

T.C.  
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SPOR FİZYOTERAPİSİ ANABİLİM DALI

**FONKSİYONEL AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ  
OLAN ADÖLESAN VOLEYBOLCULARDA  
FARKLI BANTLAMA UYGULAMALARININ  
FONKSİYONEL PERFORMANSA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİZYOTERAPİST**

**TUĞBA ÖZTÜRK ESEN**

**İSTANBUL 2019**

T.C.  
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SPOR FİZYOTERAPİSİ ANABİLİM DALI

**FONKSİYONEL AYAK BİLEĞİ İNSTABİLİTESİ  
OLAN ADÖLESAN VOLEYBOLCULARDA  
FARKLI BANTLAMA UYGULAMALARININ  
FONKSİYONEL PERFORMANSA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİZYOTERAPİST**

**TUĞBA ÖZTÜRK ESEN**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi FEYZA ŞULE BADILLI DEMİRBAŞ**

**İSTANBUL 2019**

## TEZ ONAYI FORMU

Kurum : Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Program : Spor Fizyoterapisi  
Tez Başlığı : Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Adölesan Voleybolcularda Farklı Bantlama Uygulamalarının Fonksiyonel Performansa Etkisi  
Tez Sahibi : Tuğba Öztürk Esen  
Sınav Tarihi : 01.07.2019

Bu çalışma jürimiz tarafından kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Tuğba Kuru Çolak	(İmza)
	Marmara Üniversitesi	
Tez danışmanı:	Dr. Öğr. Üyesi F. Şule	(İmza)
	Badıllı Demirbaş	
	Yeditepe Üniversitesi	
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem	(İmza)
	Yazıcı Mutlu	
	Yeditepe Üniversitesi	

## ONAY

Bu tez Yeditepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 16/07/2019 tarih ve 12-15 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Unvanı, Adı Soyadı  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## BEYAN

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

17.06.2019

TUĞBA ÖZTÜRK ESEN

## İTHAF

Bu çalışmayı canım aileme ve eşime ithaf ediyorum...

17.06.2019

TUĞBA ÖZTÜRK ESEN



## TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca engin bilgisiyle bana her zaman örnek olan, tez sürecim boyunca beni destekleyen çok değerli sevgili hocam Dr. Öğr. Ü. Feyza Şule Badıllı Demirbaş'a;

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bana işimi daha da çok sevdiren, iş etiğini öğreten, bilgi, deneyim, sevgi ve özverisiyle bana hep yol gösteren çok değerli canım hocam Prof. Dr. Feryal Subaşı'na;

Tez çalışmam boyunca bana bilimsel destek veren İstanbul Gedik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. M. Kamil Özer ve Doç. Dr. Tuna Uslu'ya;

Ölçümler için birçok sıkıntıya rağmen yardımını esirgemeyen Dr. Öğr. Ü. Abdullah Paşaoğlu hocama, Kaan Keskin, Betül Demircioğlu ve Fırat Tunçel'e;

Tez sürecinde ve her zaman yanımda olan arkadaşlarım M. Şuay Aydın Üçgül, Avşar Öztürk ve Elif Akay Öztimur Tekeli'ye;

Bugünlere gelmemi sağlayan, desteklerini her daim hissettiğim, hayat sevinçlerim canım ailem; annem Kıymet Öztürk, babam Mehmet Öztürk, kardeşlerim Tuğçe ve Aleyna Öztürk'e;

Yüksek lisansa başlamama vesile olan, lisansüstü eğitim hayatım ve tez sürecimde a'den z'ye her türlü desteği inanılmaz bir çaba ve özveriyle gösteren, manevi desteği hiçbir zaman eksik olmayan canım eşim Serkan Esen'e;

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI FORMU .....	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF .....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiii
ÖZET .....	xiv
ABSTRACT.....	1
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi .....	3
2.1.1. Ayak Kemikleri .....	3
2.1.2. Ayak ve Ayak Bileği Eklemleri.....	4
2.1.3. Ayak ve Ayak Bileği Ligamentleri.....	5
2.1.4. Ayağın Arkları .....	8
2.1.5. Ayak ve Ayak Bileği Kasları .....	8
2.1.6. Adölesanlardaki Alt Bacaktaki Anatomik Farklılıklar .....	10
2.2. Ayak Bileği Biyomekaniği.....	11
2.3. Ayak Bileği Yaralanmaları .....	12
2.3.1. Ayak Bileği Lateral Burkulma (Sprain) .....	12
2.3.2. Medial Ayak Bileği Burkulma.....	12
2.3.3. Syndesmosis Strain .....	13
2.3.4. Ayak Bileği İnstabilitesi .....	13

2.3.5. Peroneal Tendon Subluksasyon.....	16
2.3.6. Sıkışma Sendromları .....	16
2.3.7. Osteokondral Yaralanmalar .....	17
2.3.8. Ayak ve Ayak Bileği Subluksasyonları ve Kırıkları .....	18
2.3.9. Adölesan Sporcularda Ayak Bileği Yaralanmaları .....	20
2.4. Akut Ayak Bileği Spraininde Cerrahi Olmayan Tedavi .....	23
2.5. Ayak Bileği İnstabilitesinde Tedavi Yaklaşımları .....	25
2.5.1. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Cerrahi Tedavi.....	25
2.5.2. Ayak Bileği İnstabilitesinde Cerrahi Olmayan Tedavi .....	25
2.6. Ayak Bileği Bantlama .....	26
2.6.1. Rijit (Atletik) Bant.....	26
2.6.2. Kinezyolojik Bant.....	26
2.6.3. Dinamik Bant.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
3.1. Bireyler.....	29
3.2. Yöntem.....	29
3.3. Kinezyolojik Bant Uygulaması .....	35
3.4. Dinamik Bant Uygulaması .....	37
3.5. Verilerin İstatiksel Analizi .....	38
4. BULGULAR .....	39
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler .....	39
4.2. Normallik Testi (Sample K-S) .....	39
4.3. Kontrol grubu ve kinesio bant grupları Mann Whitney-U testi .....	40
4.4. Kontrol grubu ve dinamik bant grupları Mann Whitney-U testi.....	40
4.5. Kinezyo bantlama ve dinamik bant grupları Mann Whitney-U testi .....	41
4.6. Gruplar Arası Karşılaştırma .....	41
4.7. Bantlama öncesi ve sonrası arasındaki fark (Wilcoxon Test).....	42



5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR .....	54
6. KAYNAKLAR.....	59
EKLER.....	66
Cumberland Ankle Instability Tool .....	66
Değerlendirme Formu .....	67
Gönüllü Onam Formu .....	68
Etik Kurul Kararı.....	71
Kurum İzinleri.....	72
Özgeçmiş.....	73



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b> Adolesanlarda ayak bileği sprain rehabilitasyon fazları .....	25
<b>Tablo 2.2</b> Bantların karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 4.1.</b> Tanımlayıcı istatistikler .....	39
<b>Tablo 4.2.</b> Normallik varsayımı sınanması .....	40
<b>Tablo 4.3.</b> Kontrol Grubu ve Kinezyo Bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu .....	40
<b>Tablo 4.4</b> Kontrol Grubu ve Dinamik Bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu .....	41
<b>Tablo 4.5.</b> Kinezyo bantlama ve Dinamik bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu .....	41
<b>Tablo 4.6.</b> Gruplar arası Hop Test ortalamaları Mann Whitney-U testi karşılaştırma sonucu tablosu.....	41
<b>Tablo 4.7.</b> Ön test – Son Test arasındaki fark tablosu .....	42
<b>Tablo 4.8.</b> Single Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	46
<b>Tablo 4.9.</b> Triple Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	47
<b>Tablo 4.10.</b> Crossover Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	48
<b>Tablo 4.11.</b> 6 m. Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	49
<b>Tablo 4.12.</b> Single Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	50
<b>Tablo 4.13.</b> Triple Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	51
<b>Tablo 4.14.</b> Crossover Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....	52

**Tablo 4.15.** 6 m. Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama Öncesi ve Sonrası Değerleri ve Farkları.....53



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Ayak kemiklerinin inferiordan görünüşü .....	3
Şekil 2.2 Talus .....	4
Şekil 2.3. Midtarsal Eklem .....	5
Şekil 2.4. Ligamentler .....	6
Şekil 2.5. Deltoit ligamentin bölümleri .....	7
Şekil 2.6. Alt bacak Kompartmanları .....	9
Şekil 2.7. Büyüme Plağı(physis).....	11
Şekil 2.8. A) Normal ayak bileği B) Syndesmosis yaralanması.....	13
Şekil 2.9. Anterior sıkışma(solda)-posterior sıkışma(sağda).....	17
Şekil 2.10. Talusun osteokondral sendromu.....	18
Şekil 2.11. Lisfrank yaralanması .....	19
Şekil 2.12. Salter-Harris Klasifikasyonu .....	21
Şekil 2.13. Os trigonum.....	23
Şekil 3.1 Akış şeması.....	30
Şekil 3.2. Hop Testler .....	30
Şekil 3.3 Bantlama öncesi 6 m. hop test ölçümü.....	31
Şekil 3.4. Bantlama öncesi Triple hop test ölçümü .....	32
Şekil 3.5. Bantlama öncesi Single hop test ölçümü.....	32
Şekil 3.6. Bantlama öncesi Crossover hop test ölçümü.....	33
Şekil 3.7. Kinezyo bantlama yapılışı .....	33
Şekil 3.8. Dinamik bantlama yapılışı.....	34
Şekil 3.9. Bantlama sonrası triple ve crossover test ölçümleri.....	35
Şekil 3.10. Bantlama sonrası single hop test ölçümü .....	35
Şekil 3.11. Kinezyolojik Bantlama.....	36
Şekil 3.12. Dinamik Bantlama.....	37
Şekil 4.1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Yüzdeleri.....	39
Şekil 4.2. Single Hop Test sonuçları (m).....	43
Şekil 4.3. Triple Hop Test sonuçları (m) .....	44
Şekil 4.4. Crossover Hop Test sonuçları (sn) .....	45
Şekil 4.5. 6 m. Hop test sonuçları.....	45
Şekil 4.6. Kinezyo Bantlama Single Hop Test Sonuçları.....	46
Şekil 4.7. Kinezyo Bantlama Triple Hop test sonuçları .....	47

<b>Şekil 4.8.</b> Kinezyo bantlama Crossover Hop test sonuçları .....	48
<b>Şekil 4.9.</b> Kinezyo bantlama 6 m. Hop test sonuçları.....	49
<b>Şekil 4.10.</b> Dinamik bantlama Single Hop test sonuçları .....	50
<b>Şekil 4.11.</b> Dinamik bantlama Triple Hop test sonuçları .....	50
<b>Şekil 4.12.</b> Dinamik bantlama Crossover Hop test sonuçları .....	51
<b>Şekil 4.13.</b> Dinamik Bantlama 6 m. hop test sonuçları.....	51



## SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ATFL</b>	: Anterior talofibular ligament
<b>CFL</b>	: Calcaneofibular ligament
<b>PTFL</b>	: Posterior talofibular ligament
<b>ATTL</b>	: Anterior tibiatalar ligament
<b>AITFL</b>	: Anterior-inferior tibiofibular ligament
<b>PITFL</b>	: Posterior-inferior tibiofibular ligament
<b>IOL</b>	: Interosseous ligament
<b>EHA</b>	: Eklem Hareket Açıklığı
<b>KB</b>	: Kinezyo bant
<b>DB</b>	: Dinamik bant
<b>Sn</b>	: saniye
<b>Mm</b>	: milimetre
<b>SH</b>	: Salter Harris Klasifikasyonu

## ÖZET

**ESEN T. Ö. 2019. Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Adölesan Voleybolcularda Farklı Bantlama Uygulamalarının Fonksiyonel Performansa Etkisi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.**

Bu çalışmanın amacı fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan adölesan voleybolcularda farklı bantlama ( kinezyolojik bant ve dinamik bant ) uygulamalarının fonksiyonel performanslarına etkisini incelemektir. Sporculara Cumberland Ankle Instability Tool anketi uygulanmış, 27 ve altında puan alanlar çalışmaya çağırılmıştır. Yaş ortalaması  $13,49 \pm 2,1$  olan 29 sporcu dahil olmuştur. Tüm sporculara uygulamalar yapılmadan önce fonksiyonel performans testleri (Single Leg Hop Test, Triple Hop Test, Crossover Hop Test, 6 m. Hop Time Test) uygulanmış ve sonuçlara göre kontrol grubu ve bantlama grupları oluşturulmuştur. Dinamik bant ve kinezyolojik bant gruplarına bantlama uygulandıktan hemen sonra fonksiyonel performans testleri tüm gruplarda tekrarlanmıştır. Dinamik bantlama ve kinezyolojik bantlama grupları ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ( $p > 0,05$ ). Bantlama öncesi ve bantlama sonrası değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ( $p > 0,05$ ). Sonuç olarak, uygulanan bantlamaların fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan voleybolcuların fonksiyonel performansına etkisi olmadığı söylenebilir. Bantlamanın yaralanma geçirmiş sporcularda fonksiyonel performansa etkisini inceleyen daha fazla çalışma yapılmasını önerebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** Ayak bileği, ayak bileği yaralanmaları, fiziksel fonksiyonel performans, atletik bant.

