

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ OLAN GENÇ
BAYAN BASKETBOLCULARDA KİNESİO TAPE
UYGULAMASININ FONKSİYONEL PERFORMANS
ÖLÇÜMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

BERİVAN BERİL KILIÇ

**DANIŞMAN
PROF. DR. SAFİNAZ ALBAYRAK YILDIZ**

**SPOR HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI
EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ PROGRAMI**

İSTANBUL - 2015

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Hekimliği Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi Programında Fzt. Berivan Beril KILIÇ tarafından hazırlanan "Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Genç Bayan Basketbolcularda Kinesio Tape Uygulamasının Fonksiyonel Performans Ölçümleri Üzerine Etkisi" başlıklı Yülsek Lisans tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

22 / 12 / 2015


Tez Sınav Jürisi

- | <u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u> | <u>İmzası</u> |
|--|---|
| 1.Prof. Dr. Safinaz ALBAYRAK YILDIZ (Tez Danışmanı)
İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği ABD. |  |
| 2.Prof. Dr. Gökhan METİN İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fizyoloji ABD. |  |
| 3.Prof. Dr. Bülent BAYRAKTAR İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği ABD. |  |
| 4.Prof. Dr. Erdem KAŞIKÇIOĞLU İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği ABD. |  |
| 5.Prof. Dr. Feryal SUBAŞI Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü |  |

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Fzt.Berivan Beril Kılıç(İmza)



İTHAF

Annem,babam ve kardeşlerime ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi katkılarından dolayı tez danışmanım ve anabilim dalı başkanımız Sayın Hocam Prof. Dr. Safinaz Albayrak Yıldız'a,

Eğitimim ve tez çalışmam süresince her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Gökhan Metin'e,

Eğitimim süresince bana yol gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Bülent Bayraktar'a,

Bilimsel çalışmalarıyla bize örnek olan Sayın Hocam Prof. Dr. Erdem Kaşıkçıoğlu'na,

Ders, uygulama eğitimimde ve tez çalışmamda; bizzat katkısı, tecrübe ve bilgisiyle yol gösteren her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen Sayın Egz. Uzm. Türker Şahinkaya'ya,

Eğitimim süresince yardımlarından dolayı Sayın Uzm. Dr. Şensu Dinçer'e,

Birlikte olmaktan her zaman keyif aldığım tüm Spor Hekimliği Anabilim Dalı asistanları, fizyoterapist ve personeline,

Her zaman yanımda olan arkadaşlarım Sabriye Uzun ve Gülsüm Bozkurt'a,

Beni bugünlere getiren ve desteklerini her zaman hissettiğim canım aileme teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Berivan Beril Kılıç

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 44954

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN	İİİ
İTHAF	İV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	İX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	Xİ
SEMBOLLER /KISALTMALAR LİSTESİ	XII
ÖZET.....	Xİİİ
ABSTRACT.....	XİV
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ.....	4
2.1.1.Kemik Yapı.....	4
2.1.2.Eklemler ve Ligamanlar.....	5
2.1.2.1.Ligamentum Mediale.....	5
2.1.2.2.Ligamentum Laterale.....	6
2.1.3.Kaslar.....	7
2.1.3.1.Arka Kompartman.....	7
2.1.3.2.Lateral Kompartman.....	8
2.1.3.3.Ön Kompartman.....	9
2.2.AYAK BİLEĞİ BİOMEKANİĞİ.....	10
2.2.1.Kemik Faktörü.....	10
2.2.2.Ligaman Faktörü.....	11
2.2.3.Kinematik.....	11
2.3.SPORCULARDA AYAK BİLEĞİ PROBLEMLERİ.....	12
2.3.1.Ayak Bileği Spraini.....	12
2.3.1.1.Lateral Ligaman Yaralanmaları.....	12
2.3.1.1.1.Yaralanma Derecelendirilmesi	13
2.3.1.1.2.Tedavi	13

2.3.1.2. Medial Ligaman Yaralanmaları	15
2.3.1.3. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi	15
2.3.1.3.1. Değerlendirme	16
2.3.1.3.2. Konservatif Tedavi.....	16
2.3.1.3.3. Cerrahi Tedavi.....	16
2.3.2. Sindesmoz Yaralanmaları	17
2.3.3. Ayak Bileği Kırıkları	18
2.3.3.1. Malleol Kırıkları	18
2.3.3.2. Tibia Distal Uç Eklem İçi Kırıkları (Pilon kırıkları)	18
2.3.4. Talus'un Osteokondral Lezyonları.....	18
2.4. POSTÜRAL STABİLİTE.....	19
2.4.1. Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi	19
2.4.2. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Postüral Stabilite.....	20
2.5. PROPRIYOSEPSİYON.....	20
2.5.1. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi	22
2.5.2. Propriyosepsiyon Kaybına Neden Olan Faktörler.....	22
2.5.3. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Propriyosepsiyon	23
2.6. KİNESİO TAPE	23
2.7. İZOKİNETİK TEST.....	24
2.7.1. İzokinetik Test ve İzokinetik Egzersizin Avantajları	25
2.7.2. İzokinetik Test ve İzokinetik Egzersizin Dezavantajları.....	26
2.7.3. İzokinetik Testin Kontrendikasyonları.....	26
2.7.4. İzokinetik Açısal Hızların Sınıflandırılması.....	26
2.7.5. İzokinetik Değerlendirmede Kullanılan Parametreler.....	26
2.8. VERTİKAL SIÇRAMA.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	29

3.1.Kinesio Tape Uygulaması	30
3.2.Postüral Stabilite Testi.....	32
3.3.Tek Ayak Postüral Stabilite Testi.....	34
3.4.Vertikal Sıçrama Ölçümü.....	35
3.5.Propriyosepsiyon Ölçümü	36
3.6.İzokinetik Kuvvet Testleri.....	37
3.7.İstatistiksel Değerlendirme.....	38
4.BULGULAR.....	39
5.TARTIŞMA.....	51
KAYNAKLAR.....	61
FORMLAR.....	66
ETİK KURUL KARARI.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	69

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1-1. Lateral ligaman yaralanmalarının derecelendirilmesi.....	13
Tablo 1-2. Vücutta bulunan reseptörler.....	21
Tablo 1-3. İzokinetik açısal hızların sınıflandırılması.....	26
Tablo 2-1. İzokinetik test protokolü.....	37
Tablo 3-1. Sporcuların demografik özellikleri	39
Tablo 3-2. Kontrol grubu 30°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyon pik tork ve %BW değerleri.....	39
Tablo 3-3. Kontrol grubu 30°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon pik tork ve %BW değerleri.....	40
Tablo 3-4. Kontrol grubu 120°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyon yapılan toplam iş ve %BW değerleri.....	40
Tablo 3-5. Kontrol grubu 120°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon yapılan toplam iş ve %BW değerleri.....	41
Tablo 3-6. Kontrol grubu çift ayak postüral stabilite indeks değerleri.....	41
Tablo 3-7. Kontrol grubu tek ayak postüral stabilite indeks değerleri.....	42
Tablo 3-8. Kontrol grubu eklem pozisyon hissi değerleri.....	43
Tablo 3-9. Kontrol grubu vertikal sıçrama değerleri.....	44
Tablo 3-10. Kronik ayak bileği instabilite grubu 30°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyon pik tork ve %BW değerleri.....	44
Tablo 3-11. Kronik ayak bileği instabilite grubu 30°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon pik tork ve %BW değerleri.....	45
Tablo 3-12. Kronik ayak bileği instabilite grubu 120°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyonda yapılan toplam iş ve %BW değerleri.....	45
Tablo 3-13. Kronik ayak bileği instabilite grubu 120°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyonda yapılan toplam iş ve %BW değerleri.....	46

Tablo 3-14. Kronik ayak bileği instabilite grubu postüral stabilite indeks değerleri.....	46
Tablo 3-15. Kronik ayak bileği instabilite grubu tek ayak postüral stabilite indeks değerleri.....	48
Tablo 3-16. Kronik ayak bileği instabilite grubu eklem pozisyon hissi değerleri.....	49
Tablo 3-17. Kronik ayak bileği instabilite grubu vertikal sıçrama değerleri.....	49



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1: Ayak bileği eklemi kemik yapısı.....	5
Şekil 1-2: Medial ligaman.....	6
Şekil 1-3: Lateral ligaman.....	6
Şekil 1-4: Lateral ligaman yaralanması.....	13
Şekil 1-5: Medial ligaman yaralanması.....	15
Şekil 1-6: Sindesmoz yaralanması.....	17
Şekil 1-7: Kinesio Tape.....	24
Şekil 1-8: İzokinetik (cybeks) kas gücü ölçüm cihazı.....	25
Şekil 2-1: Kinesio Tape uygulaması.....	31
Şekil 2-2: Kinesio Tape uygulaması sonrası.....	31
Şekil 2-3: Biodeks denge cihazı ekranı.....	32
Şekil 2-4: Biodeks denge cihazı.....	33
Şekil 2-5: Postüral stabilite ölçümü.....	34
Şekil 2-6: Tek ayak postüral stabilite ölçümü.....	35
Şekil 2-7: Vertikal sıçrama ölçümü.....	36
Şekil 2-8: İzokinetik kas gücü ve propriyosepsiyon ölçümü.....	38
Şekil 3-1: Kontrol grubu çift ayak postüral stabilite indeksi.....	42
Şekil 3-2: Kontrol grubu tek ayak postüral stabilite indeksi.....	43
Şekil 3-3: Kronik ayak bileği instabilite grubu çift ayak postüral stabilite indeksi.....	47
Şekil 3-4: Kronik ayak bileği instabilite grubu tek ayak postüral stabilite indeksi.....	48

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

Art: articularis

M: Musculus

N: nervus

ATFL: Anterior Talofibular Ligaman

KFL: Kalkaneofibuler Ligaman

PTFL: Posterior Talofibuler Ligaman

RICE: dinlenme,buz,kompresyon,elevasyon

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

KAİ: Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

DF: Dorsifleksiyon

PF: Plantar Fleksiyon

N: Normal Değer

KT: Kinesio Tape

°/sn: Derece/saniye

RPM: Revolutions per minute- dakikadaki devir sayısı

Pik tork: en yüksek kuvvet değeri

%BW : vücut ağırlığına yüzdesi

Pik tork % BW: Yapılan en yüksek güç değerinin vücut ağırlığına göre yüzdesi

Yapılan toplam iş % BW: Yapılan toplam işin vücut ağırlığına göre yüzdesi

N/m: Newton /metre

Ort: ortalama

SD: Standart sapma

SEBT: Star Excursion Balans Testi

TTS: Time to stabilization- Stabilizasyon süresi

ÖZET

Kılıç Berivan Beril. Kronik Ayak bileği İnstabilitesi Olan Genç Bayan Basketbolcularda Kinesio Tape Uygulamasının Fonksiyonel Performans Ölçümleri Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Hekimliği ABD. Egzersiz Fiziyojisi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.2015.

Çalışma kronik ayak bileği instabilitesi (KAİ) olan ve olmayan bayan basketbolcularda, Kinesio Tape uygulamasının fonksiyonel performansa etkisini araştırmak üzere planlandı. Alt yapıda oynayan; ayak bileği instabilitesi bulunmayan (n=16) ve kronik ayak bileği instabilitesi bulunan (n=15) sporcularla çalışıldı. Kinesio Tape, kontrol grubunda gerim olmadan, instabilite grubunda gerimle uygulandı. Kinesio Tape uygulanmadan önce, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra; dinamometrede (Cybex Humac Norm) 30°/sn ve 120°/sn'de ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kas gücü ve dayanıklılığı, ayak bileği 20° dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon eklem pozisyon hissi, denge cihazında (Biodeks Balance System SD) 12-4 seviyeleri arasında dinamik postüral stabilite, Jumpmetre ile vertikal sıçrama yükseklikleri ölçüldü. Sonuçlar istatistiksel olarak SPSS 19 ile değerlendirildi. İnstabilite grubunda, Kinesio Tape uygulanmadan, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra, tek ve çift ayak, gözler açık anterior-posterior ve medial-lateral düzlemde ölçülen postüral stabilite indeksleri arasındaki azalma farkları, grubun içindeki 3 ayrı sonuç karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla p<0.05, p<0.001). Kontrol grubunda postüral stabilite indekslerinde anlamlı değişim saptanmadı. İnstabilite ve kontrol grubunun postüral stabilite indeksleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. İnstabilite ve kontrol grubunda eklem pozisyon hissi, vertikal sıçrama yüksekliği ve ayak bileği kas gücü ve dayanıklılığı karşılaştırıldı, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Sonuçlarımıza göre, kronik ayak bileği instabilitesi olan sporcularda Kinesio Tape'in ayak bileğini destekleyerek postüral stabilite indekslerini azalttığını bulduk. Bu nedenle; KAİ'de Kinesio Tape'in, yürüme biyomekaniğinin düzenlenmesinde etkili olacağını söyleyebiliriz. Diğer taraftan, Kinesio Tape'in fonksiyonel performans üzerinde etkisi olmadığını görmekteyiz. Bu çalışma sonucuna göre KAİ vakalarında yaralanmaları önlemek amaçlı Kinesio Tape kullanılabilceğini önerebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Kinesio Tape, ayak bileği, instabilite, performans, kadın basketbol

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Project No.44954

ABSTRACT

Kılıç Berivan Beril. The effect of Kinesio Tape application on functional performance measurements in young female basketball players with chronic ankle instability. Istanbul University, Institute of Health Sciences, Sports Medicine Department, Master Thesis in Exercise Physiology, Istanbul 2015.

This study was designed to investigate the effect of Kinesio Tape (KT) on functional performance of the female basketball players with and without chronic ankle instability (CAI). The players had ankle instability (n=15) and didn't have ankle instability (n=16), were enrolled. KT was applied with tension in the instability group and without tension in the control group. Before KT application, 30 minutes and 48 hours after application; muscle strength and endurance were tested in plantar flexion and dorsiflexion of ankle and joint position sense was measured in ankle dorsiflexion and plantar flexion in dynamometer. Dynamic postural stability was evaluated between the levels of 12-4 by balance system. Vertical jumping heights were measured by jumpmeter. The results were statistically assessed by SPSS 19 version.

In instability group, the decreasing difference of postural stability indexes measured on anterior posterior and medial lateral plane were found to be statistically significant when 3 separate results were evaluated in each group ($p<0.05$, $p<0.001$, respectively). Joint position sense, vertical jumping height and muscle strength and endurance were also compared in both groups, and there was no significant difference in these groups. Postural stability indexes were found to be decreased by supporting function of KT to the ankle. As a result, we can say that KT can be useful in regulation of walking biomechanics in cases with CAI. We determined that KT does not have an effect on functional performance of the player. We may suggest that KT can be utilized in preventing the injuries in CAI.

Key Words: Kinesio Tape, ankle, instability, performance, women basketball

This study was approved by Scientific Research Projects Unit of Istanbul University. Project No.44954

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak bileği yaralanmaları rugby, futbol, voleybol, hentbol ve basketbol gibi takım sporlarında çok yaygın görülmektedir (1). Lateral ayak bileği spraini, spor yaralanmalarının en yaygın olanıdır ve sporcu yaralanmalarının yaklaşık %10-28 'ini oluşturmaktadır olup, özellikle basketbolcularda sık görülmektedir. İlk sprain tanısı konulduktan sonra yaklaşık %40-75 vakada tekrarlayarak, kronik ayak bileği instabilitesinin (KAI) meydana geldiği bildirilmektedir (1,2,3). Lateral ayak bileği spraini insidansı bayan basketbolcularda yaklaşık %48 olarak bulunmuştur. Yine basketbolcularda ayak bileği yaralanmalarında yaklaşık %80 vakanın tekrarladığı gösterilmiştir (1). Vakaların % 20-40'ında kronik ayak bileği instabilitesi (KAI) geliştiği de bilinmektedir. Çünkü basketbol balistik hareketlerin fazla olduğu, dinamik ve kontakt travmalara açık bir takım sporudur. Bu nedenle, basketbolcularda breys ve teyp kullanımı oldukça yaygındır.

Sporcularda ayak bileği yaralanmalarını önlemede ayak bileğini teypleme major bir metottur. Kinesio Tape alternatif bir teypleme metodu olup, popülaritesi gittikçe artmaktadır. Kinesio Tape epidermis kalınlığında, renkli, elastik (polimer) ve %100 kotonla kaplı bir teyp olup uygulanması sırasında farklı gerimlerde tespit edilebilmektedir. Kinesio Tape'in %40 oranında esneme özelliğine sahip olduğu bildirilmektedir. Bu özelliği ile deriye sabit kayma kuvveti sağlamaktadır. Böylece kan ve ödem sıvısının eliminasyonu artmaktadır. Destek görevi dışında, tedavi edici özelliklerinden de bahsedilmektedir (2).

Sporcularda özellikle ayak bileği instabilitesi olanlarda destek amaçlı teypleme kullanılmaktadır. Sporcularda akut lateral ayak bileği spraini oluşumunu önlemek, oluştuktan sonra tekrarları engellemek amaçlı teyp uygulaması yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sporcu rehabilitasyon çalışmalarında ağrıyı kontrol altına almak, ödemi ve kanamayı elimine etmek, kan ve lenf drenajını hızlandırmak, doku rejenerasyonunu arttırmak amaçlı teypleme metodu yaygın olarak kullanılmaktadır (4,5). Uzun süredir kullanılan rijit bant kullanımına alternatif olarak esnek Kinesio Tape uygulama metodunun yaygınlaştığı görülmektedir. Esnek olması, suya dayanıklı olması, terleme yapmaması, nem ve ısıyı ayarlaması, uygulanan teyp materyalinin günlük yaşam koşulları ve antrenmanlar da dahil 3-5 gün bozulmadan dokuda kalması Kinesio

Tape kullanımının tercihine neden olmaktadır (6,7). Bu özellikler kullanımda kolaylık sağlamanın yanı sıra; yaralanmaları önleme, destek sağlama, tedavi, doku yenilenmesi ve rehabilitasyonda beklentileri de arttırmaktadır. Bu amaçla son yıllarda Kinesio Tape uygulamasının pozitif etkileri ile ilgili çalışmalar hızla artmaktadır. Fakat elde edilen çalışma sonuçları tartışmalıdır. Yapılan çalışmaların yeterince kapsamlı olmaması, metodik farklılıklar, daha çok sağlıklı bireylerde çalışılmasının sonuç farklılıklarında etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmacılar daha fazla, farklı ve yeterli çalışma yapılmasını da önermektedir. Kinesio Tape uygulamasının özellikle takım ve kontakt sporlarında kullanımının hızla artmasına karşın; proflaktik amaçlı, tedavi ve rehabilitasyon üzerindeki olumlu etkilerinin tartışmalı olması, bu konuda daha ileri araştırmalar yapılmasını gerektirmektedir. Bazı çalışma sonuçlarına göre; özellikle sağlıklı bireylerde esnek Kinesio Tape uygulamasının tedavi yönünde olumlu etkilerinin yeterince gösterilemediği dikkati çekmektedir. Ayrıca Kinesio Tape uygulamasının koruma ve tedavideki olumlu etkilerini gösteren çalışmaların yanı sıra fonksiyonel performansa etkilerini inceleyen çalışmalar yetersizdir. Sporcu veya değil, sağlıklı veya değil özellikle Kinesio Tape ile ilgili çalışma sonuçlarındaki çelişkilerin nedenleri ise tam olarak açıklanamamıştır.

Bu çalışma ülkemizin profesyonel takımlarının alt yapı kız basketbolcularında planlandı. Basketbol spor disiplini olarak lateral ayak bileği spraininin en yaygın görüldüğü sporlardan birisidir. Bu nedenle ayak bileği yaralanma tekrarlarını azaltmak, ayak bileği eklem stabilitesini sağlamak amaçlı teyp ve breys kullanımı oldukça yaygındır. Son zamanlarda; Kinesio Tape kullanımının ayak bileği yaralanmalarından korunma, tedavi ve rehabilitasyonda gösterilen olumlu etkilerinin sporcunun fonksiyonel performansına yansıyor yansımadığını, 4 ayrı performans testi uygulayarak değerlendirdik. Sağlıklı ve kronik ayak bileği instabilitesi olan bayan basketbolcularda, kendi koşullarımızda, Kinesio Tape kullanımının olumlu ve olumsuz etkilerini inceledik.

Bu amaçla, kronik ayak bileği instabilitesi teşhisi konmuş, profesyonel takımların alt yapı bayan basketbolcularında ayak bileğine Kinesio Tape uygulanmadan önce ve uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra fonksiyonel performans testlerini yaparak; ayak bileği kaslarının kas kuvveti ve aktivitesi, dinamik postüral stabilite, sıçrama yüksekliği, propriosepsiyon (eklem pozisyon hissi) gibi test ölçüm sonuçlarını incelemek, kontrol grubu sonuçları ile karşılaştırıp istatistiksel olarak değerlendirmek,

sporcu performansına olumlu etkileri olup olmadığını belirlemek ve spor camiasına önerilerde bulunmak üzere bu çalışma planlandı.

