

T.C.
GAZIOSMANPAŐA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

SPORCULARDA AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİNİN
STABİLOMETRİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Evrim Birgöl İĞREK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI

Prof. Dr. Şule ARSLAN

YAN ARAŐTIRMACILAR

Dr. Nebahat SULUBULUT SARICA

Yard. Doç. Dr. Berat ACU

TOKAT

2010

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince yakın çalışma olanağı bulduğum, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, değerli fikirleri ile tez çalışmama yön veren, aynı zamanda çalışmamın istatistiklerini gerçekleştiren tez hocam ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Şule ARSLAN başta olmak üzere, eğitimim sırasında emekleri geçen hocalarım Dr. Nebahat Sulubulut Sarıca, Dr. Hasan Ulusoy ve Dr. Ahmet İnanır' a, çalışmamın MRG okumalarını yapan Yrd. Doç. Dr. Berat Acu' ya, MRG çekimi sırasında özveri ile çalışan başta Yeter Gündoğdu Koç ve Nihal Öksüz olmak üzere tüm radyoloji teknisyeni arkadaşlarıma, Nöroloji ve elektromiyografi rotasyonlarım sırasında bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşmaktan kaçınmayan Nöroloji Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Semiha Kurt, Yrd. Doç. Dr. Hatice Karaer'e, birlikte eğitim gördüğüm değerli arkadaşlarım Dr. Nalan Yıldırım Işık, Dr. Çiğdem Dünder, Dr. Temel Akdağ, Dr. A. Kadir Habiboğlu, Dr. Osman Çeçen ve Dr. Huriye Yüksel, kliniğimiz fizyoterapisti Akgül Ersöz, hemşiresi Duygu Aslan, elektroterapisti İlknur Eser, birlikte çalıştığım tüm öğretim üyeleri, asistan arkadaşlarım ve hastane çalışanlarına sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca bugünlere gelmemde olağanüstü gayretleriyle bana her zaman destek olan sevgili annem Ergül İğrek, babam Atila İğrek ve canım kardeşim Emre' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

Ayak bileği yaralanmaları, sporcular arasında oldukça sık görülür. Ciddi sekellerinden biri olan instabilite bulguları %30-40'a varan oranlara ulaşabilir. Çalışmamızda futbol oynayan sporcularda fonksiyonel ayak bileği instabilitesi (FAİ) varlığı, FAİ'nin vertikal sıçrama testi skorları, "Ayak ayak bileği özürülük indeksi-spor (AAÖİ-S)" skorları ve denge ile ilişkisi araştırıldı. Ayrıca çalışmaya katılan bireylerde ayak bileği manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirildi. Dengenin değerlendirilmesinde Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanıldı. Çalışma protokolü Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Cerrahi İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylandı.

Çalışmaya 41 erkek sporcu dahil edildi. Ortalama yaş 21.9 ± 3.8 yıl idi. Çalışmaya katılan sporcuların %82.9' u (n=34) sağ ayak dominanttı. Futbol oynama süresi 10.1 ± 4.3 yıl idi. Ayak bileği burkulması tanımlayanların oranı %75.6 (n=31) idi. Sporcuların %36.6' sı (n=15) FAİ tanımladı. Ön çekmece testi ve talar eğme testi bir kişide pozitif.

FAİ tanımlayan (grup 1) ve tanımlamayan (grup 2) gruplar arasında vücut kitle indeksi, yaş ve futbol oynama süresi açısından anlamlı fark saptanmadı. Bacak simetri indeksi açısından iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmaz iken, AAÖİ-S skorları grup 2' de anlamlı derecede yüksek idi. FAİ tanımlayan grupta BDS seviye 8 testte; genel stabilite indeksi (GSI), anteroposterior stabilite indeksi (APSI) ve mediolateral stabilite indeksi (MLSİ) etkilenen ve etkilenmeyen tarafda istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiyordu. Seviye 2 testte sadece MLSİ açısından iki taraf arasında fark saptandı ($p=0.012$). FAİ tanımlamayan grupta seviye 8 ve seviye 2 testlerde GSI, APSİ ve MLSİ iki taraf arasında farklı değildi. Sporcuların %31.7'sinde anterior talofibular ligament (ATFL), %22'sinde calcaneofibular ligament (CFL), %17.1'inde posterior talofibular ligament (PTFL) ve %17.1'inde deltoid ligamentte zedelenme saptandı. MRG'de ATFL, CFL, PTFL ya da deltoid ligamentlerinden herhangi birinde zedelenme olan sporcularla, zedelenme olmayan grup karşılaştırıldığında AAÖİ-S ve VAS skorları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.02$, $p=0.007$). Ligament hasarı olan grupta VAS değerleri daha yüksek idi.

Çalışmamızda FAİ tarifleyen sporcularda BDS ile seviye 2 testte MLSİ'nin, burkulma olan ve olmayan taraf arasında anlamlı fark göstermesi, 6 haftadan uzun süreli burkulma öyküsü olan ve FAİ tarifleyen sporcularda dengenin etkilendiğini gösterir. Dengedeki bu bozukluğun ortaya konması için farklı testlerin birlikte kullanılması yararlı olabilir.

Anahtar kelimeler: ayak bileği, denge, burkulma, manyetik rezonans görüntüleme, vertikal sıçrama testi, ayak ayak bileği özürölük indeksi

*Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (2008/03).

ABSTRACT

Ankle injuries are very common among athletes. Instability, a serious sequel of ankle injuries, could be as common as 30-40%. In our study, functional ankle instability (FAI) among football players and the relationship between FAI, vertical jump test scores, Foot and Ankle Disability Index-Sports (FADI-S) and balance were investigated. Additionally, magnetic resonance imaging (MRI) of the ankles were evaluated. Biodex Balance System (BBS) was used for balance assessment. Study protocol was approved by The Ethical Committee for Medical Surgical and Pharmaceutical Researches of the Gaziosmanpasa University Medical School.

Fortyone male football players were enrolled into the study. Mean age was 21.9 ± 3.8 years. 82.9% of the study participants ($n=34$) had right foot dominance. Mean duration for sports life was 10.1 ± 4.3 years. 75.6% ($n=31$) had previous ankle sprain. FAI was defined by 36.6% ($n=15$) of the athletes. Anterior drawer test and talar tilt test was positive in one athlete.

There was no difference for age, body mass index (BMI) and duration football playing among athletes with FAI (group 1) and without FAI (group 2). The difference for leg symmetry index was not statistically significant, but FADI-S scores were significantly higher in group 2. In group 1, there was no difference for overall stability index (OSI), anteroposterior stability index (APSI) and mediolateral stability index (MLSI) between injured and uninjured sides at level 8 stability test by BBS. At level 2 stability test, the difference for MLSI was statistically significant. In group 2, there was no difference for OSI, APSI and MLSI between right and left extremities.

31.7% of the athletes had injury in anterior talofibular ligament, 22% in calcaneofibular ligament, 17.1% in posterior talofibular ligament and 17.1% in deltoid ligament. Athletes with intact ligaments by MRI were compared with athletes who had ligamentous injury in at least one ligament, and there was statistically significant difference for FADI-S scores and visual analog scale (VAS) scores ($p=0.02$, $p=0.007$ respectively). VAS scores were higher in the group with ligamentous injury.

In our study, the difference for MLSI at level 2 stability test by BBS in athletes with FAI shows that balance could be impaired in athletes who defined FAI and had a previous ankle sprain more than 6 weeks ago. The application of different test with each other could be useful to document the impairment of the balance.

Key words: ankle, balance, sprain, magnetic resonance imaging, vertical jump test, foot and ankle disability index

*This study was supported by Scientific Research Projects Commission of the Gaziosmanpasa University (2008/03).

KISALTMALAR DİZİNİ

EHA:	Eklem hareket açıklığı
KAI:	Kronik ayak bileği instabilitesi
MAİ:	Mekanik ayak bileği instabilitesi
FAİ:	Fonksiyonel ayak bileği instabilitesi
ATFL:	Anterior talofibular ligament
CFL:	Calcaneo fibular ligament
PTFL:	Posterior talofibular ligament
AP:	Anteroposterior
ML:	Mediolateral
APSI:	Anteroposterior stabilite indeksi
MLSI:	Mediolateral stabilite indeksi
GSİ:	Genel stabilite indeksi
MRG:	Manyetik rezonans görüntüleme
BDS:	Biodex denge sistemi
VKI:	Vücut kitle indeksi
BSİ:	Bacak simetri indeksi
STIR:	Short Tau Inversion Recovey
NEX:	Number of excitation
BM:	Basınç merkezi
AAÖİ:	Ayak ve Ayak bileği Özürülük İndeksi
AAÖİ-S:	Ayak ve Ayak bileği Özürülük İndeksi-Spor
FAOS:	Ayak ve Ayak Bileği Son durum Skoru
AJFAT:	Ayak bileği Eklemi Fonksiyonel Değerlendirme Ölçeği
FAAM:	Ayak ve Ayak Bileği Beceri Ölçütü

CAİT: Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Ölçeği

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Talocrural eklem rotasyon eksenini	8
Şekil 2. Subtalar rotasyon eksenini	10
Şekil 3. Biodex Denge Sistemi SD	40

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. Normal ayak bileği mekaniği	10
Tablo 2. Ligament yaralanması sınıflaması	26
Tablo 3. Genişletilmiş sınıflama sistemi	28
Tablo 4. Lateral ayak bileği yaralanması ayırıcı tanısı	29
Tablo 5. FAİ tanımlayan ve tanımlamayan gruplarda bazı değerlendirmelerin sonuçları	44
Tablo 6. FAİ tanımlayan grupta BDS ile yapılan testlerin skorları	45
Tablo 7. FAİ tanımlamayan grupta BDS ile yapılan testlerin skorları	45
Tablo 8. Çalışma grubunda MRG bulguları	46

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	1
2.1. Anatomi	1
2.1.1. Ayak bileği eklemi	5
2.1.2. Ligamentler	6
2.1.3. Kaslar ve sinirler	7
2.2. Normal ayak bileği mekaniği	8
2.3. Anormal ayak bileği mekaniği	10
2.4. Ayak bileği yaralanmaları	12
2.4.1. Mekanik ve fonksiyonel instabilite arasındaki ilişki	15
2.4.2. Lateral ayak bileği burkulması sekeli	16
2.5. Önleme	16
2.6. Tanı	17
2.6.1. Ayak bileği fizik muayenesi	18
2.6.1.1 Stabilite testleri	19
2.6.1.2 Klinik değerlendirme ölçütleri	21
2.6.1.3. Fonksiyonel testler	21

2.6.1.4. Görüntüleme yöntemleri	22
2.6.1.5. Denge değerlendirilmesi	25
2.6.1.6. Sınıflama	26
2.7. Ayırıcı tanı	28
2.8. Tedavi	29
2.8. Fonksiyonel rehabilitasyon	29
2.9. Kronik ayak bileği instabilitesi yönetimi	34
2.10. Sindesmozis yaralanması yönetimi	36
2.11. Peroneal tendon yaralanması yönetimi	37
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	39
4. BULGULAR	44
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	
7. KAYNAKLAR	
8. EKLER	
Ek 1. Çalışma formu	
Ek 2. AAÖİ-S formu	
Ek 3. Tek bacak durma sporcu testi	

1. GİRİŞ

Akut ayak bileği yaralanmaları spor yaralanmaları arasında en sık görülenlerden biridir. Tüm sportif yaralanmalar içinde ayak bileği yaralanmaları %15-20 gibi yüksek oranlarda yer alır (1). Özellikle koşma, sıçrama ve yana adımlama aktivitelerinin sıkça tekrarladığı futbol, basketbol, voleybol gibi sporlarda daha sık görülür (2). Garrick, ayak bileği yaralanmalarının %45 basketbol, %25 voleybol, %31 futbolcularda görüldüğünü bildirmiştir (3).

Ayak bileği burkulması sonrası bir kısım hasta konservatif tedaviye yanıt verirken, %30-40'a varan oranlarda da tekrarlayan burkulma, ayak bileğinde instabilite hissi ve aktivite sırasında zorlanma gibi yakınmalarla karakterize olup fonksiyonel kapasiteyi olumsuz etkileyen, KAI gelişebilir (4,5). Ayak bileği ligament zedelenmesi insidansında azalma, yaralanmaya neden olan durumların belirlenmesine bağlıdır (6). Birçok faktör ve mekanizma artmış ayak bileği burkulması oluşumuna katkıda bulunur. Bunlar; kas güçsüzlüğü, ayak bileği ligament laksitesi ve ayak bileği ligamentlerinde propriosepsiyonun etkilenmesidir (7).

Ayak bileği burkulması sonrası tekrarlama riskinin yüksek olması ve sıklıkla sekel bırakarak iyileşmesi diğer alt ekstremite kas iskelet sistemi yaralanmalarına da zemin hazırlar. Bu nedenle sporcunun, yaptığı spora ve yaralanmanın derecesine göre planlanmış bir rehabilitasyon programına alınması gereklidir. Bunlara ek olarak postural kontrolün de değerlendirilmesi önerilir. Bunun için literatürde birçok enstrüman gerektiren veya gerektirmeyen ölçüm yöntemi kullanılmakla birlikte son 4 dekatta yapılan çalışmalarda güç platformu ölçümü altın standart olarak kabul edilmiştir. Bu ölçümlerde, akut ayak bileği burkulması ve KAI'nde tekrarlayan ayak bileği burkulma riski ve sensorimotor defisit değerlendirilebilir (4)

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Ayak bileği yaralanmalarında tanı koymak için anatomik bilgi anahtar rol oynar (8). Ayak bileğinin eklem yapısını talokrural, subtalar ve distal tibiofibular sindesmozis eklemleri oluşturur. Bu 3 eklemün uyumu ile ayağın arka kısmının hareketleri temel olarak sagittal plan (plantar ve dorsifleksiyon), frontal plan (inversiyon ve eversiyon) ve transvers plan (iç ve dış rotasyon) olmak üzere 3 ana kardinal eksen üzerinde yapılır (9).

Ayak bileği hareketleri, talokrural ve subtalar eklemlerin oblik rotasyonel eksenleri nedeniyle kardinal eksenler dışındaki eksenlerde de yapılır. Pronasyon ve supinasyon birleşik arka ayak hareketleridir. Açık kinetik zincirde pronasyon; dorsifleksiyon, eversiyon ve dış rotasyondan oluşurken supinasyon; dorsifleksiyon, inversiyon ve iç rotasyondan oluşmaktadır. Kapalı kinetik zincirde ise pronasyon; plantar fleksiyon, eversiyon ve dış rotasyondan, supinasyon ise; dorsifleksiyon, inversiyon ve iç rotasyondan oluşur (9)

Tibia gövdesi ve distal ucu

Tibia gövdesi ön, interosseöz ve arka olmak üzere üç kenara; medial, lateral ve arka olmak üzere üç yüze sahip olduğundan horizontal kesiti triangülerdir (10).

- Ön kenar, iç kenar ve ön yüz subkutenealdır; kolayca palpe edilebilir
- Dış yan kenar, membrana interossea kruris aracılığıyla fibulanın margo interosseusuna tutunur.
- Arka yüz, oblik bir çizgi ile (linea musculi solei) bölünür.

Tibia gövdesinin alt ve üst uçları vücudun ağırlığını rahatça taşıyabilmesi için diz ve ayak bileğinde kalınlaşmıştır. Tibianın distal ucu, medial taraftaki kemik çıkıntısı ile (malleolus medialis) dikdörtgen bir kutu şeklindedir. Kutunun üst tarafı tibia gövdesiyle devam eder; alt yüzey ve iç malleol talus ile eklem yaparak ayak bileği eklemünün büyük bölümünü oluşturur. Tibianın distal ucunda, kutunun arka yüzeyi inferomedial bir yönelti ile medial malleolün arka yüzüne doğru vertikal bir olukla bölünür. Bu oluk m. tibialis posterior tendonu içindir. Tibianın distal ucunun lateral yüzü derin triangüler bir çentik içerir. Fibulanın distal ucu, membrana interossea crurisın kalınlaşmış bir bölümü ile buraya bağlanır (10).

Fibula gövdesi ve distal ucu

Fibula vücut ağırlığının taşınmasında aktif rol oynamaz. Fibula gövdesi, tibia gövdesine göre daha dardır ve uç kısımları hariç kaslarla sarılmıştır. Horizontal kesitte fibulanın gövdesi tibia gibi triangülerdir. Kas, septum intermusculare ve ligamentlerin tutunabilmesi için üç yüzü ve üç kenarı bulunur. İnterosseöz kenar, tibianın lateral kenarına da bağlantısını sağlayan membrana interossea tarafından kaplanmıştır. Septum intermusculare ön ve arka kenarlara tutunur iken kaslar iç yüzü de tutunur. Dar olan medial yüzü bacağın ön kompartmanına, lateral yüzü bacağın lateral kompartmanına ve arka yüzü bacağın arka kompartmanına dönüktür (10).

Fibulanın distal ucu malleolus lateralisini oluşturmak üzere kalınlaşmıştır. Malleolus lateralisin medial yüzü, talusun lateral yüzü ile eklemleşerek bilek ekleminin lateral parçasını oluşturur. Tibianın insisura fibularisine oturan bu eklem yüzünün hemen üst tarafı triangülerdir. Burada tibia ve fibula membrana interossea krurisin distal ucu ile eklem oluşturur. Talusla yapılan eklem posterior inferior yüzü, bilek eklemi bağlarından PTFL' in yapışması için çukur şeklindedir. Malleolus lateralisin arka yüzünde, m. peroneus longus ve m. peroneus brevis tendonları için oluk bulunmaktadır (10).

Membrana interossei cruris

Tibia ve fibula gövdelerinin birbirlerine bakan kenarları arasında uzanan sert, fibröz ve bağlayıcı bir dokudur. Kollajen lifler tibianın lateral kenarından, fibulanın interosseöz kenarına doğru oblik olarak iner; ancak üstte bulunan ligamentöz bant tibiadan fibulaya doğru çıkar. Burada biri üstte, diğeri de altta olmak üzere iki açıklık bulunur. Bu açıklıklardan bacağın ön bölümü ile arka bölümü arasında uzanan damarlar geçmektedir (10).

Membrana interossea sadece fibula ve tibianın birleştirilmesinde rol almaz, aynı zamanda kasların tutunabileceği alanı da artırır. Fibula ve tibianın distal uçları, tibia başının lateral yüzeyindeki fibular çentik ile fibula başının bitişik yüzeyi arasındaki dar boşluğu kapsayan membrana interossea crurisin alt tarafı aracılığıyla bir arada tutulmaktadır. Membrana interossea crurisin genişlemiş ucu ön ve arka

tibiofibuler bağlarla kuvvetlendirilmiştir. Tibia ve fibulanın distal uçlarının bu sıkı bağlantısı, ayak bileğinde kemik iskeletin ayak ile eklem oluşturmasını sağlamada önemli rol oynar(10).

Talus

Talus, ayağın en üstte yer alan kemiğidir. Calcaneusun üst kısmına oturur ve yine talus tarafından desteklenir. Ayak bileği eklemi oluşturmak üzere yukarıda tibia ve fibula alt uçları ile eklem yapar. Talus iç ve dış yan taraflardan görüntülendiğinde salyangoz şeklindedir. Kısa geniş bir boynun (collum tali) sonlanmasından sonra ileriye ve iç yana yönelen yuvarlak bir başı vardır (caput tali). Collum tali arkaya doğru genişlemiş bir gövdeye (corpus tali) bağlanır. Önde caput tali, os navicularenin arka yüzündeki uygun dairesel çukur alan ile eklem yapmak üzere kubbeleşir. Altta bu kubbeleşmiş eklem yüzü düzgün kabartılarla ayrılmış olan ilave üç eklem yüzü ile devamlılık göstermektedir (10).

