

BÖLÜM 6.3

AYAK ANATOMİSİ VE KOMPARTMANLAR

Bülent ÖZKURT ¹

Ali UTKAN ²

GİRİŞ

Ayak, ambulasyon ve duruş sırasında zemin ve alt ekstremitte arasında kuvvet iletimi sağlayan ve bu iletim sırasında amortisör gibi şok emici biyomekanik değişikliklere olanak sağlayan, 28 adet kemik (sesamoidler dahil edildiğinde), 31 adet eklem (ayakbileği dahil edildiğinde) ve daha fazla eklem yüzeyi, tendon, fasya, ligamentler, yağ yastıkları ve kompartmanlar içeren karmaşık bir anatomik yapıdır(1-3) Ayak anatomisini, özellikle ayak kompartmanlarını iyi bilmek diyabete bağlı ayak ülserlerinin tedavisi ve cerrahi planlaması için şarttır. Enfeksiyonlar vaskülarizasyonu zayıf olan tendon ve kılıfları boyunca ayakta yayılırlar. Ayak anatomisi iyi bilinirse bir konumdan başlayan enfeksiyonun anatomik yapılar arasında nasıl bir yayılım göstereceğini öngörmek ve tedavide izlenecek yola karar vermek mümkün olur(4, 5).

KEMİKLER

Anatomik terminolojide ayak kemikleri (Ossa pedis) Ossa tarsi, Ossa metatarsi ve Ossa digitorum pedis olarak sınıflandırılır(6). Ossa tarsi, proksimal ve distal olarak iki sıra şeklinde dizil-

miş, büyük ve kalın, altı yüzü bulunan kısa kemiklerden oluşmaktadır. Proksimal sırada talus ve calcaneus bulunur.

Talusun uzun eksenine öne, mediale ve aşağıya doğru uzanır. Trochlea tali olarak isimlendirilen makara şeklindeki üst kısmı eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve tibia ve fibula'nın alt uçlarının oluşturduğu kemik çatalının içine sokularak bu kemiklerle eklem yapar. Corpus tali olarak isimlendirilen gövde alt yüzünde bulunan facies articularis calcanea media ve facies articularis calcanea posterior vasıtasıyla altta calcaneus ile eklem yapar. Ön yüzünde facies articularis navicularis denilen konveks eklem yüzü ile os naviculare'nin facies articularis talaris adı verilen konkav arka yüzü ile eklem yapar. Talus üzerine hiçbir kas tendonu tutunmamaktadır.

En büyük tarsal kemik olan calcaneus yük iletimini sağlarken aynı zamanda arka tarafına yapışan tendo muscui tricipitis surae (Achilles tendonu) için de kaldıraç kolu görevi yapar. Facies articularis talaris media olarak isimlendirilen iç yan yüzde sustentaculum tali bulunur. Sustentaculum tali'nin altında yer alan sulcus tendinis muscui flexoris hallucis longi adı verilen oluk içinde damar ve sinir bulunur. Talus

¹ Prof. Dr., SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD., drbulentozkurt@yahoo.com

² Doç. Dr., SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD., utkana@yahoo.com

lis pedise açılır. Daha proksimalde bulunan ve ince venlerin oluşturduğu rete venosum dorsale pedis, derin venlerden de dallar alarak, v. marginalis lateralis ve medialis ile bağlantı kurar. Benzer yapıyı ayak tabanındaki venler de rete venosum plantare olarak oluşturur ve yine v. marginalis lateralis ve medialis'e drenaj olurlar. Derin venler de aynı isimli arterlere eşlik eder ve benzer şekilde arcus venosus plantaris'i oluşturarak, v. plantaris lateralis ve medialis, takiben v. tibialis posterior olarak devam eder. Vv. tibialis anteriores de a. dorsalis pedis'e eşlik eder.

V. saphena magna v. marginalis medialis'in; v. saphena parva ise v. marginalis lateralis'in, devamı şeklinde başlar.

Ayağın innervasyonu n. tibialis, n. peroneus profundus ve superficialis, n. suralis ve n. saphenus tarafından sağlanır. Bu beş sinir de kutanöz ve genel sensöriyel innervasyonda görev alır. N. saphenus,

n. femoralisin en kalın dalıdır ve bacağın alt tarafında iki terminal dala ayrılır. Bir dal tibia'nın medial kenarı boyunca ayak bileğine uzanırken, diğer dal medial malleolun ön tarafından geçerek medial ayak sırtında birinci parmak köküne kadar uzanır. N. suralis, n. fibularis communis'den gelen n. cutaneus surae lateralis ile n. tibialis'ten ayrılan n. cutaneus surae medialisin birleşmesiyle oluşur ve tendo calcaneus'un dış kenarı boyunca uzanıp lateral malleolun arkasından geçerek ayak sırtına ulaşarak n. cutaneus dorsalis lateralis olarak beşinci parmağa kadar uzanır.