Basketbolcular bu çalışma süresince ağrı, ödem ve yaralanma oluşmadan yeterli bir performans sergileyip, Kinesio Tape uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra performansta progresif iyileşme gösterdiği takdirde; Kinesio Tape'in öncelikli kullanımı ve elde edilen kazanımların kalitatif ve kantitatif değerlerinin bilinmesi sağlanacaktır.

Önerilemiz Kinesio Tape uygulamasında beklenen etkiye yönelik olarak yapılacak ve gerekli gereksiz kullanımı önlenerek ekonomik tasarruf edilmesi yönünde olacaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. AYAK BİLEĞİ ANATOMİSİ

2.1.1. Kemik Yapı

Ayak bileği eklemi sinovyal tiptedir ve talus,tibia ve fibula'dan oluşur. Articularis (Art.) Talocruralis, esas olarak ayağın bacak üzerinde menteşe benzeri dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonuna olanak sağlar.

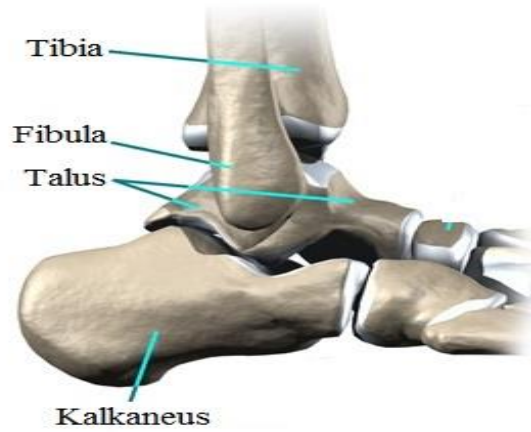
Fibula'nın distal ucu daha geniş olan tibia'nın distal ucuna güçlü bağlarla tutunur. Fibula ve tibia birlikte, corpus tali'nin üst genişlemiş bölümü için, dirsek şeklinde derin bir yuva oluşturur.

Yuvanın çatısı tibia'nın distal ucunun alt yüzeyi tarafından; içyan tarafı tibia'nın malleolus medialis'i tarafından; dışyan tarafı fibula'nın malleolus lateralis'i tarafından oluşur.

Eklem yüzeyleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. Talus'un 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 ve fibula'nın distal uçları tarafından oluşturulan dirsek şeklindeki yuvaya uyar (8).

Yukarıdan görüntülendiğinde, talus'un eklem yüzeyi önde arkadakinden çok daha geniştir. Sonuç olarak ayak dorsifleksiyonda iken kemik bu yuvaya daha sıkı uyar ve ayak plantar fleksiyonda iken talus'un daha geniş eklem yüzeyi ayak bileği eklemine içine doğru hareket eder ve talus'un daha dar olan bölümü eklem içinde kalır. Dolayısıyla eklem en fazla ayak dorsifleksiyonda iken stabildir.

Cavitas articularis eklem yüzeylerinin kenarlarının etraflarına tutunan bir membrana synovialis'i kaplayan ve bitişik kemiklere de tutunan bir membrana fibrosa ile kaplıdır (9).



Şekil 1-1: Ayak bileği eklemi kemik yapısı

2.1.2. Eklemler ve Ligamanlar

Ayak bileği eklemi talocrural eklem, subtalar eklem ve midtarsal eklemlerden oluşur. Eklem yüzeyi ince kartilaj ile kaplıdır. Kartilajın ortalama kalınlığı 1.6 milimetredir. Ayak bileği eklemi medial (deltoid) ve lateral bağlarla stabilize edilir.

2.1.2.1. Medial Ligaman

Medial ligaman, geniş, güçlü ve üçgen şeklinde bir bağdır. Tepesi yukarıda malleolus medialis'e, geniş tabanı ise önde tuberositas ossis navicularis'ten, arkada talus'un tuberculum mediale'sine uzanan çizginin altına tutunur. Ligamentum mediale dört alt gruba bölünür.

Pars tibionavicularis; ön tarafta tuberositas ossis navicularis'e ve ligamentum calcaneonaviculare plantare'nin ilgili kenarına tutunan ve os naviculare'yi calcaneus'un sustentaculum tali'sine arkada birleştiren bölümdür.

Pars tibiocalcane; pozisyon olarak daha merkezidir. Kalkaneus kemiğinin sustentaculum tali'sine tutunur.

Pars tibiotalaris; posterior talus'un iç yan tarafına ve medial tüberkülüne tutunur.

Pars tibiotalaris anterior; Ligamentum mediale'nin pars tibionavicularis'inin ve pars tibiocalcanea'sının derinindedir ve talus'un iç yan yüzeyine tutunur (9,10).



Şekil 1-2: Medial ligaman

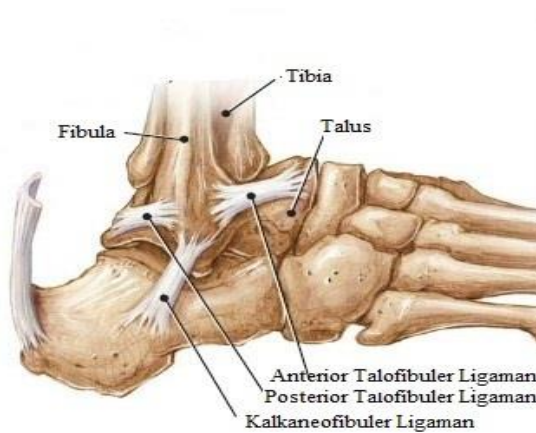
2.1.2.2. Lateral Ligaman

Lateral ligaman üç ayrı bağdan oluşur.

Anterior talofibuler ligaman (ATFL); kısa bir bağdır ve malleolus lateralis'in ön kenarına ve talus'un bitişik olan bölümüne tutunur.

Posterior talofibuler ligaman (PTFL); horizontal olarak arkaya ve iç yana giderek, malleolus lateralis'in iç yan tarafının üzerindeki fossa malleoli lateralis'ten talus'un processus posterior'una gider.

Kalkaneofibuler ligaman (KFL); yukarıda malleolus lateralis'in arka iç yan tarafının üzerindeki fossa malleoli lateralis'e tutunur ve arka aşağıya doğru geçerek kalkaneus'un dış yan yüzeyindeki bir tüberkülün altına tutunur (9).



Şekil 1-3: Lateral ligaman

2.1.3. Kaslar

Ayak bileği ekleminde geçen kaslar arka ,ön ve lateral kompartmanlara ayrılır.

2.1.3.1. Arka Kompartman

Musculus (M.) gastrocnemius: Arka kompartmanın en yüzeysel ve bacağı en geniş kasıdır. Biri medial bir lateralde iki baştan orijin alır. Dizde iki başının kenarları, fossa poplitea' nın alt lateral ve medial kenarlarını oluşturur. Bacağın alt kısmında, m. gastrocnemius' un lifleri derindeki m. soleus'u lifleriyle birleşerek tendo kalkaneus'u oluşturur ve kalkaneus'a tutunur.

Bu kas bilek ekleminde ayağa plantar fleksiyon ve aynı zamanda diz ekleminde bacağına fleksiyon yaptırabilir. Nervus (N.) tibialis tarafından inerve edilir.

M. soleus: M. gastrocnemius'un altında uzun yassı bir kastır. Fibula ve tibia'nın proksimal uçları ile fibula ve tibia'daki iki bağlantı başları arasında uzanan tendinöz yapıya (arcus tendineus musculi solei) tutunur. Fibula'nın caput fibula ve komşu collum fibula ile gövdesinin üst bölümünün arka yüzünden orijin alırken, tibia üzerinde, linea musculi solei ve medial kenara yakın bölümden orijin alır. Bacağın alt bölümünde, m. soleus tendo kalkaneus'la birleşerek daralır ve kalkaneus'a tutunur.

M. soleus, m. gastrocnemius ve m. plantaris'le beraber, bilek ekleminde ayağa plantar fleksiyon yaptırır. Nervus tibialis tarafından inerve edilir.

M. flexor hallucis longus: Bacağın arka kompartmanının lateral tarafından orijin alır ve ayağın medial tarafında başparmağın plantar yüzüne yapışır. Bu kasın lifleri aşağıya doğru kalın bir tendon oluşturmak üzere birleşir, bu tendon tibia'nın distal ucunun arkasından ve talus'un arka yüzündeki oluktan geçer.

Bu kas ayak başparmağına fleksiyon yaptırır. Yürüyüş sırasında başparmağı kuvvetle yere bastırır, gövdeyi parmaklar üzerinde kaldırarak öne iter. Ayrıca ayak bileği ekleminde ayağın plantar fleksiyonuna katılır ve n. tibialis tarafından inerve edilir.

M. fleksor digitorum longus: Bacağın arka kompartmanının medial tarafında yer alır ve ayağın dış dört parmağına yapışır. Esas olarak linea musculi solei'nin aşağısında tibia'nın alt bölümünün medial tarafından başlar. Bacakta aşağı doğru iner; bilek ekleminin yakınında m. tibialis posterior tendonunu arkadan çaprazlar. İç malleol arkasındaki oluktan geçerek aşağı doğru devam eder ve öne doğru devam ederek ayak

tabanına girer. 4 tendona ayrılarak, II ve V. parmakların distal falankslarının tabanlarının plantar yüzlerine tutunur.

Bu kas yapıştığı falankslara fleksiyon yaptırır. Yürürken yerin kavranmasında ve yürüyüşün sırasında vücudun öne itilmesinde rol oynar. N. tibialis tarafından inerve edilir.

M. tibialis posterior: Membrana interossea ile buna komşu tibia ve fibula'nın arka yüzlerinden orijin alır. Bu kasın tendonu, yüzeyden m. fleksor digitorum tendonu tarafından çaprazlanır ve iç malleolun arka yüzündeki olukta yer alır. Esas olarak tuberositas ossis navicularis ve medial cuneiform olmak üzere medial tarsal kemiklerin plantar yüzüne tutunarak ayağın medial kenarını sarar.

Ayağa inversiyon ve plantar fleksiyon yaptırır; yürüme sırasında ayağın medial kubbesine destek verir. N. tibialis tarafından inerve edilir (9,10).

2.1.3.2. Lateral Kompartman

M. fibularis longus: Fibula'nın üst lateral yüzeyi, fibula başının ön yüzü ve komşu lateral tibial kondilden orijin alır. Distalde bacakta tendon oluşturmak için şu sıralamayla aşağıya iner: Malleolus lateralis'in arka yüzündeki sığ oluktan geçer ; ayağın lateral bölümüne girmek üzere öne döner, oblik olarak ayağın lateral bölümüne girer; buradaki kalkaneus'taki bir kemik tüberkül'ün altından öne doğru kavis yapar, os cubeideum'un alt yüzündeki derin oluğa girer, ayak tabanını mediale doğru çaprazlar, metatarsus I 'in tabanının yüzü ile os cuneiforme mediale'nin distal ucuna yapışır.

Ayağa eversiyon ve plantar fleksiyon yaptırır. İlave olarak ayak tabanını desteklemek üzere hareket eder. Bu kas esas olarak lateral ve transvers kemerleri destekler. N. fibularis superficialis tarafından inerve edilir.

M.fibularis brevis: M. fibularis longus'un derininde yer alır. Fibula gövdesinin lateral yüzünün alt üçte ikisinden orijin alır. Dış malleolun arkasından geçer ve 5. metatars tabanının lateral yüzündeki tüberküle yapışır. Ayağın eversiyonuna yardım eder ve n. fibularis superficialis tarafından inerve edilir (10).

2.1.3.3. Ön Kompartman

M. tibialis anterior: Bacağın ön kısmında ve en medialdeki kastır. Tibia gövdesinin lateral yüzünün üst üçte ikisinden ve komşu membrana interossea yüzeyinden orijin alır. Ayrıca derin fasyada da orijini vardır. Bu kasın lifleri tendonlaşmak üzere birleşirler; ayağın medial tarafına uzanarak tarsal kemiklerden medial cuneiform'un alt ve medial yüzleri ile I. metatarsın komşu bölümlerine tutunur.

Ayağa dorsifleksiyon ve intertarsal eklemlerde ayağa inversiyon yaptırır. Yürüyüş sırasında ayağın medial kemerine dinamik destek sağlar. N. fibularis profundus tarafından inerve edilir.

M. ekstansor hallucis longus: Fibula'nın medial yüzünün orta bölümü ile buraya komşu membrana interossea'dan orijin alır. Ayağın dorsal yüzünün medial tarafında öne doğru uzanır; başparmağın ucuna yakın distal falanksın bazisinin üst yüzüne yapışarak sonlanır.

Başparmağa ekstansiyon, bilek eklemini önden çaprazladığı içinde ayağa dorsifleksiyon yaptırır. N. fibularis profundus tarafından inerve edilir.

M. ekstansor digitorum longus: Ön bölgenin lateral ve en arkadaki kasıdır. Fibula'nın medial yüzünün üst yarısından ve lateral tibial kondilden orijin alır; tendon oluşturmak üzere aşağıya doğru uzanır, ayağın dorsal yüzünde devam eder burada dört tendona ayrılarak ilerler ve lateral dört parmağın orta ve distal falanksına tutunur.

Parmaklara ekstansiyon ve bilekte ayağa dorsifleksiyon yaptırır. N. fibularis profundus tarafından inerve edilir.

M. fibularis tertius: M.ekstansor digitorum longus'un bir parçası gibi kabul edilmektedir. Fibula'nın medial yüzünden, m.ekstansor digitorum longus'un hemen altından orijin alır, ayağın dorsal yüzünde laterale saparak V. metatarsın bazisinin dorsomedial yüzünde tutunur.

Ayağın dorsifleksiyonuna ve olabildiğince eversiyonuna yardımcı olur. N. fibularis profundus tarafından inerve edilir (9,10).

2.2. AYAK BİLEĞİ BİOMEKANİĞİ

Ayak bileği eklemının mekanik fonksiyonu, vücut ağırlığını tüm ayağa iletmek, vücut ağırlığının yarattığı vertikal stresi ayak tabanına horizontal olarak dağıtmaktır. Bu, talocrural eklem ve subtalar eklemının karşılıklı uyumu ile gerçekleşir. Subtalar eklem, ayağın yere adaptasyonu için ayrıcalıklı bir rotasyon mobilitesine sahiptir. Eklem kinematığı; eklem yüzeylerinin ve ligamanların biometrik organizasyonuna bağlıdır (11).

2.2.1. Kemik Faktörü

Talus'un gövdesi, tibia alt ucu ve medial malleol, lateral malleol ve inferior transverse tibiofibuler ligaman tarafından oluşturulan girintiye yerleşmiştir. Talus önde arkadan daha fazla konveks kubbeye sahiptir bu yürümenin orta salınım fazında tibialar ve tibiofibuler yüzeylerde mükemmel kontakt alanı sağlar (11). Talus, kassal yada tendinöz birleşkesi olmadan diğer dört kemikle eklemleşen tek tarsal kemiktir. Talus stabilitesi üzerinden geçip yapışan bağlarla sağlanır.

Tibia'nın anterior, medial, posterior, lateral ve distal yüzeyleri birleşerek medial malleol olarak devam eder. Bu distal uç, tibia'nın proksimal ucuna göre eksternal rotasyondadır. Kısa ve kalın olan medial malleol, medial talar yüzeyle eklemleşen düz bir lateral yüzeye sahiptir. Medial malleol, lateral malleol'a göre daha proksimalde sonlanır ve daha posterior plandadır.

Ayak bileğinin pasif stabilitesini sağlayan birçok faktör vardır. Tibia ve trochlea arasındaki temasla sağlanan kemik stabilitesi, iki malleol eklemleşen medial ve lateral kartilajenöz konkav yüzeyler, tibia, fibula, talus ve kalkanues arasındaki ligaman bağlantıları bu stabilizeyi sağlayan faktörlerdendir (12). Ayak bileğinin en stabil pozisyonu dorsifleksiyondur.

Ağırlık verilen pozisyonda kemiksel yüzeylerde uygunluk eversiyon ve inversiyonda %100 stabilizeyi sağlarken; bu oran rotasyonda %30'dur. Ligaman kompleksi ise rotasyonel stabilize ve anterioposterior tibiotalar shiftingi kontrol eder. Ağırlık verilmeyen pozisyonda ise frontal planda stabilize malleollarla sağlanırken; sagittal, frontal ve transvers planda kaslarla birlikte kollateral ligamanlar ile sağlanır (12).

2.2.2. Ligaman Faktörü

Anterior talofibuler ligaman (ATFL), kısa bir ligamandır ve tepeden tabana doğru genişleyerek uzanır. Bu ligaman talusun internal rotasyonunu sınırlar. Deformasyona en yatkın ligamandır. Yere göre açısı ortalama 75 derecedir.

Kalkaneofibuler ligaman (KFL) , fibularis tendon kılıflarıyla çevrilidir. 45° açı ile lateral malleol eksenine uzanır. Subtalar eklemi stabilize eder ve adduksiyonu inhibe eder. En büyük etkisini dorsifleksiyon ve nötral pozisyonda gösterir. Dorsifleksiyonda KFL, subtalar eklem göre vertikal pozisyon alır ve talar tilti önler.

Posterior talofibuler ligaman (PTFL), derine yerleşmiştir ve horizontal olarak uzanır. Çok güçlü bir ligamandır ve nadiren rüptür olur (11,13).

Medial (deltoid) ligaman kompleksi derin ve yüzeysel tabaka olmak üzere iki tabaka halindedir. Yüzeysel tabaka üçgen şeklindedir ve deltoid ligamanla birlikte uzanır. Derin tabaka ise medial malleolun iç kısmından başlayarak çapraz olarak uzanır. Deltoid ligaman kompleksi talusun valgus tiltine direnç gösterir, ikincil olarak anterior translasyonu sınırlar. Deltoid ligamanın derin tabakası lateral translasyona direnç gösterir (11,12,13).

2.2.3. Kinematik

Talocrural eklem kompleks hareketlere sahiptir. Fonksiyonel olarak maksimal eklem stabilitesi talocrural eklemde dorsifleksiyonda olduğu, subtalar eklemde kalkaneal valgusla birlikte eversiyonda olduğu pozisyonudur. Bu pozisyon en iyi squat ve turmanmada elde edilir. Yürüme ve plantar fleksiyonda ayak bileği instabiliteye yatkındır.

Ayak bileğinin hareket eksenleri anterior-posterior (x-ekseni), medial-lateral (y-ekseni), inferior-superior (z-ekseni) dir. Y-ekseninde hareket dorsifleksiyon ve plantar fleksiyondur. X eksenindeki hareket inversiyon ve eversiyondur. Z ekseninde hareket ise internal rotasyon ve eksternal rotasyon olarak tanımlanır. Normal kısıtlanmamış bir eklemden hareketler sadece bu eksenlerde meydana gelmez, ayak bileği kombine ve çoklu eksenlerde de hareket eder. Ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyona yatkınken, subtalar eklemde inversiyon ve eversiyon hareketlerine daha yatkındır. İnternal ve eksternal rotasyon ayak bileği ve subtalar eklemde kombine hareketi ile meydana gelir. İnternal ve eksternal rotasyon beraber ortaya çıkar ve plantar fleksiyon

buna zayıf olarak eşlik edebilir. Aynı şekilde eversiyon ve eksternal rotasyon birlikte meydana çıkar ve dorsifleksiyonda zayıf olarak bu hareketlere eşlik eder. Pronasyon eversiyon, abduksiyon ve dorsifleksiyonu kapsarken supinasyon, inversiyon, adduksiyon ve plantarfleksiyonu içerir (14,15).

Ayak bileği eklemi sagittalde 70° hareket eder bunun 50°'si plantar fleksiyon, 20°'si dorsifleksiyondur. Yürümenin duruş fazında bu açı 25° ile sınırlanır; 15° plantar fleksiyon, 10° dorsifleksiyon yapar. Yürüme için 30°, merdiven çıkmak için 37°, merdiven inmek için ayak bileğinde 56° hareket açıklığı gereklidir. Kişinin ayak bileğinde ortalama maksimum yer reaksiyon kuvveti vücut ağırlığının 4 ile 7 katıdır. Ek olarak eklemi geçen makaslama kuvveti vücut ağırlığının yaklaşık %80'i kadardır. Ligamanlar, tendon ve tendon kılıfı, kaslar ve yük altındaki tibiotalar yüzeyler bu rotasyonel kuvvetleri kontrol ederler (15).

2.3. SPORCULARDA AYAK BİLEĞİ PROBLEMLERİ

2.3.1. Ayak Bileği Spraini

Sporcularda görülen yaralanmaların yaklaşık %40'ı ayak bileği sprainlerinden oluşur. Ayak bileği sprainleri basketbol, futbol, bale, koşu gibi spor dallarında daha yaygın olarak görülür. Basketbolcularda ayak bileği yaralanmalarının yaklaşık %53'ünü sprainler oluşturur (16,17).