## ABSTRACT

**ESEN T. Ö. 2019. The Effect of Different Types of Taping Application to Functional Performance in Adolescent Volleyball Players With Functional Ankle Instability. Yeditepe University Institute of Health Sciences, Sports Physiotherapy, Master Thesis, Istanbul.**

The purpose of this study is to investigate the effects of different types of taping application to functional performance in adolescent volleyball players with functional ankle instability. The Cumberland Ankle Instability Tool was used to select participants, 27 and less than 27 scores were included. Twenty-nine players mean age is  $13,49 \pm 2,1$  were included. Functional performance tests (Single Leg Hop Test, Triple Hop Test, Crossover Hop Test, 6 m. Hop Time Test) were applied to all players according to results control group and taping groups (kinesiology tape group, dynamic tape group) were created. Immediately, functional performance test were repeated after kinesiology taping and dynamic taping applied. Statistically no significant difference was found between control groups and both taping groups ( $p > 0,05$ ). When the results of taping and non-taping compared, significant difference was not found ( $p > 0,05$ ). As a result, we may say that taping has no effect to functional performance on players with functional ankle instability. More study is needed about effects of taping to functional performance on athletes with sports injuries.

**Key words:** Ankle, ankle injuries, physical functional performance, athletic tape.



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Voleybol dünya çapında en çok oynanan spor branşlarından biridir. Altyapıdan başlayıp profesyonellik seviyesine kadar birçok yaş grubunun oynadığı voleybol sporu; koşma, çeviklik, sıçrama ve iniş gibi muskuloskeletal sistemle bağlantılı spesifik hareketler içerir. Bu yüzden voleybol oyuncuları muskuloskeletal yaralanmalara oldukça açıktır. Zaman içinde tekrarlanan mekanik stres ve eklemlere, kas-tendon bağlantılarına, büyüme plaklarına binen yüklenmeler sporcuları akut ve overuse yaralanmalara açık hale getirir. Literatürde bu yaralanmalarının çoğunu ayak bileği, diz ve omuz ekleminin oluşturduğu görülmektedir. Ayak bileği yaralanmalarının genelini de burkulmalar oluşturmaktadır. (25,57) Özellikle lateral ayak bileği burkulmaları adölesan sporcularda görülme sıklığı en fazla olan yaralanmalardandır.

Ayak bileği sprainlerinin sporcularda tekrarlanması, ayak bileği instabilitesinin gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bunların yaklaşık %40'ını fonksiyonel ayak bileği instabilitesi oluşturur. Fonksiyonel ayak bileği instabilitesi, eklemden statik ve dinamik desteğin azalmasına bağlı olarak her an tekrar burkulma olacak hissi verir. Bu durum günlük yaşam aktivitelerini etkilediği gibi fonksiyonel performansı da etkilediği araştırmalarda belirtilmiştir.

Özellikle sporcularda ayak bileği instabilite tanısının konulmasından sonra onları sekonder yaralanmalara karşı korumak, stabilizasyon ve propriosepsiyon hissini yeniden kazandırmak için yapılacak olan yaklaşımlar ve tedaviler önemlidir. Ayak bileği instabilitelerinde daha çok konservatif yaklaşımlar tercih edilir. Bunlardan biri de bantlamadır.

Bantlama eklemi desteklemek ve tekrarlanan yaralanmalardan korumak amaçlı sporcularda sık tercih edilen bir yöntemdir. Sporcularda yıllardır tercih edilen rijit atletik bantların sporcu performansını etkilediği düşünülerek kinezyolojik bant ve dinamik bant gibi elastik bantlar kullanılmaya başlanmıştır. Kinezyolojik bant ve dinamik bant esneyebilen yapıları, suya dayanıklı olmaları, günlük hayatı etkilememe gibi özellikleriyle sık kullanılmaya başlanmıştır.

Literatürde kinezyolojik bant ile yapılan araştırmaların sonuçları tartışmalıdır. Kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performansa etkisini inceleyen çalışmaların yetersiz sayıda olduğu görülmektedir. Dinamik bantlama kinezyolojik bantlamaya göre yakın bir zamanda geliştirildiği için kullanımı yaygın değildir. Bu sebeple literatürde dinamik bantlamayla ilgili araştırma sayısı oldukça yetersizdir.

Bu çalışmada fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan adölesan voleybolcularda bahsi geçen kinezyolojik ve dinamik bantlamanın fonksiyonel performansları üzerinde etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmaktadır.

Literatürde dinamik bant ile ilgili araştırma sayısının yetersiz olması, kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performans üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmaların az sayıda ve sonuçların tartışmalı olması nedenleriyle, bu çalışma literatüre katkı sağlayacağı düşünülerek planlanmıştır.

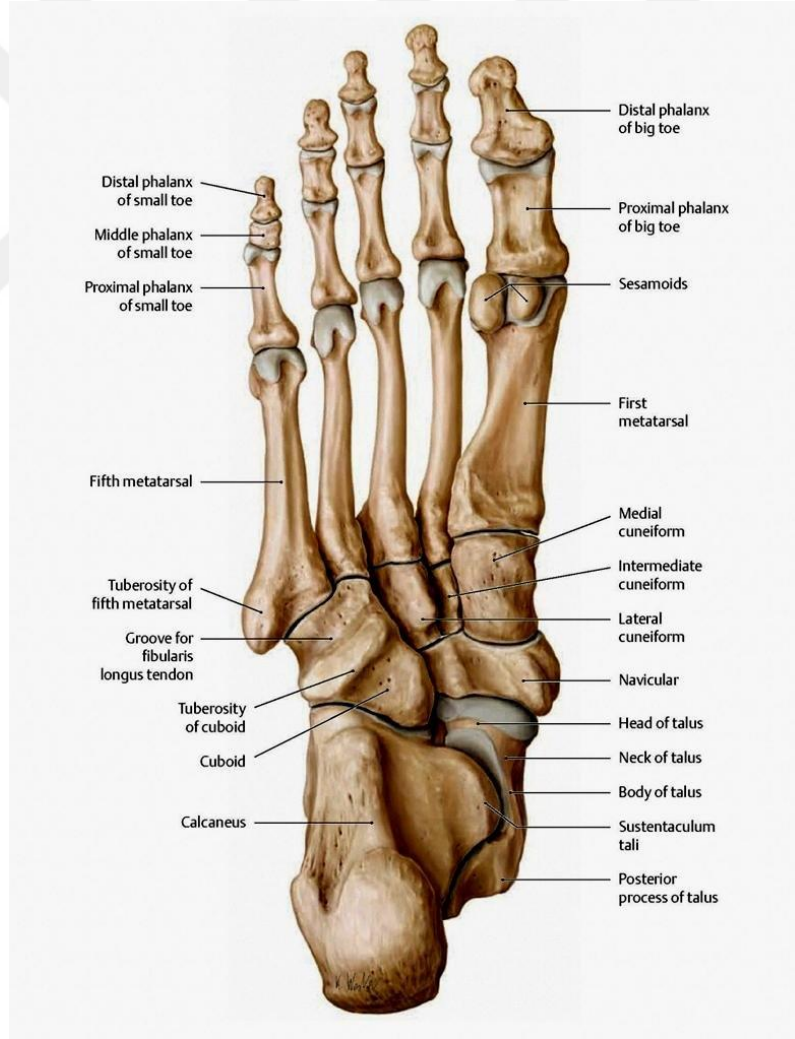
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

#### 2.1.1. Ayak Kemikleri

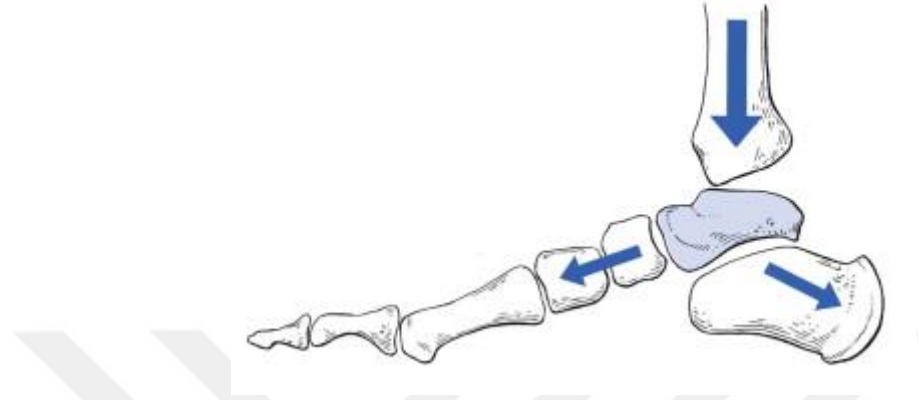
Ayak birçok fiziksel aktiviteye izin veren kompleks ve sağlam bir yapıdır. Ayak hareket ve durma eylemlerine izin verirken, kuvvetin alt ekstremité ile yer arasında transferinde rol oynar. Kemikler eş kenar üçgen şeklindeki üç noktadan arklar ile desteklenir.

Ayak üç fonksiyonel segmentten oluşur: ön ayak, orta ayak, arka ayak (ayak bileği) (1).



Şekil 2.1. Ayak kemiklerinin inferiordan görünüşü (72)

Arka ayak kemikleri talus ve kalkaneustan oluşmaktadır. Talus ayak bileği ekleminin mekanik anahtar taşıdır. Vücut ağırlığını arkadan topuğa doğru aktarır, önden de orta ayağa doğru aktarır. Talusa herhangi bir kas bağlantısı yoktur ancak ligamentler ve ekstrinsik kasların tendonlarıyla çevrelenmiştir (2).



**Şekil 2.2.** Talus (72)

Kalkaneus kemiği en geniş tarsal kemiktir. Talus kemiğinin inferiorunda, kuboid ile anteriorda artikülasyon yapmaktadır (3).

Orta ayak kemikleri beş tarsal kemikten oluşur. Bunlar kuneiformlar, navikular ve kuboidtir. Ayağın orta segmenti plantar arcı oluşturur ve aşırı yük-stres binmesi plantar arcı etkiler.

Ön ayak beş metatarsal ve on dört falankstan oluşur. Yürümenin topuk kaldırma fazında tüm vücut ağırlığı ayağın bu bölümüne düşer (3).

### **2.1.2. Ayak ve Ayak Bileği Eklemleri**

Ayak bileği-talokrural eklem, tibia, fibula ve talusun birleşimidir. Ayak bileğinin hareketi triplanardır. Sagital, koronal, transverse düzlemlerdedir. Plantar ve dorsi fleksiyon, inversiyon ve eversiyon meydana gelir (4).

Subtalar-talokalkaneal eklem, talusun konkav alt yüzü ile kalkaneusun konveks posterior üst yüzeyi arasındadır. Subtalar eklem nörtral pozisyonu ayak ve bacağın optimal uzanımını incelemekte başlangıç noktasıdır (5). Subtalar eklem varus ve valgus yönünde harekete izin verir.

Midtarsal eklemi, lateralde kalkaneal kuboid eklem ile medialde talokalkaneo navikular eklem arasında oluşur. Chopart eklemi ve Lisfranc eklemi olarak iki bölümü

vardır (2). Yürümenin topuk kaldırma fazında arka ayağın yerden temasının kesilmesiyle ön ayağı kitler ve yerle temasta kalmasını sağlar (5).



**Şekil 2.3** Midtarsal Eklem (83)

Distal Tibiofibular eklem, distal tibia ve fibula arasındaki fibröz eklemdir (syndesmosis). Ayağın dorsi fleksiyon hareketi boyunca tibiayı fibuladan ayırır (6). Ayak bileğinin stabilizasyonunu sağlar. Eklem yapısında bulunan anterior inferior tibiofibular ligament ve posterior inferior tibiofibular ligament, bu eklemin birincil stabilizatörleridir. Interosseous ligament hareket ve yüklenme sırasında tibia ve fibula arasında medial – lateral yönde bir yay gibi yük aktarımını sağlar (7).

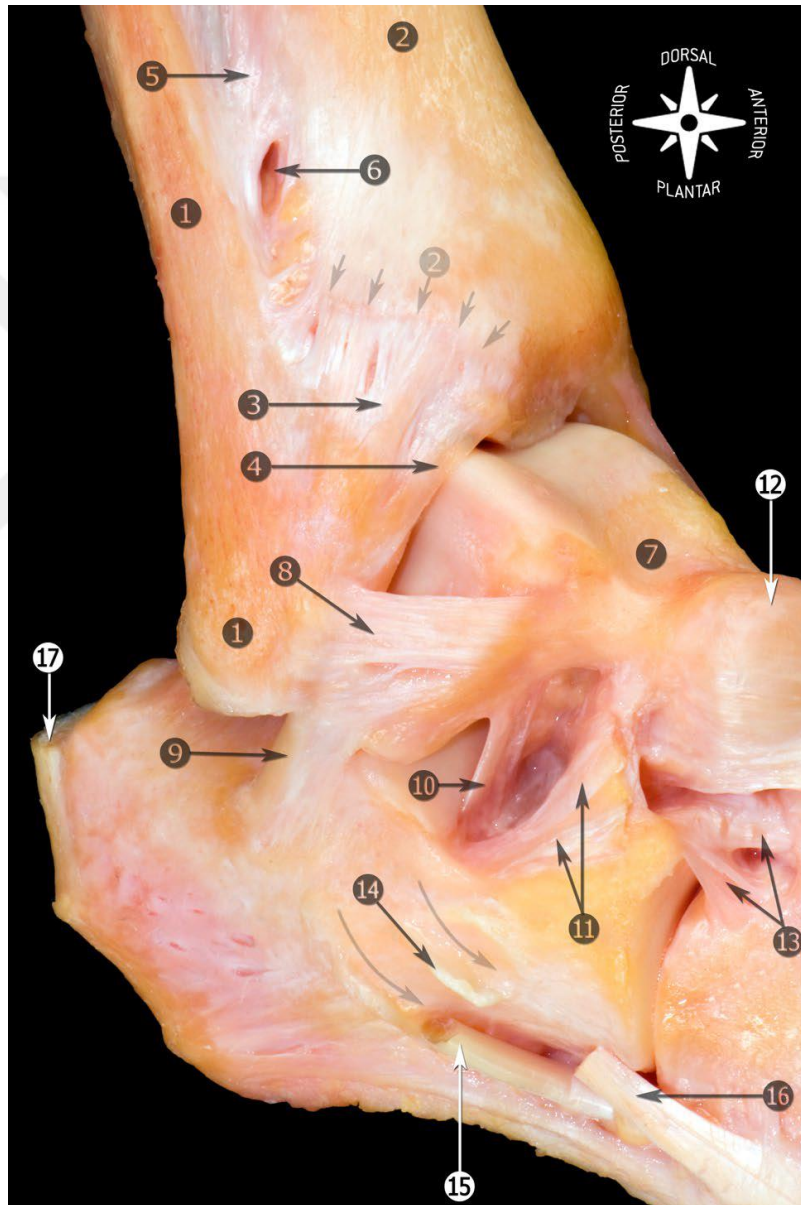
### 2.1.3. Ayak ve Ayak Bileği Ligamentleri

Ayak bileği ligamentleri anatomik pozisyonlarına göre üç gruba ayrılmıştır. Medialde deltoid ligament ve lateralde anterior talofibular, kalkaneofibular, ve posterior talofibular ligament bulunmaktadır (8).

