



## Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Etyopatogenezi

Aydan ÖRSÇELİK

*Gülhane Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Spor Hekimliği, Ankara, Turkey*

### ÖZ

Ayak bileği yaralanmaları en sık görülen spor yaralanmalarındandır. Ayak bileği yaralanmalarının sık görülen bir komplikasyonu kronik ayak bileği instabilitesidir. Mekanik ve fonksiyonel instabilite olarak iki nedene ayrılır. Fonksiyonel instabilite etyopatogeneziyi anlamak tanı ve tedaviyi yönlendirmek açısından önemlidir. Bu makale fonksiyonel ayak bileği instabilitesi etyopatogenezinin anlaşılmasını amaçlamaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Ayak bileği yaralanmaları, Spor yaralanması.

## Functional Instability of the Ankle Joint: Etiopathogenesis

### ABSTRACT

Ankle sprain is one of the most common sports injuries. Chronic ankle instability is a common complication of ankle sprains. Two causes of chronic ankle instability are mechanical instability and functional instability. It is important to understand functional instability etiopathogenesis of the ankle joint in order to guide diagnosis and treatment. This article aims to understand the etiopathogenesis of functional ankle instability.

**Key words:** Ankle Injuries, Athletic Injuries.

### GİRİŞ

Ayak bileği yaralanmaları en sık görülen spor yaralanmalarındandır. Ayak bileğinin dış yan bağ yaralanması; basketbol yaralanmalarının %40' ı, futbol yaralanmalarının %31' i, hastane acillerine başvuranların %7-10' unu oluşturmaktadır (1). Ayak bileği inversiyon yaralanma insidansı %4.8' dir. İlk ayak bileği yaralanması sonrası %55 oranında 6 haftadan 6 aya kadar şikâyetlerin devam ettiği ifade edilmektedir. Basketbol oyuncularında ilk ayak bileği yaralanmasının ardından

%70' ten fazlasında tekrar yaralanma görülmektedir (2).

Ayak bileği yaralanmalarının sık görülen bir komplikasyonu kronik fonksiyonel ayak bileği instabilitesidir. Tüm inversiyon yaralanmalarının tedavisi sonrası %10-20 oranında fonksiyonel instabilite komplikasyonu gelişmektedir. Başka bir çalışmada bu oran %10-30 olarak belirtilmektedir (1).

### *Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi*

Ayak bileğinin ağrı, şişlik ve boşluk hissi gibi semptomlarının yanı sıra tekrarlayan inversiyon yaralanmalarının genel adıdır. Mekanik ve fonksiyonel olarak ikiye ayrılır.

**Mekanik instabilite:** Bağ hasarının yol açtığı, normal fizyolojik limitlerinin üzerinde, istem dışı eklem hareketidir.

**Fonksiyonel instabilite:** Normal fizyolojik sınırların dışında ciddi bir aşım olmayan, istem dışı eklem hareketi olarak tanımlanır (1,2,3,4).

Mekanik instabilite de anatomik bir bozukluk mevcuttur ve bu anatomik bozukluk muayene ya da tetkikler ile ortaya konabilir; Öne çekmece testi, Talar tilt ölçümü, Ligamentöz laksite, Transvers planda talus rotasyonu (literatürdeki kullanım sırasıyla).

Mekanik ve Fonksiyonel instabilite arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan ilk çalışmalarda; 5 nokta skalası (5), Talar tilt miktarı (6,7), Ayak bileği eklemine stres testi aparatı uygulamaları kullanılmıştır (6).

Birmingham ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada tek taraflı fonksiyonel instabilitesi olan 30 vakanın maksimum pasif inversiyon EHA ve pik pasif direnç torku ölçümü yapılmış ve sağlam tarafa kıyasla yaralanmış tarafta belirgin farklılık bulunamamıştır. Mekanik instabilite olmasa da Fonksiyonel instabilite olabilir sonucuna varılmıştır (8).