2.3.1.1. Lateral Ligaman Yaralanmaları

Lateral ligaman yaralanmaları genellikle, bacak eksternal rotasyonda iken, ayağın aşırı inversiyon ve plantar fleksiyonda kalması ve sıklıkla sıçrama sonrası yere inişte diğer oyuncunun ayağına basılması sonucu oluşur. Bu yaralanma tipinde ATFL, KFL ligamandan önce zarar görür. Bunun nedeni ayak plantar fleksiyonda iken ATFL'nin daha gergin olması ve KFL'den önce strese maruz kalmasıdır. ATFL, 3 lateral ligamandan en zayıf olanıdır ve sprainlerde en sıklıkla zarar gören ligamandır. Bunu KFL % 50 -% 75 oranında izlerken , PTFL'nin yaralanma oranı < %10 'dur. Bu üç ligamanın tamamen koptuğu sprainlerde, eklemden dislokasyon görülürken sıklıkla fraktür buna eşlik eder (18,19).



Şekil 1-4: Lateral ligaman yaralanması

2.3.1.1.1. Yaralanma Derecelendirilmesi

EVRE I: Ligamanda gerilme oluşur ve minör sprainle meydana gelir.

EVRE II: Ligamanda parsiyel yırtık vardır ve orta dereceli sprainde oluşur.

EVRE III: Ligamanda önemli derecede yırtıklar vardır ve ciddi sprainler sonucu oluşur (18,19,20) .

Tablo 1-1. Lateral ligaman yaralanmalarının derecelendirilmesi (20)

EVRE I	EVRE II	EVRE III
Bağda gerilme,sıklıkla ATFL	Genelde ATFL ve KFL'de kısmi yırtık	Ciddi yırtık, ek olarak PTFL de etkilenebilir.
Noktasal hassasiyet	Noktasal veya yaygın hassasiyet	Noktasal ve yaygın hassasiyet
Sınırlı disfonksiyon	Orta derecede disfonksiyon	Ciddi disfonksiyon
Tam ağırlık verebilir	Antaljik yürüme, tam ağırlık vermede ağrı	Yardımcı cihazsız ağırlık vermede ağrı
Yok veya az arası ödem	Hafif veya orta dereceli ödem	Ciddi ödem
Laksite yok	Orta dereceli laksite	Orta ve ciddi dereceli laksite

2.3.1.1.2. Tedavi

Evre I ve Evre II yaralanma tedavileri aynı prensipleri içerir. Akut fazda yapılacak olan RICE (Dinlenme, buz, kompresyon ve elevasyon), hemoraj ve ödemi önleyerek iyileşmeye yardımcıdır. Bu dönemde yaralanmış alandaki ödemi arttıracak ve kan akışını hızlandıran alkol, sıcak banyolar ve aşırı ağırlık verme gibi durumlardan

kaçınılmalıdır. Ağrı ve şişliğin azaltılmasında, elektrik stimülasyonu ve terapötik modaliteler kullanılabilir. Talus'un ve sprain sonucu anteriora yer değiştiren fibula'nın posteriora mobilizasyonu ağrıyı azaltmada yardımcıdır.

İnflamatuar süreç sona erdiği zaman skar doku gelişimi başlar. Zayıf olan skar dokunun yeniden yaralanmasına engel olmak için subakut sürecin başlarında aşırı plantar fleksiyon ve inversiyondan kaçınılmalıdır. Kanedyen ve koltuk değneği kullanan hastalar, tam ağırlık verme tolere edene kadar kullanıma devam etmelidir. Subakut süreçte ağrı, inflamasyon ve spazmın azaltılmasında whirlpool banyoları ve hot packlerden yararlanılabilir. Hastanın ağrısı izin verdiği zaman güçlendirme egzersizlerine başlanır. Özellikle ayak plantar fleksiyonda iken yapılan eversiyonu güçlendirme egzersizleri gelecek ligaman yaralanmasının önlenmesine yardımcıdır (17,18,19,20).

Ligaman yaralanması sonrası bozulan propriyosepsiyon ve denge için eğitime rehabilitasyonun erken dönemlerinde başlanır. Kısmi ağırlık ve tam ağırlık verilerek yapılan egzersizlere hasta tolere ettikçe geçilmelidir. Egzersizler dereceli olarak zorlaştırılmalıdır.

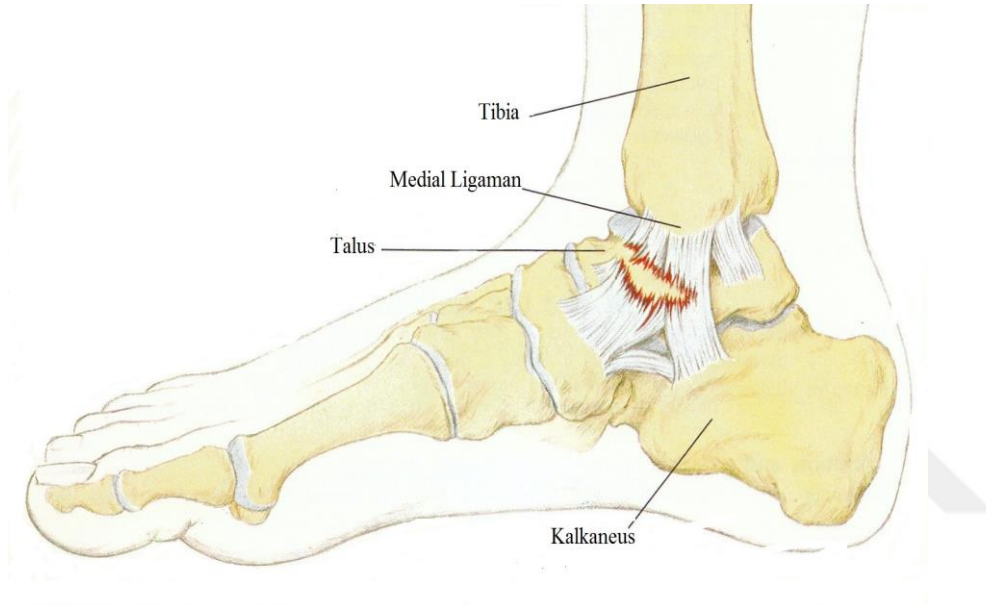
Zıplama gibi fonksiyonel aktivitelere hasta ağrısız olarak tam eklem hareket açıklığı, yeterli kas gücü ve propriyosepsiyon kazandığı zaman geçilir. Ağrısız olarak fonksiyonel egzersizler yapıldığı zaman spora dönüş süreci başlar.

Rehabilitasyon süreci ve spora dönüş sürecinde olası yeniden yaralanmayı önlemek için breysleme ve teypleme metodlarından yararlanılabilir. Önemli lateral ligaman yaralanması olan bir sporcu yaralanma sonrası spor sırasında koruyucu teyp yada breysleri 6 aydan 1 yıla kadar kullanılmalıdır (17,18,20,21).

Evre III yaralanmalarda ise tedavi tartışmalıdır. Başlangıçta en az altı haftalık süreçte konservatif tedavi uygulanır. Şişliği önleyici buz uygulama, kompresif bandaj ve elevasyon yapılır. Daha sonra koruyucu bandaj veya breys kullanır. Ağrı azaldıkça eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri, artan yük ve propriyosepsiyon egzersizlerine geçilir. Rehabilitasyon ve koruma sürecinin sonunda hasta instabilite ve ısrarcı ağrıdan şikayet etmeye devam ediyorsa cerrahi endikedir. Cerrahi sonrası hasta yoğun fonksiyonel rehabilitasyon programı izler (18,20,22,23).

2.3.1.2. Medial Ligaman Yaralanmaları

Medial ligaman yaralanması, lateral ligaman yaralanmalarına göre daha nadirdir ve sıklıkla fraktür veya dislokasyonlarla birlikte görülür. Aşırı eksternal rotasyon bu yaralanmaya neden olur. Tedavisi lateral ligaman sprainiyle aynı prensipleri içerir fakat eski aktivite seviyesine dönmesi lateral ligaman yaralanmalarına göre iki kat fazla zaman alır (18,19,23).



Şekil 1-5: Medial ligaman yaralanması

2.3.1.3. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesi

Akut ayak bileği sprainlerinin %80 'inde konservatif tedaviyle iyileşme görülürken, % 20'sinde kronik semptomlar gelişerek kronik ayak bileği instabilitesine neden olur. Sürekli ağrı, tekrarlayan sprainler ve ayakta boşa basma hissi kronik ayak bileği instabilitesinin genel semptomlarıdır. Mekanik ve fonksiyonel faktörler KAI oluşmasında rol oynar.

- Mekanik faktörler:
- Patolojik laksite
 - Artrokinetik kısıtlılık
 - Sinovyal değişiklikler

Dejeneratif değişiklikler

Fonksiyonel faktörler: Bozulmuş propriyosepsiyon/eklem pozisyon hissi

Bozulmuş nöromuskuler kontrol

Bozulmuş postüral kontrol

Güç eksiklikleri

Kronik ayak bileği instabilitesinin tedavisi ayak bileğinde dejeneratif artrit oluşmasını önleme ve yavaşlatmada önemlidir.

2.3.1.3.1. Değerlendirme

Kronik instabilitenin değerlendirilmesi; hastanın hikayesini dinlemekle başlar ve hastanın devam eden şikayetleri, yaralanma mekanizması, aktivite seviyesi ve problemin ciddiyet seviyesini belirlemekle devam eder. Klinik değerlendirmede şişlik ve ekimoz sadece eklem hattında görülebilir. Ön çekmece ve talar tilt testleri uygulanarak ligaman laksiteleri değerlendirilir. Ligaman laksite testleri, akut yaralanması olan hastalara göre daha az ağrılı olduğu için daha kolaydır. Radyografi ve manyetik rezonans görüntülemesi (MRG), ağrı ve instabiliteye sebep olabilecek fraktür, impingement, osteokondrol lezyonlar ya da peroneal tendon yaralanması gibi faktörlerin seçenek dışı bırakılmasında yardımcıdır. İnstabilitesi olan hastalarda propriyopsiyon kaybı görülür. Modifiye Romberg testi kullanılarak hasta tek ayak üzerindeyken gözler açık ve kapalı olarak propriyosepsiyon değerlendirilir (17,19,20,24).

2.3.1.3.2. Konservatif Tedavi

Genel olarak konservatif tedavide peroneal kasları güçlendirme, propriyoseptif eğitim, bantlama, breysleme ve statik problemleri giderme hedef alınır. Teypleme kullanılabilir. Topuk kaması lateral instabilitesi olanlarda kullanılan ortez çeşitlerindedir. Breysleme, bileğe ek destek sağlayabilir. Fonksiyonel instabilitesi olan hastalar, mekanik instabilitesi olan hastalara göre konservatif tedaviden daha fazla fayda sağlarlar (17,20,21,24).

2.3.1.3.3. Cerrahi Tedavi

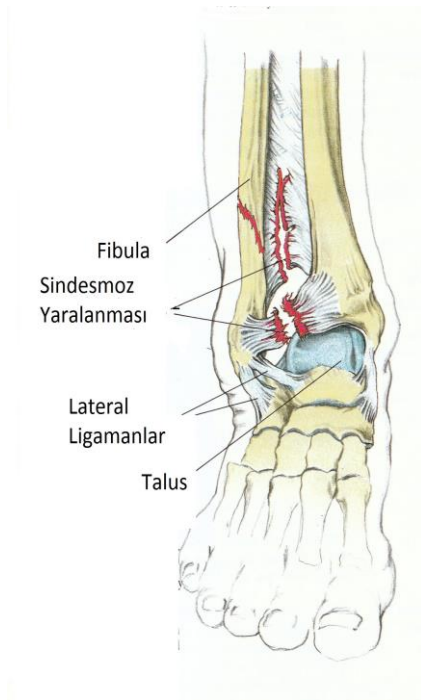
Semptomlarda azalma yoksa cerrahi tedavi önerilir. Cerrahi tedavi temel olarak anatomik tamir (veya rekonstrüksiyon) ya da anatomik olmayan tamir (tenodesiz

stabilizasyonu) olmak üzere ikiye ayrılır. Anatomik tamirin amacı; normal anatomi ve eklem mekaniğini restore ederek, ayak bileği ve subtalar hareketin devamlılığını sağlamaktır. Lateral ligamanlarda ciddi hasar görüldüğü durumlarda tenodesiz stabilizasyonu kullanılır. Yaralanmış ligaman tamiri olmadan kullanılan tendon greftleri hareketi kısıtlar. Bu yöntem ayak bileği biyomekaniğini etkiler. Anatomik tamir yapılmıyorsa en iyi cerrahi seçenek anatomik rekonstrüksiyondur (19,20,21,25,26).

2.3.2. Sindesmoz Yaralanmaları

Sindesmoz yaralanmasının genel mekanizması ayağın tibiaya göre eksternal rotasyonda kaldığı pozisyonlardır. Diğer bir yaralanma mekanizması ise talusun eversiyonda olduğu pozisyonda ayağın dorsifleksiyonudur. Yaralanma sadece yumuşak dokuda olabilirken bazı durumlarda fraktür eşlik eder.

Hasta distal tibia ve fibula ağrıdan şikayet eder. Şikayetler ağırlık verdikçe ve parmak ucuna yükseldikçe artar. Squeeze testi ve eksternal rotasyon testi değerlendirmede sıklıkla kullanılır. Rutin radyografi fraktürün dışlanması için istenir. Evre I yaralanmada yumuşak dokuda gerim, evre II yaralanmada parsiyel yırtık ve evre III yaralanmada tam yırtık vardır. Evre I ve evre II yaralanma nonoperatif olarak tedavi edilir. Yardımcı cihazlarla ağırlık vermemek, talar ve fibular rotasyonun önlenmesinde gereklidir. Komplet yırtıklarda cerrahi yapılır (18,19,23).



Şekil 1-6: Sindesmoz yaralanması

2.3.3. Ayak Bileği Kırıkları

2.3.3.1. Malleol Kırıkları

Malleol kırıkları talus'un ayak bileği içinde rotasyonel bir harekete zorlanması ile meydana gelir. Her iki malleol kırığına ek olarak posterior malleol olarak isimlendirilen tibia distal eklem yüzeyinin posterior uzantısının kırığı ile birlikte olan kırıklara trimalleolar (Cotton) kırıklar denir. Lateal malleolun medial ligaman yaralanması olmaksızın izole fraktürü ya da eklem yüzeyinin % 25' den az yüzeyini içeren posterior malleol fraktürleri genellikle stabildir. Bu fraktürler semptomatik olarak tedavi edilirler ve ağrı azaldığında koltuk değneği kullanımı ile mobilize olabilirler. Lateral malleol kırığına eşlik eden medial instabilite olduğu zaman ya da büyük posterior malleol fraktürü varlığında genellikle ayak bileği instabildir. Metatarsal başları içine alan diz altı breysler ile altı haftalık immobilizasyonla konservatif olarak tedavi edilebilirler.

Displase medial malleol, bimalleolar ya da trimalleolar kırıklar cerrahi tedavi gerektirir. Kırık mekanizmasını bilmek cerrahi açısından önemlidir. Ameliyat ilk 12 saat içinde çok ödem gelişmeden ya da 2-3 hafta sonra ödem geçtikten sonra yapılmalıdır. Lateral malleol kırığıyla birlikte deltoid bağ yırtığı varsa ikisi de cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Posterior malleol fragmanı büyükse anatomik redüksiyonu ve tespiti şarttır. Stabilite sağlandığında tamamlayıcı rehabilitasyon programı izlenmelidir. Rehabilitasyonun amacı, tam EHA kazanımı, çevre dokuları güçlendirme ve propriyosepsiyonu iyileştirmedir (18,22,23).

2.3.3.2. Tibia Distal Uç Eklem İçi Kırıkları (Pilon kırıkları)

Travma mekanizması aksiyal yüklenmedir. Travmanın enerjisine bağlı olarak tibianın yük taşıyan eklem yüzeyinin ve metafizinin ezilerek parçalanması ve deplasmanı söz konusudur. Tedavide temel prensip eklem yüzeyini restore etmek ve distal tibianın kemiksel stabilitesini sağlamaktır (18,22,23).

2.3.4. Talus'un Osteokondral Lezyonları

Genellikle genç sporcularda zıplama sonrası iniş sırasında inversiyon yaralanmasına ek olarak kompresif kuvvet varlığında görülür. Lezyon yaygın olarak talar kubbenin superomedial köşesinde görülür. Nadiren superolateral kısımda görülür. Büyük fraktürler yaralanma sonrası hemen farkedilebilir ve röntgenle görüntülenebilir. Genellikle lezyon saptanamaz ve hasta sprain tedavisine rağmen şikayetlerine devam

eder. Ağrı, şişlik ve sertlikte artış varken, aktivite sırasında kilitlenme artar. EHA azalması da sıklıkla görülen semptomdur.

Kronik evre I-II yaralanmalar konservatif olarak tedavi edilir. Hasta aşırı ağırlı egzersizlerden kaçınırken, düşük dirençli bisiklet egzersizi tavsiye edilmelidir. Hareket artiküler kartilaj için iyileşme sağlayacağından yüklenme olmadan eklem hareketine izin verilir. Alçı immobilizasyonu önerilmez. Semptomlar hafif, kırık sabitse ağrılar geçene kadar koltuk değneği kullanımı önerilir. Ağrılar azaldıkça EHA, germe ve güçlendirme ile dayanıklılık egzersizleri yapılır. 2-3 aylık konservatif tedaviye rağmen hastada ağrı ve kilitlenme şikayetinin devam etmesi cerrahi endikasyonudur. Cerrahi tedavi sonrası 4-6 haftada minimal ağırlık verilerek yere basılabilir. Sonraki 2-3 haftalık periyotta aşamalı olarak basmaya başlar. Güçlendirme ve propriyosepsiyon egzersizlerine geçilir (18,23).

2.4. POSTÜRAL STABİLİTE

Postür, myotatik refleks ile sağlanan ve yerçekimine karşı korunan vücut duruşudur. Ayakta duruş sırasında, vücudumuz stabil olmayan bir durumdadır. Bu duruma neden olan faktörler; yerçekimi, ayak bileğinin tilti ile vücudun destek yüzeyinin hareketi ve dış faktörlerdir. Bu denge bozan durumların kompanse edilmesi için çeşitli postüral kontrol sistemleri devreye girer (27).

Düzenli postür ve yürüyüş için postüral stabilite gereklidir. Postüral stabilite, bireyin dinamik durumdan statik duruma geçişte dengesinin devamlılığını koruyabilmesi olarak tanımlanır (28,29). Stabilite düzenlenmesi; vizüel, vestibular ve propriyoseptif aferent inputların devamlılığını gerektiren dinamik bir süreçtir. Bu inputlar sonucu oluşan motor cevaplar doğru postürün oluşmasında rol alır. Postüral kontrol; duyuşal, kognitif ve motor sistemler arasındaki bağlantıyla gerçekleşir.

Vücut hareketi sırasında postüral kontrolü sağlamak için ilk olarak kalf kasları aktive olmasına rağmen; boyun kasları, hamstringler, soleus ve supraspinalis kaslarının ko-kontraksiyonu da sırasıyla meydana gelmektedir (29).

2.4.1. Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi

Geçmişte postüral stabilite; bilgisayar yazılımıyla kuvvet platformunda basma merkezinin hareketinin saptanmasıyla değerlendirilmiştir. Basma merkezi; yere kontakt

sirasında yerin ayağa uyguladığı kuvvetin merkez noktası olarak tanımlanır. Ayakta duruş sırasında basma merkezi; kişinin yer çekimi merkezindeki salınım ya da hareket miktarını ölçmek için kullanılır (30).

Günümüzde kuvvet platformuna karşılık olarak Biodeks Stabilite Sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistem ön-arka ve sol-sağ aksislerde hareket edebilen dairesel platformdan oluşmaktadır. Bu aksislerde hareketlere ek olarak; platform tarafından uygulanan kuvvet değişmektedir. Basma merkezini ölçen statik aletlere göre bu aletler; dinamik durumlarda tüm aksislerde postüral stabilitenin ölçümünü sağlar (30,31).

2.4.2. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Postüral Stabilite

Lateral ayak bileği spraini geçiren bireylerde bozulmuş postüral kontrol ve bozulmuş nöromuskuler kontrol kronik ayak bileği oluşumuna etki eden önemli faktörlerdendir (33).

Lateral sprain sonrası mekanoreseptör kayıplarından kaynaklanan duyuşsal input bozuklukları postüral stabilitenin bozulmasında önemli faktörlerdendir. Bozulan postüral kontrolün diğer açıklamaları ise azalan kas gücü ve endurans, eklem mekanik instabilitesi ve değişen eklem hareket açıklığı olabilir (32,33). McGuine ve ark. (34), bir çalışmada akut instabilitesi olan basketbol oyuncularında, akut instabilitesi olmayan oyunculara göre daha fazla postüral salınım olduğunu göstermişlerdir.

2.5. PROPRIYOSEPSİYON

Propriyosepsiyon; mekanoreseptör olarak adlandırılan merkezi sinir sistemine iletmek için mekanik stimulusları aksiyon potansiyeline çeviren özelleşmiş sinir sonlanımları tarafından sağlanan duyuşsal inputlardır. Genellikle propriyoseptörler olarak tanımlanan mekanoreseptörler kas, tendon, eklem, fasya üzerinde bulunur. Deri üzerindeki reseptörler de propriyosepsiyona katkı sağlarlar (35). Propriyosepsiyon; bilinçli ya da bilinçsiz olarak eklem pozisyon hissini farkındalığı, kinestezi, kuvvet ve eforu kapsar. İyi adapte olmuş sensorimotor kontrol için propriyosepsiyon gereklidir. Propriyosepsiyon, sensorimotor kontrolde feedback ve ileri feedback, kas tonusunun düzenlenmesi, eklem stabilitesi, koordinasyon ve dengenin korunmasında önemli rol oynar (36).