**Anterior talofibular ligament (ATFL)** ayak bileğinin en zayıf en sık yaralanan ligamenttir (9). Lateral malleolun anterior margininden başlayıp, anteriomedial şekilde gelerek talus gövdesinin anterioruna yapışır. Talusun plantar fleksiyon sırasında inversiyonunu ve hareket sırasında internal rotasyonu kısıtlar.

**Kalkaneofibular ligament (CFL)** lateral malleolün anteriorundan başlayarak kalkaneal yüzün lateral posterioruna oblik bir şekilde yapışır (8). Subtalar eklemin fonksiyonel stabilitesini sağlayan ve ayağın inversiyonunu limitleyen önemli bir ligamettir (10).

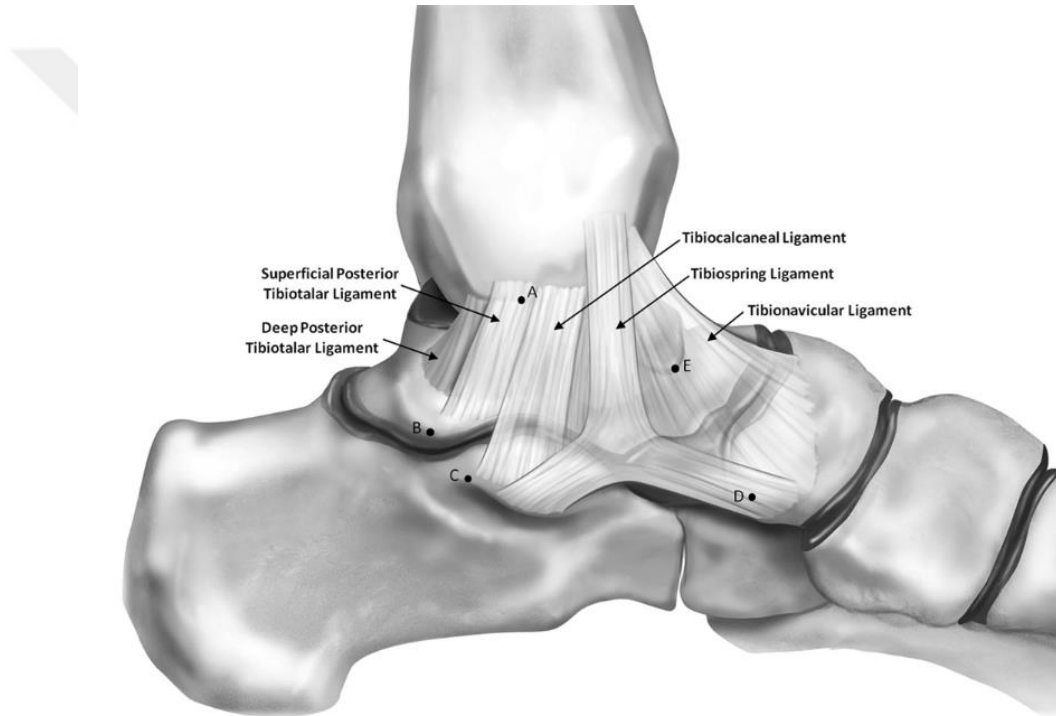
**Posterior talofibular ligament (PTFL)** malleolar fossadan talusun posterolateraline doğru horizontal olarak yapışır. Ayak bileği nötral ve plantar fleksiyondayken gevşemiş durumdayken, dorsi fleksiyonda gergin pozisyondaydır (11).



**Şekil 1.4.** 1 Fibula ; 2 tibia (anterior tüberkül) ; 3 anterior tibiofibular ligament; 4 distal tibiofibular ligament; 5 interosseous membrane; 6 foramen peroneal artery; 7 talus; 8 anterior talofibular ligament; 9 calcaneofibular ligament; 10 talocalcaneal interosseous ligament; 11 inferior extensor retinaculum; 12 talonavicular ligament; 13 bifurcate

ligament; 14 peroneal tubercle; 15 peroneus longus tendon; 16 peroneus brevis tendon; 17 calcaneal tendon. (84)

**Deltoid Ligament Kompleks** yüzeysel ve derin tabaka olmak üzere iki grupta incelenir. Derin tabaka anterior tibiotalar ligament (ATTL) ve posterior tibiotalar ligamentten oluşur. Yüzeysel tabakayı tibiokalkaneal ligament, tibionavikular ligament, tibiospring ligament ve posterior tibiotalar ligamentin yüzeysel tabakası oluşturur (12,13). Deltoid ligament, ayak bileği medialinin stabilizasyonu sağlarken, talusun anterior, posterior ve laterale yer değiştirmesini limitler. Deltoidin yüzeysel tabakası arka ayağın eversiyonuna direnç uygular, derin tabakası ise talusun eksternal rotasyonunu limitler (13).



**Şekil 2.5.** Deltoit ligamentin bölümleri (85)

**Syndesmosis** ayak bileği seviyesinde distal fibula ve distal tibia'nın katıldığı ligamentlerin kompleksidir. Anterior-inferior tibiofibular ligament (AITFL), posterior-inferior tibiofibular ligament (PITFL), inferior transverse ligament (PITFL'nin distal kısmı), ve interosseous ligament (IOL) den oluşur. Syndesmosisin stabilitesini birincil olarak AITFL ve PITFL sağlar. Deltoid ligamentin derindeki lifleri de stabiliteye katkı sağlar (29). AITFL 35%, transverse tibiofibular ligament (PITFL'nin derin lifleri) 33%, IOL 22%, ve PITFL 9% oranlarında stabilizasyon sağlarlar (30).

#### **2.1.4. Ayağın Arkları**

Ayağın plantar yüzünde medial ve lateral longitudinal ark ve transverse ark olmak üzere üç tane arch bulunur.

Medial longitudinal ark, kalkaneus, talus, navikular, ilk üç kuneiforms ve ilk üç metatarsallerden oluşur. Medial ark, transverse ve lateral arktan daha yüksektir. Medial longitudinal arkı desteklemede intrinsik kaslar önemli rol oynar (20).

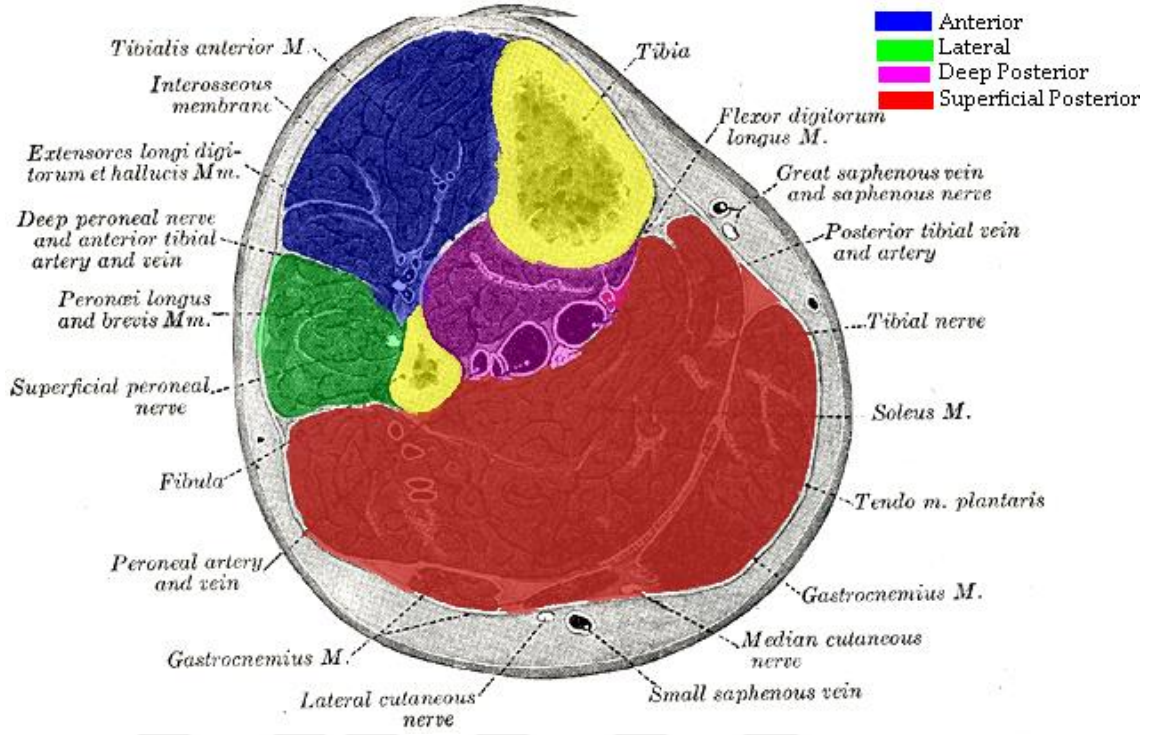
Lateral longitudinal arkı kalkaneus, kuboid ve iki metatarsal oluşturur. Transverse ark ise üç kuneiform ve kuboidin proksimalinden ve metatarsallerin distalinden oluşur (18). Plantar intrinsik kaslar, arkların birincil stabilizatörleridir. Tibialis posterior ve peroneus longus kaslarının tendonları longitudinal arkları ve transverse arkı korur (19).

#### **2.1.5. Ayak ve Ayak Bileği Kasları**

Ayak ve ayak bileği ekstrinsik ve intrinsik kaslardan oluşur. Bu kaslar ayağın desteklenmesi, stabilizasyonu, kuvvet absorpsiyonu ve çok yönlü hareketin oluşumunu sağlarlar. Ekstrinsik kaslar ayak ve ayak bileğinin birincil hareket ettiren (prime movers) kaslarıdır (16).

Alt Bacak, anterior – lateral – posterior olmak üzere üç fasyal kompartmandan oluşmuştur. Anterior kompartmandaki kasların birinci fonksiyonu ayak ve ayak bileğinin dorsi fleksiyonudur. Lateral kompartmandaki kaslar plantar fleksiyon ve eversiyon hareketlerini yaptırırken, posterior kompartmandaki kaslar plantar fleksiyon ve inversiyon yaptırır (14).





**Şekil 2.6.** Alt bacak Kompartmanları (86)

Anterior kompartmanda, tibialis anterior, ekstansör hallusis longus, ekstansör digitorum longus ve peroneus tertius kasları bulunur. Anterior kompartmandaki kaslar, ayağa ağırlık aktarımı boyunca ayak bileği ve tarsal kemiklerin stabilizasyonuna yardımcı olurlar.

Lateral kompartmanda peroneus longus ve peroneus brevis kasları bulunur. Peroneus longus ayağın transverse arcını da desteklemede katkı sağlar (15). Peroneus longus, orta ayağın(midfoot) lateralinin stabilizasyonunda önemli bir rol oynarken aynı zamanda ön ayapın(forefoot) birincil evertorudur. Peroneus longus ayak bileğinin pozisyonuyla ilgili beyine önemli afferent feedbackler gitmesine katkıda bulunur (16).

Posterior kompartman transverse intermuscular septumla yüzeysel kompartman ve derin kompartman olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel kompartmanda gastrocnemius, soleus ve plantaris kasları vardır. Gastrocnemius ve soleus kasları kalkaneal tendon (Achilles tendon) ile kalkaneusa yapışır. Achilles tendon ile yüzeysel fasya arasında bulunan subcalcaneal bursa hareket sırasında cilt ve tendonun sürtünmesini engeller (14).

Posterior kompartmanın derindeki tabakasında ise fleksör digitorum longus, fleksör hallucis longus, popliteus ve tibialis posterior vardır.

