Inmans Modell des Sprunggelenks

Leserbrief zu

Böhni UW, Heymann W von, Locher H, Habring M (2012) Biomechanik und Dysfunktion. Wie mechanisch dürfen wir noch denken? Manuelle Med 50:102–116

Die von Böhni et al. übernommene Vorstellung des Inman-Modells, der Talus entspreche einem sich nach medial verjüngenden Kegel, der medial abgeschnitten ist, muss in mehrfacher Hinsicht widerprochen werden [1, 2, 3].

Die mediale Rollenkante ist in ihrem vorderen Abschnitt stärker, in ihrem hinteren schwächer gekrümmt als die laterale Kante. Daraus ergibt sich, dass der *vordere Rollenabschnitt* einem sich nach medial verjüngenden Kegelstumpf mit aufgesetztem flachen Kegel und schraubiger Basis entspricht, dessen Achse durch die Spitze des Malleolus medialis und den spitzen nahen Anteil des Malleolus lateralis verläuft; bei der Bewegung aus der Nullstellung in die Dorsalflexion wird die mediale Rollenkante durch die tiefen Anteile des Lig. deltoideum fest in die mediale Pfannennut hineingezogen [4, 5, 6].

Beim Inman-Modell kommt es bei Dorsalflexion zur Aufhebung des Flächenkontakts zwischen medialer Rollenkante und Innenknöchel, weil sich der Winkel zwischen medialer Rollenkante und oberer Rollenfläche (durch den elliptischen Verlauf) stets ändert.

Der ungleichmäßige Verlauf der medialen Rollenkante (vorne stärker, hinten schwächer gekrümmt) kann nicht Funktion der schrägen, medialen Deckfläche des Kegels sein. Im Kegel findet sich die stärkste Krümmung an den Hauptscheiteln, also am höchsten und tiefsten Punkt im Kegelstumpf. Diese Punkte entsprechen der breitesten und schmalsten Stelle der Trochlea tali. Nach Inman müsste die stärkste Kantenkrümmung hinten und

oben zu finden sein, da die Trochlea tali (an ihrer schmalsten Stelle) nach hinten und oben konvergiert. Das Inman-Modell weist aber nicht vorne, sondern hinten die stärkste Krümmung der medialen Rollenkante auf, weil eine Ellipse ihren kleinsten Radius an den Hauptscheiteln hat, deren einer am Inman-Modell im hinteren Bereich der medialen Rollenkante liegen muss. Die stärkste Kantenkrümmung ist jedoch *vorne und oben* [4, 5, 6].

Der *hintere Rollenabschnitt* entspricht einem nach lateral konvergierenden Kegelstumpf mit flachkegeliger Basis und aufgesetzter Schraube. In der Plantarflexionsstellung entsteht zwischen medialer Rollenkante und Innenknöchel ein Spalt, da der hintere Rollenabschnitt schmaler ist als die Malleolengabel und das Lig. talofibulare anterius durch seinen Verlauf den Talus bei zunehmender Plantarflexion immer weiter nach lateral zieht [7].

Da im Inman-Modell die Basis des geraden Kegelstumpfs senkrecht auf die nach lateral hin verlaufende Achse steht, muss sich diese Rollfläche mit dem unteren Rand nach innen neigen und der Außenknöchel hätte stets Kontakt mit der Facies malleolaris lateralis.

Die laterale Rollenkante ist – wenn gleich schraubig verlaufend – um eine feststehende Achse konzentrisch gekrümmt, die durch den unteren Abschnitt der lateralen Rollenkante (Facies malleolaris lateralis) verläuft.

Zusammenfassung

Die Form des Talus entspricht nicht einem Kegel, sondern durch die Gestalt der Rollenkanten, der beiden Rollenkanten sowie die Größe ihrer Radien entspricht die menschliche Sprunggelenke (Facies superior trochleae tali) einem Torso, die mediale Rollenkante (Facies malleolaris medialis) einem flachen Kegel und die laterale

Rollenkante (Facies malleolaris lateralis) einer Schraubfläche.

Bei Bewegung aus der Nullstellung in die Plantarflexion entfernt sich die mediale Rollenkante vom Innenknöchel und durch die Spannung des Lig. talofibulare anterius führt die Fibula den Talus. In Plantarflexion (Zehenspitzenstand) ist der Kontakt zwischen der Trochlea tali und der Facies articularis inferior tibiae nahezu ideal und eine günstige Druckverteilung gegeben.

Von der Nullposition in die Dorsalflexion führt die Tibia den Talus, und die Fibula wird durch die schraubenförmige laterale Rollenkante (Facies malleolaris lateralis) abgedrängt.

Korrespondenzadresse

PD Dr. G. Windisch
Ragnitzstr. 148/I, 8047 Graz
Österreich
gunther.windisch@medunigraz.at

Literatur

1. Böhni U, Lauper M, Locher H (2011) Manuelle Medizin 2: Diagnostische und therapeutische Techniken praktisch anwenden. Thieme, Stuttgart
2. Inman VT (1976) The joints of the ankle. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore
3. Böhni U, Heymann W von, Locher H, Habring M (2012) Biomechanik und Dysfunktion. Wie mechanisch dürfen wir noch denken? Manuelle Med 50:102–116
4. Reimann R, Anderhuber F (1980) Kompensationsbewegungen der Fibula, die durch die Keilform der Trochlea tali erzwungen werden. Acta Anat 108:60–67
5. Reimann R, Anderhuber F, Gerold J (1986) Über die Geometrie der menschlichen Sprunggelenke. Acta Anat 127:271–278
6. Reimann R, Anderhuber F, Gerold J (1988) Modelle zur Geometrie der menschlichen Sprunggelenke: zwei Reihen geometrischer Modelle zur Veranschaulichung der Biomechanik des oberen Sprunggelenkes. Gegenbaurs Morphol Jahrb 134:351–380
7. Windisch G, Odehnal B, Reimann R et al (2007) Contact areas of the tibiotalar joint. J Orthop Res 25(11):1481–1487