Tüm iskelet kaslarında bulunan kas içcikleri propriyosepsiyonda en önemli reseptördür. Yüksek derecede hassastırlar ve tüm vücut boyunca bol miktarda bulunurlar. Farklı fonksiyonel ihtiyaçları yansıtmada oldukça gelişmişlerdir. Eklem propriyoseptörleri eklem hareket açıklığında hareket boyunca, aşırı yüklenmelerde ve güçlü değişiklikleri bildirmede önemli rol oynarlar ve eklem stabilitesinin devamlılığı için gereklidirler (35,37).

Bozulan propriyosepsiyona; manuel terapi, bantlama, breysleme ve egzersiz çeşitlerinden yararlanılarak yaklaşılabilir.

Tablo 1-2. Vücutta bulunan reseptörler (35,38,39).

MEKANORESEPTÖRLER	TİP	STİMULASYON
Kas-tendon ünitesi	Kas içcikleri Golgi tendon organı	Kas uzunluğu Kas uzunluğu değişiminin hızı
Eklem	Ruffini sonlanmaları Pacinian sonlanmaları Mazzoni sonlanmaları Golgi sonlanmaları	Aktif kas gerimi Düşük ve yüksek yoğunluklu gerim Tüm EHA boyunca kompresyon yüklenmeleri
Fasya	Ruffini sonlanmaları Pacinian sonlanmaları	Eklem hareketi sırasında düşük ve yüksek gerimli yüklenmeler
Deri	Kıl folikül reseptörleri Ruffini sonlanmaları Pacinian sonlanmaları Merkel sonlanmaları Meissner sonlanmaları	Yüzeyel doku deformasyonları Eklem hareketi sırasında aşırı gerilme ya da kompresyon

2.5.1. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi

Propriyosepsiyon değerlendirmede kullanılan spesifik testler:

Eklem pozisyon hissi testi: Aktif ya da pasif olarak değerlendirilebilir. Daha önceden belirlenmiş açıya eklemi tekrar getirebilme hassasiyetini ölçer. Başlangıçta ekstremiteler belirlenen açıya getirilir. Hastanın bu pozisyonu hatırlayabilmesi için 10 saniye beklenir. Hastadan ekstremiteleri aktif olarak tekrar bu açıya getirmesi ya da pasif olarak belirlenen açıya gelince belirtmesi istenir. Hedeflenen açıdan sapma kaydedilir (35,36,40).

Kinestezi testi: Kişinin ekstremitelerinin pasif hareketi sırasında eklem hareketini algılama, hareketi farketme yeteneğini ölçer. Kişi oturmuş pozisyonda, 90° 'lik diz fleksiyonunda diz askıya alınmış şekildedir. Kişi hareketin meydana geldiğini hissettiğinde bunu belirtir (35,36,40).

Kuvvet hissi testi: Kişinin daha önceden saptanan ve üretilen submaksimal kuvvet miktarını, yeniden aynı miktarda üretebilme yeteneğini ölçer (35,36,41).

2.5.2. Propriyosepsiyon Kaybına Neden Olan Faktörler

Ağrı: Salahzed ve ark. (42) yaptıkları çalışmada alt ekstremitelerde akut ya da kronik kas iskelet sistemi ağrı bozukluklarında, propriyosepsiyonun da olumsuz etkilendiğini rapor etmişlerdir. Ağrı varlığında değişen refleks aktivite ve değişen gama kas içiciklerinin hassasiyeti propriyosepsiyonun bozulmasına neden olur (35).

Efüzyon: Eklem efüzyonu iskelet kasının inhibisyonuna neden olur ve ağrının olmadığı durumda ekstremitelerde propriyosepsiyonun anlamlı derecede bozulmasına neden olur (35,40).

Travma: Fiziksel yaralanmalar sonucunda kas iskelet sisteminde bozulmalar ve mekanoreseptörlerde hasar görülür. Travmayı takiben ağrı ve şişlik azaldığında kas dokusunda ve mekanoreseptörlerde kayıp propriyosepsiyonun bozulmasıyla yakından ilişkilidir.

Yorgunluk: Kas yorgunluğu, kas aktivasyon paterni ve metabolik değişimleri de beraberinde getirir. Bir çok çalışmada yoğun fiziksel egzersiz sonrası propriyosepsiyonda bozulma gözlenmiştir (35).

2.5.3. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Propriyosepsiyon

İlk spraini takiben bozulan propriyosepsiyon; sprain sonucu eklem ve çevre dokulardaki artiküler reseptörlerin zarar görmesi sonucu oluşur. Zaran gören reseptörlerden gönderilen aferent bilgilerdeki bozukluk, hareketin ve eklem pozisyon hissini algılanmasında sorun yaratır (43,46). Ayak bileği sprainini takiben ligamanların etkili olarak iyileştiği düşünülürken, ligaman çevresi ve talocrural eklem kapsülündeki bozulan mekanoreseptörlerde eklem pozisyon hissini algılamama sorunu devam eder. Sprainler aynı zamanda kinestezi hissinde de azalmaya neden olur (44,45). Kinestetik eksiklikler; özellikle ayak bileğinin plantar fleksiyon ve inversiyon hareketinde gözlenmiştir (43). Kronik ayak bileği instabilitesi olan hastalarda tariflenen boşa basma hissini bozulan propriyosepsiyon hissini sonucu olduğu düşünülmektedir (46).

2.6. KINESİO TAPE

Günümüzde yaralanma sonrası ve rehabilitasyon sürecinde kullanılan Kinesio Tape, 1980'lerde japon kayropraktor olan Kenzo Kase tarafından tanıtılmıştır (2,47). Geleneksel teyplerden daha ince ve daha esnek olan Kinesio Tape'in harekete daha fazla izin verdiği ve daha fazla cilt traksiyonuna neden olduğu düşünülür. Boyunun % 40'ı kadar esneyebilen bu bantlar, cilde çekme kuvveti sağlarken; su ve hava geçirebilir özelliği sayesinde cilt üzerinden kalkmadan bir kaç güne kadar dayanabilir (49).

Kinesio Tape'in düşünülen etkileri ;

- Zayıf kasları teypleme ile güçlendirerek, kas fonksiyonunu düzeltir.
- Kası kaldırarak kan ve lenf dolaşımını hızlanmasını yardımcı olur; cilt altı doku sıvısı ve kanamayı dağıtmaya yardımcıdır.
- Nörolojik baskılama ile ağrıyı azaltır.
- Anarmol kas gerimini azaltarak sublukse eklemleri yeniden pozisyonlamaya yardımcı olur; böylece kas ve fasyanın fonksiyonlarını etkiler.

- Kutanöz mekanoreseptörlerin uyarılmasını artırarak propriyosepsiyonu artırır (2,48,50,51).



Şekil 1-7: Kinesio Tape

2.7. İZOKİNETİK TEST

İzokinetik kasılma, önceden belirlenmiş bir hızda, eklemin tam hareket açıklığı boyunca %100 çalışma sağlayan bir kasılma şeklidir. İzokinetik egzersizler James Perine tarafından 1967 yılında geliştirilmiştir; 1980'li ve 1990'lı yıllarda daha yaygın hale gelmiştir (40).

İzokinetik egzersiz ve testler elektromekanik cihazlarla yapılır. Cihaz dinamometre, koltuk ve bilgisayar sisteminden oluşur. Dinamometre kuvvet, tork ve açısal hız hesapları yaparken bilgisayar kayıt altına alır.

İzokinetik kas testi, kasın o hızdaki performansının;

- Uygulanan maksimum kuvvet,
- Sağ sol ekstremiteler arası kuvvet farkı,
- Pik torkun vücut ağırlığına oranı,
- Agonist ve antagonist kaslar arasındaki oran,
- Yapılan toplam iş yönünden değerlendirilmesini sağlar (40,52,54).



Şekil 1-8: İzokinetik (cybeks) kas gücü ölçüm cihazı

2.7.1. İzokinetik Test ve İzokinetik Egzersizin Avantajları

- Fonksiyonel kapasiteyi objektif olarak değerlendirme imkanı sunar.
- Bütün hareket açıklığı boyunca maksimal gerilim uygulanabilir.
- Kişi kendi verdiği dirençten daha fazla bir dirençle karşılaşmaz. Bu nedenle güvenli bir egzersizdir.
- Tork eğrileriyle patolojik hareketler saptanabilir.
- Agonist ve antagonist oranların belirlenmesine olanak sağlar.
- Değişik açısal hızlarda egzersiz yapılabilir.
- Monitörize sistem kişinin motivasyonunu ve performansını artırır (52,53,54).

2.7.2. İzokinetik Test ve İzokinetik Egzersizin Dezavantajları

- Cihaz pahalıdır.
- Kişinin uyumu, test ve egzersizin doğru sonuçları önemlidir.
- Egzersizler açık zincir pozisyonlarından oluşur.
- Testlerin yorumlanması için eğitilmiş kişilere ihtiyaç vardır.
- Diğer eklemlerin değerlendirilmesi için aletin değişik pozisyonlara ayarlanması sırasında vakit kaybı yaşanır (40,52,53,55).

2.7.3. İzokinetik Testin Kontrendikasyonları

- Ağrı
- Ödem
- Hareket kısıtlılığı
- Eklem instabilitesi
- Şiddetli ağrı
- Akut strainler (52,53).

2.7.4. İzokinetik Açısal Hızların Sınıflandırılması

Tablo 1-3. İzokinetik açısal hızların sınıflandırılması (52)

Hız (derece/ saniye)	SINIFLAMA
0-60	Yavaş
60-180	Orta
180-300	Hızlı
300-600	Fonksiyonel

2.7.5. İzokinetik Değerlendirmede Kullanılan Parametreler

Pik Tork: İzokinetik kasılma eğrisinde maksimum kuvveti gösterir.

Pik Tork Değerinin Vücut Ağırlığına Oranı: Yapılan en yüksek pik tork değerinin vücut ağırlığına oranıdır.

İş: Tork eğrisinin altındaki toplam alan olarak hesaplanır.

Güç: Toplam yapılan işin zamana bölünmesiyle hesaplanır.

Yorgunluk ve Dayanıklılık: Yapılan çok tekrarlı testlerde kasın yorgunluğunu ve dayanıklılığını gösteren parametrelerdir (40,52,55).

2.8. VERTİKAL SIÇRAMA

Vertikal sıçrama spor ve spora özel beceri testlerinde sıkça görülen bir hareket çeşididir. Vertikal sıçrama, vücudun farklı kısımlarının tüm vücudun ağırlık merkezi üzerinde rol oynadığı bir olaydır (38,55,56,57). Çoğu durumda push-off hareketi gerçekleşmeden önce, kalça, diz ve ayak bileğinin ani ekstansiyonuyla vertikal sıçrama başlamış olur. Vertikal sıçrama, basketbolda ofansif ve defansif manevralarda sporcu tarafından sıkça gerçekleştirilir ve karşı taraf sporcuya üstünlük sağlamada önemli bir role sahiptir. Maç veya antrenman sırasında sıçrama yüksekliği, sporcunun yeteneği ve bacak ekstansörlerinin impulsuna bağlı olarak değişir. Bu nedenle özellikle basketbol oyuncularında amaçlanan hedeflerden biri vertikal sıçrama yüksekliğinin artırılmasıdır. Bu amaç için özellikle antrenör ve kondisyonerler yeterli miktarda güçlendirme antrenmanlarına yönelmektedir (58,59,60). Antrenmanlar sırasında dikkat edilmesi gereken nokta; her bireyin kendine özgü farklılıkları dikkate alınarak program yapılmalı ve yapılan programda sporcunun bireysel özelliklerinin yanında oynadığı pozisyon ve oynama süresi de hesaba alınmalıdır. Pilyometrik eğitimin, vertikal sıçrama yüksekliğini arttırmada etkili olduğu bulunmuştur. Hazırlık ve maç devresini içeren yıllık programda güçlendirme ve kondisyon antrenmanlarının içine pilyometrik çalışmalar eklenmelidir (58,59,60).

Vertikal sıçrama testleri klinikte kas gücünün belirlenmesinde de kullanılır. Kullanılan testler;

- Kol salınımı olmadan-counter movement jump: Kollar gövde arkasındadır, sporcu çömelme pozisyonuna gelir ve kolların pozisyonunu bozmaksızın sıçrama yapar.
- Kol salınımıyla birlikte-counter movement jump: Kollar serbest olarak başlar, çömelme pozisyonuna gelir ve kolların salınımıyla birlikte dikey sıçrama yapar.
- Kol salınımı olmadan-Squat jump: Statik çömelme pozisyonundan başlanır, kollar belde ya da gövde arkasındadır. Sporcu, kolların pozisyonunu bozmaksızın sıçrama yapar.

- Step back before jump: Bir ayak geride, kollar gövde arkasındadır. Ayaklar bir araya getirilerek ve kollar ileri doğru salınım yaparak sıçrama yapılır.
- One-step approach: Bir adım ileri atarak kol salınımıyla birlikte sıçrama yapar.
- Two-step approach: İki adım ileri atılarak tek ayak üstünde kol salınımıyla birlikte sıçrama yapar (55,58,59).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kronik ayak bileği instabilitesi olan bayan basketbolcularda Kinesio Tape uygulamasının fonksiyonel performans ölçümleri üzerine etkisini inceleyen bu çalışma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı Laboratuvarları'nda gerçekleştirildi. Çalışmamız İstanbul Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurul'un 09/05/2014 gün ve 09 sayılı toplantısında onaylandı.

Çalışmaya, Galatasaray Spor Kulübü ve İstanbul Üniversitesi Spor Birliği Kulübü alt yapı takımlarında oynayan 13-18 yaş grubu arası bayan basketbolcular dahil edildi. Dahil edilen sporcular yapılan Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) skorlamasına göre iki gruba ayrıldı. Skoru < 24 olan 16 sporcu Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubuna; skoru > 24 olan 15 sporcu Kontrol Grubuna ayak bileği muayenesi sonrası gönüllü olarak dahil edildiler.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Ayak bileğinde kırık hikayesi bulunmamalı,
- Dizde ön çapraz bağ yaralanma hikayesi bulunmamalı,
- Nöromuskuler bir yetersizlik bulunmamalı,
- Dengeyi etkileyecek vestibüler semptom olmamalı,
- Son 6 ay içinde ayak bileği yaralanması geçirmemiş olmalı,
- 12 ay içinde en azından bir defa ayak bileği spraini geçirmiş olmalı fakat son 3 ay içinde ayak bileği spraini geçirmemiş olmalı.

Ölçümler öncesi sporcular bilgilendirildi ve ebeveynleri "Gönüllü Onam Formu"nu imzaladı. Kontrol Grubunda CAIT skoru >24 olan ayak bileği, Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubunda CAIT skoru <24 olan ayak bileği ölçümlere dahil edildi, sağ ve sol ayak bileği anket skoru eşit olan bireylerde sıçrama ayağı ölçümlere dahil edildi.

Kinesio Tape uygulama işlemi: Performans testlerinde başlamadan önce Kinesio Tape uygulaması hakkında katılımcılara bilgi verildi ve uygulama gösterildi. Performans testleri 3 aşamada yapıldı. 1. aşama Kinesio Tape uygulamadan tüm testler yapıldı. 2. aşama Kinesio Tape uygulanıp 30 dakika bekleme sonrası katılımcı

performans testlerine alındı. 3. aşama Kinesio Tape katılımcılarda kalmak koşuluyla 48 saat sonra testler tekrarlandı. Böylece izokinetik kas kuvvet ve dayanıklılık ölçümü, propriyosepsiyon-eklem pozisyon hissi ölçümü, çift ayak postüral stabilite, tek ayak postüral stabilite ve vertikal sıçrama ölçümleri için haftada 2 gün çalışıldı.

İlk olarak katılımcılara çift ayak ve tek ayak postüral stabilite ölçümleri yapıldı. Stabilite ölçümleri sonrası 10 dakikalık bisiklet egzersizi ve germe egzersizleri ile ısınma sağlandı ve vertikal sıçrama testine geçildi. Vertikal sıçrama testi sonrası tekrar 10 dakikalık bisiklet egzersizi ve germe egzersizleri sonrası ayak bileği izokinetik kas gücü ölçüm testleri yapıldı. Testlerin bitiminde sporcuya Kinesio Tape uygulanıp 30 dakikalık dinlenme periyodu sonrası tüm ölçümler aynı şekilde tekrarlandı. Ölçümlerin bitiminde sporcu, bandı koruma konusunda bilgilendirilip 48 saat sonrası tekrar gelmek üzere laboratuardan ayrıldı. Sporcular 48 saat sonra geldiğinde tüm ölçümler aynı prosedürle tekrarlandı.

3.1.Kinesio Tape Uygulaması

Bantlama, Kenzo Kase'in lateral ayak bileği sprainlerinde önerdiği metoda göre (41) bantlama eğitimi almış deneyim sahibi bir fizyoterapist olarak tarafımdan uygulandı. Bantlama da orjinal Kinezio Tex Tape'leri kullanıldı. Bantlama öncesi bacadaki kıllar traşlandı ve alkolle temizlendi.

Bant 4 parçada uygulandı. İlk parça uzun oturma pozisyonunda ayak plantar fleksiyonda, orta ayak dorsalinden başlayıp %10-15 gerimle tibialis anterior kası boyunca devam edip tüberositas tibia'da sonlandırıldı. İkinci parça ayak inversiyondayken %15-20 gerimle medial malleol'den başlayıp ayak palmar yüzeyinden geçirilip lateral tarafta peroneal kaslar boyunca yapıştırılıp caput fibula'da sonlandırıldı. Üçüncü bant tibiofibuler ligamanlara destek amacıyla ayak dorsifleksiyonda medial malleol'den başlayıp % 25 gerimle lateral malleol'de gerim olmadan sonlandırıldı. Dördüncü ve son parça ise ayak dorsifleksiyonda iken plantar yüzeyden başlanarak %100 gerimle uygulanıp, malleollerin 10-15 santimetre üzerinde sonlandırıldı. Kontrol grubunda ise bantlar aynı şekilde fakat gerim olmadan uygulandı (41).



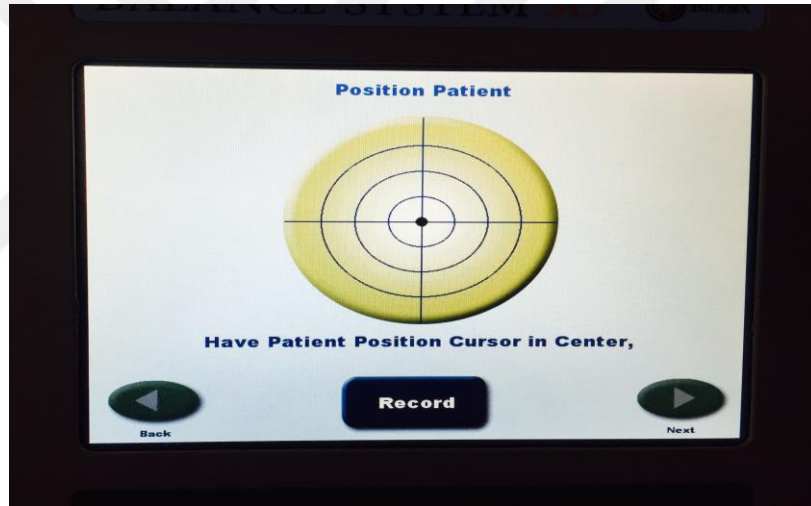
Şekil 2-1: Kinesio Tape uygulaması



Şekil 2-2: Kinesio Tape uygulaması sonrası

3.2.Postüral Stabilite Testi

Postüral stabilite ölçümü için geçerliliği ve güvenilirliği gösterilen Biodex marka (Biodex, Inc., Shirley, New York) denge stabilite sistemi kullanıldı. Sistem multiaksiyeldir; ön-arka ve sağ-sol 20° ye kadar eğim yapabilen 360° lik platform ve kişinin kendini temsili nokta olarak gördüğü ekrandan oluşur. Sistem ekranı test sırasında 4 kadrana ve 4 bölgeye ayrılmış olarak görülür. Sistem sol-sağ denge stabilite indeksi, ön-arka denge stabilite indeksi ve genel stabilite indeksini kapsar. Bu değerler kişinin postüral salınımlarının standart sapmalarıdır. Tüm indekslerde artan değer, dengenin kötü olduğunu; azalan değerler ise dengenin iyi olduğunu gösterir. Sistem 12 zorluk seviyesinden oluşmaktadır. 12. seviye en kolay seviye olup, 1. seviye en zor seviyedir. Alet düzenli olarak kalibre edilmektedir (62,63).