444 futbolcu ile yapılan bir çalışmada fonksiyonel instabilitesi olan vakaların sadece %42' sinde ligamentöz laksite saptanmıştır. 93 futbolcuda sadece fonksiyonel instabilite, 66 futbolcuda hem mekanik hem fonksiyonel instabilite ve 118 futbolcuda mekanik instabilite saptanmıştır. Bu çalışmada mekanik instabilite olmasa da

fonksiyonel instabilite olabilir hipotezini desteklemektedir (9).

### *Fonksiyonel İnstabilite*

Ayak bileği mekanik olarak stabildir. Ancak sık tekrarlayan inversiyon yaralanmaları mevcuttur. Ayrıca hastanın ağrı ve boşluk hissi devam eder (1,2,3).

## **KLİNİK ARAŞTIRMALAR**

### *Nasıl Gelişir?*

#### *Denge Açığı*

Ayak bileği eklem kapsülü, ayak çevresi bağlar, kaslar ve deride çok sayıda mekanoreseptör vardır (2). Mekanoreseptörler bedensel denge durumunu korumak için hareket eden karmaşık bir refleks sistemine katkıda bulunur. Eklem hareket ve pozisyonu hakkında afferent uyarılar sağlar. Yaralanma ile mekanoreseptörlerde hasarlanır ve uyarı akışı kesilebilir (2,10).

Denge açığı hipotezi ile yapılan çalışmaların sonucunda dengedeki yetersizlik ortaya konulmuştur. Bunlardan bazıları;

Gözler açık ve kapalı iken uygulanan tek ayak üzerinde durma testi ile sağlam tarafla kıyaslamalı çalışmalarda yaralanan tarafta denge performansında yüksek düzeyde açık ortaya konulmuştur (10,11). Benzer test protokolleri kullanılan başka FAİ çalışmalarında gözler kapalı iken uygulanan tek ayak üzerinde durma testi ile jimnastik sporcularının %63' ünde denge açığı saptanmıştır (12). Objektif değer elde etmek için stabilometre kullanılarak yapılan başka çalışmalarda gözler açık iken uygulanan tek ayak üzerinde durma testi sırasında basınç merkezinde sapma (COP) değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarında birinde fark saptanmış

(13) diğ erinde ise fark saptanamamıştır (9).

Gözler açık ve kapalı iken yapılan tek ayak üzerinde durma testi ile zemin reaksiyon gücünün (GFR) anteroposterior ve mediolateral bileşenlerinin değerlendirildiği çalışmalarda sağlam tarafla yaralanmış taraf arasında istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır. Bu çalışmaların sonucunda ölçümde kullanılan tek bacak denge testinin nispeten statik bir test olduğu, çoğu eklem reseptörünün sadece EHA sonuna yakın aktive olduğu değerlendirilmiştir. Daha dinamik bir yöntemin mekanoreseptörlerin deş arjı için gerekebileceği ö ne sürülmüştür. Bu amaçla yıldız denge testinin (Star Excursion Balance Test) kullanılabileceği ortaya konulmuştur (2).

Baletler üzerinde yapılan çalışmada FAİ olanların ayak bileklerinin zemine basar şekline dönmesinin kontrol grubundan daha uzun sürdüğü gösterilmiştir (14). Ross ve ark. yaptığı çalışmada yere düşüş tekniği kullanılarak stabil olmayan yüzeyde dinamik koordinasyon antrenmanı ile dinamik postural stabilitenin geliştirilebileceği gösterilmiştir (15). Bu çalışmalar ile dinamik ve postural kontrol açığı da ortaya konulmuştur. Yine Ross ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada unstabil yüzeyler üzerinde dinamik koordinasyon antrenmanının stabilizasyon süresi ölçümü gibi dinamik postural stabiliteyi geliştirebileceği gösterilmiştir (16).

### *Propriosepsiyon Açığı*

Propriosepsiyon hassas hareketlerde gerekli olan nöromusküler kontrol için motor programlamaya katkıda bulunmaktadır. Ayrıca dinamik eklem stabilitesi sağlayan kas reflekslerine katkıda bulunmaktadır. Bu,

mekanoreseptörlerden gelen uyarıların SSS' ne iletilmesi ile yapılır. Mekanoreseptörler dinamik hareket ve statik pozisyonun sebep olduğu eklem basıncı ve gerilmesine karşı hassastır. Mekanoreseptörlerden gelen afferent uyarılardaki bozukluk sadece hareket ve pozisyon hissini değil, sonrasında gerçekleştirilen postür koordinasyon kontrolü için proprioseptif refleksi de etkiler (17).