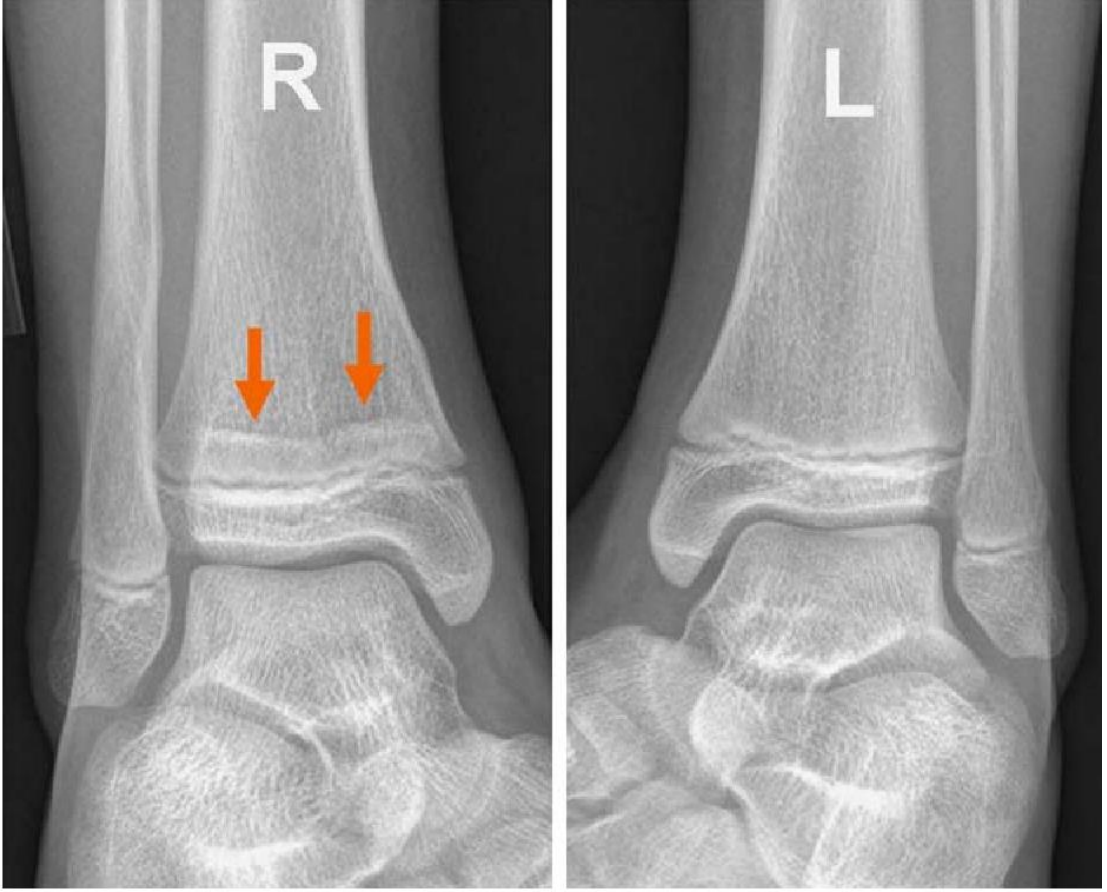
İntrinsik kaslar ayağın dorsal ve plantar yüzünde bulunmaktadır. Plantar intrinsik kaslar dört katmandan oluşur. İlk iki katman medial ve lateral longitudinal ark boyunca uzanırken, derindeki iki katman anterior ve posterior olarak transverse arkı yapılandırır (17). Dinamik aktivitelerde, tek ayak üstünde durma gibi yük artımında intrinsic kaslar daha fazla aktif olur.

Plantar birinci yüzeysel katmandaki kaslar abduktor hallucis, fleksor digitorum brevis ve abduktor digiti minimi. Bu kaslar medial ve longitudinal arkları yüklenme sırasında destekler ve stabilizasyona yardımcı olurlar. Plantar ikinci tabakadaki kaslar quadratus plantae (fleksor digitorum accessorius) ve lumbrikal kaslar, fleksor digitorum longus ile beraber çalışırlar. Üçüncü tabaka fleksor digiti minimi, adduktor hallucis ve fleksor hallucis brevisten oluşur. Dördüncü ve en derin kısımda ise üç plantar interosseus uzanır.

Dorsal intrinsik kaslar ekstensor digitorum brevis ve dört dorsal interosseus kaslarıdır. Yürümenin pre-swing fazında ön ayağın stabilizasyonu palmardeki interosseus kaslarıyla beraber sağlarlar (16,45).

#### **2.1.6. Adölesanlardaki Alt Bacaktaki Anatomik Farklılıklar**

Yetişkin bir kemikten, çocuk ve adölesan kemiğini ayıran en önemli farklılık büyüme plakları diğer adıyla 'physis, epifiziyel plaka'dır. Physis, metafiz ve epifiz arasında bulunur. Tibia gelişiminin %40'ı, alt eksterimite gelişiminin %17'si physisten olur (24). Kemik physisten uzar bu yüzden bu alan remodelling ve sürekli değişime uğradığı için stabil ve güçlü değildir. Epifiziyel plak, yüklenme ve çekme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı azdır. Kızlarda 12-15 yaş arası, erkeklerde 15-18 yaş arası büyüme plakları kapanır. Bu plaklar kemikleştiğinde aktif sporcu adölesanlar dokular yüke maruz kaldığında ağrı hissederler (43,44).



**Şekil 2.7.** Büyüme Plağı( physis) (87)

## 2.2. Ayak Bileği Biyomekaniği

Ayak bileğinin mekanik fonksiyonu vücut ağırlığının eklem üstündeki vertikal yükünü ayağa horizontal olarak dağıtmaktır. Ayaktaki her eklemin yürüyüşün fazlarında pozisyonu ve spesifik hareketleri vardır.

Tibiotalar eklem hareketi; talusun anterior kısmı posteriordan 2.4 mm daha geniştir. Bu da dorsifleksiyon sırasında kemiğin stabilitesini sağlar. Ayak bileğinin en stabil olduğu pozisyon dorsifleksiyondur.

Tibiotalar eklem hareketi subtalar eklem üzerinde menteşe tipi hareket yapar. Bu prensiple subtalar ve transverse tarsal eklemlerin kombine hareketleriyle tibial rotasyon pronasyon ve supinasyona dönüşür. Normal ayakta 1°'lik tibiotalar hareket, 1°'lik subtalar harekete neden olur.

Transverse tarsal hareket orta ayağın (mid-foot) yürüme boyunca rijidite ve fleksibilite arasındaki hareketinden oluşur. Subtalar eklem inversiyondayken ayağın rijiditesi artar ve kuvveti ön ayağa aktarmayı kolaylaştırır.

### **2.3. Ayak Bileği Yaralanmaları**

Ayak ve ayak bileği yaralanmaları sporcularda en sık karşılaşılan sakatlanmalardır. Tüm spor yaralanmalarının %30'unu oluşturur. Voleybol branşındaki spor yaralanmalarının %44'ünü ayak bileği yaralanmaları oluşturur (22). Koşma ve sıçramayı içeren spor branşlarında ayak bileğinde yaralanma görülme insidansı %10-%15, ayakta görülmesi ise %3-%15'tir (21).

#### **2.3.1. Ayak Bileği Lateral Burkulma (Sprain)**

Ayak bileği yaralanmalarının %40'ını ayak bileği sprainleri oluşturur (23). Ayağın en stabil olduğu pozisyon dorsifleksiyondur. Çünkü plantar fleksiyonda talus anteriora kayar ve ayak bileği daha az stabil hale gelir (27). Bu yüzden en sık görülen yaralanma mekanizması plantar fleksiyondaki ayak bileğinin inversiyona gitmesi yani lateral ayak bileği sprainidir. ATFL ve CFL ayak bileğinin lateral stabilizatörleri olduğu için varusa gitmesini engeller ancak ayak bileğindeki en zayıf ligament ATFL olduğu için lateral sprainde en çok yaralanan yapıdır. Buna bazen avülsiyon kırığı da eşlik ettiği görülür. CFL ikincil en çok yaralanan ligamenttir (24).

Yaralanmanın seviyesi üç seviyede incelenir. Grade 1 yaralanmada ATFLde yırtık yoktur. Mikroskopik değişikler görülür. Ağrı ve minimal ödem eşlik eder (22,24). Grade 2 yaralanmalarda makroskopik gerilimler ATFLde görülür. Ayak bileği lateralinde moderate ödem ve ağrı eşlik eder (24). Grade 3'de ise ATFL ve CFLde rüptür vardır. Grade 3'de kişi yaralanan tarafa ağırlık aktarımını yapamaz.

Görülme insidansının peak yaptığı yaş aralığı 15-19 yaş arasındadır (26). İskelet yapısı olgunlaşmamış sporcuların ligamentleri daha güçlü olduğu için ciddi seviyede ayak bileği spraini görülmesi nadirdir. Büyüme plakları kapandığı zaman insidans artar (25).

#### **2.3.2. Medial Ayak Bileği Burkulma**

Medial ayak bileği sprainleri lateral sprainlere göre daha nadir görülür. Arka ayağın (hind foot) eversiyonu ve eksternal rotasyonu kombinasyonu ya da ayak sabitken vücudun içe doğru rotasyonu ile oluşur. Tibiofibular syndesmotik ligamentlerin yaralanması da eşlik edebilir (31).

### 2.3.3. Syndesmosis Strain

Syndesmosis yaralanmaları 'high ankle sprain' olarak da isimlendirilir. Ayak bileği burkulmalarının %2 ile %20'si syndesmotik yaralanmalardır. Tibianın eksternal rotasyonu veya ayak bileği eksestif dorsifleksiyon hareketindeyken talusun eversiyona gitmesiyle oluşur. Syndesmosis yaralanmalarında pasif dorsifleksiyonda ve eksternal rotasyonda ağrı vardır (23). Grade 1'de hafif ödem AITFL'de kısmi hassasiyet görülür ve ligamentlerde rüptür yoktur. Grade 2'de yürümede ağrı, AITFL hassasiyeti ve ödemde artış görülür. Ligamentlerde kısmi rüptür görülür. Grade 3 tam rüptürle beraber şiddetli ağrı ve ödem görülürken, kişi ağırlık veremez.

Genelde ayak bileği ve fibulanın yüksek seviyeden kırıklarında ve malleol kırıklarında görülür (28). Syndesmosis yaralanmasının tedavi edilmesinin gecikmesi durumunda artrit oluşumu, hareket kısıtlılığı, malalignmenta neden olur (30).

Çocuklar ve adölesanlarda distal tibial physisler açık olduğu için syndesmosis yaralanmaları genellikle Salter-Harris type 1- type 2 yaralanmasıyla sonuçlanır (29).



Şekil 2.8. A) Normal ayak bileği B) Syndesmosis yaralanması (88)

### 2.3.4. Ayak Bileği İnstabilitesi

Lateral ayak bileği burkulmalarından sonra %10 ile %30'u kronikleşerek instabiliteye dönüşür. Kalıcı ağrı, tekrarlayan burkulmalar, ayak bileği gevşeyecekmiş hissi kronik ayak bileği instabilitesinin semptomlarıdır. Kronik ayak bileği instabilitesi

aktiviteyi kısıtlamanın yanında, zamanla kıkırdak dejenerasyonlarına ve ayak bileği osteoartritine neden olur.

Ayak bileğinin burkulmasında mekanik ve fonksiyonel faktörler etkiler. Patolojik laksite, arthrokinetik kısıtlamalar, synovial değişiklikler, dejeneratif değişiklikler mekanik faktörler olarak değerlendirilir. Fonksiyonel faktörler ise yetersiz proprioepsiyon, yetersiz nöromusküler ve postüral kontrol, kuvvet farklılıkları olarak değerlendirilir (32,60).

#### **2.3.4.1. Adölesanlarda Ayak Bileği İnstabilitesi**

10-19 yaş arası bireyler ayak bileği burkulmaları için en büyük risk grubundadır. Bu yaş aralığında ayak bileğinde en sık karşılaşılan yaralanma da ayak bileği sprainidir. Ayak bileği sprain problemi yaşayan bireylerin %20-32'si kalıcı ayak bileği disfonksiyonuna dönüşür. Ayak bileği yaralanma öyküsü olan sporcularda bu durumun kronik ayak bileği instabilitesine dönüşmesi yüksek olasılıktır.

#### **2.3.4.2. Medial Ayak Bileği İnstabilitesi**

Ayak bileği anteromedialinde ve dorsifleksiyonu boyunca yürürken, merdiven inerken ağrı ve gevşeyecekmiş hissiyle tanımlanır. Kişilerin hikâyelerinde eversiyon travması anahtar özelliktir.

Artroskopik olarak incelendiğinde medial ve lateral instabilite stabil, kısmi stabil ve stabil olmayan olarak üç sınıfa ayrılır. Tibiotalar eklemden 2 mmden fazla açıklık yok ve artroskopi 5 mm'lik tibiotalar aralığa giremiyorsa stabil, talus hareket ediyor ve artroskopi 5 mm'lik tibiotalar aralığa girebiliyor ancak tibiotalar eklem 5 mm'den fazla açılmamışsa kısmi stabil, talus kolayca hareket edebiliyor ve ayak bileği posteriora gidiyorsa instabildir (56).

#### **2.3.4.3. Lateral Ayak Bileği İnstabilitesi**

Çoğunlukla tekrarlanan ayak bileği inversiyon yönde sprainlerine bağlı, lateral ligamentlerin yaralanması sonucu oluşan ayak bileği eklemının stabil olmama halidir. Sık tekrarlanması durumun kronikleşmesiyle sonuçlanır ve kronik ayak bileği instabilitesine neden olur. En sık görülen burkulma inversiyon yönde olan lateral ayak bileği burkulmasıdır.

#### **2.3.4.4. Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi**

Ayak bileğinde gevşeyecekmiş hissiyle beraber ağrı, kuvvetsizlik, diğer ayak bileğine göre fonksiyon kaybı şikâyetleri fonksiyonel ayak bileği instabilitesini açıklar. Proprioepsiyon ve nöromusküler kontrol yetersizliğinin neden olduğu fonksiyonel yetersizlikler ayak bileği instabilitesine yol açar. Geçtiğimiz 20 yılda akut ayak bileği spraini ya da kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde ayak bileğindeki proprioepsiyon hissi, derideki reseptörler, sinir iletim hızı, nöromusküler cevap zamanlaması, postural kontrol ve kuvvet eksikleri görülmüştür (76). Fonksiyonel instabiliteler ciddi ayak bileği yaralanmalarından sonra bireylerin %31-71'inde görülebilir. Fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan kişilerde postural stabilizasyon eksikleri de görülür (33,55).