Şekil 2-3: Biodeks denge cihazı ekranı

Platform yüzeyi 4 kadrana bölünmüştür. 1. kadrana; sağ ön 90 derecelik alanı, 2.kadrana; sol ön 90 derecelik alanı, 3.kadrana; sol arka 90 derecelik alanı ve 4.kadrana ise sağ arka 90 derecelik alanı ifade eder.

- 1.kadrana....A denge alanı 0°-5° derecelik eğimi
- 2.kadrana....B denge alanı 6°-10° derecelik eğimi
- 3.kadrana....C denge alanı 11°-15° derecelik eğimi
- 4.kadrana....D denge alanı 16°-20° derecelik eğimi ifade eder.



Şekil 2-4: Biodeks denge cihazı

Sporcular postüral stabilite ölçümüne gözler açık, ayaklarında ayakkabı ve çorap olmadan, dizler hafif fleksiyonda, kollar gövdede çaprazlanmış olarak alındılar. Sporcunun rahat pozisyonda merkezi bulması durumunda ayağın koordinatları alınıp kaydedildi. Sporcuların anlaması için bir defa deneme ölçümü anlatılıp gösterildi ve test

ölçümüne geçildi. Ölçümler 12-4 seviyeleri arasında, 3 tekrarlı yapıp tekrarlar arası 10 saniyeden oluşan dinlenme aralıkları verildi. Test sırasında sporcunun dengesini kaybedip, bir yere tutunması durumunda ya da ayaklarının başlangıç koordinatlarını kaybetmesi durumunda test iptal edilip yeniden tekrarlandı (4,49).



Şekil 2-5: Postüral stabilite ölçümü

3.3. Tek Ayak Postüral Stabilite Testi

Tek ayak postüral stabilite testi için geçerliliği ve güvenilirliği gösterilen Biodex marka (Biodex, Inc., Shirley, New York) denge stabilite sistemi kullanıldı. Sporcuların CAIT skoru düşük olan ayakları ve iki ayak skorunun eşit olması durumunda ise

sıçrama bacakları teste alındı. Sporcu gözler açık, ayaklarda ayakkabı ve çorap olmadan ölçüm yapılan diz fleksiyonda, ölçüm yapılmayan bacağın yerden teması kesilip diz fleksiyona alınarak ve ölçüm yapılan bacağına değmeyecek şekilde, kollar gövdede çaprazlanmış olarak teste alındı. Sporcunun bu pozisyonda denge merkezi bulunarak ayak koordinatları kaydedildi. Bir defa anlatılıp gösterilen deneme ölçümü sonrası 3 tekrarlı teste geçildi. Test 12-4 seviyeleri arasında 3 tekrardan ve tekrarlar arası 10 saniyelik dinlenme aralıklarından oluşmuştur. Test sırasında dengeyi kaybedip bir yere tutunması durumunda, veya ayağın koordinatının değişmesi durumunda ya da yerle teması kesilen bacağın ölçüm yapılan bacağına değmesi durumunda test iptal edilip yeniden yapıldı.



Şekil 2-6: Tek ayak postüral stabilite ölçümü

3.4. Vertikal Sıçrama Ölçümü

Vertikal sıçrama ölçümü Vertikal Jump Metre ile yapıldı. Sıçrama öncesi sporcuya nasıl sıçrama yapılacağı anlatılarak gösterildi. Sıçrama testleri öncesi 10 dakikalık bisikletle ısınma ve germe egzersizleri yapıldı. 3 dakikalık aralarla 3 adet dikey sıçrama yapılarak yükseklik değerlerin ortalaması alındı ve kaydedildi.



Şekil 2-7: Vertikal sıçrama ölçümü

3.5. Propriosepsiyon Ölçümü

Katılımcılar ‘HumacR Norm™ Testing & Rehabilitation System Manuel 770 model izokinetik egzersiz cihazı (Computer Sports Medicine, Inc, Stoughton MA, USA) ile değerlendirildi. Propriosepsiyon ölçümü dinamometre ile teste alınan bacakta yapıldı. Ölçüm pozisyonu muhtemel gravite etkilerini elimine edecek şekilde hasta yüzüstü pozisyonda dizler ekstansiyonda yatırılarak kalça ve bacak bölgesinden kemerle sabitlendi. Hastaya bacağını kasmayıp, serbest bırakması söylenerek pasif olarak ayak 20° dorsifleksiyona getirildi. Burada 10 saniye kalınarak bu pozisyonu aklında tutması katılımcıya söylenip bacak pasif olarak nötral pozisyona geri getirildi. Propriosepsiyon ölçümü için hastadan aktif olarak ayağı aynı pozisyona getirip orda tutması istendi. Ekrandaki açı değeri kaydedildi. Aynı prosedür 20° lik plantar fleksiyon için de tekrarlandı. Ayak pasif olarak 20° plantar fleksiyona getirilerek 10

saniye burada tutulup tekrar pasif olarak nötrale getirildi. Katılımcıdan aktif olarak aynı noktaya getirmesi istenildi ve ekranda görülen açı kaydedildi.

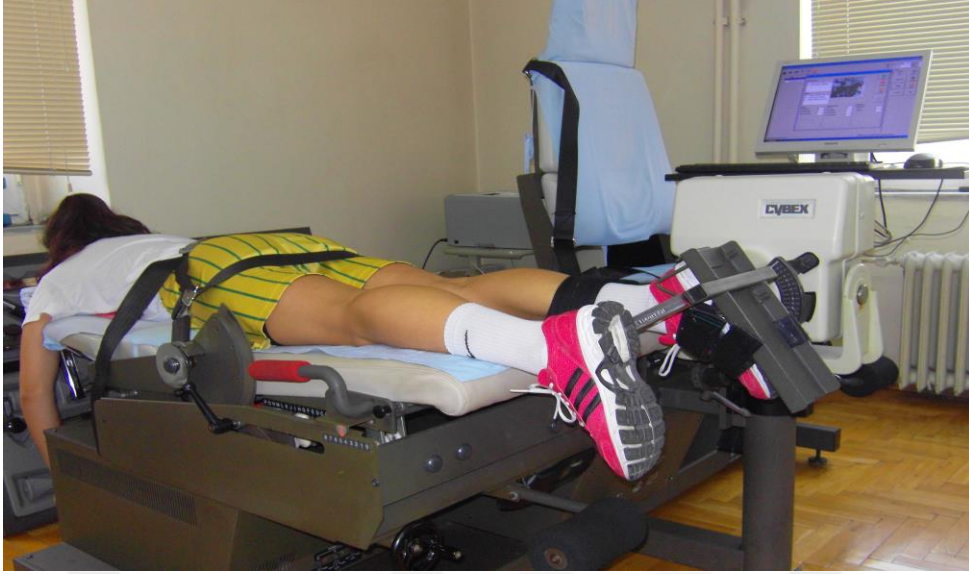
3.6. İzokinetik Kuvvet Testleri

Katılımcılar ‘‘HumacR Norm™ Testing & Rehabilitation System Manuel 770 model izokinetik egzersiz cihazı (Computer Sports Medicine, Inc, Stoughton MA, USA) ile değerlendirildi.

İzokinetik test öncesi 7 dakikalık 55-60 rpm arası bisiklet egzersizi ve 3 dakikalık germe egzersizleri ile ısınma sağlandı. Katılımcıların önce sağlam ayak bilekleri daha sonra instabilitesi bulunan ayak bilekleri ölçüme alındı. Ölçüm öncesi testi nasıl yapacağı sporcuya gösterildi. Katılımcılar yüz üstü pozisyonda dizler ekstansiyonda ölçüme alındılar. Kalçadan ve bacak bölgesinden kemerle sabitlendiler. Ayak, malleol pivot noktası olacak şekilde ayak bileği aparatına yerleştirildi. Kas kuvvet ölçümü, 30 °/sn hızda 3 tekrarlı deneme ve 4 tekrarlı test ölçümüyle yapıldı. Test bitiminden sonra 20 saniye dinlenme süresi verilip kas dayanıklılık ölçümüne geçildi. Dayanıklılık ölçümü 120 °/sn hızla 4 deneme ve 15 tekrarlı test ölçümüyle yapıldı. Yapılan ölçümler bantlama sonrası sadece bantlanan bacakta tekrarlandı.

Tablo 2-1. İzokinetik test protokolü

Hız	30°/sn	120°/sn
Deneme Tekrarı	3	4
Test Tekrarı	4	15
Dinlenme Süresi	20	20



Şekil 2-8: İzometrik kas gücü ve propriyosepsiyon ölçümü

3.7. İstatistiksel Değerlendirme

Tüm istatistiksel analizlerde IBM SPSS 19.0 programı kullanıldı. Kinesio Tape uygulanmadan önce, Kinesio Tape uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra olmak üzere elde edilen ölçümler her grubun kendi içerisinde ve gruplar arasında olmak üzere karşılaştırıldı. Her grubun kendi içindeki anlamlılığını kıyaslamada Friedmann testi kullanıldı. Anlamlı fark çıktığında bu farkın hangi iki zaman arasındaki değişimden kaynaklandığını bulmak için Posthoc Dunn testine başvuruldu. Gruplar arası değişimler non-parametrik Mann-Whitney U testi ile kıyaslandı.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, kronik ayak bileği instabilitesi olan genç bayan basketbolcularda Kinesio Tape uygulamasının fonksiyonel performans ölçümleri üzerine etkisi incelendi. Tablo 3-1' de sporcuların demografik özellikleri gösterilmektedir.

Tablo 3-1. Sporcuların demografik özellikleri

GRUPLAR	YAŞ		BOY (cm.)		KİLO (kg.)		BMI (kg/cm ²)	
	ORT.	SD.	ORT.	SD.	ORT.	SD.	ORT.	SD.
KONTROL GRUBU (n=15)	14,67	0,98	175,40	7,43	63,20	8,50	20,53	2,43
KRONİK AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTE GRUBU (n=16)	15,56	1,36	175,00	5,39	66,13	9,38	21,50	1,99

İzokinetik kas kuvvet testi sonuçları; kontrol grubu sporcularda; Kinesio Tape uygulanmadan önce, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda 30°/sn hızda 4 tekrar dinamometre izokinetik kas testinde; pik tork, pik torkun vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW) sonuçlarının ortalama değerleri ve standart sapmaları grup içerisinde karşılaştırdı. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 3-2, Tablo 3-3 sırasıyla).

Aynı şekilde; kronik ayak bileği instabilite grubunda izokinetik kas kuvvet testi sonuçları pik tork, pik torkun vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW) ortalama ve standart sapma değerleri grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 3-10 ve Tablo 3-11 sırasıyla).

Tablo 3-2. Kontrol grubu 30°/sn 'de ayak bileği plantar fleksiyon pik tork ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=15)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç pik tork	110,73	16,55	108,00	0,696
KT sonrası pik tork	112,40	10,11	111,00	
KT 48 saat sonra pik tork	113,20	14,21	107,00	
Başlangıç %BW	177,27	25,51	171,00	0,796
KT sonrası %BW	180,33	21,31	176,00	
KT 48 saat sonra %BW	181,47	16,02	182,00	

Tablo 3-3. Kontrol grubu 30°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon pik tork ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=15)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç pik tork	34,07	5,61	33,00	0,981
KT sonrası pik tork	34,33	4,64	35,00	
KT 48 saat sonra pik tork	33,87	5,28	33,00	
Başlangıç %BW	53,00	8,15	54,00	0,979
KT sonrası %BW	54,73	11,34	54,00	
KT 48 saat sonra %BW	53,87	10,32	51,00	

İzokinetik kas dayanıklılık testi sonuçları; kontrol grubu sporcularda; Kinesio Tape uygulanmadan önce, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda 120°/sn hızda 15 tekrar dinamometre izokinetik kas testinde; toplam iş, toplam işin vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW) sonuçlarının ortalama değerleri ve standart sapmaları grup içerisinde karşılaştırdı. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 3-4, Tablo 3-5 sırasıyla).

Tablo 3-4. Kontrol grubu 120°/sn 'de ayak bileği plantar fleksiyon yapılan toplam iş ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=15)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç yapılan toplam iş	400,73	101,65	393,00	0,627
KT sonrası yapılan toplam iş	405,53	113,04	378,00	
KT 48 saat sonra yapılan toplam iş	408,87	101,33	400,00	
Başlangıç %BW	641,60	176,84	682,00	0,936
KT sonrası %BW	651,93	188,45	674,00	
KT 48 saat sonra %BW	645,87	157,70	647,00	

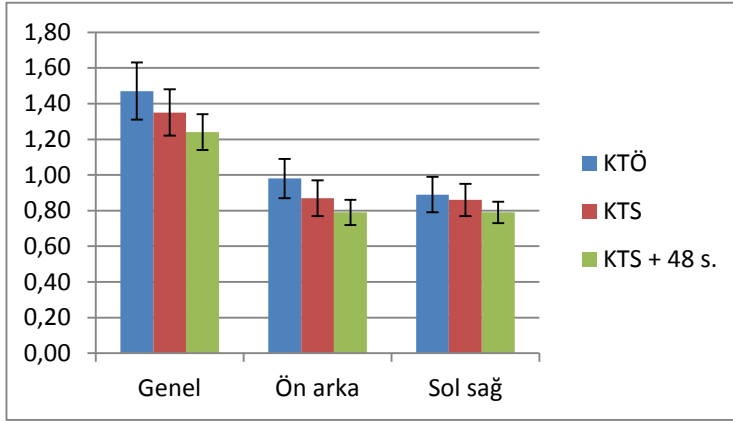
Tablo 3-5. Kontrol grubu 120°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon yapılan toplam iş ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=15)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç yapılan toplam iş	236,20	42,32	250,00	0,655
KT sonrası yapılan toplam iş	241,20	49,56	248,00	
KT 48 saat sonra yapılan toplam iş	230,93	45,37	241,00	
Başlangıç %BW	370,80	89,70	358,00	0,408
KT sonrası %BW	400,27	94,04	396,00	
KT 48 saat sonra %BW	383,60	83,62	384,00	

Çift ayak postüral stabilite indeksi ve tek ayak postüral stabilite indeksi testi sonuçlarına göre; kontrol grubu katılımcılarda; Kinesio Tape uygulanmadan önce, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra; genel denge stabilite indeksi, ön-arka denge stabilite indeksi ve sol-sağ denge stabilite indeksi grup içi ortalama değerleri karşılaştırıldı. Kinesio Tape uygulamasından 30 dakika ve 48 saat sonraki salınım değerlerinde azalmalar görülmesine rağmen bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3-6, Tablo 3-7 sırasıyla).

Tablo 3-6. Kontrol grubu çift ayak postüral stabilite indeks değerleri

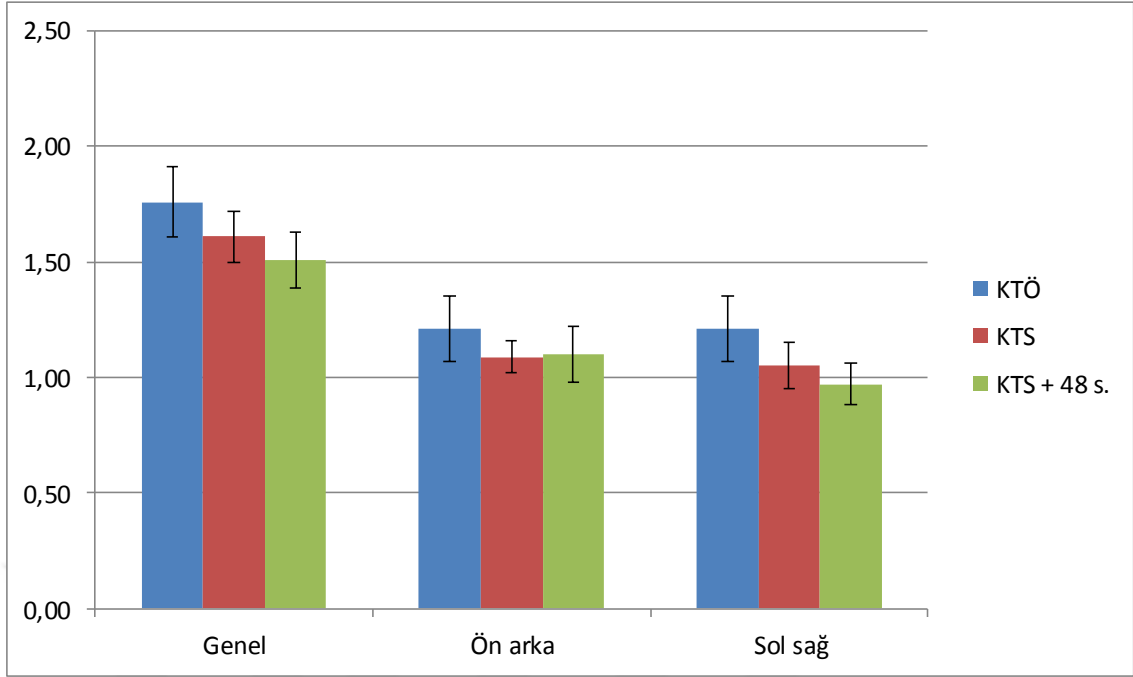
GENEL DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)	Ort.	SD±	Medyan	p
Başlangıç	1,47	0,62	1,20	0,404
KT sonrası	1,35	0,52	1,20	
48 saat sonra	1,24	0,37	1,20	
ÖN ARKA DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)				
Başlangıç	0,98	0,44	0,70	0,161
KT sonrası	0,87	0,38	0,70	
48 saat sonra	0,79	0,28	0,80	
SOL SAĞ DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)				
Başlangıç	0,89	0,40	0,80	0,779
KT sonrası	0,86	0,35	0,80	
48 saat sonra	0,79	0,24	0,80	



Şekil 3-1: Kontrol grubu çift ayak postüral stabilite indeksi

Tablo 3-7. Kontrol grubu tek ayak postüral stabilite indeks değerleri

GENEL DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)	Ort.	SD±	Medyan	p
Başlangıç	1,76	0,60	1,60	0,093
KT sonrası	1,61	0,42	1,50	
48 saat sonra	1,51	0,47	1,50	
ÖN ARKA DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)				
Başlangıç	1,21	0,53	1,00	0,683
KT sonrası	1,09	0,27	1,10	
48 saat sonra	1,10	0,47	1,00	
SOL SAĞ DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=15)				
Başlangıç	1,21	0,54	1,20	0,111
KT sonrası	1,05	0,38	1,00	
48 saat sonra	0,97	0,35	1,00	



Şekil 3-2: Kontrol grubu tek ayak postüral stabilite indeksi

Tablo 3-8’de görüldüğü gibi; kontrol grubu katılımcılarda, dinamometrede ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon; Kinesio Tape uygulaması öncesi eklem pozisyon hissi değerlerine göre, Kinesio Tape uygulanmasından 30 dakika ve 48 saat sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmadı.

Tablo 3-8. Kontrol grubu eklem pozisyon hissi değerleri

PLANTAR FLEKSİYON (n=15)	Ort.	SD±	Medyan	p
Başlangıç	19,93	1,03	20,00	0,122
KT sonrası	20,60	1,06	21,00	
48 saat sonra	20,47	0,92	20,00	
DORSİFLEKSİYON (n=15)				
Başlangıç	19,80	0,56	20,00	0,347
KT sonrası	19,60	0,74	19,00	
48 saat sonra	19,53	0,74	19,00	

Kontrol Grubu katılımcılarda; kinesio tape uygulama öncesi vertikal sıçrama yükseklik değerleri ile, kinesio tape uygulamasından 30 dakika sonra ve 48 saat sonraki vertikal sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı (Tablo 3-9).

Tablo 3-9. Kontrol Grubu vertikal sıçrama değerleri

PARAMETRELER (n=15)	Ort.(cm)	SD±	Medyan	p
Başlangıç	36,18	5,22	35,33	0,109
KT sonrası	37,16	5,21	37,33	
48 saat sonra	37,87	6,35	36,67	

Aynı şekilde; kronik ayak bileği instabilite grubu katılımcılarda Kinesio Tape uygulanmadan önce, uygulandıktan 30 dakika sonra ve 48 saat sonraki, ayak bileği izokinetik kas kuvvet testi sonuçlarımız pik tork, pik torkun vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW) ortalama ve standart sapma değerleri; grup içinde karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 3-10 ve Tablo 3-11 sırasıyla).