- Ön ve orta eklem yüzleri calcaneus üzerindeki bitişik yüzlerle eklem yapar
- Calcaneus ile eklem yapan eklem yüzlerinin iç yanında kalan diğer eklem yüzü Ligamentum calcaneonaviculare plantare (yay bağ) ile eklem yapar. Bu bağ calcaneusu caput talinin altında os naviculareye bağlar.

Collum tali derin bir oluk ile işaretlenmiştir (sulcus tali). Sulcus tali ileriye doğru oblik olarak alt yüzde içten dışa doğru karşıya geçer ve dış yan tarafta belirgin şekilde genişler. Corpus talinin üstten görünüşü, ayak bileği eklemi oluşturmak üzere tibia ve fibulanın distal uçları tarafından oluşturulmuş olan yuvaya uyacak şekilde yükseltilmiştir:

- Bu yükseltilmiş alanın trochlear yüzü tibianın alt ucu ile eklem yapar
- İç yan yüzü tibianın malleolus medialis ile eklem yapar
- Dış yan yüzü ise fibulanın malleolus lateralis ile eklem yapar

Ayak bileği ekleminde malleolus lateralis, malleolus medialisten daha geniş olduğu ve daha aşağıya yöneldiği için, talusta karşı gelen dış yan eklem yüzü daha geniştir ve iç yan yüzden daha aşağıya yönelir.

Fibula ile eklemleşmek için eklem yüzünün alt bölümünü destekleyen, corpus talinin dış yan yüzünün alt bölümü, kemik bir çıkıntı oluşturur (processus lateralis). Corpus talinin alt yüzü, calcaneus ile eklemleşecek şekilde geniş oval konkav bir eklem yüzüne (posterior calcaneal eklem yüzü) sahiptir.

Corpus talinin arkadan görünüşü, arka ve iç yana bakan bir çıkıntıdan oluşur (prosessus posterior). Prosessus posterior, yüzeyinde tuberculum laterale ve tuberculum mediale ile işaretlenmiştir ve bu tüberküllerin arasında, bacadan ayağa geçişi sırasında m. fleksör hallucis longusun tendonuna destek verir (10).

2.1.1. Ayak bileği eklemi

Ayak bileği eklemi sinoviyal tiptedir ve talusun tibia ve fibula ile eklemleşmesinden oluşur. Art. talocruralis, esas olarak ayağın bacak üzerinde menteşe benzeri dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonuna olanak sağlar. Fibulanın distal ucu daha geniş olan tibianın distal ucuna güçlü bağlarla sıkıca tutunur. Fibula ve tibia birlikte, corpus talinin üst genişlemiş bölümü için dirsek şeklindeki derin bir yuva oluştururlar:

- Yuvanın çatısı tibianın distal ucunun alt yüzeyi tarafından oluşturulur
- Yuvanın iç yan tarafı tibianın malleolus medialis tarafından oluşturulur
- Yuvanın daha uzun dış yan tarafı fibulanın malleolus medialis tarafından oluşturulur

Eklem yüzeyleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. Talusun eklem yapan bölümü, bir ucu dış yanı, bir ucu da iç yanı gören, düzgün tarafının üstüne doğru tepeleşmiş kısa bir yarım silindir şeklindedir. Yarım silindirin kavisli üst yüzeyi ve iki ucu hyalin kıkırdakla kaplıdır ve tibia ile fibulanın distal uçları tarafından oluşturulan dirsek şeklindeki yuvaya uyar. Yukarıdan görüntülendiğinde, talusun eklem yüzeyi önde arkadakinden çok daha geniştir. Sonuç olarak, ayak dorsifleksiyonda iken kemik bu yuvaya daha sıkı uyar ve ayak plantar fleksiyonda iken talusun daha geniş eklem yüzeyi ayak bileği ekleminin içine doğru hareket eder ve talusun daha dar olan bölümü eklemin içindedir. Dolayısıyla eklem en fazla, ayak dorsifleksiyonda iken stabildir (10).

Cavitas articularis eklem yüzeylerinin kenarlarının etraflarına tutunan bir membrana sinoviyalis ile ve membrana sinoviyalisi kaplayan, bitişik kemiklere de tutunan bir membrana fibrosa ile kaplıdır.

2.1.2. Ligamentler

Ayak bileği eklemi medial (deltoid) ve lateral bağlarla stabilize edilir.

Ligamentum mediale

Ligamentum mediale üçgen şeklinde geniş ve güçlü bir bağıdır. Tepesi yukarda malleus medialis, geniş tabanı ise önde tuberositas ossis navicularisten, arkada talusun tuberculum medialisine uzanan çizginin altına tutunur (10). Ligamentum mediale tutunma yerlerinin alt noktalarına göre dört alt gruba bölünür:

- Ön tarafta tuberositas ossis navicularise ve ligamentum calcaneonaviculare plantarenin ilgili kenarına tutunan ve os naviculareyi calcaneusun sustentaculum talisine arkadan birleştiren bölüm ligamentum deltoideumun pars tibionavicularisidir.
- Pars tibio calcanealis pozisyon olarak daha merkezidir ve calcaneus kemiğinin sustentaculum talisine tutunur
- Pars tibiotalaris posterior talusun iç yan tarafına ve medial tüberkülüne tutunur
- Pars tibiotalaris anterior ligamentum medialenin pars tibionavicularisinin ve pars tibio calcanealisinin derinindedir ve talusun iç yan yüzeyine tutunur

Ligamentum laterale

Ayak bileğinin ligamentum lateralesi, anterior talofibular ligament (ATFL), posterior talofibular ligament (PTFL) ve calcaneofibular ligament (CFL) olmak üzere üç ayrı bağdan oluşur (10).

ATFL 15-20 mm uzunluğunda, 6-8 mm genişliğinde ve 2 mm kalınlığında kısa bir bağıdır ve malleolus lateralisin ön kenarına ve talusun bitişik olan bölümüne tutunur (1). Bu ligamentler arasında ATFL en sık yaralanan ligamenttir.

Yaralanmaların %66'sı izole, %20'sinde CFL ile kombinedir (11). Ayak bileği burkulmalarında bu ligamentlere ek olarak tibiofibular ligament, peroneus longus ve brevis kaslarının tendonunda da yaralanma görülür. ATFL, ayak bileği nötral pozisyonda iken talusun uzun eksenine paraleldir. Ayak bileği plantar fleksiyonunda fibula çizgisi ve altında gerilir (8).

PTFL, horizontal olarak arkaya ve iç yana giderek, malleolus lateralisin iç yan tarafının üzerindeki fossa malleoli lateralisten talusun processus posterioruna giden, 3 cm uzunluğunda, 5 mm genişliğinde ve 5-8 mm kalınlığında bir ligamenttir (1). PTFL'de en büyük gerilim ayak bileğinin tam dorsifleksiyonu ile olur. PTFL kısa, kalın ve oldukça güçlü bir yapı olup basit inversiyon yaralanmalarında zarar görmez. PTFL lezyonu genellikle ayak bileğinde dislokasyon ile birlikte (8)

CFL, fossa malleoli lateralisten arka aşağıya doğru geçerek calcaneusun dış yan yüzeyine tutunan, 2-3 cm uzunluğunda, 4-8 mm genişliğinde ve 3-5 mm kalınlığında bir ligamenttir(1). CFL yaralanmaları ikinci sıklıkta görülür. CFL yırtığı genellikle varus komponenti olan inversiyon zorlamasıyla olur. Ekstraartiküler seyrederek ve tibial talar ve subtalar eklemler üzerinden geçer. CFL'de subtalar eklemin inversiyonunda anterior rotasyon, eversiyonunda ise posterior rotasyon olur. Lateral ayak bileği rekonstrüksiyonunda bu hareket önemlidir.

ATFL ve PTFL komplet yırtıkları ile birlikte deltooid ligament anterior bölümünün yaralanması da oluşabilir. Deltooid ligament anteriorundaki hassasiyet şiddetli ayak bileği burkulmasını gösterir (8).

2.1.3. Kaslar ve Sinirler

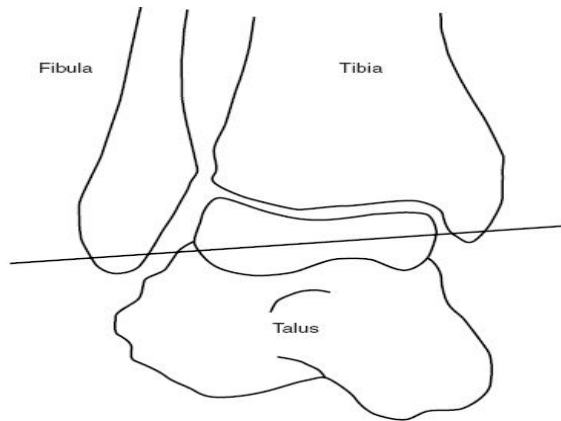
Ayak bileğindeki hareket plantar fleksiyon ve dorsifleksiyondur. Posterior kompartmandaki kaslar tibial sinir (L5-S2) tarafından innerve olurlar ve temel olarak plantar fleksiyondan sorumludurlar. Plantar fleksiyonu sağlayan esas kaslar m. gastrocnemius ve m. soleustur. M. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. fleksör digitorum longus ve m. fleksör hallusis longus plantar fleksiyona yardımcı olan diğer kaslardır.

Anterior kompartmandaki kaslar derin peroneal sinirle (L4-S1) innerve olurlar ve temel olarak dorsifleksiyondan sorumludurlar. Dorsifleksiyon, m. tibialis anterior ve m. ekstansör digitorum longus tarafından yaptırılır. Bu iki kas birlikte hareket ettiklerinde asıl fonksiyonları olan inversiyon ve eversiyon nötralize olur. M. ekstansör hallusis longus ve m. peroneus tertius dorsifleksiyona yardımcıdır.

İntertarsal eklemler talus ve calcaneus arasında uzanır ve yaklaşık olarak 30° ayak inversiyonuna, 10-20° ayak eversiyonuna izin verir. İversiyon m. tibialis anterior ve posterior tarafından yaptırılır ve uzun parmak fleksörleri ile m. gastrosoleus tarafından desteklenir. Eversiyon yüzeysel peroneal sinir (L5-S1) tarafından innerve edilen m. peroneus longus ve m. peroneus brevis tarafından yaptırılır. M. ekstansör digitorum longus ve m. peroneus tertius eversiyona yardımcı kaslardır (12).

2.2. NORMAL AYAK BİLEĞİ MEKANİĞİ

Talocrural eklem, talus ve distal tibiofibular eklem arasında olup vücudun en uyumlu eklemidir. Sinoviyal bir eklem ve tek oblik eksenidir (13). Talocrural eklem rotasyon eksenini medial ve lateral malleol arasında geçirir. Bu eksen, frontal planda tibiyanın hafif önünden ve fibulanın arkasından geçer (Şekil 1) (11). Bu ekseninde fleksiyon ve ekstansiyona izin verir ve sağlıklı bireylerde bir miktar medial ve lateral rotasyon ile talar eğme de yapılabilir.



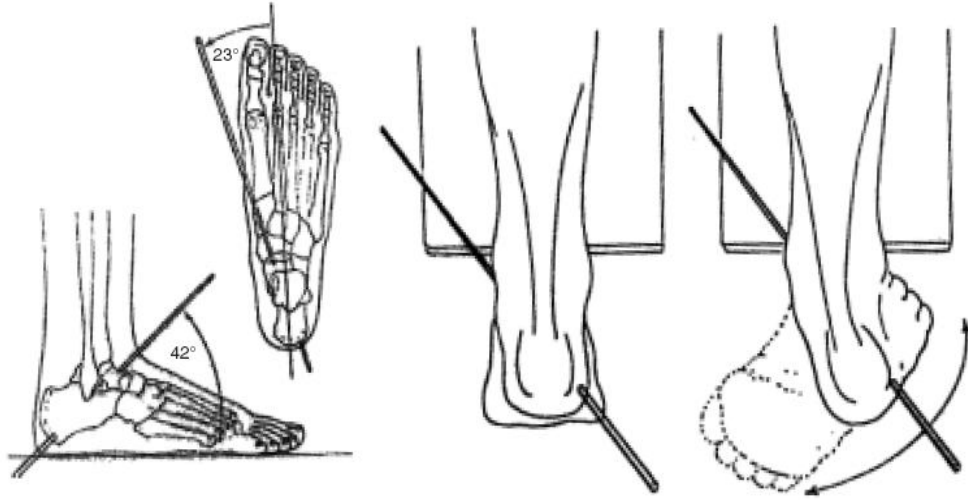
Şekil 1. Talocrural eklem rotasyon eksenini (Tricia J. Hubbard ve ark'ndan)

Talus anteriorda posteriordan daha geniştir. Tibianın medial malleolü ile eklem yapan talusun medial faseti AP yönde fibular malleolle eklem yapan talusun lateral fasetinden daha kısadır. Bu yüzden distal fibula, ayak dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonunda daha uzağa hareket etmelidir.

Proksimal ve distal tibiofibular eklemler normal fonksiyonel aktivitelerde hareketi kolaylaştırır. Proksimal tibiofibular eklem sinoviyal bir eklem olup tibial faset hafif konveks iken fibular faset hafif konkavdır. Distal tibiofibular eklem ise sindesmozisdir ve tibial faset konkav, fibular faset ise konvektir.

Ayak bileği dorsifleksiyonunda talus mortiste posteriora ve eksternal rotasyona, plantar fleksiyonda anterior ve internal rotasyona kayar. Kalkaneal eversiyon talusun lateral tiltine neden olur. Talus, mortise doğru olan bu hareketi ile superior-posteriora kayar ve distal fibuladan laterale, tibiaya doğru yer değiştirir. İnferior tibiofibular eklemden mortisten AP kayma ve hafif açılma olur. Fibula dorsifleksiyonda superiora, plantar fleksiyonda inferiora kayar. Eş zamanlı olarak proksimal tibiofibular eklemden de hareket oluşur. Dorsifleksiyonda tibiadan laterale hareket eder ve superiora kayar, interosseöz membran ve tibiofibular ligamentler horizontal şekil alır (13).

Subtalar eklemden birlikte fonksiyon gören iki ayrı eklem yüzü vardır. Eklem anteriorunda calcaneus eklem yüzeyi konkav, talus eklem yüzü ise konveks iken posteriorunda ise calcaneus eklem yüzeyi konveks, talus eklem yüzeyi ise konkavdır (13). Subtalar eklem pronasyon ve supinasyonda triplanar harekete izin verir. Pronasyon öncelikle eversiyon ve eksternal rotasyon, supinasyon ise öncelikle inversiyon ve internal rotasyondan oluşur. Subtalar eklem, rotasyon eksenini ile iki ayrı eklem kavitesine ayrılır. Rotasyonun oblik eksenini ortalama 42° yukarı eğilme ve ayağın perpendiküler ekseninden 23° medial angulasyon gösterir. Bununla birlikte bireysel varyasyonlar olabilir (Şekil 2) (11).



Şekil 2. Subtalar rotasyon eksenini (Tricia J. Hubbard ve ark.'ndan)

Tablo 1. Normal ayak bileği mekaniği

Fizyolojik hareket	Talocrural artrokinematik hareket	Tibiofibular artrokinematik hareket
Plantar fleksiyon	Talus anteriora kayar ve internal rotasyon olur	Fibula inferiora kayar
Dorsifleksiyon	Talus posteriora kayar ve eksternal rotasyon olur	Fibula superiora kayar Tibiadan laterale hareket eder

2.3. ANORMAL AYAK BİLEĞİ MEKANİĞİ

Hipermobilite: Lateral ayak bileği burkulması sonrası ligamentöz laksite ya da eklem hipermobilitesi, anormal ayak bileği mekaniğine neden olur. Laksite; eklem yapısını destekleyen bir ya da daha fazla ligamentin yırtılması, uzaması veya yaralanan dokunun optimal iyileşmesinin olmamasına bağlı oluşur. Hipermobilite ve eklemden artmış aksesuar hareket ile sonuçlanır(13). Aksesuar hareket talusun mortise istem dışı kayma ve yuvarlanma hareketi ile oluşur. Nötral zon, ligamentöz gerginlik olmadan eklem aksuar hareket alanına ulaşılabilirliği olarak tanımlanmıştır.

Eklemde artmış aksesuar hareket eklem nötral zonundaki genişlemeyi gösterir. Artmış aksesuar hareket, fizyolojik eklem aralığının anlık rotasyon ekseninde hareketinde anormal paterne neden olur. Talusta hareket artışı, rotasyon ekseninde frontal planda anterior ya da posteriora kaymaya neden olur. Tam iyileşmenin olmadığı ayak bileği yaralanması sonrasında, eklemi destekleyen ligamentöz dokuda uzama ya da yırtılma sonucunda genellikle rezidüel mekanik instabilite olur. Ligament hasarı ile birlikte mekanoreseptörler de zarar görebilir. Ligamentöz mekanoreseptrlerden gelen proprioseptif input değişebilir ve eklem rotasyon ekseninde bozukluğa neden olabilir. (13). Hipermobilitate manuel stres test, stres radyografisi veya artrometre kullanılarak gösterilebilir (11).

Birçok yazar ATFL ve CFL zedelenmesinde n ekmece testi ve talar eğme testinde artmış laksiteyi bildirmiştir. Bununla birlikte subtalar eklemdeki servikal ve interosseöz ligamentin etkilendiği lateral ayak bileği yaralanmasında subtalar eklemde rezidüel laksite gelişebilir. Viladot ve ark., bu yapıları subtalar eklemde temel taşı olarak tanımlamışlardır ve bu ligamentler, pronasyon ile supinasyonu eklem hareket açıklığı sonunda sınırlarlar(13). Yük verilen yaralanmış servikal ve interosseöz ligamentlere yaralanma sonrası tam yük vermeye erken dönemde başlanabilir. Erken yüklenme ve ligament gerilmesi iyileşme sürecini olumlu etkiler. Lateral ayak bileği burkulması sonrası gözlenen subtalar laksite ile ilgili bu hipotez halen geçerli olup pronasyonu engelleyen ortez kullanımı ile fonksiyonel iyileşme sağlanabilir.

Eversiyonda subtalar eklemde ve abduksiyonda orta ayakta hipermobilitate görülebilir, aşırı pronasyonun üstesinden gelip yürümek için bu eklemlerde dokuların adaptif yeteneği gereklidir (13).

Hipomobilitate: Ayak bileği instabilitesine bağlı hipomobilitate daha nadiren görülür. Hipomobilitate, sporcunun alt ekstremite kinetik zincirinde herhangi bir eklemde motor kontrol mekanizmasında değişiklik olabilir, bu da eklem instabilitesine neden olur. Eklem hipomobilitatesi fizyolojik ya da artrokinematik tiptedir. Ayak bileği burkulması sonrası oluşan eklemde hareket kısıtlılığı intraartiküler ya da ekstraartiküler nedenlerle gelişebilir. Hareketi kısıtlayan neden

intraartiküler ise genellikle eklem artrokinematığı değişir (13). Hipermobilitede olduğu gibi anormal rotasyon ekseninin anormal hareketi dokularda aşırı stres ile santral sinir sistemine giden proprioseptif girdiyi değiştirir.

Ayak bileği burkulması sonrasında subtalar eklem, talocrural eklem, distal tibiofibular eklem ya da proksimal tibiofibular eklemde hipomobilité gelişebilir. Sıklıkla dorsifleksiyon hareket açıklığında azalma görülür. Normalde ayak bileği dorsifleksiyonunda talus posteriora kayar. Eğer posterior talar kayma sınırlanırsa dorsifleksiyon engellenecektir. Buna bağlı olarak gastrocnemius-soleus kompleks gerginliği ve/veya immobilizasyon sonucu gelişen kapsüler adhezyon nedeniyle dorsifleksiyon kısıtlılığı daha da artacaktır. Yaralanma sonrasında ayak bileği dorsifleksiyon restorasyonu gerekliliği kılavuzlarda bildirilmiştir (13).

