



Sprunggelenk: Anatomie und Diagnostik von Verletzungen

Prof. Dr. med. Stefan Sell, Karlsruhe

Zertifizierung
Landesärztekammer Hessen

Mit freundlicher
Unterstützung von

 **BAUERFEIND®**

Kursbeschreibung

Das Sprunggelenk ist einer Vielzahl von Belastungen ausgesetzt. Nicht nur Bewegungen im Alltag, sondern vor allem auch sportliche Aktivitäten belasten es stark. Nicht selten kommt es dabei zu akuten Verletzungen von Knochen, Knorpel, Bänder, Muskeln oder Sehnen. Neben den akuten Verletzungen sind es aber auch chronische Erkrankungen, wie zum Beispiel die Arthrose, die die Funktion des Sprunggelenks beeinträchtigen können. Ferner sind ein Knorpelschaden im oberen Sprunggelenk, die Osteochondrosis dissecans sowie das Tibialis-posterior-Syndrom relevante Erkrankungen des Sprunggelenks.

Diese CME gibt einen Überblick zur Anatomie des Sprunggelenks sowie zur Diagnostik von Verletzungen.

Einleitung

Das Sprunggelenk verteilt bei der aufrechten Haltung des Menschen die gesamte, vom Körper ausgehende Last über das Sprungbein auf den Fuß [1]. Um den dabei einwirkenden Kräften standhalten zu können, ist eine hohe Stabilität notwendig, die das Sprunggelenk durch die Einbindung in einen kräftigen Band- und Muskelapparat erlangt [2].

Das Sprunggelenk wird nicht nur durch alltägliche Bewegungen, wie beispielsweise Gehen oder Treppensteigen, sondern vor allem durch sportliche Aktivitäten stark belastet [3]. So üben über 80 % aller Deutschen zwischen 18 und 69 Jahren täglich mindestens 30 Minuten eine mittelschwere (z. B. Putzen oder Radfahren) bis anstrengende (z. B. Tragen schwerer Lasten oder Leistungssport) Aktivität aus [4], die zu akuten Sprunggelenksverletzungen führen können (siehe Modul 2). Neben den akuten Sprunggelenksbeschwerden gibt es auch eine Reihe von chronischen Erkrankungen, beispielsweise die Arthrose, bei denen das Sprunggelenk betroffen sein kann. Darüber hinaus zählen Knorpelschaden im oberen Sprunggelenk, Osteochondrosis dissecans sowie das Tibialis-posterior-Syndrom zu relevanten Erkrankungen des Sprunggelenks.

Das erste Modul befasst sich mit dem anatomischen Bau und der Biomechanik des Sprunggelenks sowie dessen Untersuchungs- und Diagnosemöglichkeiten.

Zu relevanten Erkrankungen des Sprunggelenks zählen u.a. Arthrose, Osteochondrosis dissecans oder das Tibialis-posterior-Syndrom.

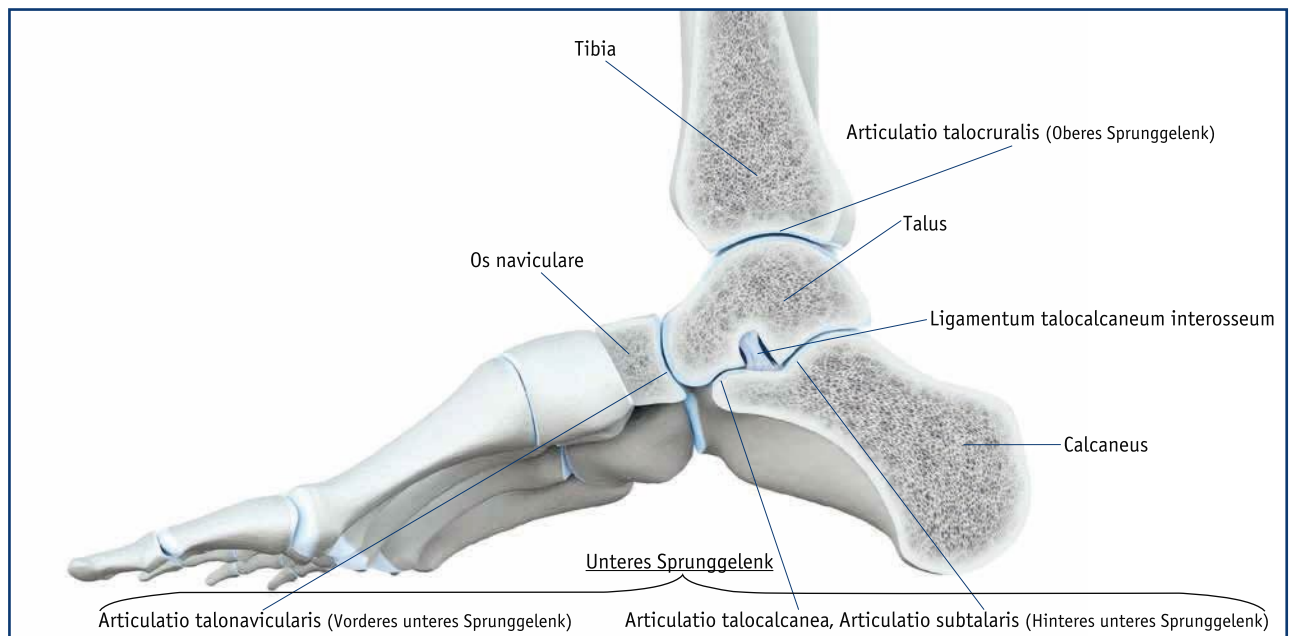


Abb. 1: Das Sprunggelenk

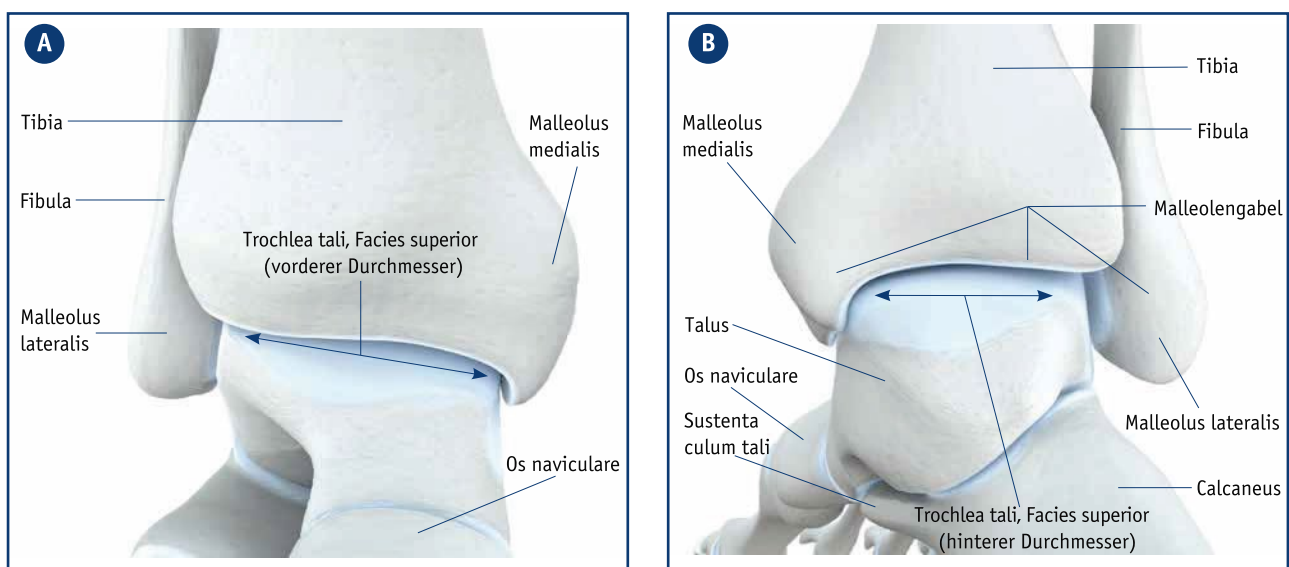


Abb. 2: Das obere Sprunggelenk von (A) ventral und (B) dorsal

Anatomie des Sprunggelenks

Das Sprunggelenk ist das funktionell bedeutsamste Gelenk des Fußes und wird in zwei Hauptgelenke unterteilt (siehe Abb. 1): das obere Sprunggelenk (Articulatio talocruralis) und das untere Sprunggelenk, wobei letzteres ebenfalls aus zwei Gelenken besteht – dem vorderen unteren Sprunggelenk (Articulatio talocalcaneonavicularis oder Articulatio talonavicularis) sowie dem hinteren unteren Sprunggelenk (Articulatio subtalaris). Beide Teilbereiche des unteren Sprunggelenks wirken gemeinsam als ein Gelenk [3, 1, 5].

Das Sprunggelenk wird in zwei Hauptgelenke unterteilt.