Garn ve ark. tarafından yapılan çalışmada tek taraflı instabilitesi olanlarda sağlam tarafla kıyaslandığında belirgin olarak azalmış pasif hareket duyarlılığı gösterilmiştir (11). Pasif inversiyonun  $0.3^{\circ}/sn$  oranında yaptırıldığı ve tekrar aynı yere getirilmesi istenen başka bir çalışmada belirgin farklılık saptanmıştır (7). Plantar fleksiyon hareketinin yaptırılarak eklem pozisyon hissini araştırıldığı diğ er bir çalışmada belirgin farklılık gösterilmiştir (18).

Bu konuyu destekleyen diğ er çalışmalarda kas kuvvetinin kazanılmasına yönelik tedavi sonrasında eklem pozisyon hissini de geliştirdiği gösterilmiştir (2). Bunun 2 nedeni vardır;

Birinci neden invertör ve evertör kas kuvveti dengesizliği ayak bileği eklemindeki biyomekanik dengesizliğ e yol açabilir ve bu nosiseptör uyarım ile sonuçlanabilir. Kuvvet artışı sonrasında ayak bileği biyomekaniği dengelenir ve nosiseptör uyarımı kaybolur. Proprioseptif uyarımın grup A beta lifler ile SSS' ne iletimi artırılır. İkinci neden kas lifleri ve Golgi tendon organ aktivitesi gelişebilir. Proprioseptif reseptörler kutanöz doku, kas ve tendon (golgi tendon organı) da yerleşiktir. Kas yapısı geliştirdiğinde içindeki reseptörlerde gelişebilir. Kas lifindeki statik ve dinamik gama efferent sinirlerle uyarı iletilir. Kuvvet antrenmanının gama efferent

aktivitesini geliştirmesi ve eklem pozisyon hissini arttırması muhtemeldir (17,19).

### *Kuvvet Açığı*

FAİ için potansiyel bir neden de peroneal kasların güçsüzlüğü olabilir. Peroneal kas ayak bileğinin primer evertörü gibi davranır ve bu kas grubunun zayıflığını geliştirmek ile inversiyon stres dinamik kontrolü yeteneği geliştirilebilir. Peroneal kuvvetlendirme antrenmanı FAİ için tedavi programlarının merkez bileşenini oluşturur. Bu durum evertör zayıflık için ayak bileği dış yan bağ kompleksi yaralanmalarını takiben oluşan fonksiyonel problemlerin gelişiminde belirgin bir faktör olarak kabul edilmektedir (1,2,17).

Lentell ve ark. tarafından izokinetik dinamometre ile 30°/sn ve 0°/sn hızda yapılan çalışmada ayak bileği invertör ve evertör pik tork değerlerinde fark saptanamamıştır. Yine Lentell tarafından yapılan 30, 90, 150, 210°/sn hızlarında yapılan çalışmada evertör kas açığı saptanamamıştır (7). İlginç olarak FAİ saptanan hasta grubunda invertör kas açığı saptanmış çalışmalar bulunmaktadır (7,17,20). Yapılan çalışmalarda belirgin eksantrik invertör kuvvet açığı saptanmıştır (5,17,20). İvertör kuvvet açığı önemli bir rolü olabileceği değerlendirilmiştir. İvertör kuvvet açığı; selektif inhibisyona veya peroneal sinirin aşırı gerilmesi sonucunda derin peroneal sinir disfonksiyonuna bağlı ortaya çıkabilir (5). Selektif inhibisyon; yaralanmış bağlarda gerilme stresini artırma yeteneği olan kasları inhibe eden yaralanmış eklem tetik refleks mekanizmasının azalmış stres toleransı olarak tanımlanmıştır. Böylece ayak bileği invertörleri ilk yaralanmanın yönündeki başlangıç hareketini inhibe edebilir (2,17,20). Ayak bileği invertör kuvveti; sabit ayak üzerinde iken lateral

postural stabilitenin kaybından koruma rolü oynayabilir. Bu durum aşırı ayak bileği inversiyonu ile sonuçlanabilir (17).

