



Ayak ve ayak bileğinde tuzak nöropatileri

Foot and ankle entrapment neuropathies

Kaya H. Akan¹, Koray Ünay²

¹Gebze Medical Park Hastanesi, Kadıköy, İstanbul

²Özel Medivia Hastanesi, Çengelköy, İstanbul

Alt ekstremitte tuzak nöropatileri, çok sık görülmeyen ve bu nedenle tanısı atlanan veya zor olan hastalıklardır. Periferik sinirlerin anatomisinin ve olası tuzak bölgelerinin bilinmesi çok önemlidir. Tanının konulmasında, ayrıntılı fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerinin kullanılması da büyük rol oynar. Doğru tanı konulmasını takiben, tedavide dış baskıların azaltılması, inflamasyonun dindirilmesi, neden olan ayak ve ayak bileği deformitelerinin düzeltilmesi ve sıkıştırılan yumuşak dokuların gevşetilmesi gerekir. Bu derlemede, alt ekstremitte en sık rastlanan tuzak nöropatilerinin oluş mekanizmaları, patofizyolojileri, tanıl yöntemleri ve tedavileri sistematik bir yaklaşımla incelenmektedir.

Anahtar sözcükler: ayak ve ayak bileği; sinir; tuzaklanma; nöropati

Lower extremity neuropathies are infrequent and therefore they are usually underdiagnosed or undiagnosed entities. The knowledge of peripheral nerve anatomy and possible entrapment sites is an issue with utmost importance. A detailed physical examination and radiologic studies are also valuable in the diagnostic pathway. After the correct diagnosis, one should focus on diminishing external pressure, inflammation, correction of the causative deformities and pinching soft tissues. This review gives a systematic approach to the anatomy, pathophysiology, diagnostic methods and the treatment of most commonly encountered nerve entrapments in the lower extremities.

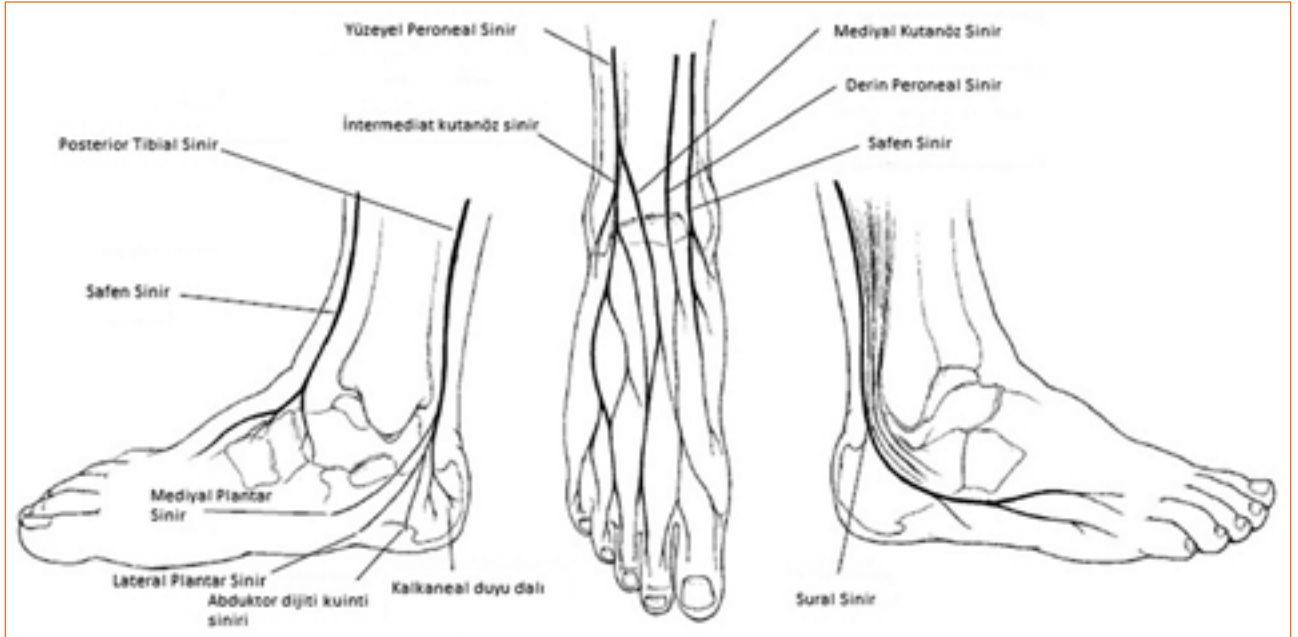
Key words: foot and ankle; nerve entrapment; neuropathy

Sinir tuzaklanması, bir sinirin sıklıkla fibroseöz bir tünel veya fasyada bir açılımdan, yani bir diğer anatomik yapının içinden veya yanından geçerken baskıya uğraması veya sıkışması şeklinde tanımlanabilir.^[1] Sıkışma, internal veya eksternal olarak sınıflanabilecek iki ayrı mekanizma grubu tarafından oluşturulabilir. Bunlara ek olarak birçok hastalık, özellikle vücutta sıvı toplanmasına, hücreler arası matriks üretiminin artmasına yol açan veya kronik inflamatuvar durumlar, sinir basılarına yol açabilir. Bu nedenle, bazı sinir tuzaklanmaları direkt olarak altta yatan hastalıklara bağlı ortaya çıktığından, bu hastalıkların tedavisi cerrahi değil medikal olarak sağlanır.^[1]

ANATOMİ

Ayağa, ayak bileği seviyesinden giren beş önemli sinir vardır (Şekil 1). Mediyalde tibialis posterior siniri, kalkaneal duysal dalları ile mediyal ve lateral plantar

dallarına ayrılır. Plantar sinir, ayağın plantar kısmının intrinsek motor fonksiyonu ve duysunu sağlar. Anteromediyalde safen sinir, safen ven ile birlikte seyrederek ve ayak bileğinin dorsomediyali ile orta ayağın duysunu verir. Derin peroneal sinir, tibialis anterior arteri ile birlikte ayak bileği retinakulumu arkasında, ekstansör hallusis longus (EHL) ile ekstansör digitorum longus tendonu arasından derin tabakaya iner; ekstansör digitorum brevis motor bir dal, 1. ve 2. parmaklar arasındaki dokuya da duyu dalı verir. Yüzeysel peroneal sinir, derin fasyayı, fibulanın ucunun yaklaşık 8-12 cm üstünde anterolateral fasyadan terk eder ve ayağın başparmağının mediyal kısmından, lateralde 4. ve 5. parmaklara kadar dorsumunun duysunu veren mediyal ve intermediat kutanöz dallarına ayrılır. Sural sinir, gastroknemius kasının üzerinde, bacağın yaklaşık ortasında derin aponevrozu terk ederek, kısa safen sinir ile birlikte Aşil tendonunun lateralinden seyrederek Topuğun lateral kısmının ve 5. metatars ile 5. parmağın lateral kısmının duysunu verir.^[2]



Şekil 1. Ayak bileğinden ayağa giren önemli sinirlerin anatomik görünümü.^[2]

PATOFİZYOLOJİ

Sinirin baskıya uğraması sırasında, sinir lifleri deforme olarak yerel iskemi oluşur ve damar geçirgenliği artar. Bu ödem, daha sonra endonöral çevreyi etkileyerek aksonal transportu bozar ve sinirin disfonksiyonuna yol açar. Eğer bası devam ederse, ödem ve disfonksiyona bağlı olarak, fibroblastlar siniri istila eder ve skar dokusu gelişimine yol açar. Bu skar dokusu, sinir fasiküllerinin eklem hareketleri sırasında birbirleri üzerinden normal kayma hareketini engeller. Doku basıncının 30 mm Hg'ye kadar çıkması, parestezi ve sinir iletilmesinde gecikmeye yol açar. Bu basıncın 60 mm Hg'ye çıkması ise sinir iletilmesini tamamen bloke eder.^[3]