Ossäre Struktur

Das obere Sprunggelenk (siehe Abb. 2) besteht aus Tibia (Schienbein) und Fibula (Wadenbein) sowie dem Talus (Sprungbein) [6, 2]. Die Gelenkfläche des Malleolus lateralis reicht dabei etwas tiefer als die des Malleolus medialis. In die klammerartige Struktur der Malleolengabel (Sprunggelenksgabel) eingebettet ist die Trochlea tali (Sprungbeinrolle) des Talus. Die Sprunggelenksgabel dient der Sprungbeinrolle hierbei als Gelenkpfanne [1]. Gemeinsam bilden die beiden Komponenten ein Scharniergelenk (Ginglymus) aus, so dass die primären Bewegungen des oberen Sprunggelenks die Plantarflexion und Dorsalextension sind.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Fußstellung weist das obere Sprunggelenk unterschiedliche Stabilitäten auf. Diese sind durch den Größenunterschied der Trochlea tali bedingt, deren Gelenkfläche vorne deutlich breiter ist als hinten. Besonders groß ist die knöcherne Sicherung, wenn der breitere, vordere Teil der Trochlea tali in Dorsalextension in Kontakt mit der Malleolengabel steht (siehe Kapitel 3) [6, 2].

Die beiden Komponenten des unteren Sprunggelenks bilden gemeinsam ein atypisches Drehgelenk aus, das an den Kombinationsbewegungen Inversion und Eversion sowie der Pronation und Supination des Fußes beteiligt ist (siehe Kapitel 3) [3, 6]. Das hintere untere Sprunggelenk besteht aus zwei knöchernen Gelenkkörpern: dem Calcaneus (Fersenbein) und dem Talus. Das vordere untere Sprunggelenk umfasst neben dem Sprungbein (Talus) die vordere Gelenkfläche des Calcaneus sowie das Os naviculare (Kahnbein). Abbildung 3 zeigt die ossären Bestandteile des vorderen und hinteren unteren Sprunggelenks [3, 1].

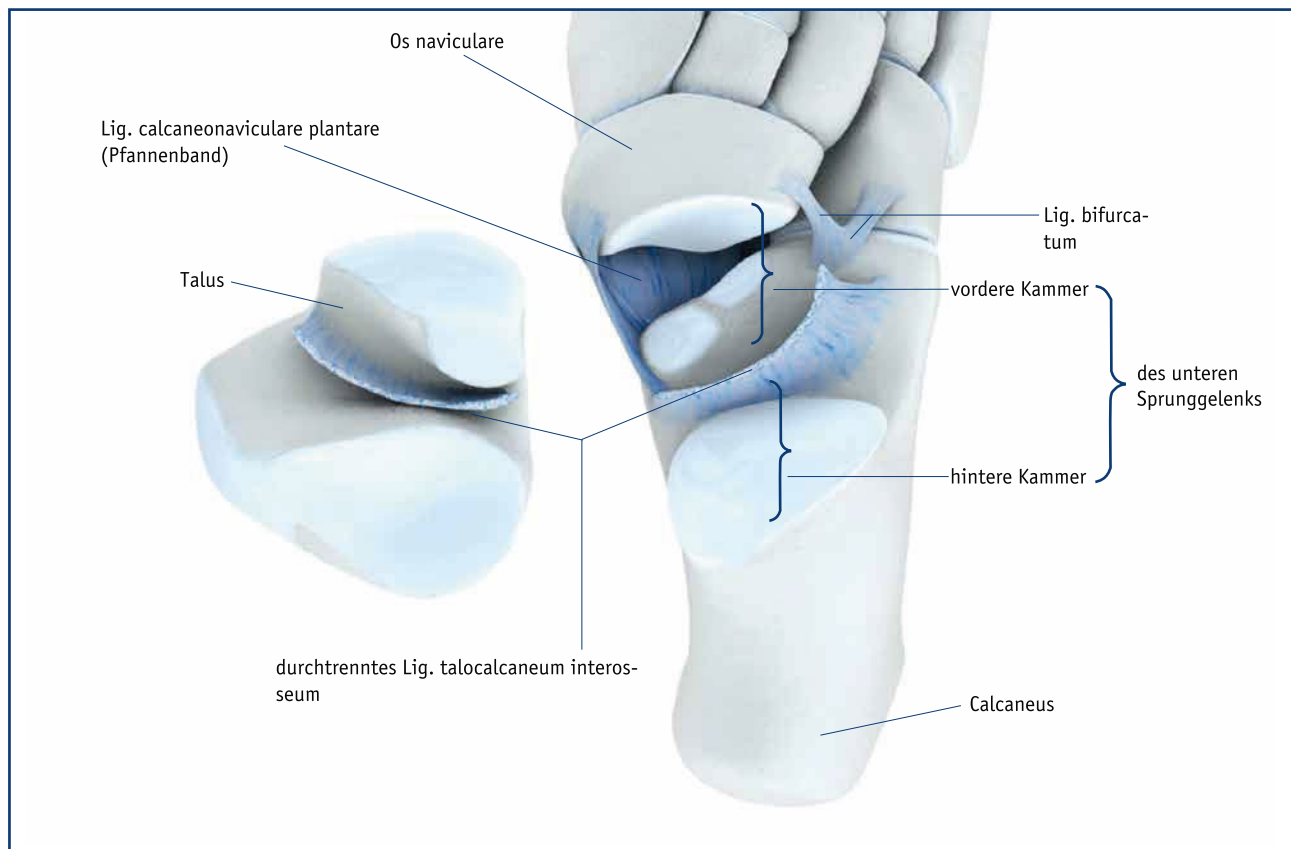


Abb. 3: Vorderes und hinteres unteres Sprunggelenk

Bandapparat des Sprunggelenks

Der Bandapparat des oberen Sprunggelenks lässt sich in drei Hauptgruppen unterteilen (siehe Tab. 1). Gemeinsam nehmen diese als laterale und mediale Bänder sowie als Syndesmosebänder zusammengefassten Bandapparate eine wichtige Rolle in der Stabilisierung und Führung des oberen Sprunggelenks ein. So sind bei jeder Bewegung und in jeder denkbaren Gelenkposition einzelne Bestandteile des Apparates angespannt [2].

Bezeichnung der Bandgruppe	Beteiligte Bänder
Lateraler Bandapparat („Außenbänder“)	• Lig. talofibulare anterius • Lig. talofibulare posterius • Lig. calcaneofibulare
Medialer Bandapparat („Innenbänder“)	• Lig. deltoideum ▫ Pars tibiotalaris anterior ▫ Pars tibiotalaris posterior ▫ Pars tibionavicularis ▫ Pars tibiocalcanea
Syndesmosebänder der Malleolengabel	• Lig. tibiofibulare anterius • Lig. tibiofibulare posterius

Lig. = Ligamentum

Tab. 1: Bandapparat des oberen Sprunggelenks [modifiziert nach 2]

Die drei am lateralen Bandapparat beteiligten Bänder stabilisieren die Position der Fibula im Sprunggelenk (siehe Abb. 4).

Der mediale Bandapparat zeichnet sich insbesondere durch seine kräftigen, in dreieckiger Form verlaufenden Bänder aus (siehe Abbildung 5). Alle vier Bänder setzen am Malleolus medialis an und verbinden diesen mit den anderen knöchernen Komponenten des Sprunggelenks [6, 2].

Als Syndesmosebänder der Malleolengabel (siehe Abb. 4) werden die Bänder Lig. tibiofibulare anterius und Lig. tibiofibulare posterius verstanden. Sie bilden eine feste Verbindung zwischen den distalen Enden der Tibia und Fibula und sind für die Stabilisierung der Malleolengabel essenziell. Unterstützt werden die beiden Bänder durch den Unterrand der Membrana interossea cruris, die nicht nur im distalen Bereich, sondern im gesamten Unterschenkel eine feste Bindung zwischen den beiden Knochen herstellt [6].

Der Bandapparat des unteren Sprunggelenks (siehe Tab. 2) umfasst die kurzen und kräftigen Verbindungen zwischen Talus und Calcaneus, die bereits bei alltäglichen Bewegungen, wie z. B. Gehen oder Laufen, großen Belastungen ausgesetzt sind. Insbesondere das Lig. talocalcaneum interosseum nimmt eine zentrale Stellung ein, da es als direkte Verlängerung der Unterschenkelachse starken Zugspannungen standhalten muss [6, 5].