Tablo 3-10. Kronik ayak bileği instabilite grubu 30°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyon pik tork ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=16)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç pik tork	104,47	14,52	105,25	0,116
KT sonrası pik tork	107,38	14,04	108,50	
48 saat sonra pik tork	108,75	13,72	112,50	
Başlangıç %BW	160,81	18,83	162,50	0,145
KT sonrası %BW	166,63	20,31	170,00	
KT 48 saat sonra %BW	167,75	17,54	168,50	

Tablo 3-11. Kronik ayak bileği instabilite grubu 30°/sn' de ayak bileği dorsifleksiyon pik tork ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=16)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç pik tork	36,25	5,69	35,00	0,389
KT sonrası pik tork	35,28	5,74	34,75	
KT 48 saat sonra pik tork	36,13	5,76	35,00	
Başlangıç %BW	56,91	6,67	56,25	0,193
KT sonrası %BW	54,75	7,22	54,00	
KT 48 saat sonra %BW	55,22	8,47	56,25	

Kronik ayak bileği instabilite grubu katılımcılarda ayak bileği plantar fleksiyonda, izokinetik kas dayanıklılık testi (120° /sn, 15 tekrar) sonuçları toplam iş değerinin; ortalama, medyan değeri ve standart sapma değerlerinde; Kinesio Tape uygulanmasından 30 dakika ve 48 saat sonraki toplam iş değerlerinde artışlar saptandı. 120° /sn, 15 tekrar ile üretilen toplam iş değerlerindeki bu artmış farklar grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3-12). Buna karşın ayak bileği plantar fleksiyonda, 120° /sn, 15 tekrar ile üretilen toplam işin vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW); teyplemeden 30 dakika ve 48 saat sonraki ortalama, medyan değeri ve standart sapma değerlerinde artmalar saptandı. Bu artış farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$), (Tablo 3-12).

Tablo 3-12. Kronik ayak bileği instabilite grubu 120°/sn' de ayak bileği plantar fleksiyonda yapılan toplam iş ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=16)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç yapılan toplam iş	420,16	103,57	419,25	0,087
KT sonrası yapılan toplam iş	434,91	103,75	420,75	
KT 48 saat sonra yapılan toplam iş	458,75	100,56	479,00	
Başlangıç %BW	632,44	160,51	644,00	0,019
KT sonrası %BW	651,44	145,14	668,00	
KT 48 saat sonra %BW	700,25	165,46	703,00	

Bununla beraber, kronik ayak bileği instabilite grubu katılımcılarda ayak bileği dorsifleksiyonda, izokinetik kas dayanıklılık testi (120° /sn, 15 tekrar) sonuçları toplam iş değeri ve toplam işin vücut ağırlığına düşen yüzde değeri (%BW); ortalama, medyan değeri ve standart sapma değerlerinde; Kinesio Tape uygulanmasından 30 dakika sonraki değer ve 48 saat sonraki toplam iş değerlerinde artışlar saptandı. Fakat bu farklar grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3-13).

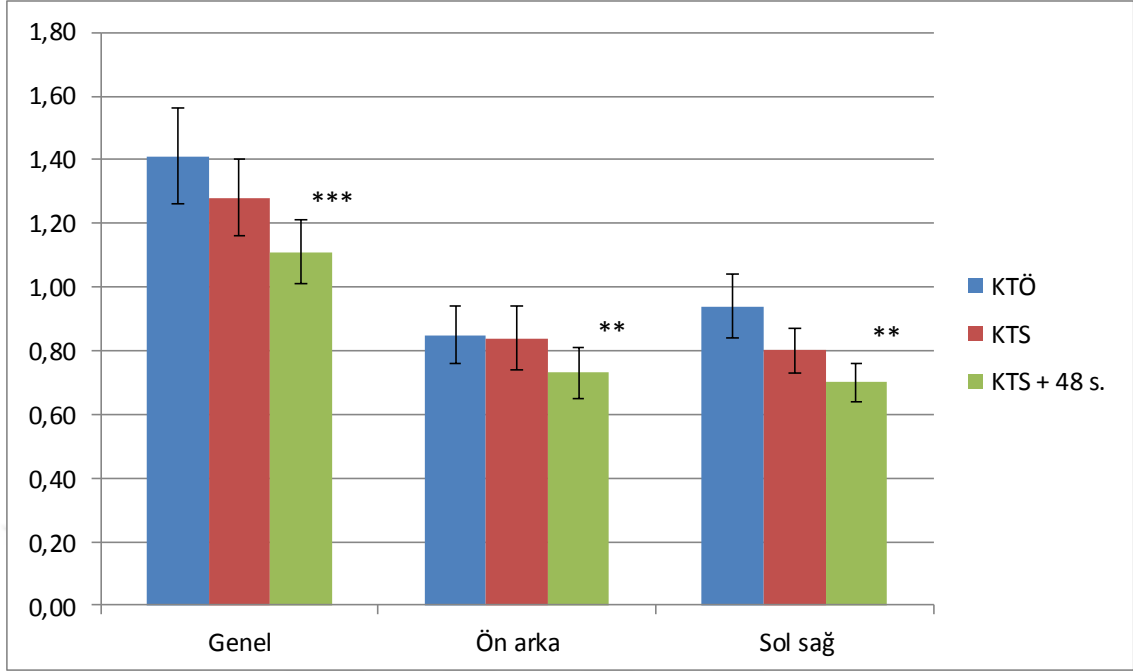
Tablo 3-13. Kronik ayak bileği instabilite grubu 120° /sn' de ayak bileği dorsifleksiyonda yapılan toplam iş ve %BW değerleri

PARAMETRELER (n=16)	Ort.	SD ±	Medyan	p
Başlangıç yapılan toplam iş	240,00	38,73	224,00	0,269
KT sonrası yapılan toplam iş	242,31	40,99	231,00	
KT 48 saat sonra yapılan toplam iş	244,44	52,76	244,00	
Başlangıç %BW	357,81	87,86	334,00	0,646
KT sonrası %BW	362,34	77,51	345,25	
KT 48 saat sonra %BW	358,44	94,09	335,50	

Tablo 3-14'de görüldüğü gibi, kronik ayak bileği instabilite grubu çift ayak postüral stabilite genel denge stabilite değerleri ; Kinesio Tape uygulamadan önce, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra; genel denge stabilite indeksi, ön-arka denge stabilite indeksi ve sol-sağ denge stabilite indeksi ortalama ve medyan değerleri gruplar içi karşılaştırıldı. Gruplardaki indekslerdeki azalma değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$, $p < 0.05$, $p < 0.05$ sırasıyla), (Tablo 3-14).

Tablo 3-14. Kronik ayak bileği instabilite grubu postüral stabilite indeks değerleri

GENEL DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)	Ort.	SD±	Medyan	p
Başlangıç	1,41	0,60	1,20	0,0001
KT sonrası	1,28	0,49	1,10	
48 saat sonra	1,11	0,40	1,00	
ÖN ARKA DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)				
Başlangıç	0,85	0,37	0,70	0,004
KT sonrası	0,84	0,39	0,70	
48 saat sonra	0,73	0,31	0,60	
SOL SAĞ DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)				
Başlangıç	0,94	0,42	0,85	0,009
KT sonrası	0,80	0,26	0,80	
48 saat sonra	0,70	0,23	0,70	



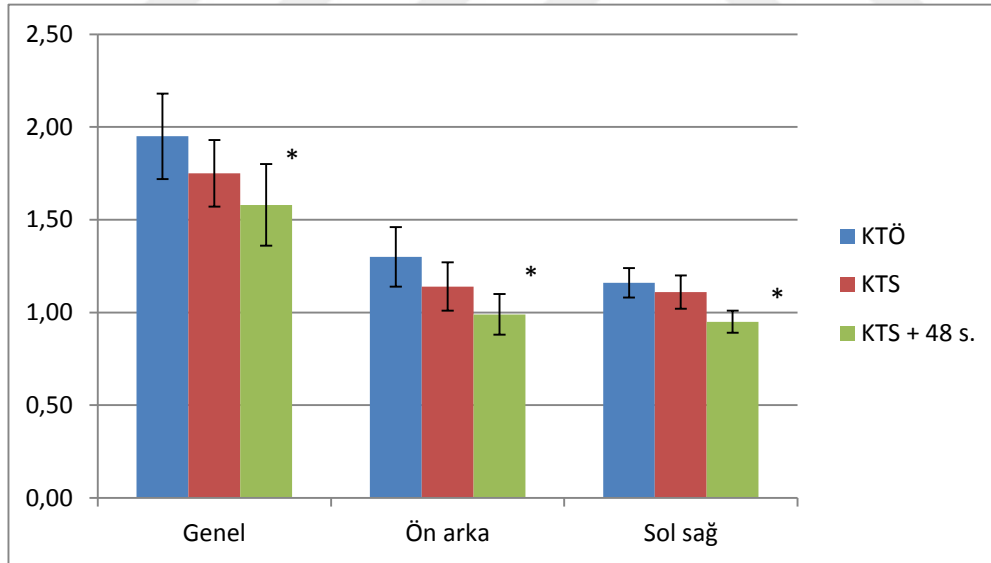
* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Şekil 3-3: Kronik ayak bileği instabilite grubu çift ayak postüral stabilite indeksi

Tablo 3-15’de görüldüğü gibi, kronik ayak bileği instabilite grubu gözlek açık tek ayak postüral stabilite indeks değerleri; Kinesio Tape uygulamadan önce, Kinesio Tape uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonra ; genel denge stabilite indeksi, ön-arka denge stabilite indeksi ve sol-sağ denge stabilite indeksi ortalama ve medyan değerleri gruplar içi karşılaştırıldı. Sonuçlarımıza göre Kinesio Tape sonrası tek ayak indeksi hata değerlerinde azalma saptandı. Gruplardaki indeks değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$ sırasıyla), (Tablo 3-15).

Tablo 3-15. Kronik ayak bileği instabilite grubu tek ayak postüral stabilite indeks değerleri

GENEL DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)	Ort.	SD±	Medyan	p
Başlangıç	1,95	0,90	1,75	0,011
KT sonrası	1,75	0,72	1,45	
48 saat sonra	1,58	0,88	1,35	
ÖN ARKA DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)				
Başlangıç	1,30	0,65	1,10	0,022
KT sonrası	1,14	0,50	1,00	
48 saat sonra	0,99	0,45	0,80	
SOL SAĞ DENGE STABİLİTE İNDEKSİ (n=16)				
Başlangıç	1,16	0,33	1,10	0,038
KT sonrası	1,11	0,35	1,00	
48 saat sonra	0,95	0,25	1,00	



* p<0,05

Şekil 3-4: Kronik ayak bileği instabilite grubu tek ayak postüral stabilite

Tablo 3-16. Kronik ayak bileği instabilite grubu eklem pozisyon hissi değerleri

PLANTAR FLEKSİYON (n=16)	Ort.(cm)	SD±	Medyan	p
Başlangıç	20,19	0,66	20,00	0,430
KT sonrası	19,94	0,85	20,00	
48 saat sonra	19,81	0,75	20,00	
DORSİFLEKSİYON (n=16)				
Başlangıç	19,81	0,75	20,00	0,226
KT sonrası	19,56	0,63	19,50	
48 saat sonra	19,31	0,48	19,00	

Tablo 3-16’da görüldüğü gibi; kronik ayak bileği instabilite grubu katılımcılarda, dinamometrede ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon pozisyonlarında; Kinesio Tape uygulama öncesi eklem pozisyon hissi değerlerine göre, Kinesio Tape uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmadı.

Tablo 3-17. Kronik ayak bileği instabilite grubu vertikal sıçrama değerleri

PARAMETRELER (n=16)	Ort.(cm.)	SD±	Medyan	p
Başlangıç	35,82	3,93	35,92	0,983
KT sonrası	35,53	3,38	36,42	
48 saat sonra	35,94	3,97	35,84	

Kronik ayak bileği instabilite grubu katılımcılarda; Kinesio Tape uygulama öncesi vertikal sıçrama yükseklik değerleri ile, Kinesio Tape uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonraki vertikal sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı (Tablo 3-17).

Sonuç olarak;

- 1- Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu sporcularda Kinesio Tape ile, ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda, 30°/sn hızda kas kuvvetinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı.
- 2- Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu sporcularda Kinesio Tape ile, ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda, 120°/sn hızda kas dayanıklılığı test sonuçlarında anlamlı bir değişiklik saptanmadı.
- 3- Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu sporcularda, teypleme sonrası; genel, ön-arka ve sol-sağ platformda postüral stabilite indeks değerlerinde, teyplemeden 30 dakika ve 48 saat sonraki sonuçlarımızda istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı.
- 4- Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu sporcularda Kinesio Tape ile eklem pozisyon hissi değerlerinde anlamlı değişiklik saptanmadı.
- 5- Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu sporcularda Kinesio Tape ile vertikal sıçrama değerlerinde anlamlı değişiklik saptanmadı.

Bu çalışma bulguları düzenlenerek; “The Joint Meeting of the Federation of European Physiological Societies and the Baltic Physiological Societies in Kaunas, Lithuania, August 26-29, 2015.”(FEPS2015) kongresinde, “The Effect of Kinesio Taping on Functional Performance Assesment Among Young Female Basketball Players with Chronic Ankle Instability” isimli bildiri ile sunulmuştur.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, ayak bileği instabilitesi olan ve olmayan bayan basketbolcularda; ayak bileğine Kinesio Tape uygulaması öncesi, uygulandıktan 30 dakika ve 48 saat sonrası; Kinesio Tape uygulamasının kas gücü ve dayanıklılığı, postüral stabilite, propriyosepsiyon ve vertikal sıçrama değerleri üzerindeki etkisi incelendi.

Bulgularımıza göre Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu oyuncularında Kinesio Tape ile, ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda, 30°/sn hızda kas kuvvetini ifade eden pik tork ve bunun vücut ağırlığına oranı değerlerinde ayrıca ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonda, 120°/sn hızda kas dayanıklılığını ifade eden toplam iş değeri ve bunun vücut ağırlığına oranı sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı (Tablo 3-2, Tablo 3-3, Tablo 3-4, Tablo 3-5, Tablo 3-10, Tablo 3-11, Tablo 3-12, Tablo 3-13). Sonuçlarımızda toplam iş, pik tork ve pik torca ulaşma süresinde kısıalma gibi kas performansını gösteren bulgularda anlamlı bir iyileşme bulunmadı. Bu sonuçlar bazı literatür verileri ile uygunluk göstermesine karşın; bu konudaki farklı çalışma sonuçları tartışmalıdır (64,65,66,67,68,70,71).

Poon ve ark. (64) genç sağlıklı bireylerde Kinesio Tape uygulaması ile pik tork, ortaya çıkan toplam iş ve pik torca ulaşma süresinde kısıalma gibi kas performansını ifade eden bulgularda anlamlı bir iyileşme olmadığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar Kinesio Tape uygulamasının plasebo etkisini incelemişler ve ölçümlerde plasebo etkisini elimine ettikleri halde; Kinesio Tape uygulaması sonrası kas kuvvetinde iyileşme olmadığını göstermişlerdir. Aynı şekilde Cai ve ark. (70) sağlıklı erişkinlerde dirsek ekstansör kaslara Kinesio Tape uygulayarak çalışmışlardır. Plasebo etkisini elimine etmişler fakat Kinesio Tape uygulanan kasın fonksiyonel aktivitesinde inhibe edici ve fasilite edici bir etki bulamamışlardır. Csapo ve ark. (67) sağlıklı bireylerde Kinesio Tape uygulaması üzerine çalışılan 19 ayrı literatür sonuçlarını incelemişler, Kinesio Tape uygulamasının kas kuvveti üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermişlerdir. Wong ve ark. (68) sağlıklı kişilerde, diz kaslarının izokinetik performansı üzerinde Kinesio Tape uygulamasının etkisini incelemişler ve Kinesio Tape uygulamasının pik tork ve yapılan toplam iş değerleri üzerinde anlamlı bir iyileşme sağlamadığını göstermişlerdir. Lins ve ark. (72) sağlıklı kadınlarda Quadriceps kasının

nöromusküler performansı, postüral stabilite ve alt ekstremitte fonksiyonları üzerinde Kinesio Tape uygulamasından hemen sonra etkilerini incelemişler. Sonuçta, alt ekstremitte fonksiyonlarında, postüral stabilitede, diz ekstansör kaslarının kuvvetinin pik tork değerinde ve vastus lateralis kası elektromyografik aktivitesinde anlamlı bir değişiklik bulamamışlardır. Bu çalışmalara karşın; Alam ve ark. (65) sağlıklı kişilerde omuz eksternal rotator kasların pik tork değerlerini 3 ayrı bant uygulama koşulunda (bant uygulamadan, plasebo bant ve Kinesio Tape uyguladıktan sonra) 60°/sn ve 180°/sn hızlarda pik tork değerlerini incelemişlerdir. Omuz eksternal rotator kaslarda, Kinesio Tape uygulandıktan hemen sonra izokinetik kas ölçümlerinde her iki hızda da pik tork değerlerinde iyileşme saptamışlardır. Her ne kadar sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamışsa da; Kinesio Tape uygulaması ile en fazla olmak üzere plasebo bant uygulamasından sonra da pik tork artışları görmüşlerdir. Kinesio Tape'in bu etkisinin, teypin deride bir çekim gücü yarattığı, dolayısıyla gerim yükü, basınç ve makaslama kuvvetinde değişiklikler yaratarak, subdermal bölge yumuşak doku mekanoreseptörleri uyardığı, motor ünitelerin ateşlenerek dolayısıyla santral sinir sisteminin aktive olduğu ve sonuçta merkezi sinir sistemi feedback etkisi ile kas pik tork ve tonusunun artmış olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Açıklamalarına göre çok sayıda motor ünite ateşlenerek güçlü kas kontraksiyonları yaratmış olabileceği gibi /veya tek bir motor ünite tarafından çok yüksek tonus gelişmiş olabileceği gibi yada her ikisi birlikte olarak; kasta kuvvet artışı oluşumunda katkısı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Kinesio Tape'in direkt olarak deri üzerine uygulanması ile interstisyel sıvı alanında bir artma olduğu, dolayısıyla kan akımının arttığı, bunun da kas aktivasyonunu yükselttiğini ileri sürmüşlerdir. Diğer açıklayıcı fizyolojik mekanizmalar ise; Kinesio Tape uygulaması ile postür ve eklem stabilitesinin arttığı, yani eklem desteklendiği ve korunduğu, dolayısıyla hareketlerin biyomekaniğini modifiye ettiği, propriosepsiyon etkisi gibi duyuşal motor fonksiyonları iyileştirerek kas gücü artışına katkıda bulunmuş olabileceği vurgulanmıştır.

Sağlıklı bireylerde Kinesio Tape uygulaması sonrası çok az veya yeterince kas kuvveti artışı saptayamayan araştırmacılar; nöronal aktiviteyi iyileştirmek, kas lifi rejenerasyonu sağlamak için, teypleme ile birlikte belli periyotta spesifik, progresif overload antrenman programları düzenleyerek, ancak anlamlı kas gücü artışı oluşturabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışmada, sağlıklı basketbolcularda ayak bileği Kinesio Tape uygulamasından hemen önce, 30 dakika ve 48 saat sonra pik tork ve toplam iş gücünde anlamlı bir değişiklik saptanmaması, yukarıda belirtildiği gibi, bir çok literatur sonuçları ile desteklenmektedir. Kinesio Tape uygulaması ile ilgili çalışmaların daha çok sağlıklı bireylerde ya da kronik kas eklem yaralanmaları sonrası tedavi ve rehabilitasyon için yapıldığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmada ise sporcularda Kinesio Tape'in sporcu performansı üzerine etkisini araştırdık. Diğer anlamda tedavi ve rehabilitasyon amaçlı uygulamadık.

Kinesio Tape uygulamasının % gerim derecesinin önemini de gözönüne alabiliriz. Her ne kadar bu konuda yapılan çalışma sonuçları tartışmalı olsa da; kas kuvveti oluşumu için teyp geriminin % 35 ve üzeri olması gerektiği ileri sürülmektedir (64). Hatta %50-75 gerimin daha faydalı olabileceğini savunanlar da bulunmaktadır. Bu çalışmada, fonksiyonel performans üzerindeki etkilerini araştırmak amaçlı Kinesio Tape'i %35'in altındaki gerimlerle uyguladık. Sonuçta oluşan subdural çekim gücü ve basınç değişikliklerinin deri altı mekanoreseptörleri ve propriozeptörleri etkili olarak uyarmak için yeterli olmamış olabileceğini söyleyebiliriz. Bu çalışmada Kinesio Tape ile proprioseptif duyu hissi test edildi bulgularımızda anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Ayrıca test ölçümlerimizi; kalibrasyonu yapılmış, güvenilirliği yüksek dinamometre ile yaptığımıza ve dolayısıyla ölçüm hata payının çok çok düşük olduğuna da dikkat çekmeliyiz. Ayrıca ölçüm sonuçlarımızın güvenilirlik derecesinin yüksek olduğunu da belirtelim.

Çalışmalarda kasları teypleme süresi ne olmalı sorusu ile uygulama süresinin etkisi araştırılmıştır. Kinesio Tape uygulamasından hemen sonra başlayarak 2. gün anlamlı pik tork oluşumu için en etkili zaman periyodu olarak gösterilmiştir (66). Biz 48 saat sonra bile anlamlı pik tork ve toplam iş değerleri bulamadık. Ayrıca bu çalışmanın sedanter kişilerde değil tersine antrenmanlı sporcularda yapılmış olmasını da sınırlayıcı diğer bir neden olarak gösterebiliriz.

