des interlignes naviculo-cunéen et calcanéo-cuboidien. *Revue de chirurgie orthopédique* 87 (2001) 826-829.
30. Rappe B: Das instabile Sprunggelenk beim Basketballer. Eine komplexe radiologische, klinische und biomechanische Untersuchung. Inaugural-Dissertation, Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt am Main, 2001.
31. Renstrom PAFH: Persistently painful sprained ankle. *J Am Acad Orthop Surg* 2 (1994) 270-280.
32. Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, Johns C, Worthington JR: Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA* 271 (1994) 827-832.
33. Thermann H, Zwipp H, Tscherne H: Treatment algorithm of chronic ankle and subtalar instability. *Foot Ankle Int* 18 (1997) 163-169.
34. van Dijk CN, Wessel RN, Tol JL, Maas M: Oblique radiograph for the detection of bone spurs in anterior ankle impingement. *Skeletal radiology* 31 (2002) 214-221.
35. Ward KA, Soames RW: Morphology of the plantar calcaneocuboid ligaments. *Foot Ankle Int* 18 (1997) 649-653.
36. Zwipp H, Krettek Ch: Diagnostik und Therapie der akuten und chronischen Bandinstabilität des unteren Sprunggelenkes. *Orthopäde* 15 (1986) 472-478.
37. Zwipp H, Tscherne H, Hofmann R, Thermann H: Riss der Knöchelbänder: operative oder konservative Behandlung. *Deutsches Ärzteblatt* 42 (1988) 2897-2902.

Korrespondenzadresse:
Dr. med. Heinz Lohrer
Sportmedizinisches Institut Frankfurt
60528 Frankfurt/Main
e-Mail: lohrer@sport.uni-frankfurt.de
lohrer@smi-frankfurt.de