Bozulmuş postural kontrol akut ayak bileği burkulması ve tekrarlanan burkulmalarda karşılaşılan bir durumdur. Postural kontrol eksikleri bozulmuş proprioepsiyon ve nöromusküler kontrolün kombinasyonundan kaynaklanır. Tek ayak üstünde dengede kalmaya çalışınca ayak supinasyon ve pronasyon yaparak vücut ağırlık merkezini destek noktasının üstünde tutmaya çalışır ve buna da postural kontrolün ayak bileği stratejisi denir. Ancak kronik ayak bileği instabilitesi olan kişilerde kalça stratejisini kullandıkları görülür. Postural kontrol stratejisindeki bu değişim merkezi sinir sisteminde değişikliğe sebep olarak ayak bileği eklemde disfonksiyona sebep olur (77).

#### **2.3.4.5. Mekanik Ayak Bileği İnstabilitesi**

Patolojik anatomik değişiklikler, ATFL ve CFL'de laksite, dejeneratif değişiklikler ya da eklem içi hastalıklar ayak bileğinin doğal biyomekaniğini bozar. Mekanik instabiliteler ciddi ayak bileği yaralanmalarından sonra bireylerin %18-47'sinde görülebilir (55).

Ligamentlerin yaralanması genellikle patolojik laksite ile sonuçlanır ve bu da eklem mekanik olarak stabilizasyonunu bozar. Patolojik laksite genellikle talokrural ve subtalar eklemde olur. Talokrural instabilite ATFL ve CFL'nin yaralanmasıyla olur.

Hipomobilitate ve azalmış eklem hareket açıklığı da mekanik yetersizlikler içindedir. Limitli dorsifleksiyon hareketi de lateral ayak bileği burkulmasına yatkınlığa

sebepl olur. Talokrural eklem dorsifleksiyonu tam açıklığında yapamazsa, kapalı paket pozisyonuna ulaşamaz ve ayakta duruşta kolayca inversiyona gider (78).

Mekanik instabilite sinoviyal hipertrofi ve dejenaratif eklem bozukluklarına bağlı eklem içi oluşan sıkışma (impingement) sendromuna bağlı oluşabilir. Talokrural eklemlde anterolateral sıkışma sendromu oluşanların %67'sinde ve talokrural eklemlde sinoviyal enflamasyon geçiren bireylerin %49'unda lateral instabiliteye bağlı cerrahi müdahale geçirdikleri söylenmektedir (79).

### **2.3.5. Peroneal Tendon Subluksasyon**

Peroneal longus veya brevis tendonunun lateral malleol üzerine anteriora kaymasıdır. Peroneal kasların güçlü bir refleksiyle kasılmasıyla eversiyondaki ayağın pasif dorsifleksiyona gitmesiyle yaralanma oluşur. Superior peroneal retinakulumun fibular yapışma bölgesinden yırtılmasıyla tendonun anteriora gitmesine izin vermiş olur. Çoğunlukla peroneal brevis tendonunda meydana gelir. Lateral ayak bileği burkulmasıyla karıştırılabilir, peroneal tendon subluksasyonunda lateral ağrı ve ödeme çıtırdama ya da atlama sesi, hissi eşlik eder (23,34).

### **2.3.6. Sıkışma Sendromları**

Ayak bileğinde sıkışma (impingement) sendromları ayak bileği yaralanmalarına ikincil olarak oluşur. Yaralanma sonucu oluşan yumuşak doku değışiklikleri ve anormal kemik gelişimleri nedeniyle sıkışma sendromu meydana gelir ve ayak bileğinin hareketini limitleyerek ağrılı olmasına neden olur (24).

#### **2.3.6.1. Anterior Sıkışma**

Anterior ayak bileği sıkışma sendromu yumuşak doku ya da kemik yapı kaynaklı olabilmektedir. Plantar fleksiyon sırasında anterior eklem kapsülünün tekrarlayan traksiyonu, bu tekrarlayan traksiyon eklem kapsülü kenarında kemik oluşumuna neden olur. Diğer bir sebep ise tekrarlayan dorsi fleksiyon sonucu oluşan tekrarlayan yumuşak doku yaralanmalarıdır. Yumuşak dokunun tekrarlayan kompresyon yaralanmaları tibia ve talusun anteriorunda osifikasyonlara neden olur.

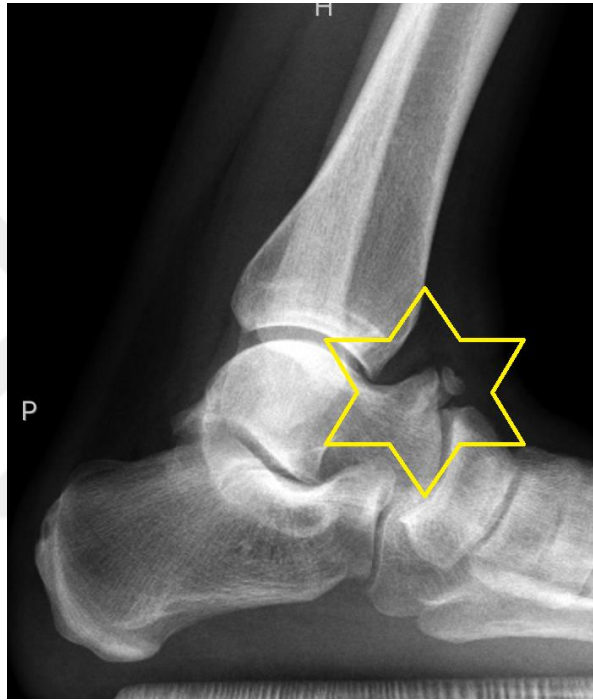
Aktif ve pasif dorsi fleksiyonda ayak bileğinin anteriorunda ağrı oluşur. Dorsi fleksiyonda eklem açıklığı azaldığı görülebilir (36).



### 2.3.6.2. Posterior Sıkışma

Bir diğer adıyla ‘talar kompresyon sendromu’ ayağın plantar fleksiyonu sırasında kalkaneus ve tibiyanın arasındaki yumuşak dokuların ve talusun kompresyonuyla posteriorda oluşan ağrıdır.

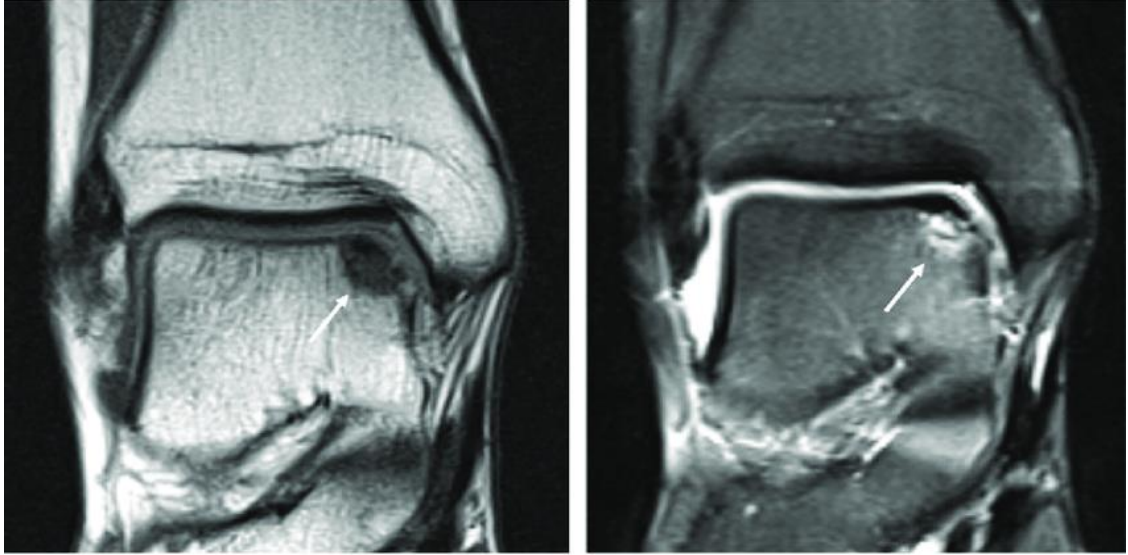
Impingement’a neden olabilecek yapılar; os trigonum, kalınlaşmış posterior kapsül veya PTFL, distal tibial osteofit veya genişlemiş posterior talar process, posterior eklem snovitis, fleksor hallucis longus tendon.



Şekil 2.9. Anterior sıkışma (89)

### 2.3.7. Osteokondral Yaralanmalar

Talar osteokondral lezyonlar kronik ayak bileği ağrısının yaygın sebeplerindendir. Talar yüzeyden kıkırdak yapının ayrılmasıdır. Anterolateral lezyonların %98’i akut travmayla oluşur, posteromedial lezyonlar tekrarlayan kronik travmalar sonucu oluşur. Anterolateral lezyonların yaralanma mekanizması inversiyon/dorsifleksiyon kuvvetidir, posteromedial lezyonlar plantar fleksiyon/inversiyon kuvvetiyle oluşur (37).



**Şekil 2.10.** Talusun osteokondral sendromu (90)

### **2.3.8. Ayak ve Ayak Bileği Subluksasyonları ve Kırıkları**

Görülme insidansı geriatric kadınlar ve genç erkeklerde daha fazladır. Yaralanma mekanizması genelde dönme ve rotasyonel hareketlerdir. Ayak bileği kırıkları; avülsiyon kırıklar, malleol kırıklar, bimalleol kırıklar, trimalleol kırıkları olarak ayrılır.

#### **2.3.8.1. Lisfrank Yaralanmaları**

Lisfrank kırığı bütün ortopedik travmaların %1'den azında görülmektedir. Yaklaşık %20 olguda ilk değerlendirmede atlanmaktadır. Eğer fark edilmez ise kronik ağrı ile birlikte fonksiyonel kayıp görülmeye riski yüksektir. Yaralanma mekanizması ayağın kısmi rotasyonu ve eforlu plantar fleksiyonu sırasında aksial yüklenme sonucu transverse ligamentlerin spraini ya da dislokasyonun eşlik ettiği kırık şeklinde bir yaralanmadır. Medial longitudinal arkda plantar ekimos, ödem, ağrı ve yük verememe semptomlarıdır (39).



**Şekil 2.11.** Lisfrank yaralanması (91)

### **2.3.8.2. Pilon Kırıklar**

Distal tibial artiküler yüzeye yük binmesi sonucu oluşan kırıklardır. Daha ço 30-40 yaş arası erkeklerde görülür. Yaralanma yüksekten düşme, motor kazası gibi yüksek enerjili mekanizmayla olur. Beraberinde ciddi yumuşak doku yaralanması da görülür (81).

### **2.3.8.3. Talus Kırıkları**

Talus kırıklarının birçok tipi vardır. Avülsiyonlar, talar boyun, talar gövde, talar baş, lateral kısım kırıklarıdır. Avülsiyonlar genelde cerrahi gerektirmeyen ayak bileği sprainlerine bağlı görülen bir kırıktır. Talar boyun kırıkları hiper dorsifleksiyon yaralanma mekanizmasıyla oluşurken genelde talar boyun kırıklarına eşlik eden talar gövde kırıkları da aksiyal yüklenme ile oluşur. Lateral kısım kırıkları ise düşük enerjili inversiyon veya eversiyon mekanizmasıyla oluşur. Talar boyun ve gövde kırıklarında ayrılma 2 mm. den fazla ise tedavi cerrahidir. Talusun kanlanması zayıf olduğu için avasküler nekroza gidebilir.

#### **2.3.8.4. Kalkaneus Kırıkları**

Genelde 20-45 yaş arası erkeklerde iş kazalarında görülür. Yaralanma aksiyal yüklenmeyle oluşur. Kalkaneusun kanlanması iyi olduğu için iyileşme süreci talus kırıklarına göre problem teşkil etmez (82).

#### **2.3.8.5. Beşinci Metatarsal Kırıkları**

Çocuklar çoğunlukta olmak üzere en sık görülen metatarsal kırıklarıdır. Kırık genellikle inversiyon tip yaralanma mekanizmasıyla oluşur. Peroneus brevis tendonunun avülsiyonu veya adbuktor digiti minimi tendonunun baskıyla oluşabilir. Ayağın lateralinde beşinci metatarsalde ağrıyla görülen kırık üç farklı şekilde olabilir. Stress kırığı, avülsiyon kırığı ve Jones kırığı. Adölesanlarda en çok görülen kırık tipi çok kullanmaya bağlı stress kırıklarıdır. Beşinci metatarsal artikülasyonda metafizyal-diafizyal bağlanma noktasındaki kırıklar Jones kırığı olarak adlandırılır (40). Beşinci metatarsdaki bu kırıklar zayıf kan desteği nedeniyle kaynamayabilir.