SINIFLAMA

Sinir basısı, hem süreye hem de şiddete bağlı olarak, karakteristik semptomatolojisi olan evrelerle ilerler. Hafif ve kısa süreli basılar, uyku sırasında olduğu gibi, aksonoplazmik akımın yavaşlamasına yol açar. Bası kalktığında, her şey normale döner. Ağır, akut basılarda, miyelin kılıfın kademeli invajinasyonu mikroskopta görülebilir. Bası kronik hale gelirse, segmenter demiyelinizasyon oluşur ve aksiyon potansiyellerinin ilerlemesine engel olarak, distalde Wallerian dejenerasyona yol açar.^[4]

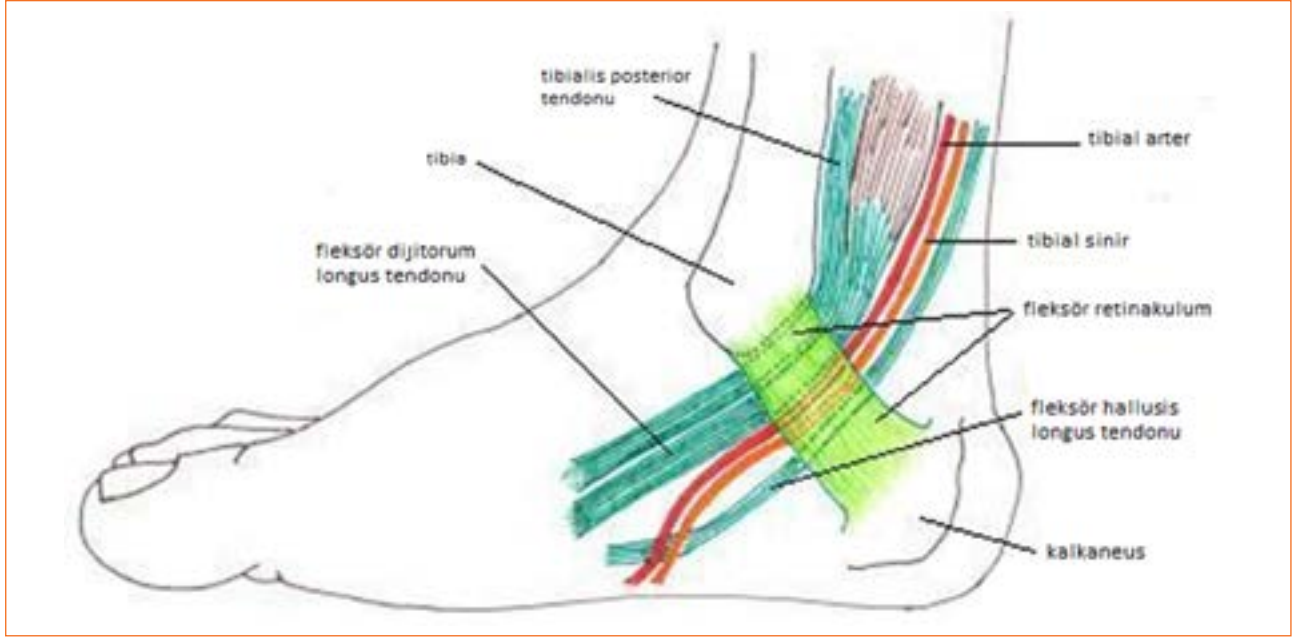
Sinir basısında üç klinik evre tanımlanmıştır. Evre I'de, özellikle geceleri oluşan kesintili parestezi dönemleri ve duyu kayıpları vardır. Evre II'de, sinir basısının

devam etmesi sonucu, gün içinde geçmeyen daha ağır ve sürekli semptomlar vardır (parestezi, keçeleşme vb.). Evre III'te ise sinir mikro-sirkülasyonu ve ödemi, segmenter demiyelinizasyon dahil, önemli yapısal değişikliklere yol açar. Bu durumda, bası ortadan kalksa bile bulgular kalıcı olur.^[3] Evre I basılar, genellikle medikal ve breysleme ile tedavi edilirken, Evre II ve III'te cerrahi girişimler uygulanır.

TARSAL TÜNEL SENDROMU

Tarsal tünel sendromu (TTS), posterior tibial sinir veya dallarının (mediyal plantar, lateral plantar ve kalkaneal sinirler), ayak bileğinin mediyalinde, fleksör retinakulumun altında, fibro-osseöz tünelde sıkışması sonucu ortaya çıkan bir tuzak nöropatidir. Posterior tibial sinirin dekompresyonu, ilk olarak Keck^[5] tarafından 1962 yılında bildirilmiş, aynı yıl Lam^[6] tarafından sendrom tanımlanmıştır.

Tarsal tünel tuzaklanması, proksimal ve distal sendromlara ayrılabilir. Burada, proksimal sendrom tibial sinirin bütününün basısını, distal sendrom ise terminal dallardan bir veya daha fazlasının basısını tanımlamaktadır.^[7] Çoğunlukla sinirin dalları tünel içinde yer aldığından, tünel içi bası nedenleri gibi, ayağın fasyal planları da terminal dalları sıkıştırabilir. Tünel dışındaki distal tuzaklanmalar içerisinde ise, mediyal plantar sinir basısı (Koşucu ayağı) ve lateral plantar sinirin 1. dalının tuzaklanması (Baxter nöropatisi) vardır.



Şekil 2. Tarsal tünel anatomik komşulukları ve tibialis posterior sinirinin dalları.

PROKSİMAL TTS

Tibialis posterior siniri, en sık tarsal tünel içerisinde sıkışır. Tarsal tünelin ön duvarını tibia, lateral duvarını talus ve kalkaneus, çatısını da fleksör retinakulum oluşturur (Şekil 2).

Sıkışma nedenleri Tablo 1’de görülmektedir. Bunlar arasında en sık rastlanan, variköz genişlemelerdir.

Klinik ve Tanı

TTS, beşinci ve altıncı dekatlarda ve kadınlarda daha çok görülür.^[9] Semptomlar diffüz veya sınırlandırılmış olabilir. TTS’nin klinik bulguları, posterior tibial sinirinin dallarının tuzaklanma yerine göre farklılık gösterebilir. Genelde ayağın plantar kısmına sınırlı ağrı veya parestezi ile ortaya çıkar. Tibial sinir ayağın tabanını innerve ettiğinden, semptomlar genellikle sadece topuğa sınırlı kalmayarak, ayak tabanına doğru da yayılır. Ağrı, parestezi ve uyuşma, en sık görülen semptom üçlüsüdür.^[10] Hastalar, ayağın plantar yüzeyinde ve parmaklarda iyi lokalize edilemeyen yanıcı bir ağrı ve paresteziden şikayet ederler. Tipik olarak, ağrı, yük taşıma aktiviteleri boyunca ve sonrasında kötüleşir, dinlenme sonrası düzelir.

Fizik Muayene

Ayak, herhangi bir deformite varlığı açısından muayene edilmelidir. Tibial sinir ve dallarının seyrettiği

bölgelerde yer kaplayan lezyon açısından, herhangi bir kalınlaşma veya şişlik olup olmadığına bakılmalıdır. Ayak bileği, subtalar eklem ve transvers tarsal eklemlerin hareket açıklığı belirlenmelidir. En erken belirti, ayağın plantar kısmında iki nokta diskriminasyonu duyusunun azalmasıdır;^[6] hastalığın ilerlemesi ile, tutulan sinirin dermatomunda hipoestezi ortaya çıkar. Motor değerlendirme, parmakların, özellikle de ayağın

Tablo 1. Proksimal tarsal tünel sendromu nedenleri^[8]

İçsel	Dışsal
Variköz genişlemeler	Direkt travma
Gangliyon	Ayakkabı sıkması
Perinöral Fibroz	Ard ayak deformiteleri
Lipom	Venöz konjesyon
Tenosinovit	Sistemik inflamatuvar artropati
Nörilemmoma	Diyabet
Ekzostoz	Cerrahi sonrası skar dokusu
Hipertrofik fleksör retinakulum	
Aksesuar kaslar (soleus vb.)	
Hızlı kilo alma	
Sıvı retansiyonu	

İntrensek kaslarındaki güçsüzlüğüne işaret eden 4. ve 5. parmakların plantar fleksiyonu ile yapılır. Motor güçsüzlük, kronik ve ağır olgularda yaygın bir bulgudur. İleri evrelerde, abduktor hallusis veya abduktor dijiti minimi kasında atrofi gözlenebilir. TTS'nin objektif fizik muayene bulguları, tibial sinir kompresyonu veya gerilimini arttırarak semptomların ortaya çıkarılması ile bulunabilir.