### *Sinir yaralanması*

Nitz ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada akut grade 2 ve 3 ayak bileği bağ yaralanması olan hastalara yaralanmadan 2 hafta sonra EMG uygulanmıştır. Grade 3 vakaların %86'ında peroneal sinir ve %83'ünde posterior tibial sinir hasarı görülmüştür. 6 ay sonra uygulanan EMG ile hasarın normale döndüğü gösterilmiştir. Bu bozukluğun sinirin hafif traksiyon yaralanması ve epinöral hematomu nedeniyle olabileceği belirtilmiştir(1). Ancak bu durum rehabilitasyon üzerine büyük bir etkiye sahip olabilir ve yaralanma sonrası bozuklukların uzun sürmesinin nedeni olabilir.

## **SONUÇ**

Ayak bileği yaralanmalarının ardından fonksiyonel ayak bileği instabilitesi gelişiminin sık bir komplikasyon olduğu unutulmamalıdır. Mekanik bir neden varsa atlanmamalıdır. Hasta proprioepsiyon, denge, nöromusküler kontrol, kas reaksiyon zamanı açığı ve kas güçsüzlüğü açısından mutlaka değerlendirilmelidir.

## **KAYNAKLAR**

1. Caulfield, B. *Functional instability of the ankle joint: Features and underlying causes. Physiotherapy 2000;86(8):401-11.*
2. Delahunt E. *Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint. J Bodyw Mov Ther 2007;11:203-13.*
3. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, et al. *Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. Orthop Traumatol Surg Res 2010;96(4):424-32.*

4. Kılıçoğlu Ö. Sporcularda Ayak ve Ayak Bileği Sorunları. *Klinik Gelişim* 2009;22(1):78-87.
5. Ryan L. Mechanical stability, muscle strength, and proprioception in the functionally unstable ankle. *Aust J Physiother* 1994;40:41-47.
6. Karlsson J, Andreasson GO. The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. An electromyographic study. *Am J Sports Med* 1992;20(3):257-61.
7. Lentell G, Baas B, Lopez D, et al. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21(4):206-15.
8. Birmingham TB, Chesworth BM, Hartsell HD, et al. Peak passive resistive torque at maximum inversion range of motion in subjects with recurrent ankle inversion sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;25(5):342-8.
9. Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1986;7(5):291-4.
10. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:678-85.
11. Garn SN, Newton RA. Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. *Phys Ther* 1988;68:1667-71.
12. Mulloy Forkin D, Koczur C, Battle R, et al. Evaluation of kinaesthetic deficits indicative of balance control in gymnasts with unilateral chronic ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:245-250.
13. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1985;6:180-2.
14. Hiller CE, Refshauge KM, Beard DJ. Sensorimotor control is impaired in dancers with functional ankle instability. *Am J Sports Med* 2004;32:216-23.
15. Ross SE, Guskiewicz KM. Effect of coordination training with and without stochastic resonance stimulation on dynamic postural stability of subjects with functional ankle instability and subjects with stable ankles. *Clin J Sport Med* 2006;16:323-8.
16. Ross SE, Guskiewicz KM, Yu B. Single-leg jump landing stabilization times in subjects with functional ankle instability. *J Athl Train* 2005;40:298-304.
17. Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, et al. Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(5):654-64.
18. Glencross D, Thornton, E. Position sense following joint injury. *J Sport Med* 1981;21:23-7.
19. Docherty CL, Arnold BL, Gansneder BM, et al. Functional performance deficits in volunteers with functional ankle instability. *J Athl Train* 2005;40:30-34.
20. Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, Hazneci B, et al. Peak and end range eccentric evetor/concentric invertor muscle strength ratios in chronically unstable ankles: comparison with healthy individuals. *J Sports Sci Med* 2003;2(3):70-6.