Denegar ve ark. posterior talar kaymada kısıtlılığı olan sporcuların ayak bileği yaralanması sonrasında spora geri dnebildiklerini bildirmiş (14). Green ve ark. talusun anteriordan posteriora mortis içine mobilizasyonunda hızlandırılmış dorsifleksiyon ve normal yürüme eğitiminin önemini vurgulamıştır (15). Dananberg ve ark. proksimal tibiofibular eklemdeki hipomobilitenin ayak bileği dorsifleksiyonunda limitasyona neden olabileceğini belirtmiştir (13). Mulligan, ayak bileği burkulması sonrasında ağrılı, sınırlı inversiyonun nedeninin distal tibiofibular eklemde fibulanın tibia önüne anterior subluksasyonunun olabileceğini öne sürmektedir (13)

2.4. AYAK BİLEğİ YARALANMALARI

Akut ayak bileği yaralanmaları spor yaralanmaları arasında en sık görülenlerden biridir. Genel populasyonda inversiyon tipi ayak bileği yaralanması insidansı günde 1/10.000'dir. Amerika Birleşik Devletleri'nde hergün 27.000 ayak bileği burkulması vakası görülmesi bu yaralanmaların önemine dikkat çekmektedir (3).

Ayak bileğinde en sık inversiyon tipi yaralanma görülür. İversiyon yaralanmalarında en sık yırtılan bağ ise ATFL, ikinci sıklıkla ATFL+CFL kombine yırtığı ve en az sıklıkla da PTFL yırtığı görülmektedir. Sindesmozis ligament

yaralanmaları tüm ayak bileği yaralanmalarının %10-18'ini, deltoid ligament yaralanmaları %3'ünü oluşturur (3).

Ayak bileği dorsifleksiyonda iken kemik yapılar nedeniyle stabildir. Stabilité, plantar fleksiyonda iken talusun dar olan posterior kısmının eklem içine girmesi nedeniyle azalır. Bir başka deyişle ayak bileği, plantar fleksiyonda iken yalnızca ligamentöz stabilite ile korunur durumdadır. (8).

Tibiofibuler sindesmozis tibia ve fibula arasındaki ilişkiyi devam ettiren bir bağ kompleksidir. Bu kompleks anterior ve posterior tibiofibuler ligamentler, transvers tibiofibuler ligament, interosseöz ligament ve interosseöz membrandan oluşur. Fibula ve sindesmozis bağ kompleksi talusun subluksasyonuna karşı bir destek görevi görür. Sindesmozis yaralanmasında sporcular tipik olarak oluşma mekanizmasını hatırlayamaz, ama yaralanmanın eksternal rotasyon ya da aşırı dorsifleksiyonla olduğu düşünülür. Sindesmozis diastazi, sindesmozis bağ kompleksinin parsiyel veya tam yırtılması sonucunda meydana gelir. Sindesmozis yırtığı sıklıkla dış, iç ve posterior malleol kırıklarıyla birlikte ve ayak bileği kırığı olmadan izole sindesmozis lezyonu oluşması çok nadirdir (3).

Peroneus longus ve brevis kasları, ayak bileğinin önemli lateral stabilizatörleridir. M. peroneus longus ayağa eversiyon ve dorsifleksiyon yaptırırken peroneus brevis eversiyona katkıda bulunur. Peroneus longus tendonu yerleşimi boyunca, lateral malleol ucu ve küboid kemik distal lateral köşesinde olmak üzere iki noktada yön değişikliğine uğrar. Her iki lokalizasyonda tendon kalınlaşır ve küboid kemik köşesindeki temas noktasında tendonun içinde fibrokartilaj ya da kemik yapıda bir sesamoid yer alır. Peroneus brevis kası, fibula arkasından geçtikten sonra calcaneusun lateral yüzünün önüne döner, yukarısında peroneus longus tendonu bulunur ve beşinci metatarsal kemiğin basisinin lateraline yapışır (16).

Peroneal tendon dislokasyon ve subluksasyonu sıklıkla habitüel ve travmatik olarak sınıflandırılır. Habitüel subluksasyon genellikle bilateraldir ve ayak ve ayak bileğinin istemli manevraları ile oluşur ve kopma hissi ya da sesi duyulur. Travmatik dislokasyon, süperior retinakulumda yırtılma ya da retinakulumun yapıştığı tarafta fibulanın periosteal membranının soyulması ile oluşur. Her iki durumda da

retinakulum fonksiyonel olarak yetersizdir ve peroneal tendonun lateral ya da öne subluksasyonuna izin verir (16).

Calcaneus kırığında kemiğin lateral duvarının laterale deplase olması sonucu peroneal tendon fibula, calcaneus ve talus arasında tuzaklanır. Peroneal tendon tuzaklanması kliniğinde tenosinovit, subtalar harekette limitasyon, lokal hassasiyet ve antajik yürüme olur. Tanıda kullanılan ultrasonografi, tenografi ve MRG ile peroneal tendon dejenerasyonu ve tendon kılıfında inflamasyon görüntülenebilir. Peroneal tendon kılıfındaki sıvı koleksiyonunun fizyolojik veya patolojik olduğunu ayırtetmek zordur.

Parsiyel ya da komplet peroneal tendon hasarı akut yaralanma sonrasında ya da kendiliğinden oluşabilir. Sıklıkla ayak bileği ligamentlerinin durumu ve ayak bileği laksitesi ile ilişkilidir. Spontan yırtık nadiren görülür. Parsiyel yırtık komplet yırtıktan daha siktir (16). Her iki tendonda da komplet yırtık oldukça nadir görülür. Peroneus longus tendon yırtığı sıklıkla distalde yani tendonun küboid oluğa girdiği yerde olur. Komplet yırtık, peroneal tendon içerisinde yer alan os peroneumun proksimale retrakte olması ile anlaşılabilir (16).

Atletlerde tekrarlayan lateral ayak bileği burkulması %80 oranında görülür. Ancak bununla ilgili özgün anatomik ve biyomekanik faktörlere dair bilgi azdır (13). En sık görülen semptomlar aktivite sırasında ağrı, tekrarlayan şişlik, boşluğa gelme hissi ve güçsüzlüktür. Tekrarlayan ayak bileği burkulması ve devam eden semptomlardan oluşan bu klinik tablo, kronik ayak bileği instabilitesi (KAİ) olarak adlandırılır. KAİ, fonksiyonel ayak bileği instabilitesi (FAİ) ve mekanik ayak bileği instabilitesi (MAİ) olarak iki komponentten oluşur (11). FAİ tanısı, zedelenme öyküsü ve boşluğa gelme hissi ile konur. FAİ'nin eklemden proprioseptif reseptör duyarsızlığı sonucu motor koordinasyonun bozulmasına bağlı olarak ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Ayrıca bozulmuş proprioepsiyon, değişmiş nöromuskuler kontrol, güç kaybı ve azalmış postural kontrolle de sonuçlanabilir (9).

FAİ' de denge bozukluğunu değerlendirmek için stabilometri, güvenilir ve invaziv olmayan bir tekniktir. Stabilometri basınç sensörleri ile vücut salınımını kaydeder. Birçok çalışmada zedelenme olan ve zedelenme olmayan ayak bileği için stabilometrik değerlendirme yapılmış ve zedelenme sonrası postural salınım ve

propriocepsiyonda değişiklik olduğu gösterilmiştir (17). Ayrıca artmış ayak bileği zedelenme riski olan atletlerde yüksek stabilometri skorları saptanmıştır (17).

Tropp ve arkadaşları MAİ' ni ayak bileğinin fizyolojik sınırlarını aşan hareket olarak tanımlar (11). Bu tanımlamaya göre MAİ'nde ayak bileğinde ligamentöz dokuda yapısal hasara bağlı olarak eklemde laksite artışı olur. MAİ, patolojik laksiteye ek olarak artrokinematik sınırlanma, dejeneratif değişiklikler ve sinoviyal değişikliklerden de kaynaklanıyor olabilir. Lateral ayak bileği burkulması sonrasında oluşan MAİ'nde talocrural, subtalar ve inferior tibiofibular eklem de etkilenebilir (11).

Mekanik instabilitesi olan hastalarda klinik semptom olmayabilir. Bunun nedeni peroneal tendonlar ve onların nöromotor etkisi ile eklemde desteklenmesidir (18). MAİ, ön çekmece ve talar eğme testleri ile değerlendirilebilir. Bu testler stres radyografi eşliğinde daha objektif olarak da yapılabilir.

Ayak bileği yaralanmasında fizik muayene ile birlikte artrografi, peroneal tenografi, bilgisayarlı tomografi, sintigrafi, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve artroskopi tanıyı doğrulamada kullanılacak tetkiklerdir. MRG ligamentlerin, tendonların ve kemik yapının daha iyi görüntülenmesini sağlar, tanıya ek olarak, cerrahi endikasyonu koymada ve belki de ayak bileği instabilitesi ile ilgili olmayan ağrının etiolojisinin saptanmasına da yardımcı olur (19).

2.4.1. Mekanik ve Fonksiyonel İnstabilite Arasındaki İlişki

Değişen eklem mekaniği ve fonksiyonel instabilite arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamıştır. Bazı yazarlara göre mekanik ve fonksiyonel instabilite kısmen tek bir antite olarak değerlendirilir. Örneğin Hess ve ark., Bernier ve ark. ve Tropp ve ark.' na göre anatomik laksite tek başına KAİ nedeni değildir (13). Bernier ve ark.' nın bir çalışmasında fonksiyonel instabilitesi olan 9 hastanın 7' sinde ATFL instabilitesi gösterilmiştir (13). Bernier ve ark. ile Hertel ve ark. ayak bileği burkulması olan hastaların %75'inde stres floroskopide talocrural eklemde laksite göstermişlerdir, ancak talocrural laksite görülenlerin 2/3' sinde subtalar eklemde de laksite olduğunu göstermişlerdir (13). Benzer şekilde Meyer ve ark. akut lateral ayak bileği burkulması olan 40 hastanın %80' inde subtalar zedelenme olduğunu bildirmiştir(13). Bu çalışmalarda MAİ ve FAİ arasındaki ilişki desteklenmekle

birlikte yalnızca talocrural ve subtalar eklem laksitesinden bahsedilmektedir. Bir kısmında ise etkilenmiş olan eklemlerde distal ve proksimal tibiofibular eklem problemi ya da hipomobilitesi KAI insidansında artışa neden olmuş olabilir (13).

2.4.2. Lateral Ayak Bileği Burkulma Sekeli

Ayak bileği yaralanmasında görülen en yaygın mekanizma ayak ve ayak bileği kompleksinde aşırı inversiyon ve supinasyona bağlı gelişen lateral ayak bileği ligamenti yaralanmasıdır (13). Ayak bileği lateral eklem kapsülü ile lateral talocrural, subtalar, distal ve proksimal tibiofibular ligamentler eklemi destekleyerek hareket sınırı sonunda inversiyon ve supinasyonu sınırlarlar. Bu yapılarda aşırı yüklenme ile ligamentlerde fibröz devamlılıkta bozulma olur ve ayak bileği kompleksinin bir ya da daha fazla ekleminde hipomobilité ya da hipermobilité şeklinde disfonksiyon oluşur. Doku zedelenmesi sonucunda ağrı, şişlik ve eklem disfonksiyonu oluşur. Ağrı ve şişlik ilk değerlendirilmede mevcut iken ilerleyen dönemlerde düzelebilir. Hipermobil ya da hipomobil eklem şeklinde değişmiş eklem mobilitesi uzun süre kalıcı olabilir ve ayak bileğinde rezidüel disfonksiyon ile giden KAI gelişebilir (3).

2.5. ÖNLEME

Antreman teknikleri: Antrenörler tarafından inversiyon tipi ayak bileği burkulmalarını önlemek için iki strateji kullanılmaktadır;

- Sezon öncesi ve süresince peroneal kas kondüsyon programı
- Oyuncuya yürüme sırasında göreceli olarak tam basmanın öğretilmesi; düşme sırasında ağırlık merkezinin ayağın biraz daha lateraline yerleştirilmesi ile ayak bileğinin inversiyon stresinin azaltılması

Proflaktik ayak bileği bandajlama: Basketbolcularda proflaktik ayak bileği bandajlaması ile burkulma insidansında azalma sağlandığı gösterilmiştir (20). Daha önce ayak bileği instabilitesi olan hastalarda bilek kısmı yükseltilmiş tenis ayakkabısı kullanımı tekrarlayan yaralanmaları önler. Bandajlama ayak bileğinin aşırı hareketini önlemekle birlikte oyunun başlamasından sonraki ilk birkaç dakikada etkisi %12-50 azalmaktadır.

Brace: Ayak bileğine eksternal destek sağlayabilmek için değişik ayak ortezleri kullanılmıştır. Bununla birlikte Baunch, 20 dakikadan sonra tekrarlayan inversiyon hareketlerine bağlı ortezler arasında önemli farklılık olmadığını bulmuş. Gross ve ark., semirijid plastik kullanımıyla ilgili yaptıkları çalışmalarda bu yöntemin inversiyon eversiyon hareketlerini sınırlamada adezif bandajlamadan daha etkili olduğunu göstermişlerdir (20).

Önemli mekanik instabilitesi olan sporcularda profilaktik “bracing” ya da “strapping” (şeritleme) yanında aşil tendon germe, peroneal kas güçlendirme ve propriosepsiyon egzersizleri ile ayak bileği yaralanma riski azaltılabilir (3). Bununla birlikte güç platformları kullanılarak sezon öncesi yaralanma riskinin belirlenip sporcuya özel antreman düzenlenmesi ile de yaralanma riskinin azaltılabileceği gösterilmiştir (21).

2.6. TANI

Hikaye ve fizik muayene ayak bileği burkulma tanısında önemlidir. Ayak bileği yaralanmalarında hastaların bildirdiği çok sayıda mekanizma vardır. Mekanizmanın bilinmesi tanı koymaya yardımcıdır. Öncelikle inversiyon ve eversiyon yaralanmaları ayırdedilmelidir. Eversiyon yaralanmasında sindesmozis, deltoid ligament ya da posterior tibial tendon etkilenebilir ve tedavisi inversiyon yaralanmasından farklıdır (3).

Hastalar genellikle kopma ya da yırtılma hissi tarif ederler. Önceki ayak bileği burkulma öyküsü ve instabiliteyi gösteren ‘boşluğa gelme hissi’ önemlidir. Plantar fleksiyon inversiyon yaralanmasında duyulabilir ‘pop’ sesinden sonra gelişen ani başlangıçlı ağrı, ciddi lateral ligament yaralanmasını gösterir. Üzerine basamama, izleyen dönemde ekimoz gelişmesi, yürüme sırasında boşluğa gelme hissi önemli ligamentöz patolojiyi düşündürür (3).

Multipl lateral ayak bileği yaralanması geçirenlerde erken operatif müdahale gerekebilir (3). Bu nedenle dikkatli fizik muayene ile gelişmiş olan patolojiyi tanımak, yetersiz ya da uygunsuz tedavi yapılmasını önleyebilir. Bununla birlikte

mükemmel bir fizik muayene bile orta veya şiddetli burkulma tanısını koymada pahalı görüntüleme yöntemleri olmaksızın yeterli olmayabilir (3).

Akut dönemde ayak bileği eklemi ya da yumuşak doku içine kanamaya bağlı ağrı nedeniyle muayene yapılamayabilir. Muayenede genellikle ayak bileğinde diffüz şişlik, plantar fleksiyon ile ağrı ve ayak bileği anterolateralinde ekimoz ve hassasiyet bulunur. Ağrı, eklem hareket açıklığını tüm yönlerde kısıtlar. İnstabilite akut olarak saptanabilir (8). Öncelikle genel ligamentöz laksite, pes kavus veya genu varum açısından değerlendirilir. Bunlar sporcularda tekrarlayan ayak bileği burkulması için predispozisyon yaratan anatomik faktörlerdir. Ayak bileğinin anterolateralinde palpasyonla saptanan hassasiyet, izole ATFL yırtığı ile kombine ATFL ve CFL yırtığı ayırımını yaptıramaz. Sağlam tarafla karşılaştırma yardımcı olabilir. MAİ değerlendirmesinde ATFL stabilitesi için ön çekmece testi, CFL stabilitesi için talar eğme testi kullanılır (8). Manuel muayene klinisyenin deneyimine bağlıdır. Ön çekmece testinin sensitivitesi %32-80 iken talar eğme testinin sensitivitesi ise %52 olarak bildirilmiştir (11).

Subtalar eklem stabilitesini değerlendirmek için medial subtalar kayma testi kullanılır. Bu test ile talusun calcaneus üzerinde transvers planda aşırı medial translasyonu değerlendirilir. Hekim talusu nötral pozisyonda tutarken, diğer elle de calcaneusu mediale kaydırır. Ancak bu test duyarlı ve özgün değildir (11).

Hipomobilityyi değerlendirmek için talus ve fibulanın hareketi muayene edilmelidir. Talar mobilite posterior talar kaydırma testi ile değerlendirilir. Distal fibula değerlendirmesinde öne ve arkaya kayabilmesine bakılır (11).

2.6.1. Ayak Bileği Muayenesi

Ayak bileği yaralanmalarında potansiyel kritik yanlış, muayenede yalnızca ayak bileği eklemi ve ligamentlerinin değerlendirilmesidir. Çünkü inversiyon yaralanması ayak bileği eklemi ve subtalar eklemden oluşan iki eklem kompleksini içerir. Ayak bileği eklemi üst ve alt ayak bileği eklemi olarak ikiye ayrılır. En yaygın görülen ayak bileği yaralanması inversiyon yaralanması olmakla birlikte atlet mekanizmayı hatırlamayabilir, bu yüzden diğer yapılar da değerlendirilmelidir (3).

Temel olarak ayak bileği hareketleri Őunlardır:

1. Dorsifleksiyon
2. Plantar fleksiyon
 - A. Subtalar hareket
 - İnversiyon (addüksiyon+supinasyon)
 - Eversiyon (abduksiyon+pronasyon)
 - B. Midtarsal hareket
 - Ön ayak adduksiyonu
 - Ön ayak abduksiyonu

Hareket sınırlarının tam olarak belirlenebilmesi için pasif hareket açıklığı muayenesi yapılır. Ayak bileği hareket açıklığı, diz fleksiyondayken kontrol edilmelidir. Hasta muayene masasına oturarak ayaklarını sarkıtır. Ayak tabanının bacak eksenine dik açı yapacak şekilde durduğu pozisyon ayağın nötral konumudur. Nötral konumda, bir elle calcaneus tutularak subtalar eklem stabilize edilir iken diğer elle ayak ön tarafından tutularak bacağa yaklaştırılır. Ayak bileği dorsal fleksiyonu 15-20°, plantar fleksiyonu 40-50°'dir. Subtalar hareketler, ayak bileği nötral pozisyondayken muayene edilir. Bir elle topuk kavranırken, diğer elle bacak alt uçtan stabilize edilir. Topuk içeriye doğru yani inversiyona (30°) ve dışarıya doğru yani eversiyona (20°) döndürülür. Midtarsal hareketleri kontrol etmek için, bir elle talus ve kalkaneus stabilize edilirken, diğer elle ön ayak içe ve dışa hareket ettirilir. Ön ayağın addüksiyonu 30°, abduksiyonu 20°'dir (22).