#### **2.3.9. Adölesan Sporcularda Ayak Bileği Yaralanmaları**

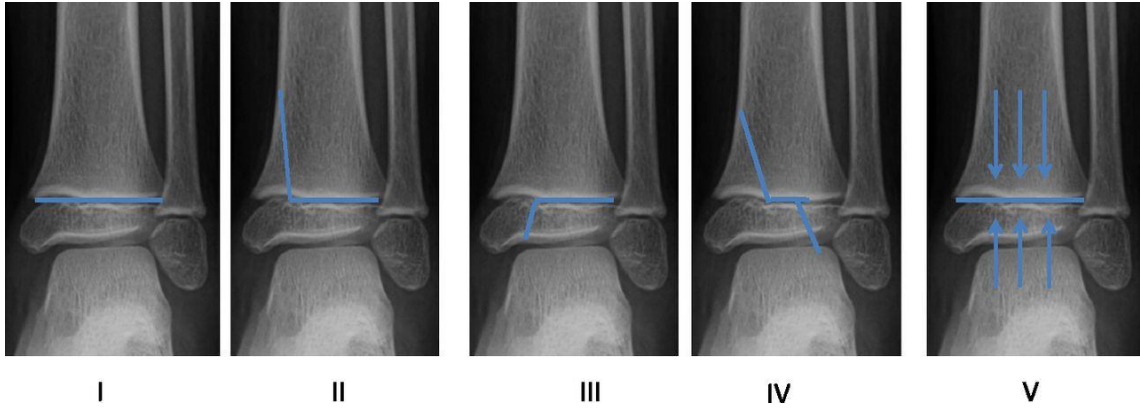
Adölesanlarda bulunan epifizyal plaklar, kemik gelişimi devam ettiği için güçsüz ve stabil değildir. Yetişkin bir bireyde gerçekleşen inversiyona bağlı bir ligament yaralanması, bu yaş grubunda epifizyal plaklarda kırılmaya neden olabilir. Epifizyal yaralanmalar genellikle akut travmatik yaralanmalar veya aşırı kullanıma bağlı oluşur.

##### **2.3.9.1. Akut Epifizyal Kırıklar**

Çocuk ve adölesan grupta akut kırıklar pediatrik popülasyonda genelde zayıf olan physislerde görülür. Salter-Harris Klasifikasyonu (SH) yaygın olarak kullanılır. Tip I yaralanmada büyüme plağında görülür ve en sık görülen tiptir. Tip II de physis ve metafizyal kısımda görülür, Tip III de kırık physisden epifize kadar uzanır. Tip IV de kırık metafizden physis boyunca ve epifizin içine doğru vertical olarak uzanır. Tip V physisin kompresif ya da çarpma şeklinde yaralanmasıyla oluşur (41,42). Tip V nadir görülür ve radyolojik değerlendirmede belli olmaz.

Tillaux kırığı, SH Tip III ile aynıdır. Yaralanma mekanizması anterior inferior talofibular ligamentin avülsiyonuyla beraber dorsifleksiyon eversiyon kuvvetinin sonucu oluşur.

Triplane ayak bileği kırığı koronal, sagittal ve aksiyal düzlemde olduğu için üç boyutlu bir kırıktır. Yaralanma mekanizması tillaux kırığına benzer.



Şekil 2.12. Salter-Harris Klasifikasyonu (92)

### 2.3.9.2. Stres Kırıkları

Genç sporcularda yaralanmaların %15'ini stres kırıkları oluşturur. Adölesan koşucular ya da tekrarlayan koşu hareketlerini içeren spor dallarındakilerde daha sık görülür. Stres kırıkları herhangi bir yerde olabilir ancak en sık görüldüğü yerler metatarsallar ve tibial diafizdir.

### 2.3.9.3. Apofiz ve Osteokondrozis

Apofiz tendonla epifizin birleştiği yerdir. Bu alan tekrarlanan kontraksiyon ve traksiyon kuvvetleriyle baskı altında kalır ve iritasyon veya enflamasyon gelişir, bu da apofiz yaralanmasıdır. Kalkaneal apofiz superiordan aşıl tendonu ve inferiordan plantar fasya ile bağlantı yapar. Kalkaneal apofizin enflamasyonu Sever's Disease olarak adlandırılır. Sever's Disease genç sporcularda aşırı kullanıma bağlı oluşan yaralanmaların içinde sık görülenlerindedir. Koşma ve zıplama gibi hareketlerde topukta ağrı hissederler. Beşinci metatarsalin tuberositisinde görülen apofiz enflamasyonu Iselin's Disease olarak adlandırılır. 9-14 yaş aralığında peroneus brevis tendonun insersiyosunda görülür.

Talar osteokondral lezyon, talus kubbesinin genellikle lateral ayak bileği sprainlerinden sonra oluşur. Adölesan sporcularda tipik bulgular, ayak bileğinde ağrı, kalıcı tekrarlayan efüzyon, kitlenme ve instabilitedir.

#### **2.3.9.4. Gelişime Bağlı Problemler: koalisyonlar ve kemikçikler**

Koalisyon iki veya daha fazla kemiğin birleşmesidir. Kemikte iki osifikasyon merkezi vardır. Diafiz ve epifizde bulunur. En sık görülenler talokalkaneal ve kalkaneonavikular birleşmelerdir.

Kemikçikler birleşmeyen kemik sonlarından oluşur. Posterior talus (os trigonum), medial malleol ve navikularda görülür. Medial malleoldeki osifikasyon merkezi 12 yaşında kapanır eğer kapanmazsa aktif adölesanda travma geçirmeksizin medialde ağrı, hassasiyet ve malleol çevresinde şişlik görülür.

##### **2.3.9.4.1. Os Trigonum Sendrom**

Kızlarda 8-10, erkeklerde 11-13 yaş aralıklarında talusun posteriorunda henüz birleşmemiş osifikasyon merkezi bulunur. Osifikasyon başladıktan bir yıl sonra birleşme olur. Genel popülasyonun %10'unda birleşme olmaz ve os trigonum sendromu ortaya çıkar. Talusun posteriorunda kaynamamış bir kırık da bu sendroma sebep olabilir. Aktif olarak plantar fleksiyon yapan genç sporcularda semptomatik olabilir, tibianın posterioru ve calcaneusun arasında talusun posterioru sıkışabilir, 'findıkkıran fenomeni' olarak adlandırılır (38).



**Şekil 2.13.** Os trigonum (93)

#### **2.3.9.4.2. Tarsal Koalisyonlar**

8-16 yaş arası talokalkaneal ve kalkaneonavikular birleşmeler kemikleşir ve eklem rijit hale gelir. Tekrarlanan ayak bileği sprainleri ve rijit düztabanlık tarsal birleşmelere zemin hazırlar. Arka ayak rijit valgustadır ve peroneal tendonlar spasmattiktir ve ayak inversiyondayken ağrı oluşur.

#### **2.4. Akut Ayak Bileği Spraininde Cerrahi Olmayan Tedavi**

Akut faz 3-5 gün sürerken ağrı, ödem, hareket kısıtlılığı, erythema, ısı artışı görülür. Subakut fazda yaralanmanın üçüncü gününden başlayıp, 6 hafta boyunca sürer. Matürasyon fazında grade 1 yaralanmada birinci hafta sonrası başlarken, grade 3 yaralanmada üçüncü haftadan sonra başlar ve bir yıldan daha uzun sürebilir. Tedavi sürecinde bu iyileşme evreleri göz önünde bulundurularak tedavi programı hazırlanır.

Tedavi edilmeyen akut ayak bileği sprainleri zamanla propiocepsiyon ve kuvvet kaybına bağlı olarak kronikleşerek instabiliteye dönüşür. Tedaviye başlarken değerlendirmenin yapılıp derecelendirmesi uygulanacak tedavinin içeriği ve süresi için önemlidir. Grade 1 sprain 1-2 haftada fiziksel aktiviteye dönebilirken, grade 3 sprain 12-16 haftada iyileşmesi tamamlanır.

Tedavi ve rehabilitasyonun amaçları ödem, ağrı, spasmı azaltmak; eklem hareket açıklığı (EHA), fleksibilite, doku mobilitesini yeniden kazandırmak; neuromuscular kontrol, kas kuvveti, endüransı tekrar kazandırmak; fonksiyonel becerileri geri kazanmak ve yaralanmanın tekrarlanmasını önlenmektir.

İyileşmenin erken fazlarında plantar fleksiyon ve inversiyon hareketleri minimal seviyede yapılarak yaralanan dokuların tekrar yaralanmasını önlenmiş olur. Kronikleşmiş sprainlerde ağrı bu hareketlerde daha az olur. Ağrı ve spasmı azaltmak için terapatik modalitelerden, whirlpool, kesikli ultrasound, elektrik stimülasyonu tercih edilebilir. Doku iyileşmesini desteklemek için terapatik modalitelere devam edilebileceği gibi EHA ve kuvvetlendire, germe egzersizleriyle desteklenebilir. Terapatik masajların petrisaj ve cross-friction teknikleriyle kan akışı hızlandırılıp doku iyileşmesini tetiklemeye yardımcı olur.

Akut fazda doku yaralanmasını önlemek ve iyileşmeyi desteklemek için grade 2 ve 3 olan sprainlerde bracing, taping, wrapping yapılır. Terapatik modaliteler ve protect, optimum load, ice, elevation (POLICE) protokolü uygulanabilir. Yaralanmayan dokuların mobilitesini devam ettirebilmek için yük binmeyen; ayak bileği pompası, pasif ve aktif asistif ROM egzersizleri, calf stretching egzersizleri yapılır.

Akut ve subakut fazda yapılan havlu katlama, kibrit toplama gibi egzersizler mobiliteyi artırırken, intrinsic kasları da kuvvetlendirir. Ağrısız ROM aralığında izometrik egzersizlerle başlanıp, kişi tolere ettikçe submaximalden maksimale kadar dirençli izotonik egzersizlere geçilir. Ağırlık aktarma parmak ucu ve topuk yürüyüşünde ağrısız tam ROM'daysa neuromuscular PNF egzersizleriyle devam eder.

Matürasyon fazında fonksiyonel egzersizlere başlanır ve dokuların tekrar yaralanmasını önlemek için egzersizler sırasında ekleme destek sağlamak için taping yada bracing yapılır. Agresif ve dynamic stretching egzersizleri, myofascial release teknikleri, grade 3-4 mobilizasyon teknikleri bu fazda uygulanabilir. Spora yönelik



egzersizler, propriosepsiyon, çeviklik, denge egzersizleri, pertürbasyon egzersizleri verilir.

## 2.5. Ayak Bileği İnstabilitesinde Tedavi Yaklaşımları

Proprioseptif ve statik bozulmaları tedavi etmek için önce konservatif tedavi tercih edilir. Kronik ayak bileği instabilitesi olan çoğu kişide denge bozuklukları görülür. Dört hafta boyunca yapılan fonksiyonel denge egzersizleri ve dirençli egzersizlerin bu defisitleri düzelttiği bazı araştırmalarda bulunmuştur (46, 47).

**Tablo 2.1.** Adolesanlarda ayak bileği sprain rehabilitasyon fazları

Faz 1	Faz 2	Faz 3	Faz 4
Kademeli ağırlık verme kuvvetlendirme egzersizleri	Düz koşu	Çeviklik egzersizleri	Kademeli spora dönüş
Statik ve dinamik denge Peroneal kuvvetlendirme Squatlar	Yumuşak zeminde hafif tempo jog Tek bacak ağırlık kalf yükselme	Sıçrama Plyometrik egzersizler Lateral hareketler	Tekrarlayan yaralanmaları önlemek için müsabaka sırasında bantlama Yaralanma önleyici egzersizler

### 2.5.1. Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinde Cerrahi Tedavi

Anatomik tamir (reconstruction) ve tenodesis stabilizasyon (nonanatomik tamir) olarak iki farklı yaklaşımla operasyon edilebilir. Rekonstrüksiyonda ayak bileği ve subtalar eklem hareketini korumak ve normal anatomi ve eklem mekaniğini tamir etmektir amaç. Eğer anatomik tamir mümkün değil ve ligamentler ciddi yaralanmışsa autogenous plantaris, gracilis, semitendinosus grafleri alınarak ATFL ve CFL nin yerine kullanılır.

### 2.5.2. Ayak Bileği İnstabilitesinde Cerrahi Olmayan Tedavi

Konservatif tedavi proprioseptif eksiklikleri ve statik bozulmaları tedavi etmek için uygulanır. Ayak bileği instabilitesi olan çoğu kişide denge eksiklikleri görülür. 4 haftalık denge egzersizleri, propriosepsiyonu düzeltmeye yönelik egzersizler,

kuvvetlendirme egzersizleri gibi fonksiyonel rehabilitasyonun tedavi edici olduğu bazı çalışmalarda bulunmuştur.

Propriosepsiyonu arttırmaya yönelik egzersizlere stabil olmayan bir yüzeyde lunge, top yakalama, trampolinde zıplama gibi egzersizler kişilerin fiziksel aktivite düzeyine göre seçilerek verilir.

Tekrarlanan ayak bileği sprainlerinin tedavisinde perturbasyon egzersizleri de verilir. Perturbasyon egzersizleri nöromusküler farkındalığı arttırmak, neuromuscular cevabı ve dinamik stabiliteyi eklem stabilitesini sağlayarak geliştirmeyi amaçlar.

## **2.6. Ayak Bileği Bantlama**

Taping spor yaralanmalarında eklemi ve kası desteklemek, korumak amacıyla farklı materyallerle uygulanan tedavi ve destek şeklidir. Akut yaralanmada yaralanmanın kötüye gitmesini engellemek, immobilize etmek amacıyla, kronik yaralanmalarda propriosepsiyon hissini arttırdığı için destek ve fonksiyonel aktiviteler sırasında performansı arttırmak amaçlarıyla uygulanır (49).

### **2.6.1. Rijit (Atletik) Bant**

Akut yaralanmalarda ve yaralanmaları önlemek amacıyla elastik olmayan, sert ve lateks materyalden yapılmış bant ile uygulanan hareketi kısıtlamak veya dokulara, eklemlere destek vererek müsabaka veya antrenman öncesinde uygulanan bantlamalardır (73).