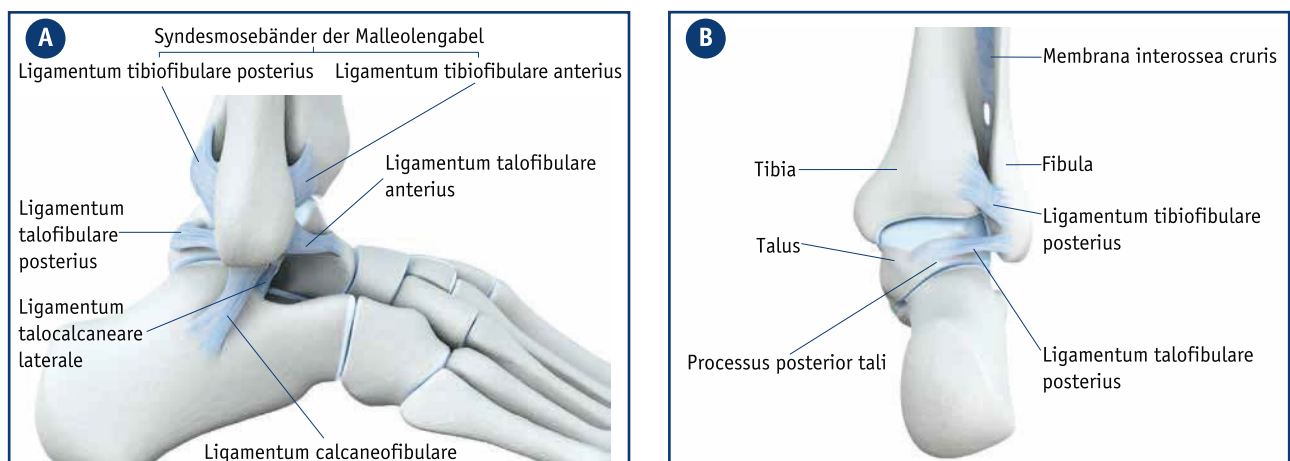


Abb. 4: Lateraler Bandapparat („Außenbänder“) und Syndesmosebänder der Malleolengabel des oberen Sprunggelenks von (A) lateral und (B) dorsal

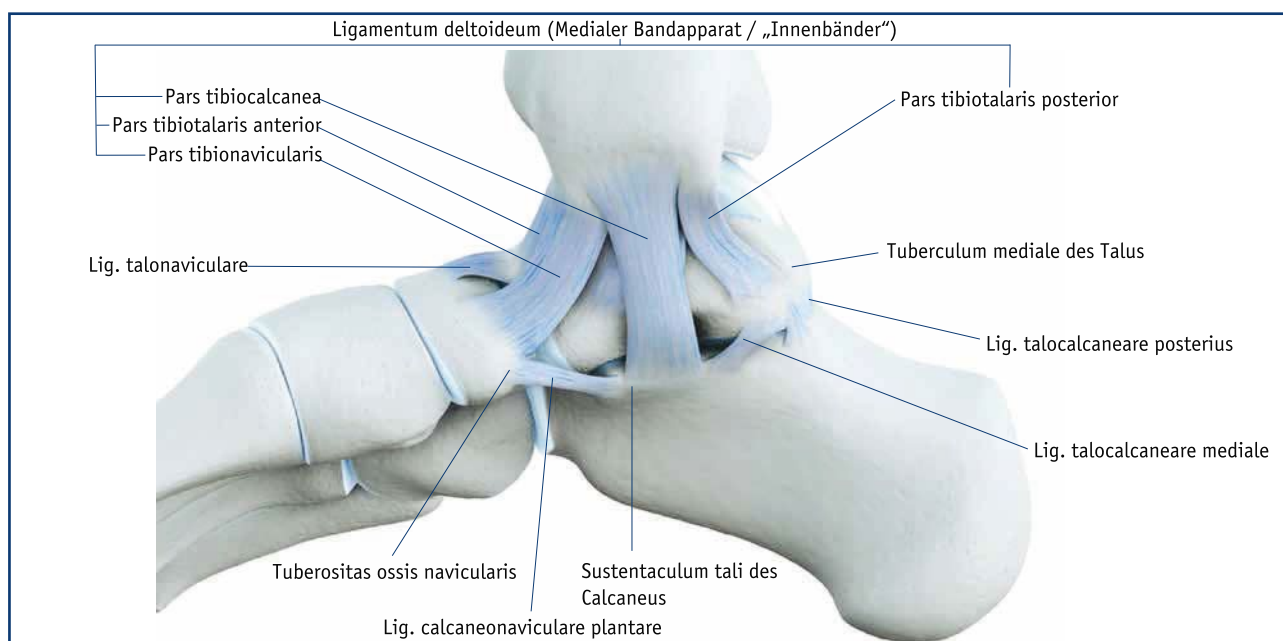


Abb. 5: Medialer Bandapparat des oberen Sprunggelenks

Band	Verlauf des Bandes
Lig. talocalcaneum interosseum	In einem hinteren und einem vorderen Faserbündel vom Boden des Sinus tarsi am Calcaneus zum Dach des Sinus tarsi am Talus
Lig. talocalcaneum laterale	Vom Tuberculum laterale des Processus posterior tali nach schräg hinten-unten zur Außenseite des Calcaneus
Lig. talocalcaneum posterius	Vom Tuberculum mediale des Processus posterior tali zur Oberfläche des Tuber calcanei
Lig. talonaviculare	Vom Collum tali des Talus von dorsal zum Os naviculare
Lig. calcaneonaviculare plantare	Vom Sustentaculum tali des Calcaneus von plantar zum Os naviculare
Lig. bifurcatum	Vom Calcaneus Y-förmig zum Os cuboideum (Lig. calcaneocubiodeum) und Os naviculare (Lig. calcaneonaviculare)

Lig. = Ligamentum

Tab. 2: Bandapparat des unteren Sprunggelenks [modifiziert nach 6, 5]

Muskeln, Sehnen und Nerven des Sprunggelenks

Neben den stabilisierenden Wirkungen des Bandapparates sind auch die im Sprunggelenk verlaufenden Muskeln und Sehnen an dessen Stabilität beteiligt. Abbildung 6 zeigt, dass viele der großen Muskeln im Bereich des oberen und unteren Sprunggelenks ansetzen. Am Talus selbst ziehen die Sehnenansätze der Unterschenkelmuskulatur vorbei, so dass dieser frei von Muskelansatzpunkten ist [2, 5].

Der Hauptbeuger im oberen Sprunggelenk ist der M. triceps surae neben fünf weiteren Beugern. Die beiden Mm. peronei bilden Abduktoren und Pronatoren; Mm. tibialis posterior, flexor digitorum longus und flexor hallucis longus Adduktoren und Supinatoren. Die fehlende Funktion des M. tibialis posterior wird mit einem pes planovalgus in Zusammenhang gebracht. Wichtig ist daneben die Wirkung des M. peroneus longus auf die Fußwölbung.

Die Innervation der Muskulatur erfolgt über verschiedene Nerven innerhalb des oberen und unteren Sprunggelenks, die jeweils unterschiedlichen Nervensegmenten

Der M. triceps surae ist Hauptbeuger für das obere Sprunggelenk.