Tinel işareti, tibial sinire mediyal malleol posteriorunda basınç uygulanması ile ortaya çıkan ağrıdır ve özellikli bir bulgudur; bacağın proksimaline doğru yayılım gösterebilir. Ayak bileğini maksimal dorsifleksiyona veya ayağı eversiyona getirmekle, tibial sinir üzerindeki gerilim arttırılarak semptomlar ortaya çıkarılabilir. Ayak ve ayak bileğinin nötral immobilizasyonu, posterior tibial sinir üzerindeki basıncı azaltıp, tarsal tünel kompartmanının hacmini olabildiğince arttırarak, semptomları azaltabilir^[10]

Görüntüleme

TTS düşünülen olgularda direkt grafi ile hastanın ayak yapısı, kırık, kemik kitleleri, osteofitler ve subtalar koalizyon değerlendirilebilir. Yük vererek çekilen radyografiler ile, ayak ve ayak bileğine ait deformiteler değerlendirilebilir.^[7]

Manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve ultrasonografi (US), şüphelenilen olgularda tarsal tüneldeki yumuşak doku lezyonları ve diğer yer kaplayan lezyonları ayırt etmede yararlı olabilir (Şekil 3 ve 4). Bunlar ayrıca, fleksör tenosinovit ve ossifiye olmayan subtalar eklem koalizyonlarını değerlendirmede de yararlıdır.^[7] MR ile, ayak ve ayak bileği üç vertikal düzlemde değerlendirilebilir ve herhangi bir lezyon varsa, boyutu ve tibial sinir ile ilişkisi saptanabilir. Başarısız TTS cerrahisinde, yetersiz dekompresyon düşünülüyorsa MR ile tarsal tünel incelenebilir. Diyagnostik ultrasonografi ile, gangliyon, variköz venler, lipomlar, tenosinovit ve talokalkenal koalizyon belirlenebilir.

Elektrodiagnostik Çalışmalar

Elektrodiagnostik çalışmalar, sinir fonksiyonunu değerlendirir ve motor, duyuşal ve mikst (birleşik) sinir testlerini içerir. TTS'de, mediyal ve lateral plantar sinir iletimlerinde uzamış latanslar ve abduktor hallusis longus ile abduktor dijiti minimi kaslarında posterior tibial sinir uyarımı ile elde edilen kas aksiyon potansiyellerinde azalma görülebilir. Özellikle erken evrelerde, normal motor cevaplar TTS'yi dışlayamaz; patoloji sadece duyuşal lifleri ile sınırlı olabilir.^[11] Mikst motor ve duyuşal sinir iletim çalışmaları, tek başına duyuşal sinir iletim çalışmalarına göre, erken değişiklikleri saptamada daha duyarlıdır. Anormal duyuşal iletim hızı ve anormal

mikst duyuşal ve motor aksiyon potansiyelleri, TTS için duyarlılığı ve özgüllüğü arttırır. Elektrodiagnostik çalışmada, tibial sinir, tarsal tünelin proksimali ve diğer alt ekstremitelerde de incelenerek, etiolojide "double crush" fenomeni ve periferik polinöropati dışlanmalıdır. İntrensek ayak kaslarının elektromiyografi (EMG) ile incelenmesi dikkatlice yapılmalıdır; yanlış pozitif sonuçlar olabilir. Üst ekstremitelerde yapılan elektrofizyolojik çalışmaların aksine, ayak deformitesi, deri değişiklikleri ve ödem gibi faktörler nedeniyle, alt ekstremitelerdeki çalışmalarda motor ve duyuşal cevapları elde etmek zor olabilir.^[11] Mann ve Baxter ise, ayakta ağrı ve parestezi, pozitif Tinel işareti ve pozitif elektrodiagnostik çalışma üçlüsü mevcutsa, TTS tanısının konulmasını önermiştir. Bu algoritmaya göre, eğer bu üçlünün her üç bileşeni de varsa, hastada TTS vardır; eğer sadece iki bulgu varsa, hastada olası TTS vardır ve dikkatlice incelenmelidir. Sadece bir bulgu varsa, hastada TTS yoktur ve diğer tanılar açısından değerlendirilmelidir.^[12]

Tedavi

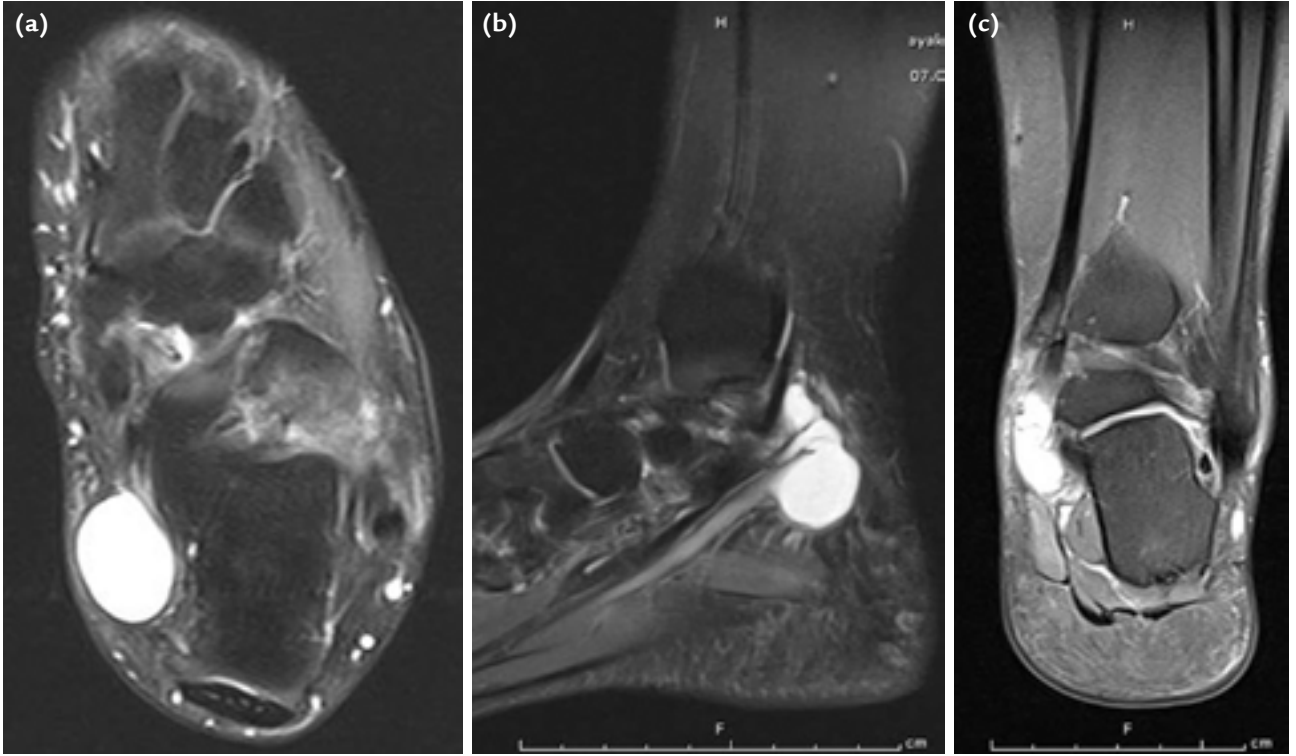
TTS tedavisi, konservatif ve cerrahi yöntemlerle yapılabilir. Akut olgular dışında, konservatif tedavi yeterli sürede uygulandıktan sonra cerrahi yapılması önerilmektedir.^[12]