2.6.1.1. Stabilite Testleri

1. Ön Çekmece Testi: İnversiyon tipi ayak burkulmaları ATFL yırtılmasına neden olabilir. Bu ligament talusun öne subluksasyonunu önleyen tek yapıdır ve yırtılması durumunda talus tibiaya göre öne kayabilir. Tibia ve talus arasındaki anterior instabiliteyi değerlendirmek için ön çekmece testi yapılır. Test, hastanın dizi 90° fleksiyonda otururken yapılır. Bir elle tibia ön yüzünden tutulurken diğer elin palmar yüzü ile calcaneus kavranır ve tibia arkaya itilirken calcaneus öne doğru çekilir. Ayak bileği üzerinde anterior ve medialde oluşan çukurlaşma testin pozitif olduğunu gösterir. Sağlam tarafla

karşılaştırma yapılır. Akut yaralanmalarda, şişlik ve ağrısı olan hastalarda test lokal anestezi altında yapılmalıdır (3).

2. Talar Eğme (İnversiyon Stres) Testi: Hekim, ayak bileği nötral pozisyonda iken bir eli ile tibiyanın medialinden destek olup diğer eli ile topuğun lateralinden kavrayarak topuğa inversiyon yaptırır. Talusun hareketi normalde sınırlanmalı ve son nokta hissi vermelidir. Talar eğilmede artış ve eşlik eden lateral açılanma (gamzelenme) CFL zedelenmesini gösterir iken yumuşak son nokta hissi ise tam yırtığı gösterir.

Akut vakalarda anestezi kullanımı istemli kasılmayı önler. Bazı hekimler hem ön çekmece testi hem de inversiyon stres testinde ayak bileğine hafif bir plantar fleksiyon verirler ancak bu tartışmalı bir konudur (3,11).

Sindesmozis ligament muayenesi: Akut ayak bileği yaralanması sonrası sporcunun ana yakınması ayak bileği anterolateralinde eklem proksimal çizgisinde sindesmozis aralığında hassasiyettir. Yaralanma sonrası erken dönemde muayene ile lateral ligament bölgesinde genellikle minimal şişlik veya hassasiyet saptanır. Özellikle ayak bileğinin medialinde deltoid ligament üzerinde hassasiyet görülmesi nadir görülen bir bulgu değildir. **Sıkıştırma testi**, fibulanın tibiaya doğru baldır ortasından sıkıştırılması ile yapılan provokatif bir testtir. Sindesmozis yaralanması olanlarda distal tibiofibular sindesmozisde maksimal ağrı hissedilir. Sıkıştırma testinden sonra standart ayak bileği fizik muayenesi yapılır; ön çekmece ve talar eğme testleri negatiftir. Muayene eden kişi calcaneusu tutar ve tibiayı fikse edip calcaneusu medialden laterale döndürür. Diastaz varlığında medialden laterale olan hareket artar. Sindesmozis yaralanması olduğunda eksternal rotasyon stres test ağrılıdır. Eksternal rotasyon testi en iyi diz 90 derece fleksiyonda iken yapılır. Bu iki provokatif test yapılmadığı zaman, sindesmozis yaralanması gözden kaçabilir. Lateral ligament yaralanması iyileşmesine rağmen hastanın yakınmalarının devam etmesi üzerine sindesmozis yaralanmasından şüphelenilmelidir. Tipik ayak bileği sindesmozis yaralanması, uzamış morbiditeye ve lateral ligament yaralanmasına göre daha fazla rezidüel semptomlara neden olur (3).

Peroneal tendon muayenesi: Peroneal tendon, subluksasyon veya dislokasyon açısından değerlendirilmelidir. Subluksasyon testi hastanın ayağı dorsifleksiyon ya da eversiyonda, inversiyona direnç gösterirken yapılmalıdır. Bu muayene sırasında superfisiyal peroneal sinir ve sural sinir lezyonları da mutlaka dikkate alınmalıdır. Nadiren süperfisiyal peroneal ve sural sinir hasarı olabilir. Bu durumda sinir trasesinde palpasyonla hassasiyet olur, iyileşme süreci de uzar (3).

2.6.1.2.Klinik Değerlendirme Ölçütleri

KAI'nde çeşitli klinik değerlendirme yöntemleri kullanılır. Bunlara Ayak bileği Eklemi Fonksiyonel Değerlendirme Ölçeği (ankle joint functional assessment tool), Ayak ve Ayak Bileği Sondurum Skoru (foot and ankle outcome score, FAOS), Ayak ve Ayak Bileği Özürülük İndeksi-Spor (foot and ankle disability index FADIS), Ayak ve Ayak Bileği Beceri Ölçütü (foot and ankle ability measure, FAAM) ve Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Ölçeği (Cumberland ankle instability tool, CAIT) örnek olarak verilebilir (23).

2.6.1.3.Fonksiyonel Testler

Fonksiyonel testler sporcularda alt ekstremitenin fonksiyonel yeteneğini belirlemek için kullanılır. Nöromuskuler kontrolü, dinamik dengeyi, kuvveti, gücü, eklem laksitesini, kas esnekliğini, çevikliği, ağrıyı ve kişinin kendine güvenini eş zamanlı değerlendirir. Alt ekstremitte için en sık kullanılan fonksiyonel testler hoplama testleridir;

- vertikal sıçrama (tek ve çift bacak)
- bilateral zıplama
- tek bacak hoplama
- zamana karşı tek bacak hoplama

Vertikal sıçrama ve zıplama testleri öncelikle bilateral performansı değerlendirmek için kullanılmış ama daha sonra yaralanma sonrası sağ-sol karşılaştırması yapabilmek için tek bacak testlerine çevrilmişlerdir (24).

Birçok fonksiyonel test spora özgü olmayabilir ve bu nedenle ölçüm tekniği olarak eleştirilebilir ama çok fazla ekipman ve personele gerek duyulmadan yapılabildiği için yine de kullanışlıdır.

Bir fonksiyonel test seçilirken, elde edilen verilerin anlamlı ve faydalı olması için klinisyenin bu testin güvenilirliğini ve geçerliliğini ve veri analizini bilmesi gerekmektedir. Böylece kişi yeni yaralanma riski azaltılarak güvenli bir şekilde sahaya döndürülebilir.

Kişinin fonksiyonel testlerde gösterdiği performans yorgunluktan etkilenir ve gerçek hayatta ve spora dönüşte gerçek performansı göstermesi açısından bu testlerin yorgunluk sonrası da yapılması iyi olabilir. Böylece normalde saptanamayan defisitler saptanmış olacaktır.

Toplanan veriler bacak simetri indeksi ya da normal veriler ile karşılaştırılabilir. Bacak simetri indeksi kolaylıkla hesaplanabilir ve azalmış fonksiyon hakkında bilgi verir. Ama klinisyenlerin dikkatli olması gereken üç konu vardır;

1. Diğer bacağın normal olması gerekir
2. Sağlam tarafta kullanılmaya bağlı kondüsyonunu kaybetmiş olabilir
3. Ekstremité dominansının etkisi yoktur

Sağlam bacağın kondüsyonunu kaybetme etkisinden ancak sezon öncesi toplanmış veriler varsa kurtulunabilir. Yapılan çalışmalarda normal gruptan toplanan veriler cinsiyetin, spor seviyesinin, dominansın alt ekstremité simetrisi üzerinde bir etkisi olmadığını göstermiştir. Normal alt ekstremité simetrisi için %85' lik bir oran saptanmıştır (24).

2.6.1.4. Görüntüleme

Radyografi: Kırık ve ayak bileğinde diastazis ekartasyonu için anteroposterior (AP), lateral ve mortis grafiler çekilmelidir. Rutin 3 yönlü grafilerde talusun osteokondral kırıkları, lateral proces kırıkları, kalkaneus anterior proses kırıkları ile medial ve lateral malleol kırıkları görülebilir. Fizik muayene ile beşinci metatars kırığı düşünülürse AP ve oblik grafiler istenir.

Lateral grafide peroneus longus tendonunun cuboid kemik oluşu üzerinde olduğu konumda bir sesamoid kemik olan os peroneum görülebilir. Os peroneumun proksimal migrasyonu ya da kırığı peroneus longus tendon yırtığının kanıtıdır.

Rutin radyografiler sonunda kırık ihtimali varsa tibiofibular aralığın, sindesmozis yırtığı veya diastazis açısından değerlendirilmesi için mortis grafisi görülmelidir. Mortis grafisi, tibiofibular eklem mesafesini daha iyi değerlendirmek için ayağa 15-20° internal rotasyon yaptırılarak çekilir. Sindesmozis yaralanması olanların %10-50'sinde tibia anterior veya posterior tüberkül avülsiyon kırıkları da oluşur (25). Bu nedenle tibia ve fibula ilişkisi değerlendirilmelidir. Harper ve Keller tibiofibular sindesmozis ligamentin radyografik değerlendirmesini yapmış ve normal tibiofibular ilişki için olması gereken 3 kriteri aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

1. Anterior ve mortis grafide tibiofibular aralığın 6 mm'den az olması
2. AP grafide tibiofibular örtüşmenin 6 mm'den büyük olması
3. Mortis grafide tibiofibular örtüşmenin 1 mm'den büyük olması (25).

Bu kriterlerde kullanılan AP ve mortis grafi ile tibiofibular aralığın genişliğinin değerlendirilmesi, erken sindesmozis yaralanmasını saptamada çok güvenilirdir. Sindesmozis yaralanması şüphesi olup rutin grafilerde diastaz görülmeyen hastalarda eksternal rotasyon ve abduksiyon pozisyonunda stres grafileri çekilerek diastaz ekarte edilir.

Kemik sintigrafisi, sindesmozis yaralanmasını ve kırık ya da diastaz olmayan ayak bileği yaralanmalarını teşhis etmede kullanılabilir. ATFL ve interosseöz membranda artmış fokal aktivite pozitif sintigrafi bulgularıdır. BT ve MRG de sindesmozis yaralanmasını gösterebilir.

İlk grafileri normal olan hastanın bir sonraki vizitte yakınmalarında artış olursa grafileri tekrarlanmalıdır, çünkü talus kubbesinin medial ve lateral köşelerinde dansite artışı ile kendini gösteren osteokondral kırık hattı sıklıkla geç dönemde ortaya çıkar (3).

Stres radyografi: Genç atletlerde akut yaralanmalarda ya da ayak bileği kronik instabilitesinin tanısında yardımcıdır. Akut ligament yaralanmasında seviye III yaralanmadan şüphe edildiğinde (yaralanma esnasında kopma ya da “pop” sesi, fizik muayenede ekimoz, lateral ayak bileği, arka ayak ya da deltoid ligament ön kısmında hassasiyet saptanmışsa) stres radyografi önerilir. Test sırasında

oluşabilecek ağrıyı azaltmak için lokal ya da genel anestezi uygulanabilir. En çok ön çekmece testi ve inversiyon stres testinde stres grafi kullanılır. Stres testi manuel olarak ya da TELOS cihazı (Austin and Associates, Falston, MD 21047) ile yapılır. Cihaz ekleme istenen yönde 150 N güç uygular. Stres cihazı kullanıldığında talusun öne 10 mm'den fazla translasyonu ve 9°'den fazla talar eğilmesi MAI' ni gösterir.

Artrografi ve Peroneal Tenografi: Lateral ayak bileği yaralanmasında ayak bileği artrografisi ve peroneal tenografi daha önceleri kullanılan diğer radyolojik değerlendirme yöntemleridir. Son zamanlarda bu yöntemlerin invazivliği nedeniyle MRG tercih edilmektedir (3).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG, ayak bileği ligamentlerinin geniş kapsamlı değerlendirilmesinde kullanılır. Ayak bileği ligamentleri ayak nötral, plantar fleksiyon, dorsifleksiyon ya da bunların bazı kombinasyonlarında değerlendirilir. Ayak bileği ligamentlerinin tümünün değerlendirilebilmesi için genellikle 3 planda MRG gereklidir. Normal ligament görünümü ince ve düşük sinyal intensitesindedir. ATFL, transaksiyel MRI ile kolaylıkla tanınır. Genellikle homojen görünür. Benzer olarak PTFL de transaksiyel planda oldukça kolay tanınır, peroneus longus tendonunun arka tarafı ile yakın ilişkidir. Ayak bileğinde ligament devamlılığının bozulması durumunda MRG bulguları; parsiyel ya da total yırtık, ligament laksitesi ya da dalgalı görünüm, ligamentte kalınlaşma ve irregülarite, ligament etrafında hemoraji ve ödem (akut yaralanma), eklemler ve tendon kılıflarında anormal sıvı birikimini içerir (16). Ligamentin görülememesi yırtığı gösteriyor olabilir, ancak teknik olarak görüntülenemiyor olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

MRG'de peroneus longus ve brevis tendonları yaklaşık aynı boyutta görülürken peroneus brevis tendonunun fibular oluktaki bölümü genellikle uzun ve düzdür. Bu düzeyde bu tendon, peroneus longus tendonunun anterior, medial ya da anteromedialinde bulunabilir (16).

2.6.1.5. Dengenin Değerlendirilmesi

FAİ biyomekanik ve objektif olarak kuantifiye edilmek istendiğinde Biodex Balance System [Biodex Balance System™, Biodex Medical Systems, Shirley, NewYork (BBS)] kullanılabilir. BBS cihazı sirküferansiyel platformda sporcunun denge kabiliyetini ölçerek nöromusküler potansiyeli değerlendirir. BBS, dinamik ve statik değerlendirme olanağı sağlar. Statik indeks, aktüel platform pozisyonundan balans merkezine her bir zaman noktasının mesafesi temel alınarak hesaplanır. Dinamik değerlendirmede sporcu, verilen noktaya doğru platformu yönlendirir. Sonuç olarak deneme zamanı (saniye) bittiğinde ölçüm yapılır ve dinamik indeks için iki hedef arası mesafedeki sapma hesaplanır (26).

BBS klinisyene hastaların nöromusküler kontrolünü kapalı zincirde değerlendirme, unilateral/bilateral dinamik postüral stabilite idame yeteneğini statik veya stabil olmayan yüzeylerde kuantifiye ederek multiplanar test etme imkanı sağlar. Yüzeyin instabilite derecesi, sistemin mikroişlemcisi tarafından kontrol edilir. Klinisyen test süresini, stabilite düzeyini ve protokolü seçer. Bu sistem aşağıdaki programlar için anahtar rol oynar:

- Düşme riski değerlendirme ve kondüsyonlanma programı
- Düşme tarama programı
- Atletik tarama programı
- Nöromusküler kontrolle ilişkili hareket hastalıkları
- Ampute protez rehabilitasyonu
- Ligament zedelenmeleri ve kötü nöromusküler kontrolle ilişkili ortopedik rehabilitasyon
- Spor hekimliği ve kondüsyon programları
- Gövde ve lomber stabilizasyon stratejileri
- Üst ekstremitede kapalı zincir aktivitesi (27).

Platform yüzeyi maksimum 20 derece eğilir. Bu yüzey eğimi instabiliteye neden olabilen günlük fonksiyonel aktivitelere benzer ortam oluşturup dinamik değerlendirmeye olanak sağlar. Stabil olmayan eğimli platformda dinamik postural dengenin idamesi değerlendirilir. Hastaya platform üzerinde dururken test ile ilgili bilgi verilir. Seçilen instabilite düzeyindeki platformda, seçilen periyod süresinde test yapılır. Platformun eğilme açısında hastanın nötral pozisyona göre hareketi kontrol kabiliyeti kuantifiye edilir. Şu indeksler hesaplanır;

1. Anterior/posterior stabilite indeksi: sagittal planda öne ve arkaya hareketi gösterir.
2. Medial/lateral stabilite indeksi: frontal plandaki hareketi gösterir.
3. Genel stabilite indeksi: platformda hastanın genel dengesini göstermede en güvenilir göstergedir.

Daha yüksek değerler daha fazla instabiliteyi ya da zorlanmayı gösterir (28).

Test formatları postüral stabilite, stabilite sınırları, tek bacak sporcu ve düşme riskini içerir.

2.6.1.6.Sınıflama

Ligament yaralanmalarında 3 seviyeli sınıflama sistemi uygulanır (Tablo 2). Sınıflama sistemi patoloji, fonksiyon ve instabiliteyi içerir (16).

Tablo 2. Ligament yaralanması sınıflaması

Seviye I	Ligamentte yırtık olmaksızın gerilme mevcut, instabilite yok
Seviye II	Orta şiddette yaralanma, parsiyel makroskopik yırtık ve hafif-orta derece instabilite mevcut. İlımlı şişlik ve hassasiyet mevcut, fonksiyonel instabilite yok
Seviye III	Şiddetli yaralanma, ligamentte komplet yırtık, eklemdede şişlik, ekimoz ve instabilite mevcut

Üç seviyeli bu sınıflama kullanıldığında tek ligament değerlendirmesi nedeniyle problemler ortaya çıkar. Broström, inversiyon tipi ayak bileği yaralanmalarında %20 oranında hem ATFL hem de CFL yaralanması olduğunu

göstermiştir (3). Bu yüzden sınıflama sistemleri ayak bileğinde kompleks yaralanmalarda olduğu gibi birçok ligament yaralanmasını içermelidir. Kompleks yaralanmalara yalnızca ayak bileği ligamentleri değil, peroneal kompleks ve kemik doku da dahil edilmelidir. İnversiyon yaralanmalarında peroneal tendon ve beraberinde peroneal tendon kılıfı da sıklıkla hasar görebilir. Ekstansör retinakulum ve fibulanın periosteal yapışma yeri sıklıkla bozulabilir ve bu da ayak bileği yaralanmasının morbiditesini artırır. İnversiyon yaralanmalarında avulsiyon ya da osteokondral fraktürler nadir olmayarak görülürler (3). Sonuç olarak inversiyon tipi ayak bileği yaralanmalarında daha geniş kapsamlı sınıflama sistemlerinin kullanılması önerilir.

Genişletilmiş sınıflama sisteminde seviye I ve II’de değişiklik yapılmamakla birlikte seviye III ise bölümlere ayrılmıştır;

Seviye IIIa: ATFL’te komplet yırtık

Seviye IIIb: ATFL ve CFL komplet yırtık

Seviye IIIc: ATFL ve CFL komplet yırtık ile peroneal kompleks hasarı.

Seviye IIIc1: Peroneal tendonda interstisyel yırtık

Seviye IIIc2: Peroneal subluksasyon ya da dislokasyon

Önerilen bu sınıflama sistemine seviye IV eklenmiştir (3).

Seviye IVa: Fibulada avulsiyon fraktürü

Seviye IVb: İki ligament yırtığına ek olarak talusta osteokondral kırığın olması

Seviye IVc: ATFL ve CFL yırtığına ek olarak talus lateral proses kırığının olması

Bu sınıflama sistemi lateral ayak bileği yaralanmalarının tüm spektrumunu kapsamakta olup ligament yaralanmalarına ek olarak peroneal kompleks zedelenmeleri ve eşlik eden kırıkları da içerir (Tablo 3).

Tablo 3. Genişletilmiş sınıflama sistemi

Seviye	Patoloji	İnstabilite
I	Gerilme	Yok
II	Parsiyel yırtık	Hafif-orta
IIIa	ATFL komplet yırtık	Pozitif ön çekmece testi
IIIb	ATFL ve CFL komplet yırtık	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi
IIIc1	ATFL ve CFL komplet yırtık ve peroneal tendon yırtığı	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi Peroneal tendon stabil ama palpasyonla hassas
IIIc2	ATFL ve CFL komplet yırtık ve peroneal tendon subluksasyon veya dislokasyonu	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi Peroneal tendon dirençli eversiyon ve dorsifleksiyonunda subluksasyon veya dislokasyon
IVa	ATFL ve CFL komplet yırtık fibulada kopma kırığı	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi
IVb	ATFL ve CFL komplet yırtık talusta osteokondral kırık	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi
IVc	ATFL ve CFL komplet yırtık talusta lateral proses kırığı	Pozitif ön çekmece ve talar eğme testi

2.7. AYIRICI TANI

Lateral ayak bileği ağrısı yapan nedenler ekarte edilmelidir. Fibula, tibia, calcaneus, beşinci metatars, talus ya da cuboid kemik fraktürü açısından palpasyon yapılmalıdır. Sindesmozis yaralanmasını değerlendirmek için sıkıştırma (squeeze)

testi yapılır. Sural ya da süperfisiyal peroneal sinir yaralanması açısından nörolojik ve duyuşal değerlendirme yapılmalıdır. Peroneal tendon, dorsifleksiyon yaralanmasına bağlı subluksasyon ya da dislokasyon açısından değerlendirilmeli (3).