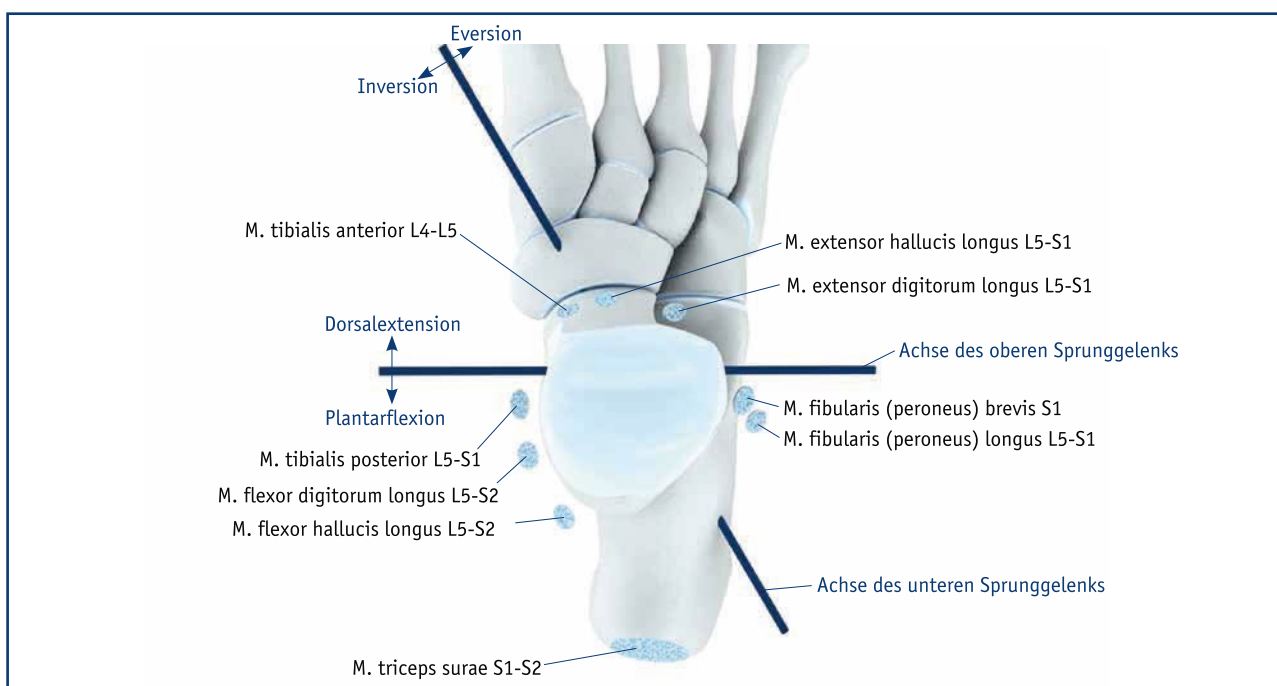


Abb. 6: Lage der Sehnen zu den Achsen des oberen und unteren Sprunggelenks

Bewegung	Muskel	Nerv	Rückenmarkssegment
Oberes Sprunggelenk			
Dorsalextension	M. tibialis anterior M. extensor digitorum longus M. extensor hallucis longus	N. peroneus prof. N. peroneus prof. N. peroneus prof.	- L4-L5 - L5-S1 - L5-S1
Plantarflexion	M. triceps surae M. flexor hallucis longus M. fibularis (peroneus) longus M. fibularis (peroneus) brevis M. tibialis posterior M. flexor digitorum longus	N. tibialis N. tibialis N. peroneus superf. N. peroneus superf. N. tibialis N. tibialis	- S1-S2 - L5-S2 - L5-S1 - S1 - L5-S1 - L5-S2
Unteres Sprunggelenk			
Eversion	- Mm. fibulares longus et brevis M. fibularis tertius M. extensor digitorum longus M. extensor hallucis longus	N. peroneus superf. N. peroneus superf. N. peroneus prof. N. peroneus prof.	- L5-S1 - L5-S1 - L5-S1 - L5-S1
Inversion	M. triceps surae M. tibialis posterior M. flexor digitorum longus M. flexor hallucis longus M. tibialis anterior	N. tibialis N. tibialis N. tibialis N. tibialis N. peroneus prof.	- S1-S2 - L5-S1 - L5-S2 - L5-S2 - L4-L5

M. = Musculus; Mm. = Musculi; N. = Nervus; prof. = profundus; superf. = superficialis

Tab. 3: Übersicht über die Muskeln des Sprunggelenks, ihre Funktion und Innervation [modifiziert nach 3]

zugeordnet sind. So wird beispielsweise der für die Dorsalflexion mitverantwortliche M. tibialis anterior des oberen Sprunggelenks durch den N. peroneus profundus innerviert. Für diesen sind wiederum die Nervensegmente L4-L5 verantwortlich. Da die meisten Skelettmuskeln von zwei bis drei Rückenmarkssegmenten versorgt werden, führt der Ausfall eines einzelnen Segments nicht zu einer vollständigen Lähmung des Muskels, sondern schwächt diesen nur.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die einzelnen Muskeln des oberen und unteren Sprunggelenks sowie über die Nerven, die diese innervieren. Darüber hinaus sind die für die Nerven zuständigen Rückenmarkssegmente sowie die Bewegungsfunktion der Muskeln mit aufgeführt [3, 2].

Biomechanik des Sprunggelenks

Bewegungen des Sprunggelenks

Das Sprunggelenk des Menschen weist einen großen Bewegungsspielraum auf, der sich aus dem Zusammenwirken der beiden Teilgelenke ergibt. Sowohl das obere als auch das untere Sprunggelenk besitzen dabei eine eigene Bewegungsachse, die sich von der des jeweils anderen Gelenks unterscheidet.

Die Bewegungsachse des oberen Sprunggelenks verläuft nahezu transversal durch die Spitzen der Malleolen (siehe Abbildung 7A) und ist verantwortlich für Plantarflexion und Dorsalextension. Die Plantarflexion hat mit etwa 40-50° ein größeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension mit 20-30° [3, 2, 5]. Durch diese Bewegungen entlang der Gelenkachse verändert sich auch die Lage der Syndesmosebänder und der Unterschenkelknochen. Die Ursache für die Mitbewegung liegt vor allem in der ungleichmäßigen Form der Trochlea tali, deren Durchmesser vorne um insgesamt 5 mm breiter ist als hinten. Damit die Malleolengabel trotz dieser Größendifferenz in ständigem Kontakt mit der Sprungbeinrolle stehen kann, muss sie zu einem gewissen Grad verstellbar sein. So entfernt sich bei Dorsalextension der Malleolus lateralis von der Tibia. Die Lig. tibiofibulare und die Membrana interossea nähern sich dabei einer horizontalen Ebene an, und die Fibula rotiert nach innen. Somit ist die Malleolengabel bei Dorsalextension „weit“ gestellt. Umgekehrt befindet sie sich in einer „engen“ Stellung, wenn sich die Fußspitze senkt, da sich der Malleolus lateralis dem Malleolus medialis annähert. Gleichzeitig bewegt sich die Fibula mit leichter Außenrotation nach dorsal [5].

Im unteren Sprunggelenk verläuft die Bewegungsachse in Neutral-Null-Stellung vom lateralen Calcaneus (außen- hinten-unten) über den medialen Bereich des Canalis tarsi zur Mitte des Os naviculare (siehe Abbildung 7A, B). In der Theorie weist das untere Sprunggelenk jedoch zwei Bewegungsachsen auf: eine vertikale und eine longitudinale. Entlang der vertikalen Achse bewegt sich der Fuß in der Horizontalebene, indem die Fußspitze nach lateral (Abduktion) oder nach medial (Adduktion) geführt wird. Bewegt sich der Fuß in der longitudinalen Achse, so verändert sich die Stellung der Fußsohle. Ist diese medial ausgerichtet, handelt es sich um eine Supination, bei lateraler Ausrichtung um eine Pronation. Der Bewegungsumfang beträgt für die Supination 40° und für die Pronation 20°. Obwohl diese Bewegungen theoretisch einzeln möglich sind, treten sie in

Die Plantarflexion hat ein größeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension.

Der Bewegungsumfang im unteren Sprunggelenk beträgt für die Pronation 20°.