N. tibialis, bacakta a. tibialis posterior ile birlikte seyredip tendo calcaneus'un medial kenarı boyunca uzanarak medial malleolun arkasından retinaculum flexorum'un üçüncü kanalından girer. Bacakta arterin iç kısmında seyretmekteyken kanala girdikten sonra çaprazlayarak arterin arkasına geçer ve calcaneusun medialine dallar verir. Kanaldan çıkınca eşlik ettikleri aynı isimli arterlerde olduğu gibi uç dalları olan n. plantaris lateralis ve medialis'e ayrılır. N. plan-

taris medialis daha kalındır ve ayak tabanında medialdeki üç parmağın derisinden duyu alır. İntensek kasların bir kısmına somatomotor dallar verir. (Tablo 1) N. plantaris lateralis, ayak tabanının dış bir buçuk parmağının derisinde dağılır ve ayrıca bazı intensek kaslara somatomotor dallar verir.

N. fibularis superficialis'in dalları olan n. cutaneus dorsalis medialis ve intermedius, retinaculum extensorum'un yüzeyselinden geçtikten sonra tekrar dallara ayrılarak ayak sırtının ve birinci parmak aralığı hariç parmakların duyunu alır. N. fibularis profundus, retinaculum extensorum'un altından geçtikten sonra iki dala ayrılır. Lateral dalı m. extensor digitorum brevis'in altından geçerken bu kası innerve eder. Ek olarak ikinci dorsal interosseal kasa da dal verebilir. Medial dal ayak sırtında

a. dorsalis pedis ile birlikte seyrederek birinci ve ikinci parmağın birbirine bakan yüzlerinde dağılır. Bununla birlikte birinci interosseal kasa da dal verebilir.

KAYNAKLAR

1. MacGregor R, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Bones. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.; 2021.
2. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF, II. Clinically oriented anatomy. Eighth edition. ed. Place of publication not identified: Wolters Kluwer Health; 2019.
3. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Forty-second ed: Elsevier; 2020.
4. Kafadar İ, Kemaloğlu C. Diyabetik ayak anatomisi ve plantigrad ayağın önemi. In: Mutlu M, Ertuğrul M, editors. Diyabetik Ayak Problemleri, Enfeksiyonlar ve Charcot Nöroosteoartropatisi. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p. 1-6.
5. Aragón-Sánchez J, Luis Lázaro-Martínez J, Pulido-Duque J, Maynar M. From the diabetic foot ulcer and beyond: how do foot infections spread in patients with diabetes? Diabetic Foot & Ankle. 2012;3(1):18693.
6. Elhan A. Ossa pedis. In: Arıncı K, Elhan A, editors. Anatomi. Cilt 1. 5 ed. Ankara: Güneş Kitapevi; 2014. p. 26-30.
7. Wineski LE. Snell's Clinical Anatomy by Regions. Tenth ed: Wolters Kluwer; 2018.
8. Kim W, Voloshin AS. Role of plantar fascia in the load

- bearing capacity of the human foot. *Journal of Biomechanics*. 1995;28(9):1025-33.
9. Taylor R, Stainsby G, Richardson D. Rupture of the plantar fascia in the diabetic foot leads to toe dorsiflexion deformity. Abstracts of the 34th Annual Meeting of the EASD. *Diabetologia*. 1998;41 suppl(1):A 277.
 10. Lutter C, Schöffl V, Hotfiel T, Simon M, Maffulli N. Compartment Syndrome of the Foot: An Evidence-Based Review. *J Foot Ankle Surg*. 2019;58(4):632-40.
 11. Guyton GP, Shearman CM, Saltzman CL. The compartments of the foot revisited. Rethinking the validity of cadaver infusion experiments. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(2):245-9.
 12. Manoli A, 2nd, Weber TG. Fasciotomy of the foot: an anatomical study with special reference to release of the calcaneal compartment. *Foot Ankle*. 1990;10(5):267-75.
 13. Faymonville C, Andermahr J, Seidel U, Müller LP, Skouras E, Eysel P, et al. Compartments of the foot: topographic anatomy. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(10):929-33.
 14. Vazquez-Zorrilla D, Millan-Alanis JM, Alvarez-Villalobos NA, Elizondo-Omaña RE, Guzman-Lopez S, Vilchez-Cavazos JE, et al. Anatomy of foot Compartments: a systematic review. *Ann Anat*. 2020;229:151465.
 15. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Lower Limb. In: Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, editors. *Gray's Anatomy for Students*. Fourth Edition ed. Canada: Elsevier/Churchill Livingstone; 2020. p. 525-670.e8.
 16. Elhan A. Dolaşım sistemi. In: Arıncı K, Elhan A, editors. *Anatomi*. Cilt 2. 5 ed. Ankara: Güneş Kitapevi; 2014. p. 1-106.