Konservatif Tedavi

Konservatif tedavide istirahat, immobilizasyon, ortezler, oral steroid olmayan anti-inflamatuvar ilaçlar, lokal kortikosteroid enjeksiyonları, fizyoterapi ve kilo kaybı önerilir. Immobilizasyon için, ayak - ayak bileği ortezleri kullanılır. Eğer fleksibl bir ayak deformitesi mevcutsa, ayağı nötral pozisyonda tutacak bir ortez etkili olabilir. Fleksibl valgus deformitesi olan topukta, mediyal longitudinal ark destekleri ve mediyal topuk kamaları başarılı sonuçlar vermektedir. Lateral topuk kamalar, fleksibl varus topukları etkili olarak tedavi eder; bu olgularda mediyal ark desteklerinden kaçınılmalıdır. Dorsifleksiyonla semptomları artan hastalarda, 1 inçlik topuk desteği, tibial sinir üzerindeki gerilimi azaltarak semptomların iyileşmesine yardımcı eder. İntrensek ayak kaslarını, fleksör dijitorum longus, fleksör hallusis longus ve tibialis posterior kaslarını güçlendirme egzersizleri, mediyal longitudinal arkı desteklemek ve ayağı nötral pozisyonda stabilize etmeye yardımcı olmak için önerilir. Nöral mobilizasyon, yumuşak doku mobilitesini iyileştirmek için kullanılır.^[13]

Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavinin yetersiz kaldığı olgularda, cerrahi planlanabilir.^[13] Tarsal tünelde yer kaplayan



Şekil 3. a–c. MR T2 sekans aksiyel (a), sagittal (b) ve koronal (c) kesitlerde, tarsal tünelde gangliyon görülüyor.



Şekil 4. Aynı hastanın (Şekil 3) ameliyat sırasındaki görüntüsü.

lezyonu olan olgularda, cerrahi olmayan yöntemlerin herhangi bir anlamlı etkisi olmadığı saptanmıştır.^[2] Cimino'nun^[14] derlemesine göre, ortezleme ile fleksibl deformitesi olan hastaların %34'ünde başarı elde edilirken, spontan rezolüsyon veya kortikosteroid enjeksiyonu %24'ünde sonuç vermiştir. Cerrahi tedavi, fleksör retinakulumun serbestleştirilmesini; medial ve lateral plantar sinirlerin olabildiğince distalden nörolizini ve herhangi bir fraktür veya yer kaplayan lezyona müdahaleyi içerir.

Cerrahi tedavide, tüm fleksör retinakulum gevşetilmelidir. Yetersiz gevşetmenin ameliyat sonrası ağrıya yol açtığı gösterilmiştir.^[12] Aynı zamanda, medial plantar, lateral plantar ve kalkaneal sinirlerin de gevşetilmesi önerilmiştir.^[2,12] Cerrahide diğer önemli faktörler, basının nedeni ve cerrahinin zamanlamasıdır. Eğer yer kaplayan lezyon nedeniyle cerrahi yapılıyorsa, bu durumda sonuçlar daha yüz güldürücüdür. Semptom süreleri 1 yıldan az olan hastaların sonuçları, daha uzun olanlardan daha iyi bulunmuştur. Komplikasyonları arasında; inkomplet gevşetmeye bağlı semptomların devam etmesi, skar dokusu gelişimi, yara komplikasyonu, iyatrojenik nörovasküler yaralanma sayılabilir.^[15]

MEDİYAL PLANTAR SİNİR TUZAKLANMASI (KOŞUCU AYAĞI)

Mediyal plantar sinir, abduktor hallusisin kalkaneus ve naviküler kemikteki orijini ile fasyası arasında, abduktor hallusis kasının gövdesi ile Henry düğümü arasında veya mediyal intermusküler septumdan geçişi sırasında basıya uğrar.^[16]

Klinik

Hastalarda, egzersiz sırasında ayağın mediyal plantar yüzünde ağrı oluşur. Ağrı, genellikle distalde 1., 2. ve 3. parmakların plantar yüzüne ve proksimalde de topuk ve ayak bileğinin mediyaline yayılabilir. Ardayak valgusu olan uzun mesafe koşucularında daha fazla görülür.^[17]

Fizik Muayene

Fizik muayenede, naviküler kemik çıkıntısı üzerinde pozitif Tinel bulgusu, mediyal ayak arki, topuk ve 1.-3. parmaklarda diestezi görülebilir. Hastalarda ardayak valgusu ve pes planus görülebilir; ayakbabilarının dıştan bası yapısı yapılmadığına bakılmalıdır (Sert tabanlılık var mı?).

Görüntüleme

Direkt radyografilerde, kemik anomalileri ve deformatelerine bakılır. MR'de, yer kaplayan lezyonlar ile etkilenen kasların denervasyon ödemine bakılır.^[16]

Tedavi

Başlangıçta, proksimal tarsal tünel benzeri bir tedavi uygulanır. Başarısız olması durumunda, abduktor hallusis fasyası, kalkaneustaki orijininin Henry düğümüne kadar cerrahi olarak gevşetilmelidir. Gevşetme proksimalde fleksör retinakulumu kadar uzatılarak tibial sinir eklenirse, tünel içerisinde sıkışma ihtimali de göz önüne alınmış olur.

BAXTER NÖROPATİSİ

Lateral plantar sinirin 1. dalının tuzaklanması, ilk olarak Baxter ve Thigpen tarafından tanımlanmıştır.^[18] Tipik olarak abduktor hallusis ve kuadratus plantae kasları arasında sıkışır da, fleksör dijitorum brevis kası ile kalkaneus arasında sıkıştığı da bildirilmiştir.^[18]

Etiyolojileri arasında; koşucularda sinirin gerilmesi, kas hipertrofileri, kemik çıkıntılar, plantar fasya orijinli bursit ve inflamasyonlar yer alır.^[19]

Klinik

Lateral plantar sinirin 1. dalının tuzaklanması, plantar fasiitle aynı bölgede kronik mediyal topuk ağrısı

olarak karşımıza çıkar. Ancak, plantar fasiitten daha proksimal ve mediyalde olup, aktivite ve ayak eversiyon ve abduksiyonu ile artar. Ağrı, mediyalde ayak bileğine veya distal ve lateralde ayağın plantarı kısmına yayılabilir. Genelde parestezi ve güçsüzlük yoktur.

Fizik Muayene

Fizik muayenede en sık, abduktor hallusisin derininde, sinir trasesi üzerinde hassasiyet görülür. Bu bölgenin palpasyonu, proksimal veya mediyale ağrının yayılmasına yol açar.