Bu çalışmada pik tork oluşum zamanı Cybeks marka dinamometrelerin yeni versiyonunda program bulunmaması nedeniyle saptanamadı. Fakat grafikler üzerinde pik torkun başlangıç süresini manuel olarak değerlendirdik. Kinesio Tape uygulaması ile pik torca ulaşma süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma değeri saptayamadık. Oysa, Wong ve ark. (68) hasta gruplarında Biodeks dinamometre ile çalışmışlardır. Kinesio Tape uygulamasının pik torca ulaşma zamanını kısalttığını

göstermişlerdir. Kinesio Tape uygulamasının bu etkisi ile aynı bölgenin tekrar tekrar yaralanmasının önlendiği çünkü biyomekaniği iyileştirdiği ayrıca rehabilitasyonun daha iyi sonuç verdiğini ileri sürmüşlerdir. Sağlıklı sporcularda pik torka ulaşma süresindeki kısalma ile atletik performans arasında ilişki var mı gösterilmemiştir. Ne yazık ki biz de bunu incelemedik. Pik tork oluşum zamanının tip II kas lifleri ve onları innerve eden motor ünitelerin ateşlenme hızlarını ifade ettiği bilinmektedir.

Genç atletlerde ve sedanterlerde Kinesio Tape'in kas aktivitesi üzerinde etkisi olmadığını gösteren çalışmalara karşın Kinesio Tape'in uygulanan kas üzerinde kas gücünü fasilite ettiği gösterilmiştir. Kinesio Tape'in medial gastroknemiusda kas aktivitesini arttırdığı, oysa tibialis anterior ve soleus kasında pozitif etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Böylece gastroknemius'un, soleustan daha fazla konsantrik olarak kasılmakta olduğu ve maksimum kuvvet sağladığı bildirilmektedir. Kinesio Tape'in skapula kas hareketi ve kas aktivitesinde pozitif etkileri olduğu gösterilmiştir (69). Bu çalışmada, biz Kinesio Tape'i ayak bileğini çalıştıran kaslara izole olarak uygulayarak kas aktivitesi ve kuvvet ölçümü yapmadık.

Bulgularımıza göre; ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda, teypleme sonrası; çift ayak genel, ön-arka ve sol-sağ platformda postür stabilite indeksinde, teyplemeden 30 dakika ve 48 saat sonraki sonuçlarımızda istatistiksel olarak anlamlı azalma değerleri saptandı ($p<0.05$, $p<0.001$ sırasıyla), (Tablo 3-14), (Şekil 3-3). Aynı bulgular tek ayak postüral stabilite; genel, ön-arka ve sol-sağ platformda denge stabilite indeksi değişkenlerinde de bulundu ($p<0.05$), (Tablo 3-15), (Şekil 3-4). Buna karşın, Kontrol Grubu katılımcılarda iki ayak genel, ön-arka ve sol-sağ platformda postüral stabilite indeksinde ve tek ayak; genel, ön-arka ve sol-sağ platformda postüral stabilite indeksi değerlerinde, teyplemeden öncekine göre, teyplemeden 30 dakika ve 48 saat sonraki değerlerde azalmalar saptanmasına rağmen, bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3-6, 3-7), (Şekil 3-1, 3-2). Kontrol Grubu basketbolcularımızda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bulduğumuz postüral stabilitedeki iyileşme değerlerini teyplemenin plasebo etkisine bağlayabiliriz. Basketbolcuların Kinesio Tape uygulaması ile kendilerini daha güvende ve rahat hissettikleri görülmektedir. Kinesio Tape uygulaması ile dinamik postüral stabilite üzerine yapılan çalışma sonuçları birbiri ile çelişkili olmasına karşın; bulgularımıza göre, ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda Kinesio Tape uygulamasının postüral stabilite indeks değerlerindeki olumlu etkisi literatür verileri ile desteklenmektedir (4,71,73).

Bilindiği gibi, kronik ayak bileği instabilitesi bir çok mekanik ve fonksiyonel yetersizliğin etkileşimine bağlıdır. Bunlardan en etkili olanları mekanik yetersizliklerdir. Ayak bileğini teypleme ile, teyplemenin artrokinematik sınırlama ve patolojik laksiteyi düzeltme etkileri hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra teyplemenin proprioepsiyon ve nöromüsküler kontrol üzerindeki etkisi ile postüral stabiliteyi düzenlediği bilinmektedir. Ne yazık ki bu çalışmada Kinesio Tape öncesi, 30 dakika hatta 48 saat sonrası, her iki grupta, proprioepsiyon değerlerinde anlamlı bir değişim saptanmadı. Aynı şekilde vertikal sıçrama değerlerinde negatif ve/veya pozitif anlamlı bir değişiklik de bulunmadı. Dolayısıyla bu çalışma sonuçlarına göre, ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda kinesio tape'in, özellikle ayak bileği plantar fleksiyonunu sınırlayıp mekanik yetersizlikleri düzelterek postüral kontrolü sağladığını söyleyebiliriz. Delahunt ve ark. (74) ve Ridder De ve ark. (75) Kinesio Tape'in eklemde mekanik etkisi ile eklem kinematiklerini etkiliyor olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu sonuç, bu çalışma sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Bulgularımızda, kronik ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda, postüral stabilite indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme olmasında; kronik ayak bileği instabilitesi olan bu vakalarda postürün korunmasında etkili olan proksimal kalça stratejisi yerine; Kinesio Tape ile, normalde olduğu gibi, ayak bileği stratejisinin (ayak bileğinin inversiyon ve eversiyon hareketleri ile dengenin devamlılığının sağlanması) daha etkili olmuş olabileceğini düşünmekteyiz. Faraji ve ark. (4) sağlıklı ve ayak bileği instabilitesi olan atletlerde yumuşak ve yarı rijit ortez uygulaması sonucu dinamik dengenin korunmasında iyileşme olduğunu, salınım hızlarının azaldığını göstermişlerdir. Ayrıca postüral stabilite değerlendirmesini, bizim gibi, Biodeks Balans Sistemi ile yaptıklarını da belirtmeliyiz. Tsai ve ark. (73) sağlıklı basketbolcularda Kinesio Tape ve rijit bant ile çalışmışlardır. Kinesio Tape uygulamasının ayak bileği EHA açısını kısıtlamadığını, kas kuvvetini iyileştirdiğini ve dinamik dengede salınım hızlarında hata payını azalttığını bulmuşlardır. Fleksibilitenin de arttığını göstermişlerdir. Nakajima ve ark. (71), sağlıklı ve alt ekstremite problemi olan bayanlarda Kinesio Tape'in ; teyplemeden önce ,hemen sonra ve 24 saat sonraki dinamik postüral dengede etkilerini incelemişlerdir. Star Excursion Balance Testi (SEBT) ile ölçüm yapmışlardır. Kadınlarda postero-medial ve medial yönlerde postüral stabilitede iyileşme bulmuşlar fakat erkeklerde postüral stabilite üzerinde hiç bir yönde

Kinesio Tape'in etkisini saptamadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, ayak bileği instabilitesi olan bayan basketbolcularda ön-arka, sol-sağ yönlerde çift ayak postüral stabilite ve tek ayak postüral stabilite indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler bulundu. Bu çalışma bayanlarda yapılmış olması nedeniyle Nakajima ve ark. (71) sonuçları ile uygunluk göstermektedir. Ne yazık ki biz cinsiyet farklılığını çalışamadık. Buna karşın, bu çalışmada ayak bileği instabilitesi bulunmayan sağlıklı grupta metoda uygun olmayan, %20 gerim yaratmadan, Kinesio Tape uyguladık. Bu gruptaki sonuçları plasebo etkisi olarak değerlendirdik. Dolayısıyla Kinesio Tape uygulaması ile anlamlı iyileşme beklemiyorduk. Ayak bileği instabilitesi olan kişilerin, ayak bileği fonksiyonel yetersizliği nedeniyle, dinamik postüral stabilite kontrol testlerinde; anteromedial, medial ve posteromedial yönlerde daha hassas oldukları gösterilmiştir. Fakat Kinesio Tape ile deri altı mekanoreseptörlerinin, kaslarda ekstabilitiyi arttırabilecek kadar uyarıldığını, dolayısıyla aşırı pronasyonun önlendiği, ayak bileği stabilizasyonunun sağlanarak postürün korunduğu ileri sürülmektedir.

Bununla beraber ayak bileği instabilitesi olan kişilerde Kinesio Tape' in dinamik dengenin korunmasında önemli bir etkisi olmadığını gösteren çalışmalarda bulunmaktadır (50, 76). Fayson ve ark. (76) genç, sağlıklı (herhangi bir ayak bileği sprain hikayesi olmayan) ve fiziksel olarak aktif kadınlarda çalışmışlardır. Dinamik postüral stabilite indeksini Time to stabilization (TTS) ölçüm metoduyla değerlendirmişlerdir. Ve sensoriyal motor fonksiyonlar üzerinde Kinesio Tape'in etkili olmadığını bulmuşlardır. Bicici ve ark. (49) ayak bileği kronik inversiyon spraini olan erkek basketbolcularda SEBT kullanarak dinamik postüral kontrolü ölçmüşlerdir. Rijit bant ve Kinesio Tape'in dinamik postüral stabilitede iyileşme üzerine etkisini gösterememişlerdir. Bizim sonuçlarımız bu çalışmaların sonuçları ile uygunluk göstermemektedir. Bu farklı sonuçların metodik farklılıklardan ve farklı ölçüm cihazları kullanılmasından kaynaklanmış olabileceğini söyleyebiliriz.

Bu çalışma aktif, genç, bayan basketbolcularda yapılmıştır. Biodeks Balance Sistemi ile genel dinamik postüral stabilite ve atletlerde ortopedik problemlerde güvenle kullanılabilen tek ayak postüral stabilite indeksi değerlendirildi. Biodeks Balance Sisteminin nöromüsküler kontrolün iyi değerlendirildiği güvenilir bir test sistemi olarak kabul edildiğini belirtmeliyiz.

Bu çalışmada Kontrol Grubu ve Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubunda Kinesio Tape ile eklem pozisyon hissi değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı (Tablo 3-

8, 3-16). Bu bulgu literatür verileri ile desteklenmektedir (50,76,77,78,79). Hettle ve ark. (77) Kinesio Tape'in tedavi edici özelliklerini (kasta gerimin azalması, deri ile kas arasında kan ve lenf akımı artması böylece kas fonksiyonlarının iyileşmesi, propriosepsiyonda iyileşme gibi) gösterememişler dolayısıyla fonksiyonel performansı iyileştirmedeğini bildirmişlerdir. Sonuçta Kinesio Tape ile propriosepsiyonda iyileşme bulamamışlardır. Zajt-Kwiatkowska ve ark. (78) ayak bileği sprain sonrası akut faz rehabilitasyonda Kinesio Tape uygulaması ile KT'nin tedavi edici özelliklerini incelemişlerdir. Ayak bileği yaralanmalarında akut faz rehabilitasyonda ağrıyı azalttığı, fonksiyonel kapasiteyi arttırdığı aynı zamanda akut faz rehabilitasyonda propriosepsiyonu arttırdığını göstermişlerdir. Kinesio Tape'in yaralanma sonrası immobilizasyon ve tedavi amaçlı akut faz ve kronik fazda kullanılmasının doğruluğunu teyit etmişlerdir. Fakat teyplemeden hemen sonra propriosepsiyonda iyileşme gösterememişlerdir. Halseth ve ark. (51) sağlıklı kişilerde, Kinesio Tape uygulaması sonrası, 20⁰ plantar fleksiyonda , eklem pozisyon hissini ölçmüşler ve propriosepsiyon değerlerinde iyileşme gösterememişlerdir. Bu araştırmacılar propriosepsiyon gelişiminde kas, tendon ve eklem kapsülü mekanoreseptörlerinin feedback cevaplarının merkezi sinir sistemi cevaplarında birincil derecede çok önemli rol oynadığı, oysa ayak bileği deri reseptörleri feedback cevaplarının propriosepsiyonu çok minimal etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Çünkü deri mekanoreseptörlerin adapte olma özellikleri nedeniyle, tekrarlayan hareketler esnasında faydalı feedback sağlayamadığını ifade etmişlerdir. Kinesio Tape'in eklem pozisyon hissi hata kayıplarının azalması üzerinde anlamlı bir etkisinin olmamasında deri reseptörlerinin yeterli feedback cevaplar oluşturamamasının sorumlu tutulabileceği bildirilmiştir. Rijit bant ile yapılan çalışmalarda eklem pozisyon hissinde artış bulan çalışmalar da mevcuttur. Sonuçta, teyp uygulaması ile, ayak bileği deri mekanoreseptörlerinde feedback etkiyi arttırarak ve eklem hareketini de kısıtlayarak daha etkili olabileceği vurgulanmıştır (ayağın başlıca plantar fleksör kasları gastrocnemius ve soleus kasları). Diğer taraftan ölçümlerde öğrenmenin ve ölçüm pozisyonun sonuçlara etkisinin gözönüne alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bizim çalışmada tekrarlayan ölçümlerde artış saptanmadığına göre öğrenmenin belirgin etkisi yok diyebiliriz. Ve bu çalışmada, eklem pozisyon hissi ölçümü muhtemel gravite etkileri elimine edilecek şekilde yüzüstü pozisyonda yapıldı. Son yıllarda yapılan çalışmalarda çeşitli teyp ve breys uygulaması sonucu eklem pozisyon hissi değerlendirmelerinde sonuçlar tartışmalıdır. Burada propriosepsiyonu değerlendirmede

kullanılan metot farklılıkları, teypleme veya breysleme tekniklerindeki farklılıklar, ya da teyp ve breys özellikleri arasındaki farklılıklar veya ölçümde kullanılan ölçüm pozisyon ve metot farklılıkları, katılımcıların sağlıklı olması veya nöromüsküler sakatlığı olup olmaması gibi farklılıklar eklem pozisyon hissi ölçüm sonuçlarını etkilemektedir. Bu nedenle bizim çalışma sonuçlarımızı desteklemeyen çalışmalar da bulunmaktadır. Simon ve ark. (41) fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan kişilerde Kinesio Tape uygulayarak eklem pozisyon hissini değerlendirmişler ve 72 saatlik Kinesio Tape uygulamasının propriosepsiyon üzerinde pozitif terapötik etkisi olduğunu göstermişler. Bu araştırmacılar sağlıklı bireylerde Kinesio Tape uygulaması ile propriosepsiyon yetersizliğinde iyileşme beklemenin anlamsız olduğunu, ancak nöromüsküler yaralanma sonucu oluşan propriosepsiyon yetersizliğinin birkaç gün devamlı uygulanabilen Kinesio Tape ile eklem pozisyon hissi hatalarının azalabileceğini vurgulamışlardır. Bizim çalışmada katılımcılarımız basketbolcu olup; bir grup sağlıklı, diğer grupta ayak bileği instabilitesi mevcut olsa bile, son altı aydan beri ayak bileği yaralanma hikayesi bulunmayan sporculardır. Katılımcılarımızın aktif spor yaşantıları devam etmekte olup, antrenmanlı olmaları, herhangi bir anlamlı propriosepsiyon kaybı bulunmamasının; eklem pozisyon hissi ile ilgili anlamlı sonuçlar almamamızda etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çalışmada, Kontrol Grubu basketbolcularda Kinesio Tape öncesi, 30 dakika ve 48 saat sonrası vertikal sıçrama değerlerinde hafif yükselme bulundu fakat bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3-9). Bu artış değerinin plasebo etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Sporcunun kendisine teyp uygulandığını sanarak, kendini güvende ve rahat hissetmesinin etkisi olabilir. Kronik Ayak Bileği İnstabilite Grubu basketbolcularda ise, vertikal sıçramada hiçbir azalma veya artma değerleri saptanmadı (Tablo 3-17). Literatürde bu konuda yapılan çalışma sonuçları tartışmalıdır. Tsai ve ark. (73) Kinesio Tape uygulamasının vertikal sıçrama yüksekliğini arttırdığını bulmuşlardır. Tsai ve arkadaşlarının çalışması genç sağlıklı basketbolcularda ve dominant ayakta yapıldığı gözönüne alınmalıdır. Ayrıca bu çalışma Kinesio Tape uygulamasının sağlıklı dokuda etkili olmayacağını ileri süren araştırma sonuçları ile ters düşmektedir. Bici ve ark. (49) Kinesio Tape uygulanan ayak bileği kronik inversiyon spraini olan erkek basketbolcularda rijit bantlamaya göre Kinesio Tape uygulanan grup katılımcılarda vertikal sıçrama yüksekliğini anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır. Kinesio Tape'in, rijit bant gibi, ayak bileği plantar fleksiyonunu fazla kısıtlamadığını ileri sürmüşlerdir.

Eksternal destek amaçlı teyplemede ayak bileği plantar fleksiyonda EHA kısıtlılığının vertikal sıçramayı azalttığı gösterilmiştir. Nakajima ve ark. (71) sağlıklı ve alt ekstremite nöromusküler problemi olan bayanlarda çalışmışlar, Kinesio Tape uygulanmadan, uygulandıktan 10 dakika ve 24 saat sonra maksimum vertikal sıçrama yüksekliği ve ortalama vertikal sıçrama yüksekliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulamamışlardır. Kinesio Tape uygulaması ile oluşan duyuşal inputların, vertikal sıçrama için gerekli kas kuvvetini oluşturacak kadar kuvvetli olmadığını vurgulamışlardır.

Bu çalışmada seçilen vertikal sıçrama testi kol salınımını içeren, kütle merkezinin vertikal yer değiştirilmesi olup, bedensel işaretler arasındaki vertikal fark ölçülerek yapılmıştır. Ve bu ölçüm metodu basketbolculara uygundur. Bilinen sıçrama yüksekliği, bayan oyuncularında 22-48 cm. arası değişmektedir. Bu çalışma sonuçlarında Kontrol Grubu basketbolcularında, teyp kullanım öncesi- sonrası, 36 ± 5.22 ile 37.87 ± 6.35 cm. arasında olup; ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularında ise, teyp kullanım öncesi- sonrası, 35.82 ± 3.93 ile 35.94 ± 3.94 cm. arasında olduğu görülmektedir. Ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularında bile ortalama değerlerde bulunmuştur. Katılımcılarımızın antrenmanlı olmaları sonuçlarda etkilidir diyebiliriz. Sadece her oyuncunun oyun düzeyi, becerisi, oynadığı pozisyon ve oyunda kalma süresi test sonuçlarını ne ölçüde etkilediğini değerlendiremedik. Çünkü bunun için sporcularla uzun süreli çalışmalar yapmak gereklidir. Diğer anlamda oyuncular arası farklılıklar kas kuvveti, fiziksel kondisyon, motor koordinasyon farklılıkları sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Yine bu çalışmada testleri uygularken, sporcunun dinlenmiş ve hazır olduğu zaman seçilerek testler yapılmıştır. Buna rağmen, sporcuların günlük spor aktiviteleri yani antrenmanları ve/veya maçları devam ederken bu ölçümlerin yapıldığını gözönüne alırsak; genel yorgunluk sporcunun performansını tam sergilemesine engel olmuş olabilir. Biliyoruz ki sporcu genel antrenman programlarında veya maçlarda yorgunluklarına rağmen iyi performans sergileyebilirler. Zira karşılaşmada iyi sonuç almak için; stres, motivasyon, motor koordinasyon gibi farklı fizyolojik mekanizmaları, sporcu beklentisi nedeniyle, daha etkili olarak devreye sokabilirler; oysa testlerde sporcunun sadece test için tüm performansını göstermesindeki beklentisi aynı olmayabilir, siz iyi motive ettiğinize emin olsanız bile. Bu çalışma sonuçlarında kas gücü artışlarında ve nöromusküler koordinasyon değerlerinde anlamlı iyileşme bulamadık, bu sonuçlarda vertikal sıçrama sonuçlarımızla birbirini desteklemektedir.

Belirtildiği gibi, segmental hareketlerden zamanlama ve koordinasyon, maksimum vertikal sıçrama performansı elde etmede önemli role sahiptir. Vertikal sıçrama sırasında bacağın proksimalinden distale doğru olan mekanik enerji transferi için birçok kas grubu ve eklem grubunun çalışması gerekir. Bu çalışmada, Kinesio Tape uygulanan grupta değişmeyen sıçrama yüksekliği; maksimum sıçrama kuvveti için kalça ve diz ekstansörleri, ayak bileğine göre, daha fazla güç üretememiş olabilir. Kaldı ki biz çalışmamızda ayak bileği kaslarında pik tork artışı gözleyemedik.

Sonuç: Bu çalışmada, Galatasaray Spor Kulübü ve İstanbul Üniversitesi Spor Birliği Kulübü alt yapı takımlarında oynayan 13-18 yaş grubu arası, kronik ayak bileği instabilitesi olan genç bayan basketbolcularda Kinesio Tape uygulamasının fonksiyonel performans ölçümleri üzerine etkisi incelendi. Ayak bileği Kinesio Tape öncesi, 30 dakika ve 48 saat sonrası, izokinetik kas kuvvet ve dayanıklılık ölçümü, propriyosepsiyon-eklem pozisyon hissi ölçümü, çift ayak postüral stabilite, tek ayak postüral stabilite ve vertikal sıçrama testleri yapıldı.