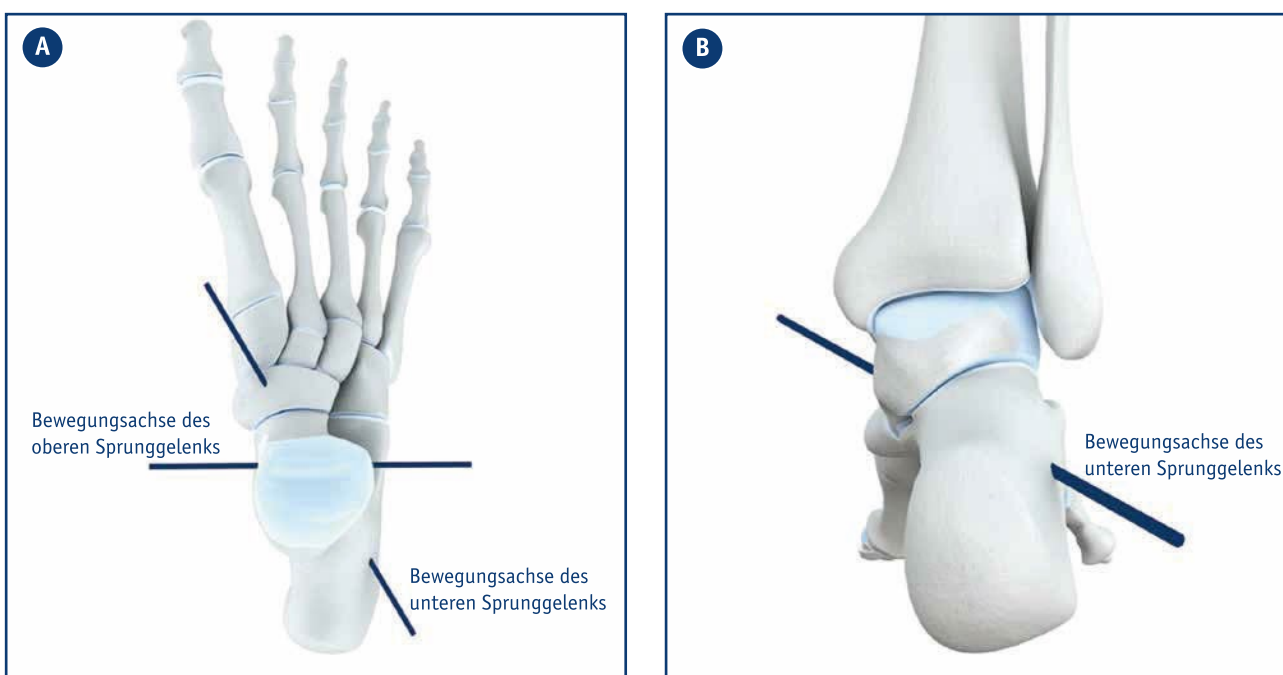


Abb. 7: Die Bewegungsachse des (A) oberen und (A,B) unteren Sprunggelenks

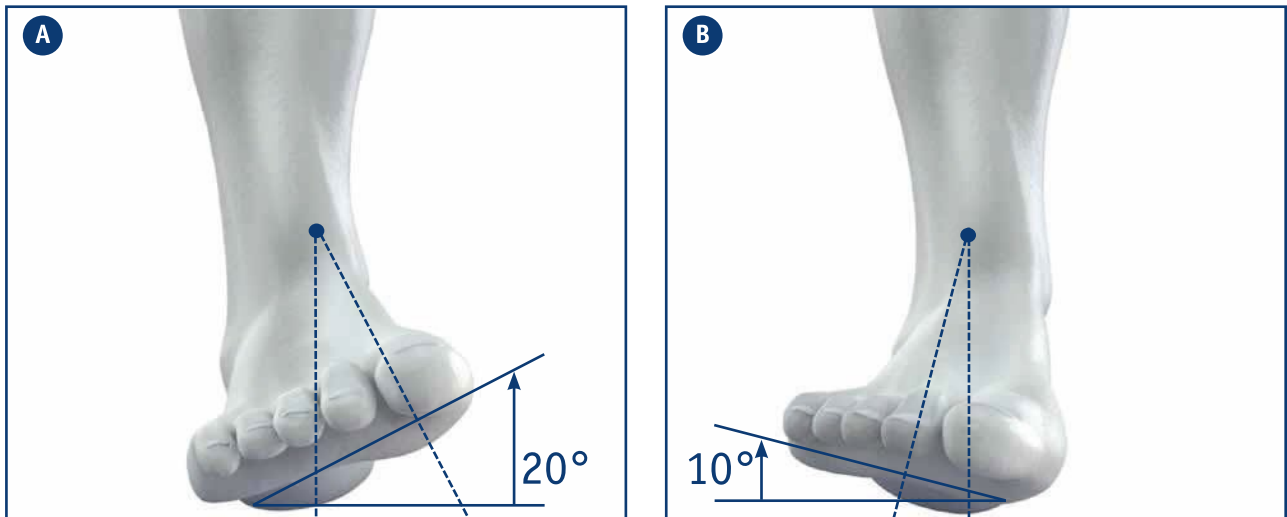


Abb. 8: Inversion (A) und Eversion (B) [adaptiert nach 2]

der Realität stets in Kombination auf. So umfasst die Inversion die einzelnen Teilbewegungen Supination, Adduktion und Plantarflexion (siehe Abbildung 8A). Treten Pronation, Abduktion und Dorsalextension gleichzeitig auf, handelt es sich um eine Eversion (siehe Abbildung 8B). Der Bewegungsumfang des unteren Sprunggelenks liegt für die Inversion bei 20° und für die Eversion bei 10° [2, 5].

Stabilität des Sprunggelenks

Durch das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen Gelenkkomponenten erreicht das Sprunggelenk ein hohes Maß an Stabilität. Ein weiterer wichtiger Faktor zur Stabilisierung des Gelenks unter Belastung ist die Propriozeption, das heißt die Fähigkeit den Zustand und die Veränderung von Gelenkstellungen mit Hilfe spezieller Sensoren wahrzunehmen. Sie wird bei Verletzungen zusätzlich beeinträchtigt und infolgedessen die protektive Muskelkontraktion abgeschwächt und verlangsamt. Dies hat wiederum negative Auswirkungen auf die Stabilität des Gelenks und somit auch auf das erneute Verletzungsrisiko. Damit die Gelenkstabilität in den verschiedenen Funktionsstellungen des Gelenks aufrechterhalten werden kann, bedarf es sowohl aktiver (z. B. Muskeln) als auch passiver (z. B. Bänder) Stabilisatoren, die das Sprunggelenk nicht nur in seinen Bewegungen stabilisieren, sondern auch dessen Bewegungsausmaß eingrenzen. So wird beispielsweise die Dorsalextension durch die Muskulatur, die Knochen und den Kapselbandapparat eingeschränkt. Die erste Hemmung geht vom M. triceps surae aus, dessen Kontraktion den Bewegungsradius der Dorsalextension reduziert. Darüber hinaus kommt es zu einer Knochenhemmung, wenn der Hals der Trochlea tali an die Vorderkante des distalen Tibiaendes stößt. Gleichzeitig spannen sich die hintere Kapselwand und das Lig. talofibulare posterius an. Wird die Beweglichkeit jedoch überschritten, kann es zu einer Luxatio posterior kommen, die mit einer partiellen oder vollständigen Ruptur des Kapselbandapparates einhergeht oder zum Abbruch der hinteren Tibiakante führt. Ähnlich verhält es sich bei Plantarflexion: Die Extensoren reduzieren den Bewegungsradius. Gleichzeitig tritt eine Knochenhemmung ein, wenn das laterale Tubercula des Processus posterior tali an die Hinterkante des distalen Tibiaendes stößt. Dabei sind die vordere Kapselwand sowie das Lig. talofibulare anterius angespannt. Geht die Bewegung über den normalen Radius hinaus, kommt es zu einer Luxatio anterior oder zum Abbruch der Tibiavorderkante [5].

Neben den Verletzungen in Sagittalebene, die durch übermäßige Dorsalextension und Plantarflexion entstehen, können auch in der Transversalen Frakturen und Rupturen auftreten. So z. B. bei einer abrupten, lateral verankerten Abduktion. Mögliche Folgen einer solchen Bewegung, bei der sich die äußere Talusgelenkfläche gegen die Fibula stemmt, sind:

- Ruptur der tibiofibularen Bänder durch Sprengung der Malleolengabel, wodurch der Talus nicht mehr sicher geführt werden kann. Eine begleitende Verletzung des Lig. deltoideum begünstigt die Drehung des Talus um seine Längsachse. Dreht sich der Talus um seine vertikale Achse, kann die hintere Tibiakante abbrechen.

Eine beeinträchtigte Propriozeption hat negative Auswirkungen auf die Stabilität des Gelenks.

- Ruptur des medialen Bandapparates als Folge einer starken Distorsion.
- Halten die Ligg. tibiofibulare den Spannungen stand, frakturieren die Malleolen.
Es ist möglich, dass anstelle einer Fraktur Malleolus medialis das Lig. deltoideum rupturiert. Oft bricht dabei auch die Tibiahinterkante ab.

Frakturen innerhalb der Malleolengabel können auch Folge einer abrupten Adduktion sein. So stemmt sich bei Drehung des Talus um seine vertikale Achse die laterale Talusgelenkfläche gegen den Malleolus lateralis, der bei Verkantung unterhalb der Ligg. tibiofibulare frakturieren kann [5].

Untersuchung des Sprunggelenks

Klinische Untersuchungen

Die klinische Untersuchung spielt in der Diagnostik von Sprunggelenksverletzungen unverändert die zentrale Rolle. Neben einer umfangreichen Anamnese, die insbesondere Fragen zum Unfallhergang und zur Schmerzentwicklung (Beginn, Verlauf, Lokalisation, Charakter, Intensität und Ausstrahlung) klären soll, sind auch die Inspektion und Palpation der verletzten Knöchelregion Bestandteil der Untersuchung. Die Inspektion beginnt dabei meist mit der Begutachtung des Gangbildes, das z. B. durch ein Entlastungshinken oder ein vermindertes Abrollen auf eine Bewegungseinschränkung hinweist. Darüber hinaus wird die Region der Verletzung auf beispielsweise Hautveränderungen, Schwellungen, Hämatome oder ähnliches untersucht. Die Palpation vervollständigt die Untersuchung, z. B. auf Druckschmerzen oder eine Überwärmung [7].

Daneben gibt es eine Reihe von speziellen Testverfahren. So eignet sich beispielsweise der Talar Tilt Test 1 zur Beurteilung von Verletzungen des lateralen Bandapparates. Ist dabei eine sowohl sicht- als auch tastbare Aufklappbarkeit des Sprunggelenks zu beobachten, deutet dies auf eine Ruptur des Lig. calcaneofibulare und des Lig. talofibulare anterius hin. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die wichtigsten Testverfahren sowie deren Durchführung zur Differenzialdiagnostik von Sprunggelenksbeschwerden [8].

Schonhinken, eingeschränkte Abrollbewegung, asymmetrische Belastungsverteilung und Schmerzen sind typisch für eine Sprunggelenksverletzung.