Görüntüleme

Daha ileri görüntüleme yöntemleri, ancak kemik yapıda bir sorun olması veya yapısal bozukluklarda işe yarayacaktır. Elektrodyagnostik çalışmalar, basının kesin yerini saptamada yardımcı olabilir.^[8] MR'de, abduktor dijiti minininin atrofisi, bası bulgusu olarak görülür. Ancak, normalde de görülen bu bulgu aldatıcı olabilir.^[17]

Cerrahi tedavi genellikle gereklidir. Önerilen tedavi, önce abduktor hallusis kasının proksimal derin fasyasının gevşetilmesi ile nörolizdir. Daha sonra ise, sinir distale doğru takip edilerek, mediyal plantar fasya veya fleksör dijitorum brevisin kalkaneusa yapışma yerinin gevşetilmesidir. Bu bölgede bir kemik çıkıntı nedeniyle sıkışma varsa, bunun küçük bir kısmının çıkarılmasının yeterli olduğu bildirilmiştir.^[18]

SOLEAL ASKI (SLİNG) SENDROMU

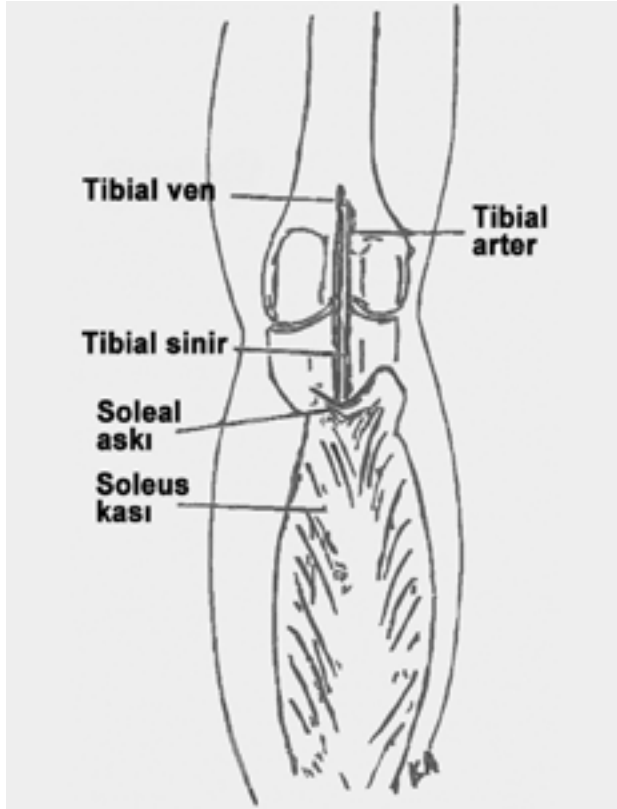
Soleal askı sendromu, tibial sinirin, bacağın proksimalinde soleus kasının orijininde fibröz bir askıya sıkışması ile oluşur (Şekil 5). Hastalar, baldır ağrısı veya tarsal tünel benzeri semptomlardan yakınır. Bu hastalarda, başarısız tarsal tünel cerrahisi yapılmış olma öyküsü de olabilir. Bu nokta, ayırıcı tanıda göz önünde tutulmalıdır.

Fizik Muayene

Fizik muayenede, popliteal katlanma noktasının yaklaşık 9 cm altında, baldırın posteriorunda soleal askı seviyesinde palpasyonla ağrı ortaya çıkar. Tanının konmasında bu nokta önemlidir.

Klinik

Hastalarda, tibial sinirin dağılım alanında duysal değişiklikler olabilir. Özellikle fleksör hallusis longusta güçsüzlük olabilir. Bu seviyede sinirin derinde yer alması nedeniyle, sinir ileti çalışmaları ve EMG'nin işe yaradığı gösterilmiştir. Bu tetkikler, yalnızca duysal periferik nöropati ve daha distal veya proksimal sinir



Şekil 5. Soleal askı anatomisi.^[8]

basısını göstermeye yarar. Tanının kesinleştirilmesinde yeni 3 Tesla MR ve manyetik rezonans nörografi protokolleri yararlı olabilir.^[17]

Tedavi

Konservatif tedavide, ağrı uyandıran aktivitelerden, sıkıştıran bot veya giysilerden kaçınma önerilir. Anti-inflamatuvar ilaçlar ve sinir modülatörlerinin de yararı olabilir. Konservatif tedavinin başarısız olması durumunda, açık gevşetme ile sinirin serbestleştirilmesinin, komplikasyonsuz başarılı sonuçları bildirilmiştir.^[8]

MORTON NÖROMASI

Morton nöroması, intermetatarsal bağın distal kenarında, sıklıkla 3. web aralığında, daha az olarak da 2. web aralığında görülen, interdijital sinirin bir tuzak nöropatisidir. Bu nedenle, 2. web aralığında görülmesi durumunda, 2. metatarsofalangeal eklemin instabilitesi akla gelmelidir. Nöromanın kendisi, perinöral fibrozis ve dejeneratif değişikliklerden oluşan selim bir lezyondur. Sıkışmanın nerede olduğu bilinmemektedir. Bazı hekimler, birincil sıkışma yerinin intermetatarsal bağ olduğuna inanırken, diğerleri, metatars başlarının

ve/veya onları çevreleyen yumuşak dokuların baskıya neden olduğuna inanmaktadırlar.^[19,20]

Klinik

Kadınlarda, muhtemelen önu dar ayakkabı giymeye bağlı, daha çok görülmektedir. Hastalar, etkilenen web aralığında genellikle yanma veya elektriklenme ve parastezi yanı sıra, yürürken ayaklarının altında bir bilye varlığını tarif ederler.

Fizik Muayene

Fizik muayenede, hastanın ağrısı duyduğu noktaya plantar bölgede metatars başları arasından direkt baskı (pozitif Mulder bulgusu) veya hastaya metatars başının 2 cm proksimaline ve intermetatarsal bağın plantarına izole lidokain enjeksiyonu ile ağrının geçirilmesi testleri uygulanabilir.^[21]

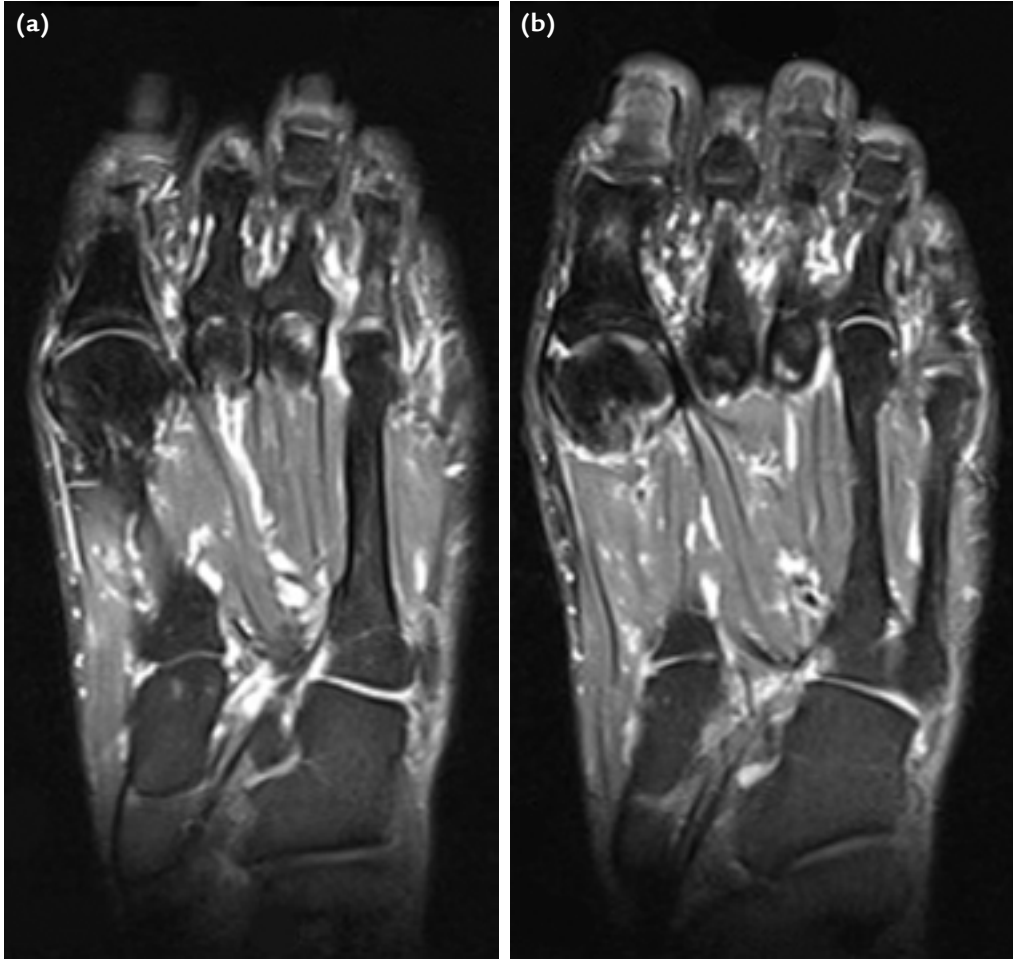
Görüntüleme

Birçok hastada klinik tanı konmasına karşın, tanı için direkt grafiler, US veya MR kullanılabilir. Direkt grafide, osteonekroz, stres kırığı veya MTF eklem artrozu gösterilebilir. US ve MR görüntüleme, nöromayı büyük çoğunlukla saptarsa da, semptomatoloji ile uyumlu değildir. Bu yöntemlerle nöroma saptanan hastaların çoğu, klinik olarak asemptomatiktir. Bu nedenle, tanısal testler, yalnızca klinik şüphe varlığında geçerli kabul edilmelidir.^[17]