Bantlamanın mekanik ve fonksiyonel mekanizmalara etkisi vardır. Mekanik olarak eklem hareket açıklığını azaltarak stabilizasyonu artırır. Ancak vücut ısısı, ter, yüksek şiddette egzersiz gibi durumlarda kısa bir süre sonra bu etki azalır. Direk cilde uygulandığında kutanözdeki proprioseptif reseptörleri uyarır. Ancak direk cilde uygulanması lateks içeriği sebebiyle deride irritasyona neden olabilir (74).

### **2.6.2. Kinezyolojik Bant**

Kinezyo bant (KB) 1979 yılında Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilen adhesive elastik bir bant çeşididir. Kinezyo bant mikroskobik ölçüde cildi kaldırarak lenfatik drenajı kolaylaştırır, doku arası boşluğu arttırarak enflamasyonu azaltır. Esneyebilen

yapısı sayesinde eklem hareket açıklığını azaltmadan harekete izin verir. Pediatrik popülasyondan geriatric popülasyona kadar güvenle uygulanır.

Kinezyolojik bant uygulandığında cildi kaldırarak doku altı interstiyel boşluğu arttırarak dolaşımı arttırdığı ve dolaşım arttığı için inflamasyonun azalmasına yardımcı olarak ağrı, ödem, doku zedelenmelerini de azalttığı düşünülmektedir (75). Farklı uygulama teknikleriyle kas inhibisyon, fasilitasyon, proprioseptif duyu girdisi sağlamak, zayıf kas gruplarını desteklemek, lenf drenajını uyararak ödemin azalmasını sağlamak, fasyanın düzgün konumlanmasını sağlamak amaçlarıyla uygulanır (48, 49).

Kinezyolojik bantlamanın sıklıkla kas-iskelet sistemi olmak üzere yaygın kullanım alanı vardır. Spor yaralanmalarında; burkulma, strain, instabilite, laksite, spasm, ağrı, ödem gibi durumlarda sıklıkla tercih edilir. Kontraendikasyonlarını ise poliakrilat yapıştırıcılara karşı alerji, açık yara, cilt sorunları, malignite bölgesi, vasküler disfonksiyonlar oluşturmaktadır.

Kinezyolojik bant kendi boyunun %140 'ına kadar uzayabilme özelliğine sahiptir ve kalınlığı insan epidermisinin kalınlığına ve esnekliğine göre tasarlanmıştır. Bantlar boyuna esneme özelliği gösterirken, enine esneme özelliği göstermez. Hava ve nem geçiren bir yapıya sahip olduğu için epidermisin irritasyonunu azaltır (50, 51).

### **2.6.3. Dinamik Bant**

Dinamik bant (DB) 2009 yılında Ryan Kendrick tarafından geliştirilmiştir. Diğer adıyla biomekanik bant %200 esneme özelliği olan ve boyuna-enine esneyebilen kendinden yapışkanlı hava alan bir materyalden üretilmiştir.

Mekanik etki elde etmek için bir veya birden fazla eklemi katetmeli ve kısalmış pozisyonda uygulanmalıdır. 5cm ve 7.5cm genişliğinde farklı iki ebatının olması ve birlikte kullanılmasıyla yük absorpsiyonu yapmaktadır.

Eksantirik hareket bitip, konsantrik hareket başladığında bantta oluşan elastik potansiyel enerji, kinetik enerjiye dönüşerek kuvvete katkı sağlar.

Ayak bileği lateral instabilitesi için uygulandığında; plantar fleksiyon ve inversiyonu azaltarak ayak lateral ligamentlerine düşen yükü azaltmak amaçlanır (52).

**Tablo 2.2.** Bantların karşılaştırılması

	Dinamik bant	Kinezyolojik bant	Atletik bant
Materyal	Naylon/Lycra	Naylon/Pamuk	Pamuk/Lateks
Elastikiyet	>%200	%140-180	-
Germe yönü	Boyuna-çapraz	Boyuna	-
Uygulama pozisyonu	Kısalmış	Genellikle uzamış	Nötral/düzeltilmiş/kısalmış
Harekete birincil etkisi	Mekanik-yük absorpsiyonu-harekete yardım	Nörofizyolojik	Mekanik-kısıtlanmış
Harekete ikincil etkisi	Nörofizyolojik	Mekanik	Nörofizyolojik

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan adölesan voleybolcularda dinamik bantlama ve kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performanslarına etkisini araştıran bu çalışma için Es Voleybol Kulübü ve Fenerbahçe Spor Kulübünden destek alınmıştır. Yeditepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 11.03.2019 tarihli toplantısında, 982 karar numarasıyla çalışmanın yapılması onaylanmıştır.

Çalışmaya Es Voleybol Kulübü ve Fenerbahçe Spor Kulübü voleybol takımlarında oynayan adölesan sporcular dahil edilmiştir. Toplamda 149 sporcuya Cumberland Ankle Instability Tool uygulanmış ve anket sonuçlarında 27 ve 27 skorunun altında kalan 39 sporcu ölçümlere çağırılmıştır. Ölçümler öncesi sporcular bilgilendirildi ve ebeveynleri ‘‘Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu’’nu imzalamıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Bulunduğu kulübün alt yapı gruplarının en az birinde sporcu olmak,
- Araştırma hakkında detaylı bilgi verildikten sonra, araştırmaya katılımı kabul etmiş olmak,
- Alt ekstremiteye ait son 6 ay içerisinde herhangi bir ciddi sakatlanma ve cerrahi işlem geçirmemiş olmak,
- Son 1 ay içerisinde ayak bileği yaralanması yaşamamış olmak.

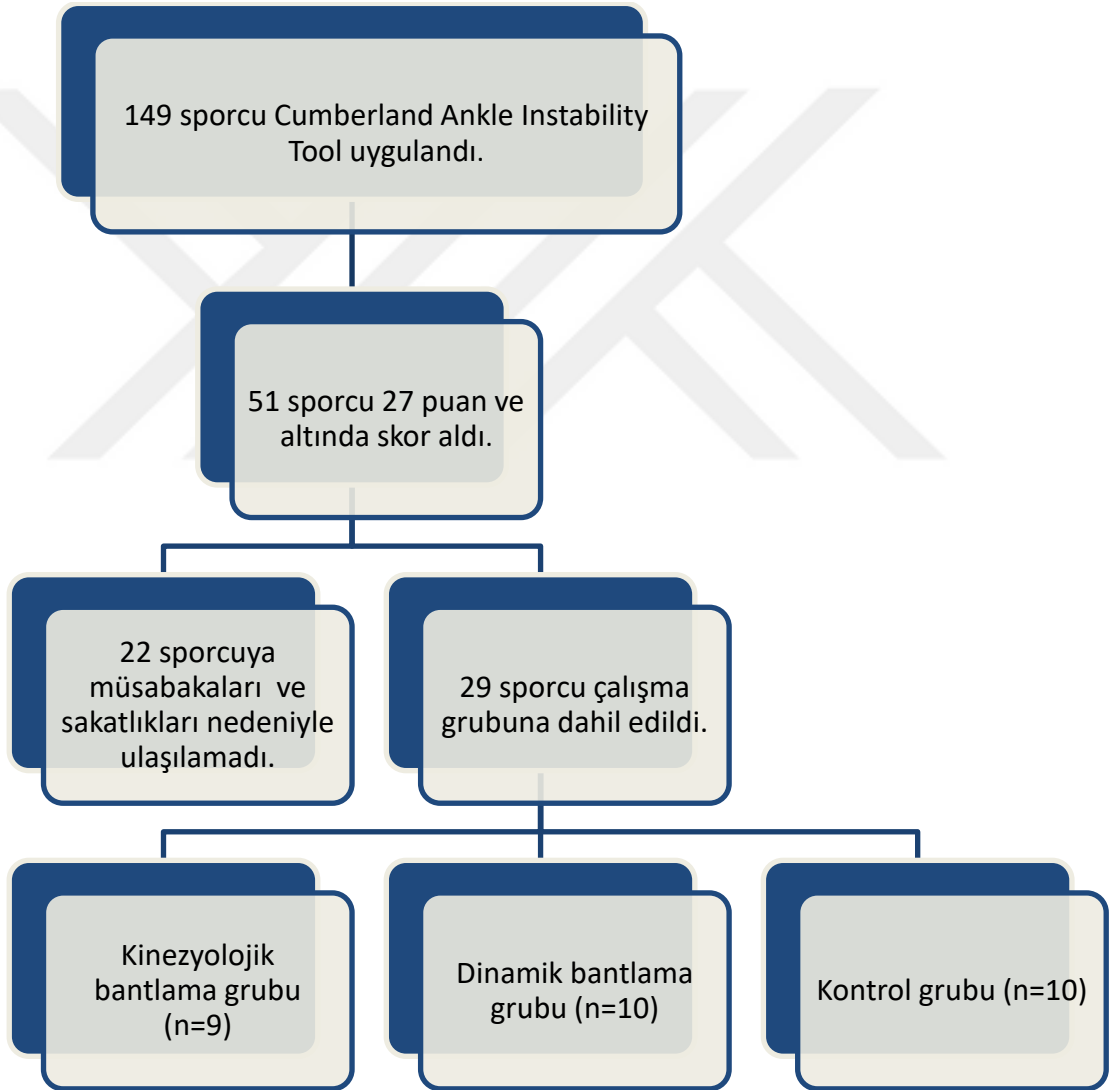
Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Yapılacak olan Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Anketinden 27 üstü puan almış olmak,
- Son 1 ay içinde ayak bileği yaralanması geçirmiş olmak,
- Son 6 ay içinde ciddi bir sakatlık ya da cerrahi müdahale geçirmiş olmak,
- Metabolik herhangi bir rahatsızlığının olması

#### 3.2. Yöntem

Ölçümlere gelen 39 sporcuya Single hop test, Triple hop test, Crossover hop test ve 6 meter timed hop test uygulanmıştır.

Ölçümler öncesinde her sporcuya 2'şer kez deneme hakkı verilmiş ve sonrasında 3'er kez ölçümleri alınmıştır. 3 ölçüm arasındaki en iyi dereceleri Excel programı aracılığı ile tespit edilmiş ve t puanları hesaplanarak ( $T=50+10Z$ , 6 m. hop test için  $50-10Z$ ) eşit 3 grup oluşturulmuştur. 13'er kişiden oluşan kontrol grubu, kinezyo bant grubu ve dinamik bant grubu ilk ölçümden bir hafta sonra aynı testlere tabi tutulmak üzere çağırılmıştır. Toplamda 10 sporcu çeşitli nedenlerle ölçümlere katılamamış ve geriye kalan 29 sporcu yine t puanlama sistemine göre eşit bir şekilde gruplara ayrılmış ve ölçümleri alınmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir bantlama yapılmamış, diğer iki gruba kinezyo bant ve dinamik bant uygulanmış ve ölçümleri alınmıştır.



Şekil 3.1. Akış şeması

Hop Test bataryası ayak bileği ve diz eklemi için sık kullanılan fonksiyonel testlerdendir. Kurulum aşamasında 6m uzunluğunda ve 15cm genişliğinde yere serilecek bir ölçek hazırlanır.

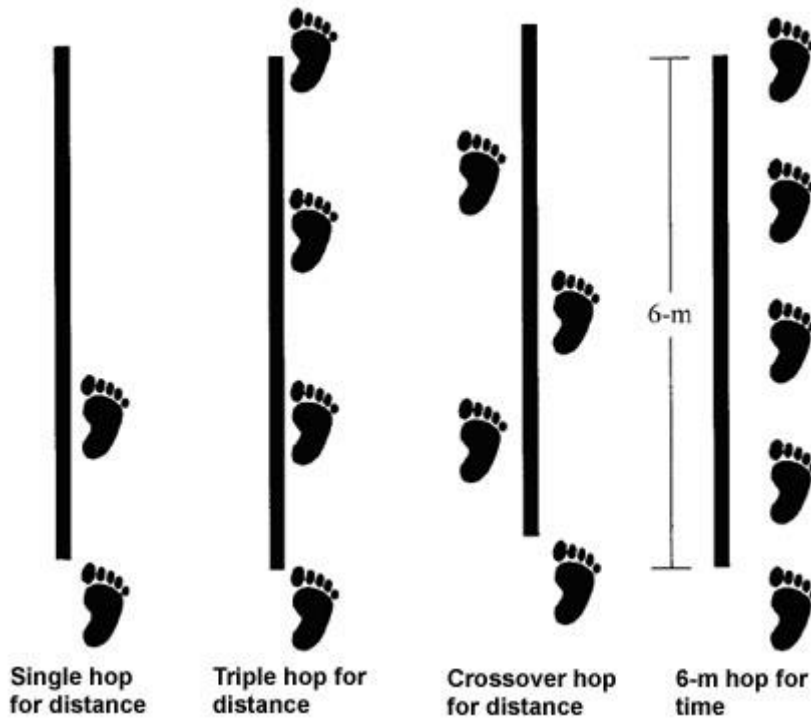
Single Leg hop test için; sporcu ölçüm yapılacak ayağı ile bir seferde en uzağa atlamaya çalışır ve atladıktan sonra 2 saniye (sn) dengede kalması beklenir.

Cross over hop test için sporcu 15cmlik ölçeğin kenarlarından olacak şekilde sağ-sol-sağ ya da sol-sağ-sol olacak şekilde üç adımda şeridi çaprazlayarak en uzak mesafeye atlayıp, 2 sn dengede kalması beklenir.