Tablo 4. Lateral ayak bileği yaralanması ayırıcı tanısı(18)

Kemik	Kırık (kalkaneus anterior proses, lateral/posterior talar proses, medial/lateral malleol, 5nci metatarsal basis) Subfibular ossicle Os trigonum Tibiotalar impingement Tarsal koalisyon Tümör Arka ayakta varus
Kıkırdak	Osteokondral lezyon
Sinir	Traksiyonel nöropraksi (superfisiyal peroneal sinir, sural sinir)
Tendon	Peroneal tendinopati Peroneal tendon yırtığı Peroneal instabilite Ağrılı os peroneum sendromu Peroneal zayıflık
Yumuşak doku	Sinus tarsi sendromu Anterolateral ayak bileği yumuşak doku impingementi
Ligament	Subtalar instabilite Sindesmozis yaralanması Deltoid ligament instabilitesi Jeneralize ligamentöz laksite

2.8.TEDAVİ

2.8.1.Fonksiyonel rehabilitasyon

Tüm ayak bileği yaralanmalarında tedavi ve rehabilitasyonun hedefi kronik fonksiyonel instabilite gelişimini önlemektir. Tüm burkulmalar öncelikle fonksiyonel rehabilitasyon programına alınır. Seviye III yaralanmaların ise %40'ında kronik instabilite gelişeceğinden daha ileri tedavi ihtiyacı olacaktır (8). Çok şiddetli yaralanmalarda (seviye II ve III) daha az şiddetli yaralanmalara (seviye I) göre rezidüel instabilite oluşma ihtimali daha yüksektir. Uzamış morbidite ve özürüllüğün potansiyel sebebi olan kronik instabilite ile ilişkili olan şiddetli yaralanmalar tanınmalı ve tedavileri de uygun şekilde yapılmalıdır.

Kronik FAİ, MAİ ve peroneal zayıflıkla ilişkilidir. Süperfisiyel peroneal sinir ya da sural sinir traksiyon nöropatisi ayak bileği fonksiyonel instabilitesine katkıda bulunabilir. Komplet ligament yırtıklarında uzun süreli immobilizasyon yapılmalı ve sonrasında brace ya da bantlama yöntemiyle desteklenmelidir (3). Çünkü özellikle yüksek motivasyonlu sporcular kısa sürede spora geri dönmek ister. Hekim, tedavi rejimini doku iyileşme hızını artıracak ve koruyacak şekilde düzenlemeli ama bununla birlikte germe ve propriosepsiyon egzersizlerine de erken dönemde başlanmalıdır.

İnversiyon tipi ayak bileği burkulmasında konservatif tedavi; akut tedavi, rehabilitasyon fazı ve fonksiyonel aktivite fazı olmak üzere 3 bölüme ayrılır. Akut faz, ağrı ve şişlik kontrolü için fizik tedavi modilitelerinin yanında, hareket ve fonksiyonel antremanları da içermelidir. Erken hareket ve fonksiyonel aktiviteler spora dönüşü hızlandırır. Immobilizasyonun süresi ligament yaralanmasının şiddetine bağlıdır. Immobilizasyonu izleyen dönemde özellikle peroneal ve dorsifleksörlere güçlendirme ve achilles tendonuna germe egzersizlerine başlanır. Çeviklik ve dayanıklılık egzersizleri (propriosepsiyon çalışması gibi) ile rehabilitasyon programı sonlandırılır (3).

Literatürde seviye I, II ve III lateral ayak bileği ligament yaralanmasında fonksiyonel tedavi desteklenmektedir. Fonksiyonel tedavi hastanın operatif onarımdan sonra normal aktivitesine hızla dönmesini sağlar (3). 12 prospektif randomize çalışma ile yapılan derlemede cerrahi tedavi ile nonoperatif tedavi karşılaştırıldığında akut lateral ligament yaralanmalarında erken kontrollü

mobilizasyonun önemi vurgulanmıştır (29). Maliyet/yarar analizinde fonksiyonel tedavi ile cerrahi tedavi karşılaştırıldığında fonksiyonel tedavi ile hastaların büyük kısmında oldukça iyi sonuçlar alınmış olup; hastanede kalma süresinde uzama veya cerrahi gereksinimi görülmemiştir (3).

Fonksiyonel rehabilitasyon tedavisi 3 faz içerir;

- **Faz 1 (akut tedavi)** : Koruma, istirahat, soğuk uygulama, kompresyon ve elevasyon (PRICE) uygulanan fazdır. Sloan ve arkadaşları yaralanmadan sonraki ilk 6 saatte yüksek doz steroid olmayan anti-inflamatuar ilaç kullanımını önermektedir (8). Çift kör bir çalışmada yaralanma sonrası 6 saatte 1200 mg ibuprofen ve daha sonra günde 2400 mg ibuprofen tedavisinin 48 saat sonra başlanan ibuprofenden daha fazla iyileşme sağladığı bildirilmiştir (8). Bu yöntemler ve diğerleri şişlik, kanama ve inflamasyon kontrolünde gereklidir. Şişlik, ayak bileği hareketini tek başına engellemez, ancak yaralanan ligamentin iyileşmesini geciktirir.

Kryoterapi ve ödem kontrolü: Yaralanma alanında doku ısısını düşürmek için kullanılan bir yöntemdir. Kryoterapi ile vazokonstriksiyon, inflamasyonun azalması, analjezi ve kas gevşemesi sağlanır. Soğuyan dokuda metabolik gereksinimler azalır ve hipoksiye bağlı hasar önlenmiş olur (8). Günde 3 kez 20-30 dakika süre ile soğuk uygulamanın çok etkili olduğu, özellikle kompresyon ve elevasyonla kombinasyonlarında şişlikte azalma sağladığı gösterilmiştir (3).

Yürüme ve egzersiz: Akut ayak bileği burkulması tedavisinde yürümenin tipi (yük vererek ya da vermeksizin), immobilizasyonun mobilizasyon ile karşılaştırması ve hangi egzersizin verileceği tartışma konusudur. Birçok klinisyen seviye I ve II ayak bileği burkulmasında en kısa sürede, tolere edilebildiği kadar yük verme konusunda fikir birliğindedir. Seviye I ve II' de erken mobilizasyon, immobilizasyona göre ağrıyı azaltarak spora daha erken dönüşü sağlar. Şiddetli ya da seviye III inversiyon yaralanmalarında ise immobilizasyon önerilir. Koltuk değneği kullanımı, ağrıyı azaltmak ve yaralanmış ayak bileğine ek stres binmesini önlemek açısından genellikle gereklidir, ancak kısa süre içerisinde bırakılmalıdır (8). Brace ya da elastik

bandajlama çok şiddetli burkulmalarda ek koruma ve konfor sağlar. İmmobilizasyon yapılmayacak hastalarda en yakın zamanda egzersiz tedavisine başlanmalıdır. Akut faz rehabilitasyonu egzersiz programının hedefi, eklem hareket açıklığını artırmak, kas atrofisini azaltmak ve ödem rezolusyonunu sağlamaktır. Yaralanma sonrası ilk gün hasta tolere edebilirse hafif achilles germe egzersizi ve aktif eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizi yapılır. Bu egzersizler akut dönemde kolaylıkla yapılabilecek açık zincir egzersizleridir. Bununla birlikte eğer hasta tolere edebilirse biyomekanik ayak bileği platform sistemi (BAPS) ile aktif EHA egzersizini kapalı kinetik zincir şeklinde de yapabilir. Bu egzersizler agresif olarak değil, ağrı sınırında yapılmalıdır. Ağrı geçtikten sonra tüm yönlerde izometrik egzersizlere başlanır. Ayak intrinsik kaslarını güçlendirmek için kıvrılmış havlu ile egzersizler yapılabilir. Bu hafif kas egzersizleri yalnızca atrofiyi önlemekle kalmaz, ödemi de azaltır. Yük verme tolere edilebilirse proprioseptif girdi sağlar. Bununla birlikte havuzda yürüme egzersizleri de proprioseptif girdiyi artırır (8).

Başlangıç egzersiz programı hasta eğitimini de içermelidir. Hastaya ayağını nötral pozisyonda tutması, uzun süre plantar fleksiyon pozisyonunda kalmaması öğretilmelidir. Tüm egzersizlerden sonra soğuk uygulama yapılması anlatılır.

Akut fazın süresi yaralanmanın boyutu ile doğru orantılıdır. Seviye I ve II'de 1 ile 3 gün arasında sürer. Daha şiddetli ama immobilizasyon gerektirmeyen yaralanmalarda en az bir hafta bir sonraki basamağa geçilmemelidir. İmmobilizasyon gerektiren vakalarda tedavide aynı fazlar uygulanmakla birlikte EHA yeniden kazanılıp ödem kontrolü sağlanıncaya kadar bir sonraki faza geçilmemelidir (8).

- **Faz 2 (erken rehabilitasyon fazı):** Sporunun bu faza geçebilmesi için ödem kontrol altında ve EHA tama yakın olmalıdır. Minimal ağrı olabilir, ancak koltuk değnekleri bırakılmış olmalıdır. Bu faz ile final fazındaki yeni aktiviteler dereceli olarak yapılmalıdır. Yeni başlanan aktivite ile ağrı veya şişlikte artış ya yeni aktivitenin başlanması için daha erken olduğunu ya da yoğunluğun azaltılması

gerektiğini gösterir. Bu durumda egzersiz durdurulur ve en az bir gün ara verilir ya da egzersizin yoğunluğu azaltılarak yeniden başlanır. Erken rehabilitasyon fazının hedefi normal yürüme, tam EHA, normal güç ve zindeliğin devamını sağlamaktır. Bu fazda ek stres uygulanarak ligamentin kollajen yapısında reoryantasyon stimüle edilip ligament iyileşmesi kolaylaştırılır. Yaralanmış ligament üzerine uygulanan transvers friksiyon masajı iyileşmeyi hızlandırır. Kryoterapi, elektroterapi ve kompresyon bu fazda da ağrı ve şişliği azaltır. Ağrı ve şişlik azalırsa EHA egzersizleri agresif olarak yapılabilir (8).

Ayak bileğinde peroneal kaslarda zayıflık gibi nedenlerle dorsifleksiyon yönünde EHA'nda azalma, persistant FAİ ve ağrı ile ilişkilidir. Bu nedenle peroneal ve dorsifleksör kasları güçlendirici egzersizler verilir. (3). Achilles tendon germe egzersizleri ile dorsifleksiyon yönünde EHA artar. Bu da ayak bileği burkulma insidansını azaltır (3). Eğer hasta eklem EHA'nı tamamlamada zorlanıyorsa klinisyen tarafından yardım edilebilir. Klinisyen eklemdaki limitasyonun primer nedeninin eklem tutukluğundan kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamalı ve kas ve tendon kısalığı ya da ağrıya bağlı refleks spazmdan ayırıcı tanısını yapmalıdır. Eğer limitasyon eklem tutukluğundan kaynaklanıyorsa değişik mobilizasyon teknikleri uygulanabilir (8).

Lateral ayak bileği yaralanmalarından sonra artmış plantar fleksiyon ayak bileği instabilitesine eğilim yaratır. Bu nedenle rehabilitasyon programında plantar fleksiyon egzersizleri üzerinde çok durulmaz. Ayak bileği evertör ve dorsifleksörlerine izometrik, konsantrik ve egzantrik tipte egzersizler yaptırılır. Ayak bileği evertör ve dorsifleksörlerine izometrik egzersizler duvar ya da bir mobilya parçasına karşı direnç uygulayarak, konsantrik ve egzantrik kontraksiyon elastik bantlar ile yapılır. Konsantrik kontraksiyonda dirence karşı kasın boyu kısalırken egzantrik kontraksiyonla kas uzmakta ve nötral pozisyona gelmektedir (3).

Sporcu koltuk değneğini erken rehabilitasyon fazında bırakabilir. Eğer antajik yürüme halen devam ediyorsa ağırlık aktarma ve özgün yürüme çalışmaları yapılmalıdır. Havuz ya da paralel bar egzersizleri bu aşamada

faydalıdır (8). EHA ve kas gücü normal, şişlik azalmış ya da kaybolmuş ve denge kontrolü sağlanabiliyorsa fonksiyonel aktivite fazına geçilebilir.

- **Faz 3 (fonksiyonel aktivite fazı):** Bu fazın hedefi spora dönüşe hazırlıktır. Proprioepsiyon egzersizleri, fonksiyonel kondüsyon ve endurans antrenmanları ile motor koordinasyon yeniden oluşturulur. Proprioepsiyon çalışmalarında eğimli tahta (tilt board) ya da ayak bileği diski kullanılır. Proprioepsiyon egzersizleri ile FAİ gelişim riski azaltılır ve hızlı yürüme, koşma, figür 8 koşma, tek ayak üzerinde ilerleme, zıplama ve ani durma egzersizleri ile fonksiyonel aktivitelere başlanır(30, 3).

Özetle; fonksiyonel rehabilitasyon programları ortalama 4-6 hafta kadar sürer. Fazların ilerleyişi, ligament yaralanmasının büyüklüğüne, ağrının azalmasına ve hastanın yaralanan ekstremiteye ne kadar yük verebildiğine bağlıdır. Eğer rehabilitasyon protokolünün herhangi bir fazında ağrı veya şişlik gelişirse, programın yoğunluğu azaltılır ve fizik tedavi modalitelerinden kryoterapi ve ultrason ile inflamasyon ve semptomları azaltmaya çalışılır.

Fonksiyonel rehabilitasyon programında seviye I ve II yaralanmalarda faz 1'den 2'ye hızla geçilir. Genellikle splint yalnızca 1-2 gün kullanılır. Faz 2'ye geçiş hastanın rahat bir şekilde yük vermesinden kısa süre sonra olur. Seviye III ligament yaralanmasında en az 3 hafta splint kullanılmalıdır (31). Ayak bileği maksimal dorsifleksiyon ve biraz eversiyonda immobilize edilir. İmmobilizasyon süresince kas atrofisini önlemek için izometrik egzersizler önerilir. Faz 2 ve 3 süresince, seviye I yaralanması olanların az bir kısmı, daha sıklıkla seviye II ve III yaralanması olan hastalar havalı splint, "lace-up brace" ya da bandaj gibi koruyucu fonksiyonel splint kullanılmalıdır. Seviye III yaralanmalı hastalar spora döndükten sonra en az 3-6 ay korunmalıdır (3).

Sporcunun spora dönüşü için ağrı ve ödem geçmiş, EHA ile kas gücü tam olmalı ve asıl önemli olan spora özgü hareketleri yapabiliyor olmalıdır (8).

2.9.KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ YÖNETİMİ

Günümüzde KAI epidemiyolojisi hakkında literatürde sınırlı bilgi bulunmakla birlikte, ayak bileği yaralanması sonrası KAI' nin %30-40'a varan oranda gelişme riski olduğunu bildiren çalışmalar vardır (4). Şikayetler değişken olmakla birlikte FAİ' nde boşluğa gelme hissi, MAİ'nde tekrarlayan şişlik, ağrı ve tutukluk görülür. Akut yaralanma sonrasında %10-20 hastanın kronik FAİ nedeniyle cerrahi gereksinimi olur. Sportif aktivite ya da günlük aktiviteler sırasında oluşabilen FAİ, ilk kez Freeman tarafından 1960' lı yıllarda ayak bileği eklemde boşluğa gelme hissi şeklinde subjektif şikayetler üzerine tanımlanmıştır (3).

MAİ' nde fizyolojik EHA aşılır. Klinik olarak MAİ ön çekmece ve talar eğme testleri ile gösterilir. Stres radyografi ile mekanik instabilite açısız olarak gösterilebilir.

MAİ ve FAİ birlikte görülebilmekle beraber Tropp'un çalışmasında FAİ olanların yarısı mekanik olarak stabil bulunmuştur (3).

KAI ayırıcı tanısı mutlaka yapılmalıdır. Lateral ligamentler dışındaki yumuşak dokuların yaralanmasına bağlı olarak lateral ayak bileği instabilitesine benzer kronik semptomlar görülebilir (3). Basset ve arkadaşları, talar impingement ve talar artiküler kartilaj abrazyonuna bağlı anteroinferior tibiofibular ligament distal fasikülünde hipertrofi tanımlamıştır (32). Kronik ayak bileği semptomlarının diğer nedenleri arasında, peroneal tendon subluksasyonu, dislokasyonu ya da interstisyel yırtık, eklem faresi, tibiotalar ya da tibiofibular kemik impingementi, peroneal veya süperfisiyal peroneal sinir traksiyonu sayılabilir. Benzer olarak, talus osteokondral lezyonu, distal fibula avulsiyon kırığı, calcaneus anterior proses kırığı ve talus lateral proses kırığı da kronik semptomlara neden olabilir. Bu patolojilerin her biri tek başına ya da ligamentöz instabilite ile birlikte olabilir. Lateral ayak bileği civarında sinus tarsi sendromu, izole subtalar instabilite ya da transvers talar instabilite de lateral ligament instabilitesi gibi semptom verebilir. Cavovarus ayak deformitesi de tekrarlayan instabiliteye predispozisyon yaratabilir (3).

Tanı: KAI olan hastaların sıklıkla önemli akut ayak bileği inversiyon yaralanması öyküsü vardır. Birçok akut yaralanma vakası yetersiz tedavi edilmektedir. Kronik instabilitede genellikle şikayetler; şişlik, boşluğa gelme hissi ve tekrarlayan ayak bileği burkulmasıdır. Bazı hastalar aktivite sırasında tutukluktan yakınır. Birçok hastada düzgün olmayan yüzeylede yürüme sırasında ya da merdiven inerken tekrarlayan ayak bileği inversiyon yaralanması öyküsü vardır. Tekrarlayan burkulmalara şişlik ve ekimozun olduğu veya olmadığı şiddetli ağrı eşlik eder (3).

Pozitif öykü klinik muayene ile desteklenir. Ön çekmece ve talar eğme testinde talus yer değiştirir. Peroneal kas zayıflığı fonksiyonel instabilite ile birlikte dir. Mekanik instabilite ön çekmece ve talar eğme pozisyonunda stres radyografi ile doğrulanır. Ön çekmece testinde 10 mm ve talar eğme testinde 9° ya da daha fazla açılanma MAİ'yi gösterir. KAI semptomları olan hastalar, tekrarlayan radyografiler ile değerlendirilmelidir. Kemik yapıda bir patolojiden şüpheleniliyorsa BT; tendon yaralanması, yumuşak doku impingementi ya da talus avasküler nekrozundan şüpheleniliyorsa MRG ile değerlendirme yapılabilir (3).

Tedavi: Ayak bileği yaralanmalarının rehabilitasyonunda kas güçlendirme egzersizleri ve propriosepsiyon için eğimli tahta ya da ayak bileği diski kullanılır. Peroneal kas güçlendirme, achilles tendon germe ve propriosepsiyon egzersizleri rehabilitasyon programında bulunmalıdır. En az 10 hafta düzenli rehabilitasyon maksimal fayda sağlar.