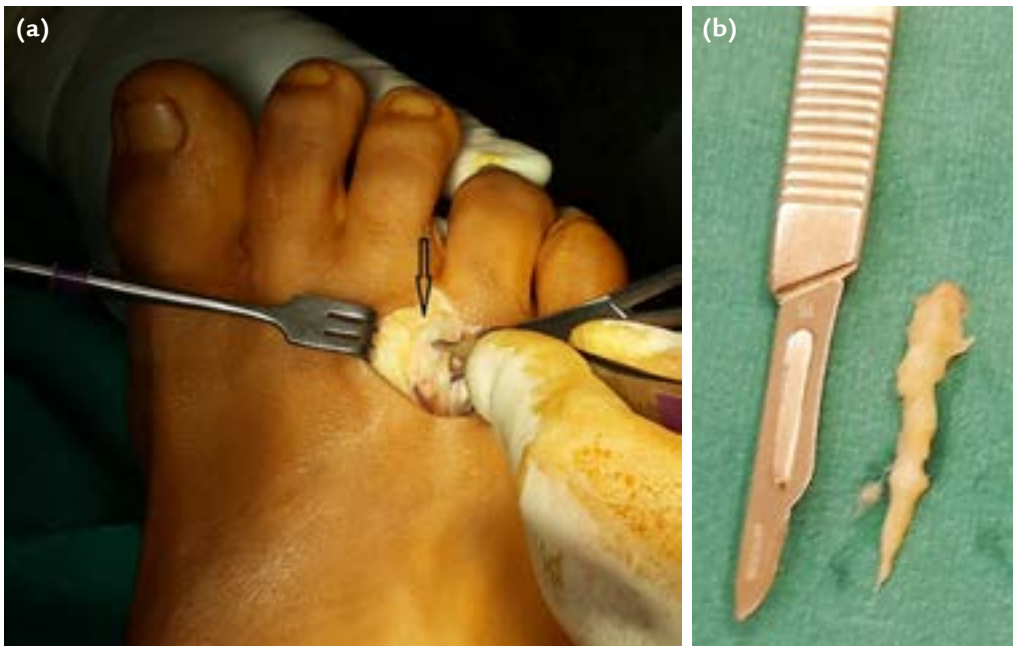
Tedavi

Konservatif tedavi seçenekleri arasında; kişiye özel ayakkabı ve tabanlıklar, metatarsal pedler, anti-inflamatuvar ilaçlar ve enjeksiyonlar sayılabilir. Kortikosteroid enjeksiyonlarının çelişkili sonuçları vardır. Kısa dönemde iyi sonuçları olmalarına karşın, uzun dönemde etkileri devam etmemektedir. Aynı zamanda, enjeksiyon tekrarları plantar plate ve MTP eklem kapsülüne de zarar verebilmektedir. Bir diğer tedavi yöntemi olan seri alkol enjeksiyonları, çevre dokuya zarar vermesi ve sonuçlarının güvenilmez olması nedeniyle kullanılmamaktadır.

Cerrahi tedavide en sık kullanılan yöntem, dorsal yaklaşımla, primer lezyonlarda nöromanın eksizyonudur (Şekil 6 ve 7). Mükemmel sonuçlar bildirilmesine karşın, iyileşme oranları %51-93 arasında değişmektedir. Giannini ve arkadaşları, ağrı, maksimum yürüme mesafesi, duyu ve ayakkabı içersine yardımcı araç kullanma ihtiyacı parametrelerine dayanan bir ölçümleme yöntemi geliştirmiştir.^[22] Bu ölçümleme ile çok iyi sonuçlar bildirmelerine karşın, Womack ve arkadaşları, aynı yöntemle başarısız sonuçların daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.^[23]



Şekil 6. a, b. Morton nöromu T2 sekans aksiyel kesitler.



Şekil 7. a, b. Aynı hastanın (Şekil 6) ameliyat sırasındaki görüntüsü (a) ve eksizyonel parça (b).

En sık rastlanan komplikasyon, yetersiz sinir dokusu rezeksiyonu veya yanlış dokunun (lumbrikal tendon veya dijital sinir) çıkarılmasına bağlı olarak ağrının tekrarlamasıdır. Bu komplikasyondan kaçınmak için bazı çalışmacılar, nöromanın açık veya endoskopik yolla dekompresyonunu önermişlerdir. Bu yolla, %78–96 oranında düzelme sağlandığı bildirilmiştir. Villas ve arkadaşları, hibrid bir yaklaşımla, eğer cerrahi sırasında sinirin kalınlaştığı gösterilirse rezeksiyonunu, aksi bir durumda ise transvers metatarsal bağın gevşetilmesini önermişlerdir.

YÜZEYEL PERONEAL SİNİR TUZAKLANMASI

Yüzeysel peroneal sinirin (YPS) tuzaklanması, kronik bacak ağrısının nadir rastlanan bir nedenidir. YPS, ortak peroneal sinirin dallarından birisidir ve bacağın lateral kompartmanı boyunca inerek, peroneus longus ve brevis kaslarını innerve eder. Ancak, anatomik çalışmalarda, sinirin %14–17 oranında anterior kompartmanda seyrettiği gösterilmiştir.^[24] Sinir, bacağın derin fasyasını delerek, lateral malleolun ucunun yaklaşık 12,5 cm proksimalinde cilt altına çıkar. Bu sırada, fasyal tünel içerisinde kalınlaşma, defekt ve kas herniyasyonu veya lipom gibi yumuşak doku kitlesi ile tuzaklanabilir. Aynı zamanda lateral bağ yetmezliği veya fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan sporcularda, traksiyon yaralanmasına bağlı olarak da gelişebilir.^[8]

Klinik

Hastaların çoğu, bacağın alt dış kısmında aktiviteye bağlı ağrı ve ayağın dorsal ve lateral kısmında diestezi tarif ederler. Semptomlar, ayağın eversiyonu ve plantar fleksiyonu ile birlikte, sinirin derin fasyayı delerek çıktığı yere perküsyonla tekrar ortaya çıkarılabilir.

Fizik Muayene ve Görüntüleme

Tanı, hastanın öyküsü ve fizik muayenesi ile konur. Sinir iletimi ve EMG çalışmaları güvenilir olmayıp, tedavinin sürecini etkilemez. Ayırıcı tanıda, kronik egzersize bağlı kompartman sendromu akılda tutulmalı ve gerekirse kompartman basıncı ölçülmelidir. Tanıyı güçlendirmek için, en hassas olan noktaya lokal anestezi yapılarak ağrının geçip geçmediği kontrol edilebilir.

Tedavi

Tedavinin başlangıcında, kompresyona yol açabilecek bütün dış faktörlerin ortadan kaldırılması ve siniri geren tüm instabiliteelerin tespiti gerekir. Cerrahi nadiyen gerekli olur. Ancak, eğer gerekirse, özellikle kronik egzersize bağlı kompartman sendromlu hastalarda, sinirin çıkış noktasının etrafındaki fasyanın dekompresyonu yapılır. Anterior ve lateral kompartmanın

distal fasyal kısmının ve iki kompartman arasındaki septumun gevşetilmesi önerilmiştir.^[24] Cerrahi tedavi sonuçları değişken olup, olgu serileri şeklinde olsa da, konservatif tedavinin başarısız kaldığı yerde cerrahinin uygulanması önerilmektedir.