Tab. 4: Funktionstests zur Diagnostik von Sprunggelenksverletzungen [modifiziert nach 8]

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
Talar Tilt Test 1 (Inversions- oder Varusstresstest) 	Der Therapeut fasst mit einer Hand die Ferse des Patienten, der entweder auf dem Rücken liegt oder mit hängenden Beinen auf der Untersuchungsbank sitzt. Die zweite Hand des Therapeuten stabilisiert den Unterschenkel oberhalb des Sprunggelenks. Mit dem Daumen oder den Fingern ertastet der Therapeut das <i>Lig. calcaneofibulare</i>. Der Fuß wird dann aus dieser Stellung invertiert. Der Test kann in Neutral-, Dorsalextension-, Plantarflexionsstellung für die verschiedenen lateralen Bänder durchgeführt werden. Befund: Eine sicht-/tastbare Aufklappbarkeit und Schmerzen deuten auf eine Ruptur der verschiedenen äußeren Ligamente hin.
Talar Tilt Test 2 (Eversions- oder Valgusstresstest) 	Der Therapeut fasst mit einer Hand die Ferse des Patienten. Mit seiner zweiten Hand stabilisiert er den Unterschenkel oberhalb des Sprunggelenks. Um eine Aufklappbarkeit des Gelenks tasten zu können, wird das <i>Lig. deltoideum</i> getastet. Der Fuß wird dann aus dieser Stellung evertiert. Befund: V.a. der Seitenvergleich ist wichtig für die Diagnose einer Verletzung des <i>Lig. deltoideum</i>.

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
Vordere Schublade (anteriörer Drawer-Test) und hintere Schublade (posteriörer Drawer-Test) 	Der Patient liegt mit leicht gebeugtem Knie, um den M. gastrocnemius zu entspannen, auf dem Rücken. Das obere Sprunggelenk wird in einer Plantarflexion von 15° gehalten. Der Therapeut umfasst mit einer Hand die Ferse des Patienten, mit der anderen fixiert er von ventral die Tibia. Der Patient wird aufgefordert sich zu entspannen. Gleichzeitig zieht der Untersucher gegen die die Tibia fixierende Hand den Fuß ventral über die Ferse. Befund: Bei einer Rotation des Talus nach lateral und in Bezug auf die Tibia nach ventral liegt eine Ruptur des <i>Lig. talofibulare anterius</i> vor. Bei der Durchführung in entgegengesetzter Richtung fixiert der Therapeut mit einer Hand den Unterschenkel von dorsal, mit der anderen umfasst er den Mittelfuß. Der Fuß wird dann im oberen Sprunggelenk nach dorsal bewegt, entgegen der die Tibia fixierenden Hand. Befund: Tritt der Talus nach dorsal und rotiert nach medial, liegt eine Verletzung des dorsalen und mittleren Außenbandes vor.
Kleiger- (Außenrotationsstress-) Test 	Der Patient sitzt mit hängenden Beinen auf der Untersuchungsbank. Der Therapeut stabilisiert mit einer Hand von ventral den proximalen Unterschenkel. Die andere Hand führt über den Rückfuß eine forcierte Außenrotationsbewegung durch. Der Fuß befindet sich dabei in einer Rechtwinkelstellung (0°). Befund: Es besteht ein Verdacht auf Syndesmoseverletzung, wenn im Testverlauf Schmerzen im ventrolateralen oberen Sprunggelenk auftreten.
Posteriörer Sprunggelenk-Impingement-Test (Hyperplantar-Flexionstest) 	Der Patient sitzt mit hängenden Beinen auf der Untersuchungsbank. Die Kniegelenke sind 90° gebeugt. Mit der einen Hand umgreift und stabilisiert der Therapeut die Ferse des Patienten, mit der anderen fasst er den Mittel-/Vorfuß von dorsal über den Fußrücken. Der Therapeut führt den Fuß aus dieser Stellung mehrmals abrupt in eine maximale Plantarflexion. Der Test sollte in einer leichten Innen- und Außenrotation wiederholt werden. Befund: Der Test ist positiv zu bewerten, wenn der Patient im Testverlauf über Schmerzen, vor allem im dorsolateralen Rückfußbereich klagt.
Anteriörer Sprunggelenk-Impingement-Test (Hyperdorsalflexionstest) 	Der Patient sitzt mit hängenden Beinen auf der Untersuchungsbank. Die Kniegelenke sind 90° gebeugt. Mit der einen Hand umgreift und stabilisiert der Therapeut die Ferse des Patienten, mit der anderen fasst er den Mittel-/Vorfuß plantarseitig über die Fußsohle. Der Therapeut führt den Fuß aus dieser Stellung in eine maximale Dorsalextension. Der Test sollte in einer leichten Innen- und Außenrotation wiederholt werden. Befund: Der Test ist positiv zu bewerten, wenn eine forcierte, starke Dorsalextension einen anterioren Schmerz provoziert.

Tab. 4: Funktionstests zur Diagnostik von Sprunggelenksverletzungen [modifiziert nach 8]

Bildgebende Verfahren

Neben der klinischen Untersuchung gibt es verschiedene bildgebende Verfahren, mit deren Hilfe ossäre, ligamentäre und Weichteilverletzungen nachgewiesen oder ausgeschlossen werden können [9]. Das Röntgenbild ist aufgrund seiner hohen Detailgenauigkeit und seines hohen Qualitätsstandards auch heute noch eine unverzichtbare Methode in der orthopädischen Diagnostik, vor allem in den etablierten Standardprojektionen (z. B. posterior-anteriore Aufnahme, seitliche Aufnahme). Die sogenannten „gehaltenen Aufnahmen“ zur Diagnostik von Bandläsionen unter Pro- oder Supinationsstress verlieren zunehmend an Bedeutung zugunsten einer subtileren klinischen Untersuchung. Auch wenn Bandrupturen auf diese Art festgestellt werden können, liefern Röntgenaufnahmen nur eingeschränkte Informationen über Weichteile, da lediglich die ossären Gelenkbestandteile abgebildet werden. Sonographische Verfahren geben Aufschluss über Weichteilverletzungen wie Sehnenentzündungen. Auch mit Hilfe von Schnittbildverfahren wie z. B. der Computertomographie (CT) und insbesondere der Magnetresonanztomographie (MRT) lassen sich weiterführende Informationen gewinnen. Die Vor- und Nachteile sowie die Besonderheiten der einzelnen bildgebenden Untersuchungsverfahren sind in Tabelle 5 zusammengefasst [7, 10, 9].

Verfahren	Vorteile	Nachteile	Besonderheiten
Röntgen	• Schnell und günstig • Flächendeckend verfügbar • Reproduzierbar	• Strahlenbelastung • Überlagerungen • Eingeschränkte Weichteilinformation	• Hohe Detailerkennbarkeit • Hoher Qualitätsstandard
Sonographie	• Schnell und günstig • Keine Schädigungen bekannt • Flächendeckend	• Untersucherabhängig • Schwieriger reproduzierbar	• Weichteilbefunde (z.B. Sehnen) • Beliebige Schnitorientierung • Dynamische Untersuchung
CT	• Überlagerungsfreie Darstellung • 3D-Rekonstruktionen • Gute Knochendarstellung	• Strahlenbelastung	• 3. Ebene
MRT	• Sehr guter Weichteilkontrast • Keine Schädigungen bekannt	• Cave: z.B. Metallimplantate • Kostenintensiv	• Hohe Sensitivität • Teilweise hohe Spezifität

Tab. 5: Vor- und Nachteile der verschiedenen bildgebenden Verfahren [modifiziert nach 9]

Diagnostik von Knorpelschäden im oberen Sprunggelenk

Knorpelschäden des oberen Sprunggelenks stellen in der klinischen Praxis eine diagnostische Herausforderung dar, da initiale Symptome häufig unspezifisch sind. Die Diagnostik umfasst eine strukturierte klinische Untersuchung mit Beurteilung der Achsstellung, des Bewegungsausmaßes sowie der Schmerzlokalisierung [11].

- **Klinische Untersuchung:** Im Vordergrund stehen Belastungs- und Bewegungsschmerzen, häufig lokalisiert über dem Talus. Typisch sind Belastungsintoleranz, rezidivierende Schwellneigung und ggf. Blockierungsphänomene. Die klinische Untersuchung umfasst die Inspektion auf Achsabweichungen, Schwellungen und Gelenkergüsse sowie die Palpation druckdolenter Areale. Funktionelle Tests können schmerzauslösende Endstellungen oder Bewegungseinschränkungen aufzeigen.
- **Bildgebung:** Konventionelles Röntgen dient primär dem Ausschluss knöcherner Begleitpathologien und ermöglicht die Beurteilung fortgeschrittener degenerativer Veränderungen. MRT stellt den Goldstandard zur Detektion von Knorpelschäden und assoziierten subchondralen Knochenödemen dar [12]. Bei komplexeren Fragestellungen oder zur präoperativen Planung kann eine hochauflösende CT mit Dünnschichttechnik eingesetzt werden. In diagnostisch unklaren Fällen oder bei gleichzeitigem therapeutischem Vorgehen kann eine arthroskopische Exploration indiziert sein. Ergänzend kann eine Ganganalyse zur Identifikation funktioneller Fehlbelastungen herangezogen werden.
- **Ganganalyse:** Die instrumentelle Ganganalyse liefert zusätzliche Informationen zur funktionellen Beeinträchtigung. Auffällig sind häufig Schonhinken, asymmetrische Belastungsverteilung und Einschränkungen der Abrollbewegung. Diese Befunde korrelieren mit der klinischen Symptomatik und können zur Objektivierung des funktionellen Defizits herangezogen werden.