Hem MAİ hem de FAİ varlığında genellikle cerrahi tedavi uygulanır. Kesin cerrahi endikasyon talusta deplase osteokondral kırıklardır. Diğer cerrahi endikasyonlar ise; kronik lateral instabilitesi olan akut alevlenmeli hastalar, CFL yetersizliğine yolaçan büyük avulsiyonlar, profesyonel sporcularda görülen ATFL + CFL yırtıklarıdır (3). Cerrahi tedavi seçenekleri primer anatomik tamir, sekonder anatomik rekonstrüksiyon ve sekonder nonanatomik rekonstrüksiyonlardır (3).

2.10. SİNDESMOZİS YARALANMASI YÖNETİMİ

Parsiyel ve izole sindesmozisis yırtığı olup, radyografide gösterilmiş distal tibiofibular eklem aralığında genişleme ya da avulsiyon kırığı olmayan olgular konservatif olarak tedavi edilir. 2-6 hafta immobilizasyon sonrasında rehabilitasyon programına alınır, spora geri döndüğünde bandajlama yapılır (3). Stres radyografi ile belirgin ya da gizli diastaz tanısı kesin cerrahi endikasyonudur. Postoperatif dönemde yaralanmanın olduğu ekstremiteye yük verilmez, 3-4 hafta sonra parsiyel yük vermeye başlanır. 6-8 hafta süre ile immobilizasyon önerilir. Tam yük vermeye ise 8-12 hafta sonra izin verilir (3).

2.11. PERONEAL TENDON YARALANMASI YÖNETİMİ

Peroneal tendonlar ayak bileğinin primer stabilizatörüdür. Ayağın güçlü evertörü olmasına karşın plantar fleksiyona katkısı azdır. Peroneal tendon yaralanması sıklıkla akut dorsifleksiyon ve eversiyon yaralanmasından sonra, KAI' ne bağlı retinakulum laksitesi ya da aşırı kullanıma bağlı oluşur (3).

Tendinit ve tenosinovit: Peroneal tendinit ve tenosinovitin tedavisi genel tendinit tedavisinden farklı değildir. Ağrı ve inflamasyonun kontrolünde fizik tedavi modaliteleri, germe ve güçlendirme egzersizleri, gerekli durumlarda ayak ortezleri önerilir. Peroneal tendinit, distal fibular oluk ya da peroneus longusun cuboid kemik altında kalan kısmında olmak üzere iki farklı yerde oluşur. Subotnick, peroneal tendon ya da kılıfının cuboid altında inflamasyonunu peroneal ve cuboid sendrom olarak tanımlamıştır (8). Subotnick'e göre supinasyon ya da inversiyon yaralanmalarında cuboid kemikte eversiyon ya da hafif subluksasyon gelişir. Peroneal tendonda çekilme-kopma olduğunda cuboid kemiğin değişen bu pozisyonu nedeniyle peroneal tendon daha fazla irrite olur. Cuboid kemik Newel ve Woodan tarafından tanımlanan manipülasyonla normal pozisyonuna getirilip ped ve bant ile stabilize edilebilir (8).

Peroneal tendinitin bir diğer sebebi peroneal tendonun lateral malleolden tekrarlayan subluksasyon ve dislokasyonudur. Bunun sebebi sıklıkla sığ fibular oluk, retinakulum gerginliği ya da laksitesi ve KAI' dir. Tendonun kronik instabilitesi genellikle ayak bileğinin travmatik dorsifleksiyon ve eversiyon yaralanmasında sıklıkla peroneal retinakulumun distal fibuladan avulsiyonu ile birlikte oluşacaktır

(8). Travmatik dislokasyon vakalarında yük vermeksizin yapılan immobilizasyondan sonra rehabilitasyon programına başlanır. Rehabilitasyon programı ayak bileği burkulma rehabilitasyonu ile benzerdir. Kronik subluksasyon gelişirse, ayak bileğine dorsifleksiyon ve eversiyon pozisyonunda sabitlenecek şekilde bandajlama yapılması oldukça faydalı olacaktır.

Cerrahi sonrası rehabilitasyon programı; Peroneal tendon yaralanması tedavisi için bir çok cerrahi yöntem uygulanabilir. Operasyon sonrası rehabilitasyon ekibi ve cerrah birlikte hareket etmelidir. Cerrahi tipine özel rehabilitasyon programı belirlenir. Cerrahi sonrası 6 hafta immobilizasyon önerilir. İmmobilizasyon süresince proksimal kas güçlendirme egzersizleri ile kardiyovasküler kondüsyon programı uygulanır. İmmobilizasyon sonrasında EHA egzersizlerine başlanır. Peroneal tendona stres uygulayacak hareketlerden (dorsifleksiyon ve inversiyon) 3 hafta süre ile kaçınılır. Skar dokusu etrafındaki yumuşak doku mobilizasyonunu artırmak için çalışılır. Cerrahi sonrası rehabilitasyona tam EHA, kuvvet ve fonksiyon oluşana kadar devam edilir (8)

3. GEREÇLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Cerrahi İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (08-GEKTIP-007) ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın amacı futbol oynayan sporcularda FAİ varlığının araştırılması, FAİ olan ve olmayan sporcularda fonksiyonel testler, denge ve MRG bulgularının karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya aktif futbol oynayan 41 sporcu dahil edilmiştir. Son 6 hafta içerisinde alt ekstremiteye yönelik travma ve ayak bileği burkulma öyküsü olan bireyler, alt ekstremiteye yönelik cerrahi girişim öyküsü olanlar, dengeyi etkileyebilecek ilaç kullananlar, sistemik ve/veya nörolojik hastalığı olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmaya katılan tüm bireyler yaş, boy, kilo, futbol oynama süresi, ayak dominansı, ayak bileği burkulma sayısı, burkulma öyküsü varsa en son ayak bileği burkulma zamanı, ayak bileğinde boşluğa gelme hissi ve ağrıyı sorgulayan çalışma formunu doldurmuşlardır. Ağrı vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirilmiştir. Katılımcılar aynı araştırmacı (Eİ) tarafından muayene edilmiştir. Fizik muayenede ön çekmece testi ve talar eğme testi değerlendirilmiştir. Ayrıca Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş olan “Ayak ve Ayak bileği Özürlülük İndeksi-Spor” (AAÖİ-S) ölçeği çalışmaya katılan bireyler tarafından doldurulmuştur (33).

Çalışmada fonksiyonel testlerden vertikal sıçrama testi kullanılmıştır (24). Vertikal sıçrama testi uygulanırken; iyi bir ısınma ve birkaç submaksimal sıçrama ve pilometrik egzersizden sonra, önce sporcunun dominant tarafı duvar kenarında olacak şekilde ayakta dik durması istenmiştir. Bireyin ulaşabildiği yükseklik ölçüldükten sonra el parmak uçlarına tebeşir sürülüp; hazır olduğunda, olduğu yerde ulaşabildiği kadar yükseğe sıçraması istenmiştir. Değerlendirmede bireyin ayakta durduğunda işaretlenen yükseklik ile sıçrayarak ulaştığı yükseklik arasındaki fark alınmıştır. Bu prosedür üç kez tekrarlanıp, üç sıçramanın en iyisi hesaplama için kullanılmıştır. Vertikal sıçrama testinde güç hesaplaması kullanılarak bacak simetri indeksi hesaplanmıştır.

Vertikal sıçrama için güç hesaplaması:

Güç(kg/s)=2.21* x Vücut ağırlığı x Sıçranan yükseklik (*=sabit)

Bacak simetri indeksi hesaplaması:

Yaralanma olan taraf güç skoru / yaralanma olmayan taraf güç skoru x 100



Şekil 3. Biodex Denge Sistemi SD

Dengenin değerlendirilmesinde Biodex Denge Sistemi [(BDS) Biodex Inc., Shirley, New York] (şekil 3) kullanılmıştır. Bu sistemle yapılan testlerin geçerlilik ve güvenilirliği sağlıklı ve görme engelli bireylerde gösterilmiştir (28). BDS’de 360° hareket açıklığında, yüzeyi 20°’ye kadar eğilebilen, hareketli, denge için objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı ile bağlantılı bir platform mevcuttur. Bu sistemle genel stabilite indeksi (GSİ), anteroposterior stabilite indeksi (APSİ) ve mediolateral stabilite indeksi (MLSİ) hesaplanabilir. GSİ

kişinin genel olarak denge yeteneğini ifade eder ve yüksek değerler dengenin kötü olduğunu gösterir.

Çalışmamızda; birey çıplak ayakla, tek ayak üzerinde platformun üzerinde basmış halde, karşı taraf diz 90° fleksiyonda ve yük verilen ekstremiteye değmeyecek şekilde platform üzerinde, dengesini sağlayabileceği en rahat pozisyonda iken ayak koordinatları tespit edilerek tüm testlerde aynı koordinatlar kullanılmıştır. Bireyin test için hazır olmasıyla önce seviye 8, daha sonra seviye 2’de, her biri 20 sn’ den oluşan üç deneme ve her bir deneme arasında 10 sn dinlenme periyodu olacak şekilde test uygulanmıştır. Aynı süreç diğer ekstremitede de tekrarlanmıştır.

MRG 1.5-T magnet gücünde (Signa HD; GE Medical Systems, Milwaukee, Wisconsin/USA) MR cihazı ile yapılmıştır. Yaralanma tariflemeyen sporcuların dominant ayak bileği, burkulma öyküsü olan sporcuların instabil olan ayak bileği için MRG tetkiki yapıldı. Tüm görüntüler, ayak nötral pozisyonda yerleştirilerek ve ekstremita koili kullanılarak elde edilmiştir. MRG için aşağıdaki parametreler kullanılmıştır;

- Sagittal SE T1-ağırlıklı imajlar; (TR/TE: 440/16, FOV:16x16, kesit kalınlığı: 4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks): 320x224, NEX:2)
- Sagittal STIR (Short Tau Inversion Recovery) imajlar; (TR/TE:4600/32, TI:145 FOV:16x16, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks): 288x224, NEX:2)
- Sagittal FSE yağ baskılamalı proton dansite-ağırlıklı imajlar; (TR/TE:2220/45, FOV:16x16, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks): 320x224, NEX:2)
- Aksiyal SE T1-ağırlıklı imajlar; (TR/TE:540/13, FOV:16x9.6, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks):384x256, NEX:2)

- Aksiyal FSE yağ baskılamalı T2-ağırlıklı imajlar; (TR/TE:3920/120, FOV:16x11, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks):288x224, NEX:2)
- Aksiyal FSE yağ baskılamalı proton dansite-ağırlıklı imajlar; (TR/TE:3920/37, FOV:16x11, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks): 288x224, NEX:2)
- Coronal FSE yağ baskılamalı T2-ağırlıklı imajlar; (TR/TE:2860/85, FOV:16x9.6, kesit kalınlığı:4mm, frekans ve faz kodlama basamakları (matriks): 384x224, NEX:2)

Tüm görüntüler iki radyolog tarafından gözden geçirildi. Bulgulara konsensüs ile ulaşıldı. Değerlendirme intakt ligament, ligament sinyal anormallikleri, ligament morfolojisi, kıkırdak, kemik-kemik iliği patolojileri, kemik, kas ve ligament varyasyonları ve diğer patolojileri içerecek şekilde yapıldı.

Ligament Hasarının Değerlendirilmesi: Lateral ayak bileği burkulması üç klinik seviyeleme ile sınıflandı (34);

- Seviye I: ATFL' de esneme veya laksite
- Seviye II: ATFL' de parsiyel yırtık ve CFL' de esneme veya laksite
- Seviye III: ATFL ve CFL' de komplet yırtık

Medial ligament kompleks yaralanmaları üç klinik seviyede sınıflandırılır (34);

- Seviye I: Esneme/Gevşeme/Laksite hasarları
- Seviye II: Parsiyel yırtık
- Seviye III: Komplet ligamentöz yırtık

Ayak bileği burkulma öyküsü sorgulandıktan sonra FAİ olan ve olmayan iki grup denge, MRG bulguları, vertikal sıçrama testi ve AAÖİ-S parametreleri açısından karşılaştırıldı. İstatistiksel analizde tanımlayıcı istatistiklere ek olarak,

normal dağılım göstermeyen s¼rekli değişkenlerin kıyaslanmasında Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Sürekli olmayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı.

4.BULGULAR

Çalışmaya yaşları 18 ile 35 yıl arasında değişen 41 erkek sporcu dahil edildi. Ortalama yaş 21.9 ± 3.8 yıl idi. Çalışma grubunda VKİ (ort \pm SD) 23.1 ± 2.4 kg/m² olarak saptandı. Çalışmaya katılan sporcuların %82.9' u (n=34) sağ ayak dominanttı. Futbol oynama süresi 10.1 ± 4.3 yıl idi. Ayak bileği burkulması tanımlayanların oranı %75.6 (n=31) idi. Sporcuların %36.6' sı (n=15) FAİ tanımladı. Ön çekmece testi ve talar eğme testi bir kişide pozitifti.

Sporcularda BSİ (ort \pm SD) 92.7 ± 7.4 idi. AAÖİ-S skorları ise tüm sporcular için 28.3 ± 4.0 olarak saptandı (en düşük skor 17, en yüksek skor 32). Çalışmaya katılan sporcuların tanımladıkları ayak bileği burkulmasından sonra geçen süre için ortalama değer 12.0 ay idi (minimum 1.5 ay, maksimum 84 ay). FAİ tanımlayan (grup 1) ve tanımlamayan (grup 2) gruplar arasında VKİ, yaş ve futbol oynama süresi açısından anlamlı fark saptanmadı. Tablo 5'de gruplara göre bazı değişkenlerin dağılımı verilmiştir.

Tablo 5. FAİ tanımlayan ve tanımlamayan gruplarda bazı değerlendirmelerin sonuçları

	Grup 1		Grup 2		P
	Ortalama	SD	Ortalama	SD	
Yaş	23.1	5.2	21.2	2.4	0.495
VKİ	23.8	2.9	22.8	2.1	0.174
BSİ	90.5	11.0	93.9	3.9	0.398
VAS	29.1	23.7	14.6	23.0	0.019 ^ç
AAÖİ-S	25.5	4.4	29.9	2.7	0.000 ^ç

Bacak simetri indeksi açısından iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmaz iken, AAÖİ-S skorları grup 2' de anlamlı derecede yüksek idi.

BDS ile yapılan değerlendirmeler tablo 6 ve 7' de verilmiştir.

Tablo 6. FAİ tanımlayan grupta BDS ile yapılan testlerin skorları

		Etkilenen taraf		Etkilenmeyen taraf		P
		Ort	SD	Ort	SD	
Seviye 8	GSİ	2.24	1.02	1.86	0.99	0.118
	APSİ	1.31	0.73	1.12	0.60	0.243
	MLSİ	1.64	0.75	1.33	0.90	0.181
Seviye 2	GSİ	3.19	1.75	2.61	1.12	0.078
	APSİ	1.97	0.84	1.77	0.82	0.396
	MLSİ	2.35	1.45	1.62	0.74	0.012*

FAİ tanımlayan grupta BDS seviye 8 testte; GSİ, APSİ ve MLSİ etkilenen ve etkilenmeyen tarafta istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiyordu. Seviye 2 testte sadece MLSİ açısından iki taraf arasında fark saptandı ($p=0.012$).

Tablo 7. FAİ tanımlamayan grupta BDS ile yapılan testlerin skorları

		Sağ		Sol		P
		Ort	SD	Ort	SD	
Seviye 8	GSİ	1.70	0.85	1.45	0.50	0.377
	APSİ	1.69	3.15	1.04	0.35	0.561
	MLSİ	1.17	0.81	1.01	0.30	0.692
Seviye 2	GSİ	2.29	0.93	2.13	0.56	0.596
	APSİ	1.49	0.68	1.43	0.31	0.808
	MLSİ	1.50	0.54	1.37	0.47	0.353

FAİ tanımlamayan grupta seviye 8 ve seviye 2 testlerde GSI, APSİ ve MLSİ iki taraf arasında farklı değildi.

Çalışma grubunda ortanca futbol oynama süresi 10 yıl idi (minimum 3 yıl, maksimum 25 yıl). 10 yıl ve altı futbol oynama süresi olanlar ile 10 yıl üzeri futbol oynayan sporcular kıyaslandığında değerlendirilen stabilite indeksleri arasında fark olmadığı görüldü.

MRG tetkiki yapılan 39 sporcunun 16' sında ATFL, CFL, PTFL ya da deltoid ligamentlerinden en az birinde ligament hasarı mevcuttu. Sporcuların %31.7'sinde ATFL, %22'sinde CFL, %17.1'inde PTFL ve %17.1'inde deltoid ligamentte zedelenme saptandı. ATFL, CFL, PTFL ya da deltoid ligamentlerinden herhangi birinde hasar olan grupla olmayan grup karşılaştırıldığında AAÖİ-S ve VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p=0.02$, $p=0.007$). AAÖİ-S skorları ligament hasarı olanlarda 26.8 ± 4.2 , olmayanlarda 29.3 ± 3.1 idi. VAS skorları ligament hasarı olanlarda 31.7 ± 26.0 , olmayanlarda 10.8 ± 18.8 idi. ATFL, CFL, PTFL ya da deltoid ligamentlerinden en az birinde ligament hasarı olanlar ile postural stabilite test sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmadı. MRG bulguları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Çalışma grubunda MRG bulguları

		Grup 1		Grup 2	
		N	%	n	%
ATFL hasarı	Seviye 1	4	26.7	3	12.5
	Seviye 2	2	13.3	-	-
	Seviye 3	-	-	2	8.4
PTFL hasarı	Seviye 1	3	20.0	1	4.2
	Seviye 2	-	-	1	4.2
	Seviye 3	-	-	-	-
CFL hasarı	Seviye 1	3	20.0	2	8.3
	Seviye 2	-	-	-	-
	Seviye 3	-	-	2	8.3
ATTL hasarı	Seviye 1	1	6.7	2	8.3
ASL hasarı	Seviye 1	3	20.0	3	12.5
	Seviye 2	-	-	-	-
	Seviye 3	1	6.7	-	-
Aksesuar navikular kemik		6	39.9	6	25
Os trigonum		3	20.0	5	19.2

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda ayak bileği burkulması öyküsü olan sporcularda FAİ varlığının araştırılmış, FAİ tarifleyen ve FAİ tariflemeyen sporcularda fonksiyonel testler ve denge karşılaştırılmıştır. Sporcuların %36.6' sında (n=15) FAİ saptandı. FAİ tanımlayan ve tanımlamayan gruplar arasında VKİ, yaş ve futbol oynama süresi açısından fark yoktu. FAİ tanımlayan grupta BDS seviye 8 testte; GSİ, APSİ ve MLSİ etkilenen ve etkilenmeyen tarafda istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiyordu. Seviye 2 testte sadece MLSİ açısından iki taraf arasında fark vardı.

Literatürde postural stabilite değerlendirimi için farklı yöntemler kullanılması nedeniyle çalışmaların sonuçlarını kıyaslamak oldukça zordur. Freeman 1965 yılında ayak bileği yaralanması ile postural stabilite defisitinin geliştiğini gösterilmiştir (34). İlk zamanlarda kullanılan test, basit gözlemsel verilere dayanan tek bacak durma testidir (34). Literatürde postural kontrol değerlendirmesinde birçok enstrüman veya enstrüman gerektirmeyen ölçüm yöntemi kullanılmakla birlikte son 4 dekada yapılan çalışmalarda güç platformu ölçümü altın standart olarak kabul edilmiştir. Bu ölçümlerde, akut ayak bileği burkulması ve KAI' nde tekrarlayan ayak bileği burkulma riski ve sensorimotor defisit değerlendirilebilir (4). Bu yöntemlerde bilgisayar programı ile kombine güç platformu kullanılarak basınç merkezinin (BM) hareketi gösterilir. BM ölçümünde ayakta durma süresince ağırlık merkezinin salınımı ya da hareketi değerlendirilir. Bu metod, Tropp ve ark. tarafından FAİ olan bireylerde tek bacak durma paternini değerlendirmek için kullanılmış ve FAİ'si olan bireylerle, olmayanlar arasında anlamlı fark bulunmuştur (36). Tropp ve ark.' nın 1984 yılında 127 futbolcu ile 30 sağlıklı bireyi karşılaştırdığı çalışmalarında stabilometri ile FAİ gösterilmiş ve ayak bileği burkulmasının kalıcı fonksiyonel instabilite ile sonuçlanmayacağı, ancak instabilitenin ayak bileği yaralanma riskini artıracığı bildirilmiştir (37).