ANTERIOR TARSAL TÜNEL SENDROMU

Derin peroneal sinir (DPS), anterior tibial tendon ve EHL arasında, ayak bileği mortisinin 5 cm üzerinde seyredir. Ayak bileğinin yaklaşık 1 cm üzerinde superior ekstansör retinakulumun altında sinir, mediyal ve lateral dallarına ayrılır. Lateral dalı inferior ekstansör retinakulumuna doğru derinleşerek, ekstansör dijitorum brevisin motor dalını ve ayak bileği eklemine ve tarsal lateral eklemlerin duyusunu verir. Mediyal dal, inferior ekstansör retinakulumun altından dorsalis pedis arteri ile seyrederek, 1. web aralığının duyusunu verir. DPS veya dallarının basısı, anterior tarsal tünelden geçişleri sırasında olabilir. Anterior tarsal tünelin yüzeysel kısmında inferior ekstansör retinakulum, derin kısmında ise talonaviküler eklem kapsülü vardır. Bu tünelden geçen diğer yapılar ise; dorsalis pedis arteri, veni, EHL tendonu, tibialis anterior ekstansör dijitorum longus ve peroneus tertius tendonlarıdır (Şekil 8).

Klinik

DPS lateral dal kompresyonu olan hastalar, tipik olarak ayağın dorsal lateral tarsometatarsal eklemlerinin bölgesine yayılan ağrı tarif ederler. Mediyal sinir tuzaklanması, 1. Web aralığında ağrı ve/veya uyuşmadan yakınırılar.

Fizik Muayene

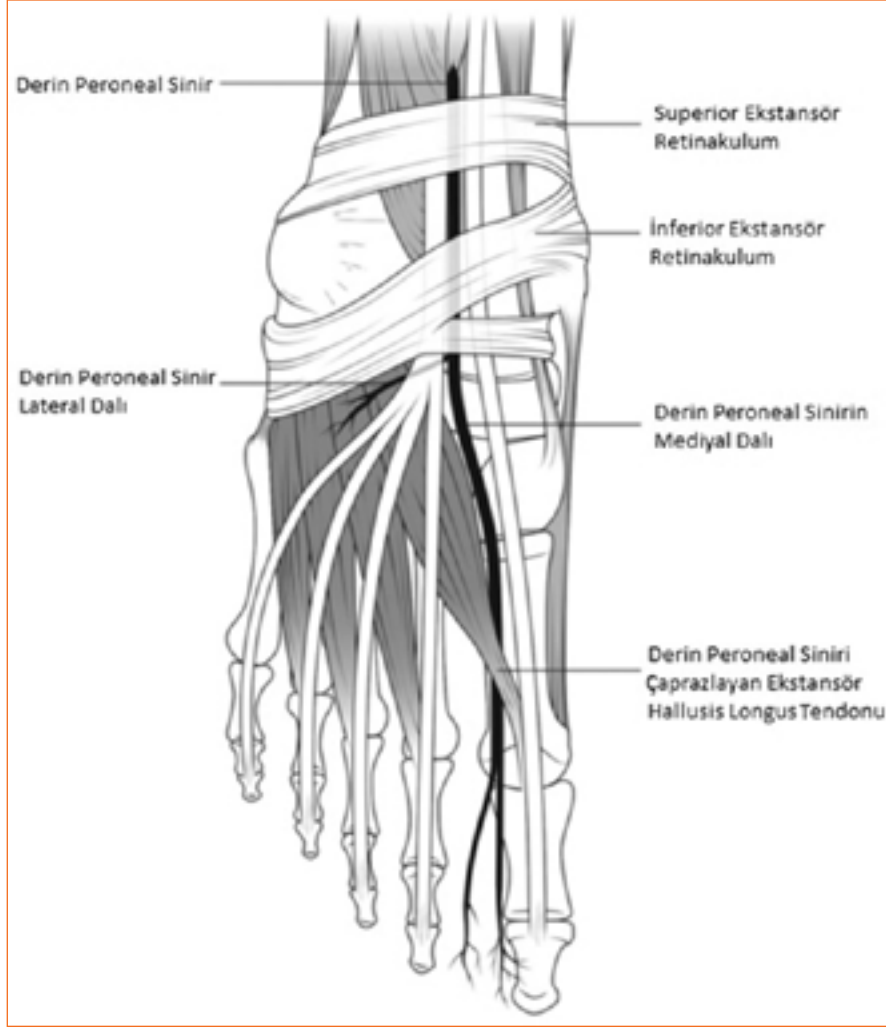
Fizik muayenede, tüm DPS fibula başının arkasından 1. web aralığına kadar muayene edilmelidir. Basının esas noktası, lokal anestezi ile test enjeksiyonu yapılarak bulunabilir.

Görüntüleme

Direkt radyoloji, anterior tarsal tünel sendromunun en sık nedenleri travma ve talonaviküler eklem etrafındaki osteofitler olduğu için, çok önemlidir. Eğer yer kaplayıcı lezyon düşünülüyorsa, MR yapılabilir. EMG'de, ekstansör dijitorum brevis kasına giden sinirde latens görülürse, inferior ekstansör retinakulumun proksimalinde sıkışmayı göstereceği için değerlidir.

Tedavi

Konservatif tedavi içerisinde; dış bası etkenlerinin ortadan kaldırılması, ayak bileğinde tüm laksitelelerin stabilizasyonu, fizik tedavi, breysleme, ayakkabı



Şekil 8. Derin peroneal sinir ve dalları.^[8]

modifikasyonu ve anti-inflamatuvar ilaçlar ile enflamasyonun giderilmesi yer alır. Cerrahi tedavi, tekrarlayan kronik olgularda sinirin aşırı disseksiyonundan kaçınılarak yapılabilir. Ekstansör retinakulum, yalnızca sinir gevşetilecek kadar açılır. Tam açılırsa, tendonların pörtlemesine yol açabilir. Ayak bileği veya talonaviküler eklemin dorsal kenarında, etrafındaki tüm osteofitler alınmalıdır. Eğer sinire ekstansör hallusis brevis kası basıyorsa, kısmi rezeksiyonu ve EHL'ye transferi yapılabilir.^[25]

SURAL SİNİR

Sural sinir bacak, ayak bileği ve ayağın herhangi bir yerinde, nadirde olsa tuzaklanabilir. En sık, ayak bileğinin lateralinde kalkaneusta ve 5. metatarsta sıkışır. Sıkışma, sıklıkla travma ve/veya cerrahi girişimlere,

kemik büyümelerine, yumuşak doku skarlarına veya instabiliteye ikincil gelişir. Ancak, travma olmaksızın, proksimal Aşil tendonunun lateral kenarında derin pozisyonundan yüzeyleştiği bir noktada, fibröz bir köprüye bağlı olarak da basıya uğrayabilir.^[26]

Klinik

Hastalar, bacağın posterolateralinde, ayak bileğinin lateralinde veya ayağın lateralinde ağrı, yanma, uyuşma veya ağrı tarif ederler.

Fizik Muayene

Fizik muayenede, sinirin trasesi boyunca Tinel bulgusu ve ayağın plantar fleksiyonu ve inversiyonu sırasında semptomların şiddetlenmesi görülebilir. Ancak, genç sporcularda Tinel bulgusu negatif olabilir ve ağrı da,

özellikle Aşil tendonunun muskületendinöz bileşkesinde, bacağın posterolateralinde görülür.

Görüntüleme

Direkt grafilerde, basıya neden olabilecek kemik oluşumsal veya siniri gerebilecek yapısal anormallikler görülebilir. Sinire baskı yapabilecek yumuşak doku kitelleri veya yer kaplayan lezyonları ortaya çıkarmak için, MR görüntüleme kullanılabilir. Modern sinir ileti çalışma protokolleri, lumbosakral sinir kökü patolojilerini ortaya rahatlıkla çıkarabilir.