Diagnostik der Osteochondrosis dissecans

Typisch für eine Osteochondrosis dissecans sind Reizergüsse, Gelenkblockierungen sowie eine eingeschränkte Beweglichkeit.

Die Osteochondrosis dissecans des Talus ist eine umschriebene, aseptische subchondrale Knochennekrose mit potenzieller Ablösung eines osteochondralen Fragments. Eine frühzeitige Diagnosestellung ist essenziell, um eine Progredienz zu vermeiden.

- **Klinische Untersuchung:** Leitsymptome sind belastungsabhängige Schmerzen, Gelenkblockierungen, Reizergüsse oder Einschränkungen der Beweglichkeit.
- **Bildgebung:** Bei klinischem Verdacht erfolgt initial eine konventionelle Röntgendiagnostik in zwei Ebenen. In frühen Stadien können Röntgenaufnahmen jedoch unauffällig sein [13].

Das MRT gilt als Methode der Wahl in Frühstadien und erlaubt die Beurteilung der Knorpeloberfläche sowie der subchondralen Knochenstruktur (Ödeme, Stabilität des Fragments). Eine Kontrastmittelgabe ist in der Regel nicht erforderlich, kann jedoch in bestimmten Fällen zur Abgrenzung nekrotischer Areale erwogen werden [14].

CT oder CT-Arthrografie sind in fortgeschrittenen Stadien hilfreich zur genauen Lokalisation, Abgrenzung und Beurteilung der Fragmentstabilität.

Die bildgebenden Befunde sind essenziell zur Unterscheidung stabiler, konservativ therapierbarer Läsionen von instabilen, dislozierten Fragmenten, die in der Regel operativ versorgt werden müssen. Die frühzeitige Diagnose und korrekte stadiengerechte Einordnung der OD ist somit entscheidend für den Therapieerfolg und die Vermeidung einer sekundären Arthrose [15].

Diagnostik des Tibialis-posterior-Syndroms

Beim Tibialis-posterior-Syndrom zeigt sich eine eingeschränkte Inversion und Supination im Subtalargelenk.

Das Tibialis-posterior-Syndrom stellt eine der häufigsten Ursachen für das erworbene flexible Knick-Plattfuß-Syndrom im Erwachsenenalter dar. Eine frühzeitige Diagnostik ist entscheidend, um eine Progredienz bis hin zur rigiden Fehlstellung zu verhindern.

- **Klinische Untersuchung:** Klinisch richtungsweisend sind belastungsabhängige Schmerzen an der Innenseite des Sprunggelenks und des medialen Fußrandes. Typische Befunde sind eine Abflachung des medialen Längsgewölbes, die „too many toes sign“ bei Inspektion von dorsal sowie eine verminderte oder fehlende Fähigkeit zum einbeinigen Zehenstand. Funktionelle Tests zeigen eine eingeschränkte Inversion und Supination im Subtalargelenk.
- **Palpation:** Die Palpation entlang des Sehnenverlaufs (hinter dem Innenknöchel bis zum Ansatz am Os naviculare) ist häufig schmerzhaft. Druckdolenz, lokale Schwellung oder Krepitationen können Hinweise auf eine Tenosynovitis oder degenerative Sehnenveränderung geben.
- **Bildgebung:** Die MRT gilt als Goldstandard zur Beurteilung des Sehnenzustands und zum Nachweis entzündlicher oder degenerativer Veränderungen. Ergänzend kann eine Röntgenaufnahme zur Beurteilung der knöchernen Achsverhältnisse und zur Darstellung eines möglichen Kollapses des Fußgewölbes durchgeführt werden [16-18].

Die Sonografie erlaubt eine dynamische Beurteilung der Sehne, insbesondere hinsichtlich Kaliberänderungen, Rupturen oder Synovialitis [17, 18].

Zusammenfassung

Das obere und untere Sprunggelenk stellen zentrale Funktionseinheiten für den aufrechten Gang dar, da sie die Lastübertragung des gesamten Körpers auf den Fuß gewährleisten. Diese Belastungen können nur durch das koordinierte Zusammenspiel gelenkführender Strukturen (Kapsel-Band-Apparat, knöcherne Gelenkarchitektur) sowie des neuromuskulären Systems kompensiert werden.

Traumatische Läsionen oder chronisch-degenerative Veränderungen im Bereich des Sprunggelenks erfordern eine differenzierte Diagnostik. Grundlage ist eine strukturierte klinische Untersuchung, die mit einer ausführlichen Anamnese, Inspektion des Gangbildes sowie Palpation beginnt. Ergänzend liefern standardisierte Funktionstests wichtige Informationen über die Stabilität des Gelenks und ermöglichen Rückschlüsse auf mögliche Bandverletzungen.

Bei unklaren Befunden oder zum Ausschluss/Bestätigung einer isolierten Bandläsion ist der Einsatz bildgebender Verfahren (konventionelles Röntgen, MRT, ggf. CT) indiziert, um die klinische Verdachtsdiagnose abzusichern und eine adäquate Therapieplanung zu ermöglichen.

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet keine Wertung.

Literaturverzeichnis

1. Platzer W (2005) Taschenatlas Anatomie in 3 Bänden. Band 1 - Bewegungsapparat. Thieme Verlag, Stuttgart, S. 216-227
2. Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2007) Prometheus Lernatlas der Anatomie – Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. Thieme Verlag, Stuttgart, S. 452
3. Drenckhahn D, Waschke J (Hrsg) (2008) Taschenbuch Anatomie. Urban & Fischer Verlag, Elsevier GmbH, München, S. 90-103
4. Rütten A, Abu-Omar K, Lampert T et al (2005) Körperliche Aktivität. In: Robert Koch-Institut (Hrsg). Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Heft 26.
5. Kapandji IA (1977) Funktionelle Anatomie der Gelenke. Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik. Band 2: Untere Extremität. Enke Ferdinand Verlag, S. 150- 191
6. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM (2007) Gray's Anatomie für Studenten. Urban & Fischer Verlag, Elsevier GmbH, München, S. 568 / 586-589
7. AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften): Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie – Sprunggelenkfrakturen. 2008; <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/012-003.htm>; zuletzt am 28.06.2010
8. Buckup K (2010) Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Untersuchungen Zeichen Phänomene. Thieme Verlag, Stuttgart, S. 304-323
9. Braunschweig R, Schilling O, Wawro W et al (2003) Aktuelle und effektive bildgebende Diagnostik von Sprunggelenk und Fuß. Trauma Berufskrankh 5: 156-162
10. Hepp WR, Debrunner HU (2004) Orthopädisches Diagnostikum. Thieme Verlag Stuttgart, S. 15-16 / 193-194
11. Prado MP, Kennedy JG, Raduan F et al (2016) Diagnosis and treatment of osteochondral lesions of the ankle: current concepts. Rev Bras Ortop 51(5):489-500
12. Butler JJ, Wingo T, Kennedy JG (2023) Presurgical and Postsurgical MRI Evaluation of Osteochondral Lesions of the Foot and Ankle: A Primer. Foot Ankle Clin 28(3):603-617
13. Chipman DE, Mackie AT and Doyle SM (2022) Are you sure that ankle is just sprained? A review of common ankle conditions, diagnoses and treatment. Curr Opin Pediatr 34(1):100-106
14. Hu H, Zhang C, Chen J et al (2019) Clinical Value of MRI in Assessing the Stability of Osteochondritis Dissecans Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis. AJR 213:147-154
15. Chau MM, Klimstra MA, Wise KL et al (2021) Osteochondritis Dissecans: Current Understanding of Epidemiology, Etiology, Management, and Outcomes. Bone Joint Surg Am 103(12): 1132-1151
16. Rhim HC, Dhawan R, Gureck AE et al (2022) Characteristics and Future Direction of Tibialis Posterior Tendinopathy Research: A Scoping Review. Medicina (Kaunas) 58(12):1858
17. Soliman SB, Spicer PJ, van Holsbeeck MT (2019) Sonographic and radiographic findings of posterior tibial tendon dysfunction: a practical step forward. Skeletal Radiology 48:11-27
18. Rehman M, Silva FD, Chhabra A (2024) Diagnostic efficacy of posterior tibialis tendon dysfunction: a systematic review of literature. Eur Radiol 34(5):3513-3523

Bildquellen

Bauerfeind AG

Impressum

Sprunggelenk: Anatomie und Diagnostik von Verletzungen

Autor

Prof. Dr. med. Stefan Sell
Chair of Sports Orthopedics
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Institute of Sports and Sports Science (IfSS)
Sports Orthopedics
Engler-Bunte-Ring 15, Building 40.40
76131 Karlsruhe

Zertifiziert durch

Landesärztekammer Hessen

Ärztliche Leitung

Dr. med. Alexander Voigt
Spartaweg 7
97084 Würzburg

Redaktion, Veranstalter und Technik

health&media GmbH
Dolivostraße 9
64293 Darmstadt
redaktion@arztcm.de
www.arztcm.de

ISSN 2512-9333

Transparenzinformation arztCME

Die Inhalte unserer Veranstaltungen werden produkt- und dienstleistungsneutral gestaltet. Wir bestätigen, dass die wissenschaftliche Leitung und die Referenten potentielle Interessenkonflikte gegenüber den Teilnehmern offenlegen.