Birçok araştırmacı dengeyi değerlendirmek için statik dengeyi araştırmıştır (38). Ancak bu ölçümler dinamik dengenin gerektirdiği aktiviteyi sağlayamaz. Zaten statik denge, hareket içermez ve oturma/ayakta durma sırasında destek temeli içinde ağırlık merkezini idame ettirme yeteneğidir. Dinamik denge ise dik durma pozisyonunun idamesini içine alırken; ağırlık merkezi ve hareket eden destek yüzeyi

bileşenlerinden oluşur (39). Baier ve Hopf statik ölçümlerin günlük yaşam aktivitelerine benzemediğini bu nedenle denge değerlendirmesinde güvenilir olmadığını bildirmiştir (40).

Wang HK ve ark.'nın basketbolcularda postural salınım, ayak bileği gücü ve fleksibilitesini değerlendirdikleri bir çalışmada yaralanmanın olduğu ayak bileğinde AP ve ML yönlerde yüksek varyans bulunurken diğer parametrelerle ayak bileği yaralanması arasında ilişki gösterilememiştir (41).

Kinzey and Armstrong, denge değerlendirmesinde dinamik bir ölçüm yöntemi olan ve bir miktar hareket içeren yıldız sapma testini kullanmıştır (39). Bu testte, birey bir bacağı sabit tutarken diğeri ile uzanma hareketi yapar. Kinzey ve Armstrong bu testin içerdiği hareketin günlük yaşam ya da sportif aktivitelerde çok yaygın olmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte bu testin dinamik denge değerlendirmesinde güvenilir bir test olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (4).

Konradsen ve Ravn FAİ olan bireylerde BM ölçümünde değişmiş postural stabiliteyi göstermiştir (42). Benzer olarak Perrin ve ark uzun süreli, çok sayıda ayak bileği travması geçirmiş olan 15 profesyonel futbolcu ile sporcu olmayan 50 sağlıklı bireyi karşılaştırmıştır (35). Güç platformunda çift bacak durma esnasında gözler açık ve kapalı iken statik değerlendirme yapılmıştır. İki grup arasında gözler açık ve kapalı iken BM alanları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken, BM hızı ölçümünde önemli fark görülmemiştir (35) Cornwall ve Murrell, inversiyon tipi ayak bileği burkulması olan 20 bireyde stabilometri ile tek bacak durma süresince postural salınımı ölçmüştür (43). Tek bacak durma testinde ayak bileği burkulması olanlarda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı denge defisiti görülmüştür (43).

Wilkerson ve Nitz dinamik denge değerlendirmesi için mekanoreseptörlerin sensitivitesini artırıp spinal korda ulaşan proprioseptif girdiyi artıracak çok akıllı cihaz kullanımını önermiştir (44). Güç platformu sistemlerinin aksine BDS' de AP ve ML akslarda serbest harekete izin veren sirküler platform kullanılır. Ek olarak bu aksların hareketine farklı büyüklükte güçler uygulayarak dinamik ölçüm imkanı sağlar. Böylece BDS kullanılarak ayak bileği eklem hareketi ile ilgili daha özgün bilgi elde edilebilir. BDS kullanılarak AP ve ML akslar ile ilgili eğitim derecelerinden MLSİ, APSİ ve GSİ hesaplanır. Bu indeksler sıfır noktasından fluktuasyonların

standart deviasyonlarını değerlendirir ki, bu grup ortalamasından daha güvenilirdir. GSİ, MLSİ ve APSİ' nin birleşimi olup her iki yöndeki değişikliklere de hassastır. Bu ölçümlere ek olarak sistem ortak merkezli 50 halkanın ve ek olarak test edilen ayağın etrafındaki kadran zaman yüzdesini de hesaplar (36).

BDS'nin kullanıldığı çalışmalar sınırlıdır. Pincivero ve ark sağlıklı üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada dominant ve nondominant tarafta seviye 2 ve 8' in değerlendirme yapmak için güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (45). Arnold BL ve ark.' nin BDS kullanarak normal stabilite paternini saptamak ve MLSİ, APSİ ile GSİ arasındaki ilişkiyi göstermek için yaptıkları çalışmada, MLSİ' nin GSİ' nin küçük bir parçasını oluşturduğunu bildirmişlerdir (36). MLSİ' nin GSİ' ye katkısı çok küçük olduğu için GSİ tek başına değerlendirilirse, ML instabilitenin klinik önemi gözden kaçabileceği için MLSİ ve APSİ' nin ayrı ayrı kullanımı bunların kombinasyonu olan GSİ' nden daha güvenilir sonuç verir. Ayrıca zon ve kadranlar açısından değerlendirme yapıldığında, yaralanma tariflemeyen bireylerin büyük kısmında dengenin horizontal düzlemde 0° ve 5° arasında olduğu, dört kadran arasında geçirilen zaman açısından fark olmadığı; FAİ olan bireylerde ise FAİ olmayanlara göre daha geniş alana yayılım olduğu gösterilmiştir. Bu sonuç literatürdeki güç platformu kullanılan çalışmalarda gösterilen BM' nin alandaki dağılımı ile uyumludur (36).

Testerman ve ark.' nin yaptığı bir çalışmada unilateral kronik fonksiyonel instabilitesi olan 10 kişide postural stabilite ölçümü BDS ile, kas gücü ölçümü ise izokinetik dinamometre ile yapılmıştır (28). BDS testi için, tek bacak durmada her iki ayak için platformun 2 farklı seviyesi (seviye 8 ve 2) kullanılmıştır. Altı bireyde yaralanma olan tarafta daha yüksek denge skorları saptanmıştır. Seviye 8' de yalnızca 4 bireyde yaralanma olan tarafta yüksek denge skorları saptanmış olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Seviye 2' de yaralanma olan tarafta yüksek değerler 6 hastada saptanmış, bu grupta iki ayak bileği arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Altı hastanın 5'inde en az 3 kez instabilite öyküsü mevcutmuş. Tüm bireyler değerlendirildiğinde seviye 2'de iki ayak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçta yaralanma olan ve olmayan taraf arasında platform instabilitesi yüksek düzeyde yapılan testte hastaların %60'ında anlamlı fark bulunmuştur. Çok sayıda instabilite yaşamış hastalarda,

postural stabilite indeksleri için yaralanma olan ve olmayan taraf arasında anlamlı fark bulunurken, Cybex izokinetik dinamometre testi ile iki taraf arasında önemli zayıflık gösterilememiştir (28).

FAİ'nin bozulmuş sensorimotor fonksiyonla ilişkili olduğu bilinmektedir, ancak yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlar da bildirilmektedir. Munna ve ark. yaptıkları bir meta-analizde, FAİ' de sensorimotor faktörler ile ilgili 465 makale arasından 53 çalışmayı değerlendirmişlerdir (46). Çalışmalar metodolojik kalitelerine göre değerlendirildikten sonra veriler; peroneal reaksiyon zamanı, eklem pozisyon duyusu, tek bacak durmada postural salınım ve tek bacak zıplama testinde stabilizasyon zamanı için havuzda toplanmıştır. İnstabil ayak bileği olan hastalar sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında aktif ve pasif eklem pozisyon duyusunda, tek bacak durmada postural salınımda ve tek bacak zıplamada stabilizasyon zamanında ML ve AP yönlerde sensorimotor bozukluk gösterilmiştir (46).

Scott ER ve ark. 14 FAİ'si olan hasta ve 14 sağlıklı bireyi dahil ettikleri çalışmalarında; güç platformu üzerinde tek bacak durma ile statik postural stabilite ve zıplama/düşme testinde stabilizasyon zamanı ölçülerek dinamik postural stabilite değerlendirilmiştir (47). Salınım ortalamasında FAİ'si olan ve olmayan grup arasında AP ve ML yönlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaz iken, stabilizasyon zamanı AP ve ML yönlerde FAİ'si olan grupta olmayan gruba göre daha uzun bulunmuştur. Sonuç olarak FAİ ile stabil ayak bileği arasındaki fark, statik tek bacak durma testi ile saptanamaz iken dinamik bir ölçüm olan stabilizasyon zamanı ile saptanabilmiştir (47).

Ross SE ve ark. çalışmasında FAİ'si olan ve olmayanlarda güç platformu kullanılarak tek bacak statik denge testi ve tek bacak zıplama-düşme dinamik denge testi yapılmıştır (48). Statik güç platformu ile AP ve ML yönlerde: yer tepki gücü; BM; ortalama, maksimum ve total BM sapması ile ortalama ve maksimum BM hızı değerlendirilmiştir. BM alanı statik dengeyi, AP ve ML stabilizasyon zamanı ise dinamik dengeyi gösterir. Sonuçta FAİ'si olan grupta AP ve ML yer tepki gücü, ML BM, AP ve ML ortalama BM hızı, ML ve AP maksimum BM hızı, ML ortalama BM sapması, ML total BM sapması, AP ve ML stabilizasyon zamanı ve ML yer tepki gücü skorları sağlıklı gruptan daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, ML yer tepki

gücü ve AP stabilizasyon zamanı iki grup arasındaki farkı oldukça iyi tanımlamıştır. Yer tepki gücü kullanılarak FAİ'si olan bireylerde statik ve dinamik değerlendirme yapılabileceği bildirilmiştir (48).

Araştırmalar ayak bileği yaralanması sonrasında yaralanan ekstremitede dengenin bozulduğunu göstermiştir (49). Bununla birlikte daha önce yaralanan ve yaralanmayan ekstremitede bilateral denge bozukluğuna dair bulgular da bildirilmiştir. Denge bozukluğuna dair bir meta-analizde ayak bileği yaralanması sonrası yaralanan ve yaralanmayan ekstremiteler ile kontrol grubunda statik dengenin karşılaştırıldığı 20 çalışma incelenmiştir (49). Akut ayak bileği burkulması sonrası denge bozukluğu bilateral iken, KAİ olanlarda unilateral denge bozukluğu olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç, yapılacak çalışmalarda akut lateral ayak bileği burkulması sonrasında yaralanmayan ekstremitenin normal denge referansı olarak kullanılmayacağını, ancak KAİ için yapılan çalışmalarda yaralanma olmayan ekstremitenin kontrol grubuna alınabileceğini gösterir (49). Enstrüman kullanılarak yapılan postural kontrol ölçümlerinde daha önce hiç ayak bileği burkulması olmayanlar ile en son ayak bileği burkulması üzerinden en az 12 ay geçmiş olan sporcular arasında farklılık bulunmamıştır (50).

Rein S. ve ark., 210 bireyin dahil edildiği çalışmalarında eğimli platform ile propriosepsiyon, ayak bileği pozisyon duyusu ve BDS ile postural stabiliteyi değerlendirmişlerdir (51). Seviye 8 ve 2' de GSİ' ne bakıldığında ilginç olarak stabil olmayan seviye 2' de dominansı sağ bacak olanlarda, sol bacak üzerinde durmada daha iyi GSİ skorlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmada postural stabilite ile yaş ve VKİ arasında korelasyon saptanmış, ancak ayak bileği pozisyon duyusu ile korelasyon olmadığı görülmüştür (51).

Tropp ve ark.'nın 1985 yılında fonksiyonel ve mekanik instabiliteyi stabilometri ile değerlendirdiği çalışmalarında postural dengenin FAİ' de bozulurken MAİ' de etkilenmediği gösterilmiştir (52). Literatürde FAİ ile MAİ arasında bir korelasyon olmadığı (52) üzerinde durulmakla birlikte Hubbard ve ark.'nın ayak bileğinde boşluğa gelme hissi ile FAİ tanısı alan bireylerde artrometre ve stres

radyografi ile yapılan laksite değerlendirmesinde, FAİ tariflenen ayak bileklerinde her iki ölçüm yöntemiyle de sagittal planda artmış eklem laksitesi gösterilmiştir (53).

De Vries ve ark., sağlıklı bireyler, akut ayak bileği yaralanması olan ve KAİ olan bireylerden oluşan üç grupta güç platformu kullanarak postural salınım ölçümü ile statik dengeyi; AOFAS ve Kısa Form-36 anketleri ile fonksiyonel yetersizliği değerlendirmiştir (54). Fonksiyonel yetersizlik açısından skorlar değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken denge değerlendirmesinde önemli fark olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak statik denge ölçümlerinin ayak bileği instabilitesi değerlendirmesinde kullanışlı olmadığı bildirilmiştir (54).

Ayak bileği instabilitesine bağlı denge bozukluğunun değerlendirildiği 23 araştırmanın dahil edildiği bir meta-analizde FAİ, denge bozukluğu ile ilişkili bulunurken dinamik ve statik denge ölçüm kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır (55). Sonuç olarak ayak bileği instabilitesinde görülen denge bozukluğu, denge değerlendirme yönteminin statik ya da dinamik olmasına bakılmaksızın tespit edilebilir (55).

Lateral ayak bileği travması öyküsü olmasına rağmen, bazı sporcular fonksiyon kaybı veya instabilite olmaksızın sıçrama veya ani durma gerektiren sporlar gibi üst düzey aktivitelere katılabilirler (56). Bazı çalışmalarda lateral ayak bileği burkulma öyküsü olup KAİ semptomları olmayan bireyleri “başa çıkabilenler” olarak adlandırmıştır. Bu sporcular henüz bilinmeyen bir mekanizma sayesinde tekrarlayan travmalardan korunabilmektedirler. KAİ olan ve olmayan bireylerde dinamik postural kontrol ve mekanik ayak bileği stabilitesinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, katılımcılar üç gruba ayrılmıştır; sağlıklı kontrol grubu, yaralanma öyküsü olan ama KAİ olmayan grup ve KAİ olan grup (56). Dinamik postural stabilizasyon tek bacak hoplama stabilizasyon testi ile değerlendirilmiştir. Dinamik postural stabilite skorları, yaralanma öyküsü olup KAİ olmayan (başa çıkabilen) grupta MLSİ, sağlıklı kontrol grubu ve KAİ grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ve bunun başa çıkma mekanizmasını açıkladığı ifade edilmiştir. KAİ olan veya olmayan hastalarda, kontrol grup ile karşılaştırıldığında ise APSİ istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Bu değişikliklerin

başlangıçtaki ayak bileği travmasının bir sonucu olduğu, ayak bileği stabilitesi ile ilişkili bir mekanizma olmadığı öne sürülmüştür (56).

Literatürde AAÖİ ve AAÖİ-S formlarının KAI olan hastaların tespitinde istatistiksel olarak anlamlı bulgular verdiği bildirilmiştir. (23, 57, 58). Hertel ve ark.'nın 2005 yılında yaptığı AAÖİ geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında sağlıklı ve KAI olan bireyler değerlendirilmiştir (57). Sağlıklı grupta iki taraf arasında farklılık görülmezken KAI olan grupta etkilenen tarafta etkilenmeyen tarafa göre daha fazla disfonksiyon bildirilmiştir. AAÖİ-S skorları, zedelenme olan ayak bileğinde AAÖİ skorundan daha düşük bulunmuştur, bu da AAÖİ-S'nin KAI' deki fonksiyonel yetersizliği göstermede AAÖİ' den daha duyarlı olduğu şeklinde yorumlanmıştır (57). Hubbard ve ark.'nın 30 KAI olan bireyi dahil ettikleri çalışmalarında; postural kontrol güç platformu (AMTI Accusway force plate, AMTI Inc, Watertown, MA) kullanılarak basınç merkezindeki sapmanın ölçümü ile değerlendirilmiştir (4). Fonksiyonel değerlendirme için AAÖİ ve AAÖİ-S kullanılmıştır. Bu çalışmada zayıf statik denge saptanan bireylerde AAÖİ ve AAÖİ-S skorlarının daha düşük olduğu gösterilmiştir(4).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

BDS kullanılarak yapılan tek bacak sporcu testi FAİ tanısında kullanılabilir bir yöntemdir. Çalışmamızda FAİ tarifleyen sporcularda BDS ile seviye 2 testte MLSİ'nin, burkulma olan ve olmayan taraf arasında anlamlı fark göstermesi, 6 haftadan uzun süreli burkulma öyküsü olan ve FAİ tarifleyen sporcularda dengenin etkilendiğini gösterir. Dengedeki bu bozukluğun ortaya konması için farklı testlerin birlikte kullanılması yararlı olabilir. Ayrıca fonksiyonel değerlendirme yöntemlerinin de FAİ tanısında yeri vardır.