Ayak Bileği İnstabilitesi olan basketbolcularda Kinesio Tape ile, kas kuvvetinde ve kas dayanıklılığında anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Bununla beraber ayak bileği instabilitesi olan basketbolcularda, teypleme sonrası; genel, ön-arka ve sol-sağ platformda, postüral stabilite indeksi değerlerimizde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı. Bu basketbolcularda Kinesio Tape uygulamaları sonrası eklem pozisyon hissi değerlerinde ve vertikal sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç olarak; akut ayak bileği kas straini bulunmayan fakat kronik ayak bileği instabilitesi olan bayan basketbolcularda; Kinesio Tape uygulamasından 30 dakika ve 48 saat sonra sporunun fonksiyonel performansında iyileşme tespit edemedik. Kinesio Tape'in özellikle rehabilitasyon çalışmalarında spora geri dönüşü hızlandırmak amaçlı kullanılabilceğini düşünmekteyiz. Bu çalışma sonuçlarına göre Kinesio Tape'in kronik instabilite vakalarında, iyi bir destekleme yaparak ve ayak biyomekaniğini düzelterek; ayak bileği yaralanmalarından koruyucu olarak kullanılabilceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- 1) Thacker S.B., Stroup D.F., Branche C.M. et. al. The Prevention of Ankle Sprain in Sports: A Systematic Review of The Literature. *Am J Sports Med.* (1999)27:6.
- 2) Briem K., Eythörstöttir H., Magnúsdóttir R.G. et. al. Effects of Kinesiotape Compared with Nonelastic Sports Tape and The Untaped Ankle During A Sudden Inversion Perturbation in Male Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* (2014)41:5.
- 3) Delahunt E., Coughlan G.F., Caulfield B. et. al. Inclusion Criteria When Investigating Insufficiencies in Chronic Ankle Instability. *Med. Sci.Sports Exerc.* (2010)42:11.
- 4) Faraji E., Daneshmandi H., Atri A.E. et. al. Effects of Prefabricated Ankle Orthoses on Postural Stability in Basketball Players With Chronic Ankle Instability. *Asian Journal of Sports Medicine.* (2012)3:4 p:274-278.
- 5) Gribble P.A., Hertel J.,Plisky P. Using Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *J Athl Train.* (2012)47(3): 339-357.
- 6) Kwiatkowska J.Z., Labon E.R., Skrobot W. et. al. Application of Kinesio Taping for Treatment of Sports Injuries. *Medsportpress.* (2007)13:130-134.
- 7) Simon J., Garcia W., Docherty C.L. The Effect of Kinesiotape on Force Sense in People with Functional Ankle Instability. *Clin J Sport Med.* (2013)0:1-6.
- 8) Yıldırım M. İnsan Anatomisi. Nobel Tıp Kitabevi. 6.Baskı.2004
- 9) Snell R.S. Tıp Fakültesi öğrencileri İçin Klinik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevi. Çeviri Editör: Yıldırım M. 5. Baskı.1998
- 10) Drake R., Vogl A.W. Gray's Anatomy for Students. Çeviri Editörü: Yıldırım M. Güneş Kitabevi. 2007.
- 11) Bonnel F., Toullec E., Mabit C. Chronic Ankle Instability: Biomechanics and Pathomechanics of Ligaments Injury and Associated Lesions. *Orthopaedics &Traumatology: Surgery & Research.* (2010) 96, 424-432.
- 12) Bozkurt M., Doral M.N. Anatomic Factors and Biomechanics in Ankle Instability. *Foot Ankle Clin N Am.* 11(2006). 451-463.
- 13) Snedeker J.G., Wirth S.H. Biomechanics of the Normal and Arthritic Ankle Joint. *Foot Ankle Clin N Am.* 17(2012) 517-528.
- 14) Funk J.R. Ankle Injury Mechanism: Lessons Learned from Cadaveric Studies. *Clinical Anatomy.* (2011) 24:350-361.
- 15) Junitha M.M., Ashkahn G., Shawn G., Tarun G. Biomechanics of the Ankle Joint and Clinical Outcomes of Total Ankle Replacement. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Metarials I.* (2008) 276-294.
- 16) Usuelli F.G.,Mason L.,Grassi M. Lateral Ankle and Hindfoot Instability: A New Clinical Based Classification. *Foot and Ankle Surgery.* 20 (2014) 231-236.

- 17) Chan K.W., Ding B.C., Mroczek K.J. Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in the Athlete. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. 2011; 69(1):17-26.
- 18) Brukner P., Khan K. *Clinical Sports Medicine*. Third Edition.2010.
- 19) Ferran N.A., Oliva F., Maffulli N. Ankle Instability. *Sports Med Arthrosc Rev*.Volume 17, Number 2, June 2009.
- 20) Brotzman S. B., Manske R.C. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*. Editor:Daugherty K. Third edition. 2012
- 21) McCriskin B.J., Cameron K.L., Orr J.D., Waterman B.R. Management and Prevention of Acute and Chronic Lateral Ankle Instability in Athletic Patient Populations. *World J Orthop*. 2015 March 18; 6(2):161-171.
- 22) Çakmak M. *Ortopedik Travmatoloji, İstanbul Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitabı*. Editör: Alturfan A.K. Nobel Tıp Kitabevi. 2002
- 23) Editör: Chan K.M., Micheli L., Smith A. *F.I.M.S Takım Doktoru El Kitabı*. Türkiye Spor Hekimleri Derneği. 2.Baskı. 2006.
- 24) Rodriguez-Merchan E.C. Chronic Ankle Instability: Diagnosis and Treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. (2012) 132:211-219.
- 25) Hilter C.E, Kilnreath S.L., Refshauge K.M. Chronic Ankle Instability: Evolution of the Model. *Journal of Athletic Training*. 2011 ; 46(2) 133-141.
- 26) Giannini S., Ruffilli A., Pagliuzzi G. Treatment Algorithm for Chronic Lateral Ankle Instability. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. 2014; 4 (4):455-460.
- 27) Şimşek D., Ertan H. Postüral Kontrol ve Spor: Spor Branşlarına Yönelik Postüral Sensör-Motor Stratejiler ve Postüral Salınım. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2011, IX (3) 81-90.
- 28) Rahnema L., Salavati M, Akhbari B. Attentional Demands and Postural Control in Athletes With and Without Functional Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. March 2010 Volume 40 Number 3
- 29) Palm H.G., Lang P., Strobel J. Computerized Dynamic Posturography: The Influence of Platform Stability on Postural Control. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014 Jan;93(1):49-55.
- 30) Brent L.A., Randy J.S. Examination of Balance Measures Produced by the Biodex Stability System. *Journal of Athletic Training*. 1998;33(4): 323-327.
- 31) Alahmari K.A., Marchetti G.F. Estimating Postural Control with the Balance Rehabilitation Unit: Measurement Consistency, Accuracy, Validity, and Comparison with Dynamic Posturography. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95:65-7.
- 32) Wikstrom E.A., Tillmann M.D., Chmielewski T.L. Dynamic Postural Control Deficits in Subjects with Self-Reported Ankle Instability. *Medicine and Science in Sports & Exercise*. 2007 Mar;39(3):397-402.
- 33) Brown C.N., Bowser B., Orellana A. Dynamic Postural Stability in Females with Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports Exerc*. 2010 Dec;42(12):2258-63.
- 34) McKeon P.O., Hertel J. Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability, Part: Can Deficits Be Detected With Instrumented Testing? *Journal of Athletic Trainig* 2008;43(3):293-304.

- 35) R jjezon U., Clark Nicholas C., Treleaven Julia. Proprioception in Musculoskeletal Rehabilitation. Part I: Basic Science and Principles of Assessment and Clinical interventions. *Manual Therapy* 20(2015) 368-377.
- 36) Clark N.C., R jjezon U., Treleaven J. Proprioception in Musculoskeletal Rehabilitation. Part 2: Clinical Assessment and Intervention. *Manual Therapy*. 20(2015) 378-387.
- 37) Aydın T., Yıldız Y., Yıldız C. Ankle Proprioception: A Comparison Between Female Teenage Gymnasts and Controls. *Foot Ankle Int.* 2002 Feb;23(2):123-9.
- 38) McArdle W.D., Katch F.I. *Exercise Physiology. Nutrition, Energy, and Human Performance.* Seventh Edition. 2009
- 39) Needle A., Charles B.B.S., Farquhar W. Muscle Spindle Traffic in Functionally Unstable Ankle During Ligamentous Stress. *J Athl Train.* 2013;48(2):192-202.
- 40) eliker H. İzokinetik ve İzometrik Egzersiz Çalışmasının Kas gücü ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkileri. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi -2007
- 41) Simon J., Garcia W., Docherty C.L. The Effect of Kinesio Tape on Force Sense in People With Functional Ankle Instability. *Clin J Sport Med.* 2013;0:1-6.
- 42) Salahzadeh Z., Maroufi N., Salavati M. Proprioception in Subjects with Patellofemoral Pain Syndrome: Using the Sense of Force Accuracy. *J Muskuloskelet Pain.* 2013;21(4):341-9.
- 43) Hertel J. Sensorimotor Deficits with Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Clin Sports Med.* 27 (2008)353-370.
- 44) Hughes T., Rochester P. The Effects of Proprioceptive Exercise and Taping on Proprioception in Subjects with Functional Ankle Instability: A Review of the Literature. *Physical Therapy in Sport.* 9 (2008) 136-147.
- 45) Lee A.J., Lin W.H. Twelve-week Biomechanical Ankle Platform System Training on Postural Stability and Ankle Proprioception in Subjects with Unilateral Functional Ankle Instability. *Clinical Biomechanics.* 23(2008) 1065-1072.
- 46) Raymond J., Nicholson L.L., Hiller C.E. The Effect of Ankle Taping or Bracing on Proprioception in Functional Ankle Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 15(2012) 386-392.
- 47) Parreira PdCS, Costa LdCM, Hespanhol LC Jr, Current Evidence Does Not Support The Use of Kinesio Taping in Clinical Practice: A Systematic Review. *Journal of Physiotherapy.* 60(2014) 31-39.
- 48) Nunes G.S., Vargas V.Z., Wageck B. Kinesio Taping Does Not Decrease Swelling in Acute, Lateral Ankle Sprain of Athletes: A Randomised Trial. *Journal of Physiotherapy.* 61(2015) 28-33.
- 49) Biciçi S., Karataş N., Baltacı G. Effect of Athletic Taping and Kinesiotaping on Measurements of Functional Performance in Basketball Players with Chronic Inversion Ankle Sprains. *The International Journal of Sports Physical Therapy.* 2012;7:2-154.
- 50) Shields C.A., Needle A.R., Rose W.C. Effect of Elastic Taping on Postural Control Deficits in Subjects with Healthy Ankles, Copers and Individuals with Functional Ankle Instability. *Foot & Ankle International.* 34(10) 1427-1435.

- 51) Halseth T., Chesney J.W., DeBeliso M. The Effects of Kinesio Taping on Proprioception at the Ankle. *Journal of Sports Science and Medicine*. (2004)3,1-7.
- 52) Evin A. Çift Tünel ve Tek Tünel Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Hastalarında Alt Ekstremitte Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi-2010.
- 53) Şahin Ö. Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler. *Cumhuriyet Tıp Derg.* 2010; 32: 386-396.
- 54) Ellenbecker T.S., Davies G.J. The Application of Isokinetics in Testing and Rehabilitation of the Shoulder Complex. *Journal of Athletic Training*. 2000;35(3):338-350.
- 55) Şahinkaya T. Sedanter Erkeklerde İzokinetik Diz Ekstansiyon/ Fleksiyon ve Ayak Bileği Plantar/Dorsi Fleksiyon Çalışmalarının Patlayıcı Güce Etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi – 1996.
- 56) Huang C.Y., Hsieh T.H. Effect of the Kinesio Tape to Muscle Activity and Vertical Jump Performance in Healthy Inactive People. *BioMedical Engineering OnLine*. 2011, 10:70.
- 57) Günay M., Tamer K., Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Editör: Cicioğlu İ. Gazi Kitabevi. 2.Baskı. 2010
- 58) Winter E.M., Jones A.M., Davison R.C. Sports and Exercise Physiology Testing Guidelines. The British Association of Sports and Exercise Sciences Guide. Volume One. Second Edition. 2007.
- 59) Ziv G., Lidor R. Vertical Jump in Female and Male Basketball Players – A Review of Observational and Experimental Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 13(2010) 332-339.
- 60) Ziv G., Lidor R.. Vertical Jump in Female and Male Volleyball Players: A Review of Observational and Experimental Studies. *Scand J Med Sci Sports*. 2010: 20: 556–567.
- 61) Hiller C.E., Refshauge K.M., Bundy A.C. The Cumberland Ankle Instability Tool: A Report of Validity and Reliability Testing. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:1235-1241.
- 62) Rein S., Fabian T., Zwipp H. Postural Control and Functional Ankle Stability in Professional and Amateur Dancers. *Clinical Neurophysiology*. 122(2011) 1602-1610.
- 63) Dumantepe Pehlivan S. 15-18 Yaş Erkek Futbolcularda Denge Becerisinin Yaş, Yorgunluk, Atletik Performans Seviyesi ve Yaşanan Alt Ekstremitte Sportif Yaralanmaları ile İlişkinin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi-2010.
- 64) Poon K.Y., Li S.M., Ropçer M.G. et. al. Kinesiology tape Does Not Facilitate Muscle Performance: A Deceptive Controlled Trial. *Manual Therapy*. 2015, 20: 130-133.
- 65) Alam S., Malhotra D., Munjal J. et.al. Immediate Effect of Kinesio Taping on Shoulder Muscle Strength and Range of Motion in Healty Individuals: A Randomised Trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2015, 1-9.

- 66) Lumbroso D., Ziv E., Vered E. et. al. The Effect of Kinesio Tape Application on Hamstring and Gastrocnemius Muscles in Healthy Adults. *J of Bodywork and Movement Therapies*. 2014 18:130-138.
- 67) Csapo R., Alegre L.M. Effects of Kinesio Taping on Skeletal Muscle Strength – A Meta – Analysis of Current Evidence. *J. Of Science and Med in Sport*. 2014, 7.
- 68) Wong O.M.H., Cheung R.T.H., Li R.C.T. Isokinetic Knee Function in Healthy Subjects with and without Kinesio Taping. *Physical Therapy in Sport*. 2012, 13: 255-258
- 69) Hsu Y.H., Chen W.Y., Lin H.C., Wang W.T., Shih Y.F. The Effects Of Taping on Scapular Kinematics and Muscle Performance in Baseball Players with Shoulder Impingement Syndrome. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009 Dec;19(6):1092-9.
- 70) Cai C., Au I.P.H., An W. et. al. Facilitatory and Inhibitory Effects of Kinesio Tape:Fact or Fad? *J of Science and Med. In Sport*.2015.
- 71) Nakajima M.A., Baldrige C. The Effect of Kinesio Tape on Vertical Jump and Dynamic Postural Control. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013,8:4.
- 72) Lins C.A.A., Neto F.L., Carlos de Amorim A. B. et. al. Kinesio Taping Does Not Alter Neuromuscular Performance of Femoral Quadriceps or Lower Limb Function in Healthy Subjects: Randomized, Blind, Controlled, Clinical Trial. *Manual Therapy*. 2013, 18:41-45
- 73) Tsai C.H., Chang H.Y., Chen T.Y. et. al. Comparison of Kinesio Taping and Sports Taping in Functional Activities for Collegiate Basketball Players: A Pilot Study.30th Annual Conference of Biomechanics in Sports- Melbourne 2012.
- 74) Delahunt E., McGranth A., Doran N. et. al. Effect of Taping on Actual and Perceived Dynamic Postural Stability in Persons With Chronic Ankle Instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010. 91:1383-1389.
- 75) De Rider R.,Willems T.M., Vanrenterghem J. et.al. Effect of Tape on Dynamic Postural Stability in Subjects with Chronic Ankle Instability. *Int J Sports Med*. 2015-10-27.
- 76) Fayson S.D., Neddle A.R., Kaminski T.W. The Effects of Ankle Kinesio Taping on Ankle Stiffness and Dynamic Balance. *Research in Sports Medicine*. 2013,21:204-216.
- 77) Hettle D., Linton L., Baker J.S. et. al. The Effect of Kinesio Taping on Functional Performance in Chronic Ankle Instability: Preliminary Study. *Clin Res Foot Ankle*. 2013,1:1.
- 78) Zajt-Kwiatkowska J.Z., Labon E.R., Skrobot W. et. al. Application of Kinesio Taping for Treatment of Sports Injuries. *Medsportpress*.2007,13:130-134.
- 79) Hosp S., Bottoni G., Heinrich D. et. al. A Pilot Study of the Effect of Kinesiology Tape on Knee Proprioception After Physical Activity in Healthy Women. *J. Of Science and Med in Sport*, 2014.

FORMLAR

CUMBERLAND AYAKBİLEĞİ İNSTABİLİTE ANKETİ

AD-SOYAD:

DOĞUM TARİHİ:

1) Ayak bileğim ağrıyor.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Spor sırasında		
	Düz olmayan zeminde koşarken		
	Düz zeminde koşarken		
	Düz olmayan zeminde yürürken		
2) Ayak bileğimde güvensizlik hissediyorum.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Spor sırasında ara ara		
	Spor sırasında sık sık		
	Günlük aktiviteler sırasında ara ara		
	Günlük aktiviteler sırasında sık sık		
3) Keskin dönüşler sırasında ayak bileğimi güvensiz hissediyorum.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Koşarken ara ara		
	Koşarken sıklıkla		
4) Merdiven inerken ayak bileğimi güvensiz hissediyorum.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Hızlı indiğimde		
	Bazı durumlarda		
5) Tek ayak üzerinde durduğumda ayak bileğimi güvensiz hissediyorum.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Parmak ucumda		
6) Ayak bileğimi güvensiz hissediyorum.		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Yana sıçradığım zaman		
	İleriye sıçradığım zaman		
7) Ayak bileğimi güvensiz hissediyorum		SOL	SAĞ
	Hiçbir zaman		
	Düz olmayan zeminde koşarken		
	Düz olmayan zeminde jog koşusu sırasında		
	Düz olmayan zeminde yürürken		
8) Ayak bileğim burkulur gibi olduğunda onu engelleyebiliyorum:		SOL	SAĞ
	Hemen		
	Çoğu zaman		
	Bazen		
	Hiçbir zaman		
9) Ayak bileğim burkulur gibi olduktan sonra, ayak bileğim normale döner:		SOL	SAĞ
	Neredeyse hemen		
	1 günden kısa sürede		
	1-2 gün içinde		
	2 günden fazla sürede		
Hiç böyle bir his yaşamadım.			

ETİK KURUL KARARI

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**



Sayı : 825

Tarih : 20.05.2014

Konu : Prof. Dr. Safinaz YILDIZ hk.

**Sayın Prof. Dr. Safinaz YILDIZ
Spor Hekimliği Anabilim Dalı**

İlgi : Spor Hekimliği Anabilim Dalının 08/04/2013 gün ve 133 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz ve Yüksek Lisans Öğrencisi Berivan KILIÇ'ın yürüteceği 2014/704 dosya numaralı "Kronik Ayakbileği İnstabilitesi Olan Genç Basketbolcularda Kinesio Tape Uygulamasının Fonksiyonel Performans Ölçümleri Üzerine Etkisi" başlıklı tez çalışması kurulumuzun 09/05/2014 gün ve 09 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. A.Yağız ÜRESİN

İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar

Etik Kurul Başkanı



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 1038

Tarih : 26.05.2015

Konu : Prof. Dr. Safinaz YILDIZ

Sayın Prof. Dr. Safinaz YILDIZ
Spor Hekimliği Anabilim Dalı

İlgi :Spor Hekimliği Anabilim Dalının 07/04/2015 gün ve 120 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz ve Yüksek Lisans Öğrencisi Berivan KILIÇ' ın yürüteceği 2014/704 dosya numaralı "Kronik Ayakbileği Instabilitesi Olan Genç Basketbolcularda Kinesio Tape Uygulamasının Fonksiyonel Performans Ölçümleri Üzerine Etkisi" başlıklı tez çalışması kurumumuzun 09/05/2014 gün ve 09 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuştur.

İlgi değişikliğ isteminiz 22.05.2015 tarih ve 10 sayılı toplantısında çalışmanın ismi "Kronik Ayak bileği Instabilitesi Olan Genç Bayan Basketbolcularda Kinesio Tape Uygulamasının Fonksiyonel Performans Ölçümleri Üzerine Etkisi" olarak değişmesi görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Berivan Beril	Soyadı	Kılıç
Doğ.Yeri	Seyhan	Doğ.Tar.	13.04.1989
Uyruğu	T.C.	TC Kim No	14848269338
Email	fztberivankilic@gmail.com	Tel	0506 9496158

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.	2011
Lise	Seyhan ÇEAŞ Anadolu Lisesi	2007

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Fizyoterapist	BGD A Bayan Basketbol Takımı	2015-
2.	Fizyoterapist	İstanbul Üniversitesi BGD A Bayan Basketbol Takımı	2014-2015
3.	Fizyoterapist	Galatasaray A Bayan Basketbol Takımı	2013-2014

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	İyi	İyi		

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Kitap Okumak, Spor Yapmak.