Der Autor gibt folgende Interessenkonflikte an: Bauerfeind AG (Medizinischer Berater, Mitglied des Aufsichtsrates)

Diese Fortbildung wird für den aktuellen Zertifizierungszeitraum von 12 Monaten mit 8.450,- EUR durch die Bauerfeind AG unterstützt*. Die Gesamtaufwendungen der Fortbildung in diesem Zeitraum belaufen sich auf 8.450,- EUR.

Diese Fortbildung ist auf www.arztCME.de online verfügbar. Die Transparenzinformationen sind für den Arzt dort einsehbar.

*Die Sponsoringbeiträge können je nach Art und Umfang der Fortbildung unterschiedlich sein. Eine mögliche Druckauflage wird vom Sponsor getragen.

Lernkontrollfragen

Bitte kreuzen Sie jeweils nur **eine** Antwort an.

1. Was ist eine seltene degenerative Erkrankung des Sprunggelenks bei Erwachsenen?

- a. Osteochondrosis dissecans
- b. Müller-Weiss-Syndrom
- c. Knorpelschaden im oberen Sprunggelenk
- d. Tibialis-posterior-Syndrom
- e. Arthrose

2. In wieviel Hauptgelenke wird das Sprunggelenk unterteilt?

- a. 5
- b. 3
- c. 2
- d. 4
- e. 1

3. Der Hauptbeuger im oberen Sprunggelenk ist der ...

- a. M. tibialis posterior
- b. M. peroneus longus
- c. M. flexor digitorum longus
- d. M. flexor hallucis longus
- e. M. triceps surae

4. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- a. Die Plantarflexion hat mit etwa 40-50° ein größeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension mit 20-30°.
- b. Die Plantarflexion hat mit etwa 20-30° ein geringeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension mit 40-50°.
- c. Die Plantarflexion hat mit etwa 10-20° ein etwa gleiches Bewegungsausmaß wie die Dorsalextension.
- d. Die Plantarflexion hat mit etwa 50-60° ein deutlich größeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension mit 10-20°.
- e. Die Plantarflexion hat mit etwa 40-50° ein deutlich größeres Bewegungsausmaß als die Dorsalextension mit 10°.

5. Welche der folgenden Aussagen zur Propriozeption ist FALSCH?

- a. Die Propriozeption wird bei Verletzungen zusätzlich beeinträchtigt und infolgedessen die protektive Muskelkontraktion abgeschwächt und verlangsamt.
- b. Ein wichtiger Faktor zur Stabilisierung des Gelenks unter Belastung ist die Propriozeption.
- c. Eine beeinträchtigte Propriozeption hat negative Auswirkungen auf die Stabilität des Gelenks.
- d. Die Propriozeption wird bei Verletzungen nicht beeinträchtigt.
- e. Eine beeinträchtigte Propriozeption birgt die Gefahr eines erneuten Verletzungsrisikos.

6. Welches Verfahren eignet sich zur Beurteilung von Verletzungen des lateralen Bandapparates?

-
- a. Kleiger-Test
 - b. Talar Tilt Test 1
 - c. Posteriorer Sprunggelenk-Impingement-Test
 - d. Anteriorer Sprunggelenk-Impingement-Test
 - e. Talar Tilt Test 2
-

7. Welche der folgenden Antworten ist richtig?
Der Bewegungsumfang für die Pronation beträgt ...

-
- a. 50°
 - b. 20°
 - c. 40°
 - d. 10°
 - e. 30°
-

8. Eine Ganganalyse liefert zusätzliche Informationen zur funktionellen Beeinträchtigung. Was ist untypisch bei einer Sprunggelenksverletzung?

-
- a. Das Gangbild ist nicht beeinträchtigt.
 - b. Schonhinken
 - c. Eingeschränkte Abrollbewegung
 - d. Asymmetrische Belastungsverteilung
 - e. Schmerzen
-

9. Welche der folgenden Antworten ist FALSCH?
Leitsymptome einer Osteochondrosis dissecans sind ...

-
- a. Belastungsabhängige Schmerzen
 - b. Hautausschlag am betroffenen Gelenk
 - c. Reizergüsse
 - d. Gelenkblockierungen
 - e. Einschränkungen der Beweglichkeit
-

10. Das Tibialis-posterior-Syndrom stellt eine der häufigsten Ursachen für das erworbene flexible Knick-Plattfuß-Syndrom im Erwachsenenalter dar. Funktionelle Tests zeigen typischerweise eine ...

-
- a. ... eingeschränkte Inversion und Supination im Subtalargelenk.
 - b. ... nicht eingeschränkte Inversion und eingeschränkte Supination im Subtalargelenk.
 - c. ... eingeschränkte Inversion und nicht eingeschränkte Supination im Subtalargelenk.
 - d. ... nicht eingeschränkte Inversion und Supination im Subtalargelenk.
 - e. ... eingeschränkte Inversion und Pronation im Subtalargelenk.
-

Sprunggelenk: Anatomie und Diagnostik von Verletzungen (25011BF)

Bitte füllen Sie diesen Antwortbogen **vollständig** aus und senden ihn an die Faxnummer:

+49 (0) 180-3001783 (9 Ct./Min)

Das Online-Lernmodul, die zertifizierende Ärztekammer / Bearbeitungszeitraum finden Sie unter:

www.arztcm.de/sprunggelenk-anatomie-diagnostik

Weitere CME-Module finden Sie unter www.arztCME.de



Antwort auf Frage	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Bitte bewerten Sie nach dem Schulnoten-System (1 = ja sehr, 6 = gar nicht, Angaben freiwillig)		1	2	3	4	5	6
A	Meine Erwartungen hinsichtlich der Ziele und Themen der Fortbildung haben sich erfüllt.						
B	Während des Durcharbeitens habe ich fachlich gelernt.						
C	Der Text hat Relevanz für meine praktische Tätigkeit.						
D	Die Didaktik, die Eingängigkeit und die Qualität des Textes sind sehr gut.						
E	Gemessen am zeitlichen u. organisatorischen Aufwand hat sich die Bearbeitung gelohnt.						
F	In der Fortbildung wurde die Firmen- und Produktneutralität gewahrt.						
G	Diese Form der Fortbildung möchte ich auch zukünftig erhalten.						

Angaben zur Person (bitte leserlich ausfüllen)

Ich bin tätig als:

☐ niedergelassener Arzt

☐ Chefarzt

☐ angestellter Arzt

☐ Oberarzt

☐ Sonstiges

☐ Assistenzarzt

Name, Vorname, Titel

Fachgebiet

Straße, Hausnummer

Name der Klinik / Inhaber der Praxis

PLZ, Ort

E-Mail (freiwillig)

☐ Ja, senden Sie mir bitte regelmäßig den kostenlosen arztCME-Newsletter über aktuelle Fortbildungsangebote zu, den ich jederzeit wieder abbestellen kann.

Erklärung: Ich versichere, dass ich die Beantwortung der Fragen selbstständig und ohne fremde Hilfe durchgeführt habe.

Ort / Datum / Unterschrift

Datenschutzhinweis: Die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung der personenbezogenen Daten erfolgt DS-GVO-konform. Sie erfolgt für die Bearbeitung und Auswertung der Lernerfolgskontrolle, die Zusage der Teilnahmebescheinigung sowie zur Meldung Ihrer Fortbildungspunkte mittels EFN über den „Elektronischen Informationsverteiler“ (EIV) an die Ärztekammer. Weitere Informationen zum Datenschutz finden Sie auch in unseren Datenschutzbestimmungen unter: www.arztCME.de/datenschutzerklaerung/

EFN- bzw. Barcode-Aufkleber

Arzt-Stempel



Zertifizierte Fortbildung