Tedavi

Tedavinin başansı, etken faktörlerin ve bası noktalarının doğru saptanmasına bağlıdır. Basıya yol açabilecek periferik ödemler ve instabiliteler öncelikle ele alınmalı, bunlarla birlikte dar ayakkabılar veya semp-tonları oluşturabilecek egzersiz tipleri gibi dış faktörlere de dikkat edilmelidir. Buna ek olarak, etiyojide posttravmatik veya ameliyat sonrası koşullar rol oynuyorsa, yazarlar, 3–6 ay arası gözlem, duyarsızlaştırma ve sinir kaydırma tekniklerinin ameliyat öncesi kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Diğer konservatif tedavi yöntemleri arasında; anti-inflamatuvar ilaçlar, sinir iletimini etkileyen ilaçlar, ve steroid enjeksiyonları vardır. Cerrahide, kemik anomalileri, deformiteler veya eklem instabiliteleri hedef alınır. Eğer etken bulunamadıysa, basının tam yeri saptanmaya çalışılmalıdır. Bundan sonra, sinir gevşetmesi veya sinir rezeksiyonu uygulanabilir.

SAFEN SİNİR

Sural sinir gibi, safen sinir tuzaklanmaları da nadir görülür. Tipik olarak, bası daha proksimalde olmasına karşın, hastalar ayak ve ayak bileğinde ağrı ve uyuşma ile başvururlar. Distal tutulumlar, daha sıklıkla travma veya cerrahiye ikincil görülmektedir.^[1]

Görüntüleme

Tanının genellikle klinik olarak konmasına karşın, direkt grafi, bilgisayarlı tomografi ve/veya MR çekilerek, kemik veya yumuşak doku bası odakları görülebilir. Sinir ileti çalışmaları güvenilir değildir. Asemptomatik hastalarda, safen sinir %25 olasılıkla gösterilememektedir. Ancak, diğer sinir basılarında olduğu gibi, daha yukarıda femoral sinir veya lomber kök basısını ortadan kaldıracaktır.

Cerrahi girişimler, konservatif tedavi denenip başansız kalırsa yapılabilir. Cerrah, dekompresyon, nöroliz veya nörektomi tercih eder. Nörektominin kalıcı duyu kusuruna yol açacağı unutulmamalıdır.

SONUÇ

Ayak ve ayak bileği çevresi tuzak nöropatileri, ender görülen hastalıklar olup, özellikle konservatif tedaviye yanıt vermeyen ağrılarda akılda tutulmalıdır. Ortopedi hekimi, bu hastaların tedavisini yapabilmek için, ilgili sinir anatomisini iyi bilmeli, çoğunluğu konservatif tedaviye yanıt veren bu nöropatilerin etkenlerini tanımalıdır. Cerrahi girişimlere geçmeden önce, ayırıcı tanıda özellikle inflamatuvar hastalıklar mutlaka akılda tutulmalıdır. Sinir ileti çalışmaları ve görüntüleme yöntemleri, daha çok bu sendromların diğer nedenlerini dışlamak için kullanılır. Klinik öykü ve fizik muayene bulguları, genellikle tanıda yol göstericidir.

KAYNAKLAR

1. Flanigan RM, DiGiovanni BF. Peripheral nerve entrapments of the lower leg, ankle, and foot. *Foot Ankle Clin* 2011;16(2):255–74. [CrossRef](#)
2. Beskin JL. Nerve Entrapment Syndromes of the Foot and Ankle. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5(5):261–9.
3. Lundborg G, Dahlin LB. Anatomy, function, and pathophysiology of peripheral nerves and nerve compression. *Hand Clin* 1996;12(2):185–93.
4. Gelberman RH, Eaton RG, Urbaniak JR. Peripheral nerve compression. *Instr Course Lect* 1994;43:31–53.
5. Keck C. The tarsal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg* 1962;44:80–82.
6. Lam SJ. Atarsal-tunnelsyndrome. *Lancet* 1962;2(7270):1354–5.
7. Lopez-Ben R. Imaging of nerve entrapment in the foot and ankle. *Foot Ankle Clin* 2011;16(2):213–24. [CrossRef](#)
8. Pomeroy G, Wilton J, Anthony S. Entrapment neuropathy about the foot and ankle: an update. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23(1):58–66. [CrossRef](#)
9. Alshami AM, Souvlis T, Coppieters MW. A review of plantar heel pain of neural origin: differential diagnosis and management. *Man Ther* 2008;13(2):103–11.
10. Labib SA, Gould JS, Rodriguez-del-Rio FA, Lyman S. Heel pain triad (HPT): the combination of plantar fasciitis, posterior tibial tendon dysfunction and tarsal tunnel syndrome. *Foot Ankle Int* 2002;23(3):212–20.
11. Patel AT, Gaines K, Malamut R, Park TA, Toro DR, Holland N; American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine. Usefulness of electrodiagnostic techniques in the evaluation of suspected tarsal tunnel syndrome: an evidence-based review. *Muscle Nerve* 2005;32(2):236–40.
12. Mann RA, Baxter DE. Diseases of the nerve. In: Mann RA, Coughlin MJ, editors. *Surgery of the foot and ankle*, vol. 1. 6th ed. St Louis (MO): Mosby-Year Book; 1993. p.554–8.
13. Uzunkulaoğlu A, İkbali Afşar S. Tarsal Tünel Sendromu. *FTR Bil Der* 2014;17:189–195.
14. Cimino WR. Tarsal tunnel syndrome: review of the literature. *Foot Ankle* 1990;11(1):47–52.
15. Pfeiffer WH, Cracchiolo A 3rd. Clinical results after tarsal tunnel decompression. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76(8):1222–30.
16. Rask MR. Medial plantar neurapraxia (jogger's foot): report of 3 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1978;(134):193–5.

17. Donovan A, Rosenberg ZS, Cavalcanti CF. MR imaging of entrapment neuropathies of the lower extremity. Part 2. The knee, leg, ankle, and foot. *Radiographics* 2010;30(4):1001-19. [CrossRef](#)
18. Baxter DE, Thigpen CM. Heel pain -operative results. *Foot Ankle* 1984;5(1):16-25.
19. Lareau CR, Sawyer GA, Wang JH, DiGiovanni CW. Plantar and medial heel pain: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22(6):372-80. [CrossRef](#)
20. Kim JY, Choi JH, Park J, Wang J, Lee I. An anatomical study of Morton's interdigital neuroma: the relationship between the occurring site and the deep transverse metatarsal ligament (DTML). *Foot Ankle Int* 2007;28(9):1007-10.
21. Peters PG, Adams SB Jr, Schon LC. Interdigital neuralgia. *Foot Ankle Clin* 2011;16(2):305-15. [CrossRef](#)
22. Giannini S, Bacchini P, Ceccarelli F, Vannini F. Interdigital neuroma: clinical examination and histopathologic results in 63 cases treated with excision. *Foot Ankle Int* 2004;25(2):79-84.
23. Womack JW, Richardson DR, Murphy GA, Richardson EG, Ishikawa SN. Long-term evaluation of interdigital neuroma treated by surgical excision. *Foot Ankle Int* 2008;29(6):574-7. [CrossRef](#)
24. Rosson GD, Dellon AL. Superficial peroneal nerve anatomic variability changes surgical technique. *Clin Orthop Relat Res* 2005;438:248-52.
25. Dellon AL, Aszmann OC. Treatment of superficial and deep peroneal neuromas by resection and translocation of the nerves into the anterolateral compartment. *Foot Ankle Int* 1998;19(5):300-3.
26. Yuebing L, Lederman RJ. Sural mononeuropathy: a report of 36 cases. *Muscle Nerve* 2014;49(3):443-5. [CrossRef](#)