7. KAYNAKLAR

1. J. Mangwani, M. A. Hakmi, T. W. D. Smith. Chronic lateral ankle instability: review of anatomy, biomechanics, pathology, diagnosis and treatment: *The Foot*, 2001;11: 76-84
2. C Zöch, V Fialka-Moser ve M Quittan. Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: areview of recent studies. *Br. J. Sports Med.* 2003;37:291-295
3. Baxter D. E.: Ankle injuries. In: Davis P. F., Trevino S. G. (Ed).*The foot and ankle in sport*, 1 ed.,Mosby, 1995: 147-169
4. Tricia J. Hubbard, PhD, ATC; Lauren C. Kramer, PhD; Craig R. Denegar, PhD, ATC, PT ve ark. Correlations Among Multiple Measures of Functional and Mechanical Instability in Subjects With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 2007;42(3):361–366
5. Mohammad Akbari, PhD; Hossein Karimi, PhD; Hossein Farahini ve ark. Balance problems after unilateral lateral ankle sprains. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2006;43(7):819–824
6. Beynonn BD, Renström PA, Alosa DM ve ark. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. *Orthop Res.* 2001;19(2):213-20
7. Lentell G, Baas B, Lopez D ve ark. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.*1995;21: 206–215
8. Paul K. Canavan, MA, PT, ATC, CSCS: The foot and ankle. In:Shepard Hurwitz, Gregory P. Ernst, and Sok Yi(Ed). *Rehabilitation in sports medicine*, 1ed.,Appleton&Lange,1998: 325-382
9. Jay Hertel. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 2002;37(4):364–375
10. Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell: *Gray’s Anatomi*. Güneş Kitabevi.2007; 562-568
11. Tricia J. Hubbard ve J. Hertel. Mechanical contributions to chronic lateral ankle instability. *Sports Med.* 2006;36(3):263-277

12. Beyazova M, Kutsal Y.G. Ayak Bileği ve Ayak Muayenesi. In: Çetin A., Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Cilt 1, Ankara 2000:326-336
13. Craig R. Denegar, Sayers J Miller, Can Chronic Ankle Instability Be Prevented? Rethinking Management of Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training* 2002;37(4):430–435
14. Denegar CR, Hertel J, Fonseca J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(4):166-73
15. Green T., Refshauge K., Crosbie J. Ve ark. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Phys Ther.* 2001;81:984–994
16. Donald Resnick, MD, Mark J. Krasdorf, MD: Internal derangements of joints. *Bone and Joint Imaging.* 1. ed., Pennsylvania: Elsevier Saunders, 2005;905-993
17. T H Trojian, D B McKeag. Single Leg Balance Test to Identify Risk of Ankle Sprains. *Br J Sports Med.* 2006;40:610-613
18. Adam T. Groth, MD, Gregory P. Guyton, MD, and Lew C. Schon, MD :Lateral Ankle Ligament Injuries in Athletes: Diagnosis and Treatment. *Oper Tech Sports Med* 2010;18:18-26
19. Craig A. Miller, Joseph A. Bosco, Lateral Ankle and Subtalar Instability. *Bull Hosp Jt Dis.* 2001-2002;60(3-4):143-9
20. Brotzman B.S., MD: Foot and Ankle Rehabilitation. In: Brotzman B.S., MD, Brasel J., PT. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*, Mosby, 1996;245-281
21. McGuine A. T., MS ATC, Greene J.J, MS ATC, Best T., MD, PhD ve ark. Balance As a Predictor of Ankle Injuries in High School Basketball Players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2000;10:239–244
22. Oğuz H., Dursun E., Dursun N. Ayak Hastalıkları ve Ayakkabı Modifikasyonları. In: Özcan Memiş A., Topaloğlu A. *Tıbbi Rehabilitasyon.* 1. ed., 2004;921-932
23. Eechaute C., Vaes P., Duquet W. The chronic ankle instability scale: Clinimetric properties of a multidimensional, patient-assessed instrument: *Physical Therapy in Sport.* 2008;9:57–66

24. Anderson MA, Foreman TL. Return to competition: Functional Rehabilitation. In: Athletic Injuries and Rehabilitation. Eds. Zachazewski JE, Magee DJ, Quillen WS. WB Saunders Company, Philadelphia, 1994: 229-261
25. Harper MC, Keller TS. A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle*. 1989;10(3):156-60
26. Andre' Leumann, Peter Zuest, Victor Valderrabano ve ark: Chronic ankle instability in the Swiss orienteering national team. *Sport Ortho Trauma*. 2010;26: 20-28
27. Cumming RG, Klineberg RJ. Fall frequency and characteristics and the risk of hip fractures. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:774-8
28. Testerman C, MD, Griend R. V., MD: Evaluation of ankle instability using the biodex balance system SD. *Foot&Ankle International*, 1999;20:3-7
29. P Kannus ve P Renstrom. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:305-312
30. Gauffin H, Tropp H, Odenrick P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *t J Sports Med*. 1988;9(2):141-4
31. Smith RW, Reischl S. The influence of dorsiflexion in the treatment of severe ankle sprains: an anatomical study. *Foot Ankle*. 1988;9(1):28-33
32. FH Bassett, HS Gates, JB Billys ve ark. Talar impingement by the anteroinferior tibiofibular ligament. A cause of chronic pain in the ankle after inversion sprain. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72:55-59
33. Ayşen Türk. Ayak Bileği İnstabilitesine Bağlı Gelişen Fonksiyonel Kayıpların Yürüme Analizi ve Diğer Biyomekanik Parametrelere Etkisi . Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, 2009
34. Stoller DW. Magnetic resonance imaging in Ortopedics and Sport Medicine. 3. rd Edition. 2007, Volume one. Wolters Kluwer/Lippincott Williams&Wilkins
35. Bryan L. Riemann Is There a Link Between Chronic Ankle Instability and Postural Instability? *Journal of Athletic Training* 2002;37(4):386-393

36. Brent L. Arnold, PhD, ATC; Randy J. Schmitz, PhD, ATC. Examination of Balance Measures Produced by the Biodex Stability System: *Journal of Athletic Training* 1998;33(4):323-327
37. Tropp H, Ekstrand J, Gillquist J. Stabilometry in functional instability of the ankle and its value in predicting injury. *Med Sci Sports Exerc.* 1984;16(1):64-6
38. Wendy J. C. Cachepe, Bethany Shifflett, Leamor Kahanov ve ark. Reliability of Biodex Balance System Measures. *Measurement in physical education and exercise science.* 2001; 5(2), 97–108
39. Kinzey, S. J., & Armstrong, C. W. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of Sports Physical Therapy*, 1998;27: 356–360.
40. Baier, M., & Hopf, T. Ankle orthoses effect on single-limb standing balance in athletes with functional ankle instability. *Archives of Physical and Medical Rehabilitation*, 1998;79: 939–944
41. Wang HK, Chen CH, Shiang TY ve ark. Risk-factor analysis of high school basketball-player ankle injuries: a prospective controlled cohort study evaluating postural sway, ankle strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(6):821-5
42. Konradsen L, Ravn JB. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *Int J Sports Med.* 1991;12(3):290-2
43. Cornwall MW, Murrell P. Postural sway following inversion sprain of the ankle. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1991;81(5):243-7
44. Wilkerson, G. B. & Nitz, A. J. Dynamic ankle stability: Mechanical and neuromuscular interrelationships. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1994; 3: 43–57
45. Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo ve ark. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 1997;25:130–137
46. Joanne Munna, S. John Sullivan, Anthony G. Schneiders Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: A systematic review with meta-analysis *Journal of Science and Medicine in Sport* 2010;(13) 2–12

47. Ross SE, Guskiewicz KM. Examination of static and dynamic postural stability in individuals with functionally stable and unstable ankles. *Clin J Sport Med.* 2004;14(6):332-8
48. Ross, S. E., K. M. Guskiewicz, M. T. Gross ve ark. Balance Measures for Discriminating between Functionally Unstable and Stable Ankles. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009;41(2).399–407
49. Erik A. Wikstrom, Sagar Naik, Neha Lodha, James H. Cauraug. Bilateral balance impairments after lateral ankle trauma: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2010;31(4):407-14
50. Bahr R, Bahr IA. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7: 166-171
51. Rein S, Fabian T, Zwipp H ve ark. Influence of age, body mass index and leg dominance on functional ankle stability. *Foot Ankle Int.* 2010;31(5):423-32
52. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1985;6(3):180-2
53. Hubbard T.J., Kaminski T.W., Griend R.A.V. ve ark. Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(5):760-6
54. J. S. de Vries, I. Kingma, L. Blankevoort C. N. van Dijk. Difference in balance measures between patients with chronic ankle instability and patients after an acute ankle inversion trauma. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2010) 18:601–606
55. Arnold, B. L., S. De La Motte, S. Linens, S. E. Ross ve ark. Ankle Instability Is Associated with Balance Impairments: A Meta-Analysis. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2009;41(5):1048–1062
56. E. A. Wikstrom¹, M. D. Tillman, T. L. Chmielewski. Dynamic postural control but not mechanical stability differs among those with and without chronic ankle instability. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20: 137–144
57. Sheri A. Hale, Jay Hertel. Reliability and Sensitivity of the Foot and Ankle Disability Index in Subjects With Chronic Ankle Instability; *Journal of Athletic Training* 2005;40(1):35–40

58. Sefton M. J., Hicks A.C., Hubbard T.J. Sensorimotor function as a predictor of chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics* 2009 (24) 451–458

**SPORCULARDA AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİNİN STABİLOMETRİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

HASTA TAKİP FORMU

Dr Şule Arslan, Dr Evrim B. İğrek

Tarih :

Protokol No :

Adı- Soyadı:

Tel:

Yaş:

Boy (m):

Kilo (kg):

VKI (kg/m²):

Futbol oynama süresi:

Dominans:

Ayak bileği spraini süresi:

Sayısı:

Tarafı:

Boşluğa gelme hissi:

Fizik Muayene:

Ön çekmece testi:

Talar tilt:

Stabilometri :

	Sağ-8	Sağ-2	Sol-8	Sol-2
Ortalama:				
AP indeks:				
ML indeks:				

Vertikal sıçrama testi: Sağ: Sol:

Güç:

Bacak simetri indeksi:

MRI:

VAS : _____

AYAK-AYAK BİLEĞİ ÖZÜRLÜLÜK İNDEKSİ-SPOR

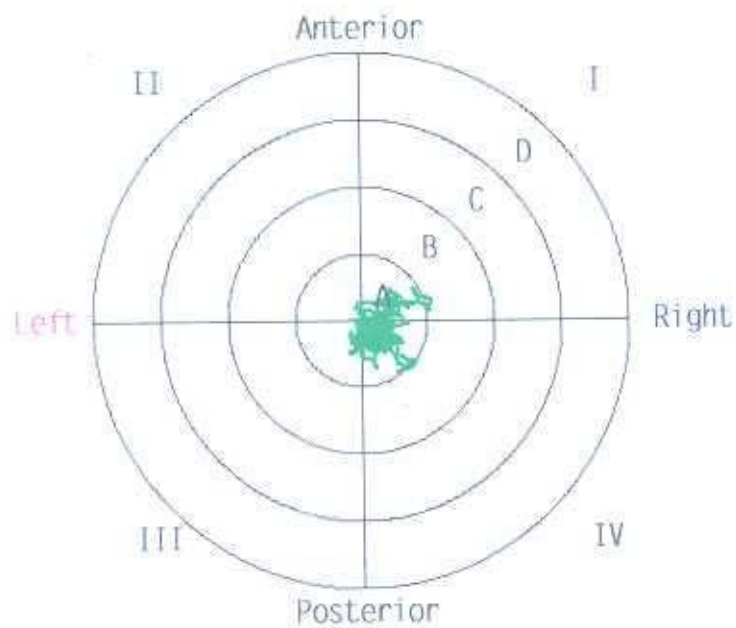
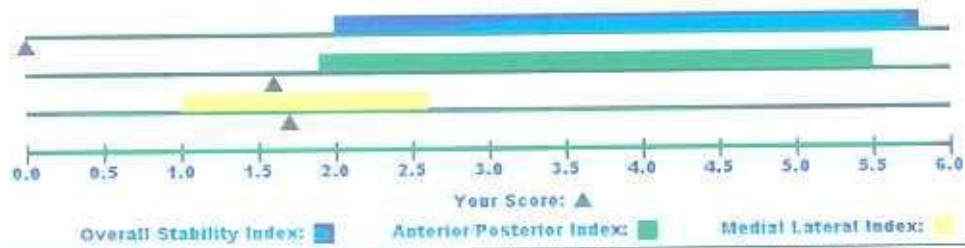
Lütfen her bir soruyu son bir haftadaki durumunuza en yakın olacak şekilde yanıtlayınız.

	Aktivite sırasında güçlük yok: 4	Aktivite sırasında hafif zorlanma: 3	Aktivite sırasında orta miktarda zorlanma: 2	Aktivite sırasında çok zorlanma: 1	Aktiviteyi hiç yapamama: 0	Aktivite uygulanamaz: N/A
Koşma						
Zıplama						
Sıçrama sonrası yere inme						
Çömelme ve hızlıca durma						
Yana hareket						
Düşük yük binen aktiviteler						
Normal tekniğinizle yaptığınız aktiviteleri yapabilme yetisi						
Seçtiğiniz sportif aktivitelere istediğiniz kadar katılabilme yetisi						

Foot Angle: Right
 Heel Position: 5
e10

Platform Setting 2
 Test Trial Time 20
 Test Trials 3

	Actual Score	STD Dev.	Normal Score	STD Dev.
Overall Stability Index:	<u>2.5</u>	<u>1.35</u>	<u>3.9</u>	<u>1.9</u>
Anterior/Posterior Index:	<u>1.6</u>	<u>1.23</u>	<u>3.7</u>	<u>1.8</u>
Medial Lateral Index:	<u>1.7</u>	<u>1.27</u>	<u>1.8</u>	<u>0.8</u>



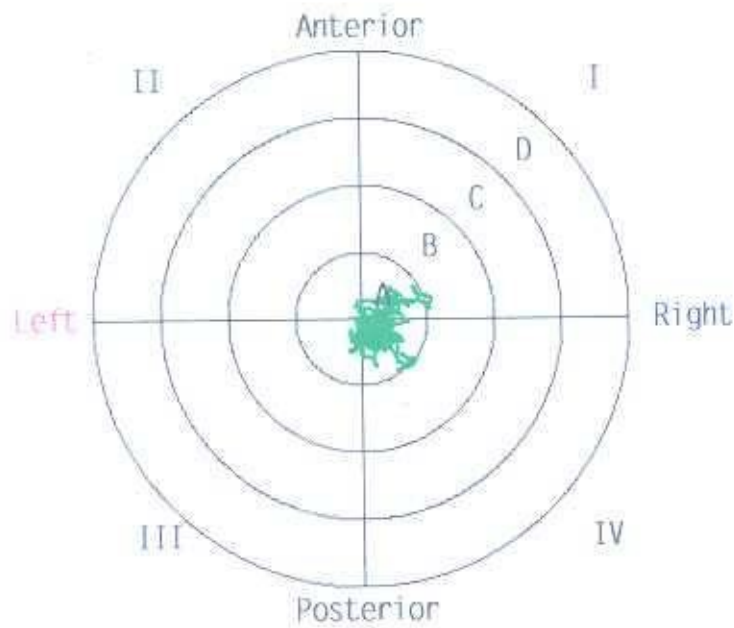
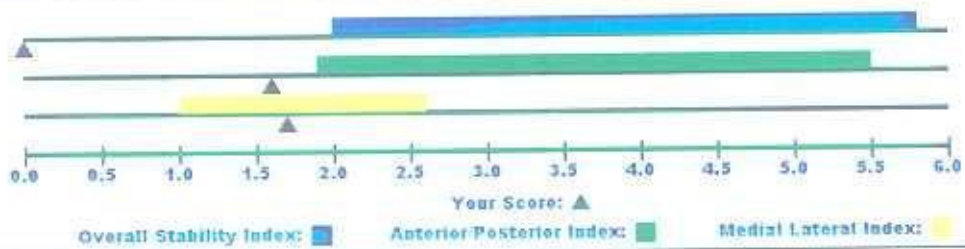
Comments: _____

Clinician: _____

Foot Angle: Right
Heel Position: 2
e10

Platform Setting 2
Test Trial Time 20
Test Trials 3

	Actual Score	STD Dev.	Normal Score	STD Dev.
Overall Stability Index:	<u>2.5</u>	<u>1.35</u>	<u>3.9</u>	<u>1.9</u>
Anterior/Posterior Index:	<u>1.6</u>	<u>1.23</u>	<u>3.7</u>	<u>1.8</u>
Medial/Lateral Index:	<u>1.7</u>	<u>1.27</u>	<u>1.8</u>	<u>0.8</u>



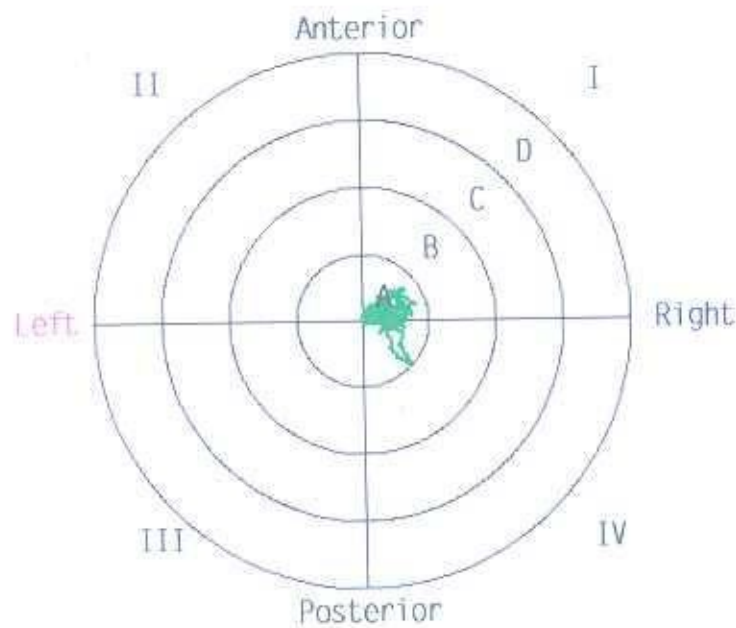
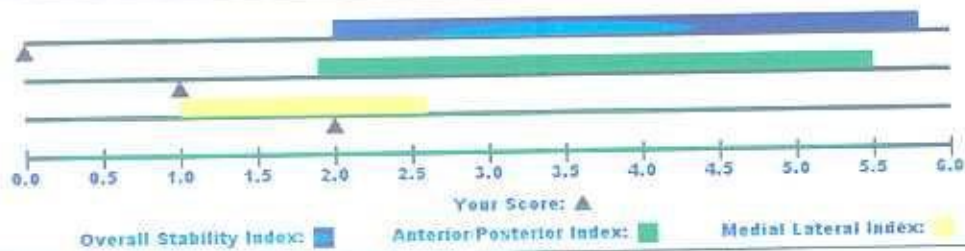
Comments: _____

Clinician: _____

Foot Angle: Left
Heel Position: fil

Platform Setting 8
Test Trial Time 20
Test Trials 3

	Actual Score	STD Dev.	Normal Score	STD Dev.
Overall Stability Index:	<u>2.3</u>	<u>0.96</u>	<u>3.9</u>	<u>1.9</u>
Anterior/Posterior Index:	<u>1.0</u>	<u>0.69</u>	<u>3.7</u>	<u>1.8</u>
Medial Lateral Index:	<u>2.0</u>	<u>1.02</u>	<u>1.8</u>	<u>0.8</u>



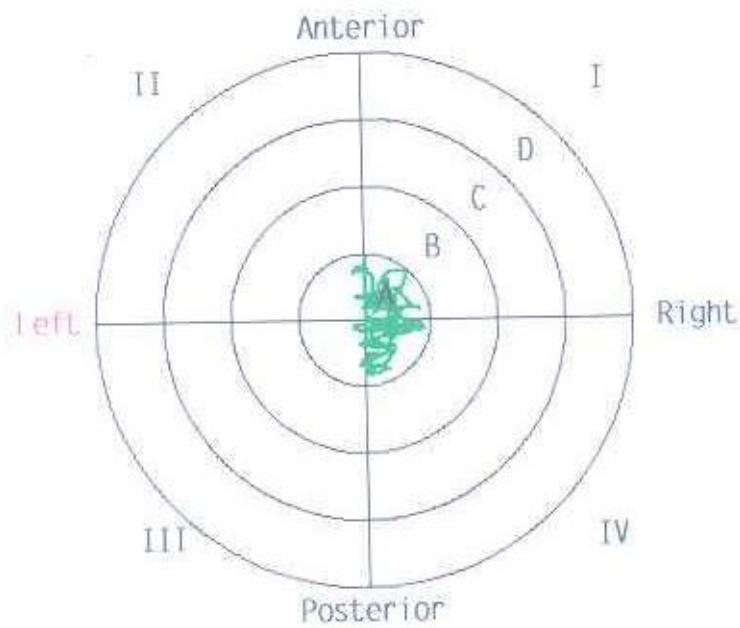
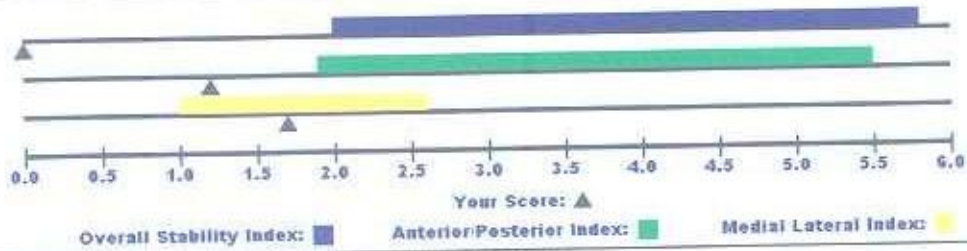
Comments: _____

Clinician: _____

Foot Angle: Left
Heel Position: fl

Platform Setting 2
Test Trial Time 20
Test Trials 3

	Actual Score	STD Dev.	Normal Score	STD Dev.
Overall Stability Index:	<u>2.3</u>	<u>1.09</u>	<u>3.9</u>	<u>1.9</u>
Anterior/Posterior Index:	<u>1.2</u>	<u>1.03</u>	<u>3.7</u>	<u>1.8</u>
Medial Lateral Index:	<u>1.7</u>	<u>1.10</u>	<u>1.8</u>	<u>0.8</u>



Comments: _____

Clinician: _____