Triple hop test için sporcu tek ayak üzerinde üç kez ard arda zıplayarak en uzak mesafeye ulaşmaya çalışır ve 2 sn. dengede kalması beklenir.

6 metre hop for time testi için sporcu 6 metreyi tek ayağı üzerinde zıplayarak en kısa sürede alması beklenir (54). Bu çalışmada süreyi ölçmek için fotosel sistemi kullanılmıştır.

#### Lower Limb Symmetry Index (from Ross, Langford, and Whelan, 2002 (3))



Şekil 3.2. Hop Testler

Testlerin başarısız sayılma kriterleri;

- Kontralateral ayağın yere değmesi,
- Üst ekstremitelerle yerden destek almak,
- Denge kaybı,
- Olduğu yerde birden fazla sıçraması,
- Dengeyi sağlamak için herhangi bir yerden destek alması(53).



Şekil 3.3. Bantlama öncesi 6 m. hop test ölçümü





**Şekil 3.4.** Bantlama öncesi Triple hop test ölçümü



**Şekil 3.5.** Bantlama öncesi Single hop test ölçümü



**Şekil 3.6.** Bantlama öncesi Crossover hop test ölçümü



**Şekil 3.7.** Bantlama sonrası triple ve crossover test ölçümleri



**Şekil 3.8.** Bantlama sonrası single hop test ölçümü

### **3.3. Kinezyolojik Bant Uygulaması**

Bantlama Kenzo Kase'in fonksiyonel korreksiyon tekniğine göre fizyoterapist tarafından sporculara uygulanmıştır. Bantlama öncesi sporcular bandın alerji yapma ihtimaline karşı bilgilendirildi.

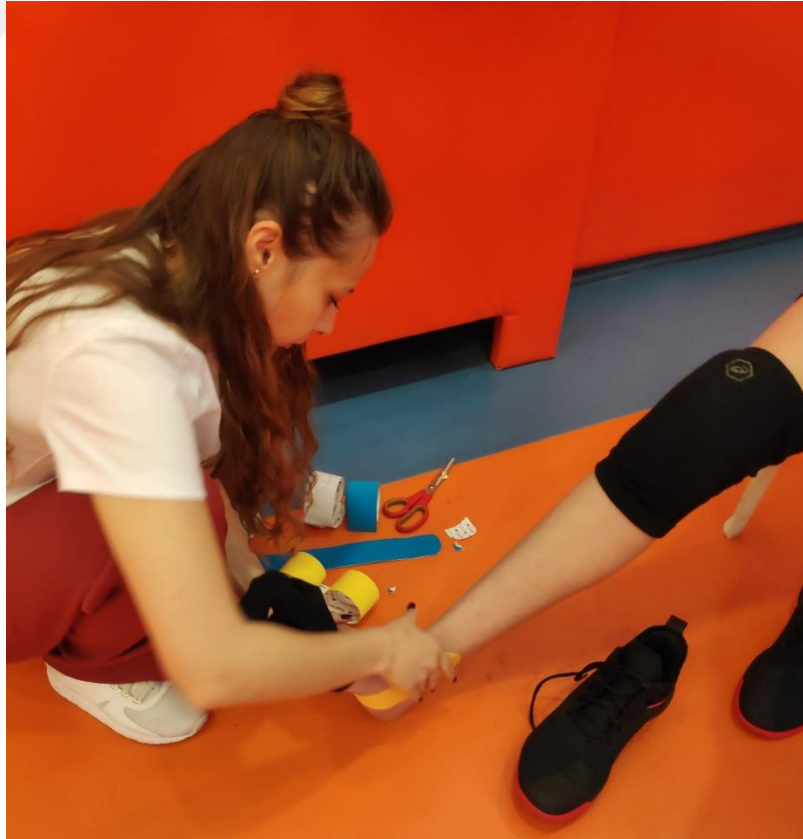
Fonksiyonel korreksiyon tekniği hareketi desteklemek yada limitlemek için uygulanır. Eklem pozisyonu ve uygulanan gerimin derecesine göre etki değişir. Fonksiyonel ayak bileği instabilitesinde eklem hareket sırasında stabilitesini kaybedecek hissi vermesini önlemek amacıyla bu yöntem seçilmiştir. Instabilite ayak bileği sprainlerinin tekrarlanmasıyla oluştuğu için eversiyon ve dorsi fleksiyon destekleyip, inversiyon ve plantar fleksiyon limitlenmek amaçlanmıştır.

Bantlama peroneal kaslara ve tibiofibular ligamentlere uygulanmıştır. Bantlar uygun uzunlukta I bandı şeklinde kesilmiş ve sporcu uzun oturuşta pozisyonlanmıştır. Plantar fleksiyonu limitlemek için ayak bileği dorsi fleksiyona alındı. Bantın distal ucu Peroneal longusun origosuna orta şiddet (%75) gerimle kasın insersiyosuna yapıştırıldı. Sporcudan ayak bileğini plantar fleksiyona getirmesi istenirken bant tümüyle yapıştırıldı. İkinci I bandı peroneus brevis'e aynı yöntemle uygulandı. Üçüncü bant ise talofibular ligamentleri desteklemek için Kenzo Kase'in kronik yaralanmalar için

uyguladığı teknik baz alındı. Anterior talofibular ligament üstünden gerim uygulanmadan horizontal olarak yapıştırıldı.



**Şekil 3.9.** Kinezyolojik bantlama



**Şekil 3.10.** Kinezyolojik bantlama yapılışı

### 3.4. Dinamik Bant Uygulaması

Dinamik bantlamada, bandı geliştiren Ryan Kendrick'in ayak bileği lateral ligamentleri için uyguladığı teknik uygulanmıştır. Ayak bileği lateral spraininde en sık yaralanan ligamentler anterior talofibular ligament, posterior talofibular ligament ve calcaneofibular ligamentler olduğu için en çok gerildiği pozisyonlara mekanik destek vermek amacıyla yapılan bantlamadır.

Instabilite bulunan ayağa uygun uzunlukta bant kesilmiştir. Sporcu uzun oturuş pozisyonuna alındıktan sonra, ayak plantar fleksiyon ve eversiyona alınır. Bu pozisyonda ayak dorsalinden başlanarak lateral malleole doğru çekilen bant, eklemi çaprazlayarak topuğu posteriordan ve altından destekleyecek şekilde devam edilir. Topuk desteklendikten sonra ayak dorsi fleksiyon ve eversiyona alınır. Lateral malleole kadar getirilen bant tibia ve fibula distal ucuna kompresyon uygulamak amacıyla bilek etrafından sarıma devam edilir. Tekrar 8 bandaj uygular gibi eklemi çaprazlayarak, topuk desteklendikten sonra ayak bileği lateralinde bantlama bitirilir.



Şekil 3.11. Dinamik bantlama



**Şekil 2.12.** Dinamik bantlama yapılışı

### **3.5. Verilerin İstatiksel Analizi**

Araştırmanın istatistiksel analizleri “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirno testi kullanılarak incelenmiştir. Değişkenler normal dağılım göstermesine rağmen örneklem sayısının 30’un altında kalmasından dolayı ikişerli karşılaştırmalar non- parametrik testlerden “Mann Whitney U Testi” kullanılarak yapılmıştır. Örneklem grubunu oluşturan sporcuların bantlama öncesi ve sonrası ortalamaları arasındaki farka bakmak için ise Wilcoxon testi uygulanmıştır.

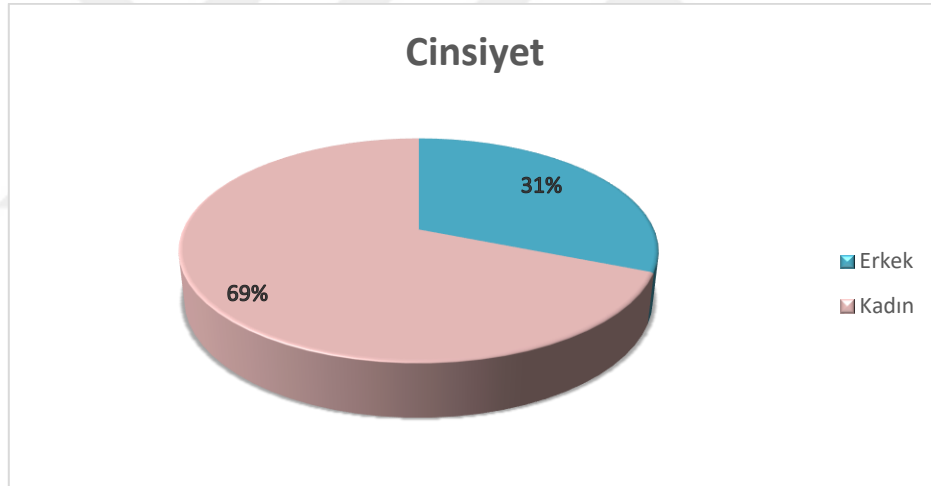
## 4. BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmaya Es Voleybol Spor Kulübü (n=12) ve Fenerbahçe Spor Kulübü (n=17) sporcuları katılmıştır. Çalışmaya katılan toplam 29 sporcunun yaşı, boyu, ağırlığı ve vücut kitle indeksine ait minimum (Min) ve maksimum (Max) değerler ile ortalama (X) ve standart sapma (SS) değerleri tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.1.).

**Tablo 4.1.** Tanımlayıcı istatistikler

n=29	Min	Max	X±SS
<b>Yaş (Yıl)</b>	10,5	17	13,49±2,1
<b>Boy (m)</b>	150	193	173,68±11,71
<b>Ağırlık (kg)</b>	40	76	58,96±10,26
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	15,57	23,63	19,41±1,88



**Şekil 4.1.** Katılımcıların cinsiyete göre sayıca yüzdesi

### 4.2. Normallik Testi (Sample K-S)

Normallik varsayımının sınanmasıyla ilgili yapılan Sample K-S testi sonuçlarına göre Single hop test, triple hop test, Crossover hop test ve 6 metre timed hop test verilerinin normal dağıldığı ( $p>.05$ ) tespit edilmiş ancak örneklem büyüklüğünün 30'un altında olması sebebiyle analizlerde nonparametrik testler uygulanmıştır.

Test seçimini etkileyen faktörlerden biri de örneklem büyüklüğüdür. Aynı anda iki veya daha fazla grup karşılaştırılıyorsa, gruplardaki örnek sayılarının birbirine eşit olması sağlanmalıdır. Bu sağlanıyorsa arada çok fazla farkın bulunmaması için

çalışılmalıdır. Gruplarda çalışılan örnek sayısı arttıkça kullanılan testin gücü ve güvenilirliği de artmaktadır. Parametrik ve parametrik olmayan testlerin seçiminde; gruplardaki örnek sayısı 30'un üzerindeyse, verilerin normal dağıldığı varsayımına göre parametrik testler; örnek sayısı 30'un altında ise parametrik olmayan testlerin kullanılabilceği söylenirken literatürde sadece sayıya bakmanın yeterli olmadığı, örneklerin normalliğinin de incelenmesi gerektiği belirtilmektedir (80).

**Tablo 3.2.** Normallik varsayımı sınanması

	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>p</b>
Single Hop Test	29	160,44	27,00	,200 <sup>c,d</sup>
Triple Hop Test	29	501,34	93,31	,200 <sup>c,d</sup>
Crossover Hop Test	29	456,13	101,65	,200 <sup>c,d</sup>
6 m. Hop Test	29	1,870	,282	,149 <sup>c</sup>

#### 4.3. Kontrol grubu ve kinesio bant grupları Mann Whitney-U testi

Kontrol grubu, Kinesio Bant ve Dinamik Bant uygulanan grupların performans verileri SPSS analiz programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Kontrol grubu ve kinezyo bantlama yapılan örneklem grubu verileri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>.05$ ) (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.3** Kontrol Grubu ve Kinezyo Bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu

	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
Single Hop Test	29	160,44	27,00	,967	,968 <sup>b</sup>
Triple Hop Test	29	501,34	93,31	,806	,842 <sup>b</sup>
Crossover Hop Test	29	456,13	101,65	,870	,905 <sup>b</sup>
6 m. Hop Test	29	1,87	,282	,414	,447 <sup>b</sup>

#### 4.4. Kontrol grubu ve dinamik bant grupları Mann Whitney-U testi

Kontrol grubu ve Dinamik bantlama uygulanan örneklem grubu verileri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>.05$ ) (Tablo 4.4.).



**Tablo 4.4.** Kontrol Grubu ve Dinamik Bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu

	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
Single Hop Test	29	160,44	27,00	-,151	,912 <sup>b</sup>
Triple Hop Test	29	501,34	93,31	-,302	,796 <sup>b</sup>
Crossover Hop Test	29	456,13	101,65	-,227	,853 <sup>b</sup>
6 m. Hop Test	29	1,870	,282	-,529	,631 <sup>b</sup>

#### 4.5. Kinezyo bantlama ve dinamik bant grupları Mann Whitney-U testi

Kinezyo bantlama ve Dinamik bantlama uygulanan örneklem grubu verileri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>.05$ ) (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** Kinezyo bantlama ve Dinamik bant uygulanan örneklem grubu Mann Whitney-U testi tablosu

	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
Single Hop Test	29	160,44	27,00	,000	1,000b
Triple Hop Test	29	501,34	93,31	-,082	,968b
Crossover Hop Test	29	456,13	101,65	-,082	,968b
6 m. Hop Test	29	1,870	,282	-,327	,780b

#### 4.6. Gruplar Arası Karşılaştırma

Kontrol Grubu, Dinamik bantlama ve Kinezyo bantlama örneklem gruplarının Hop Test ortalamalarının istatistiksel karşılaştırmaları sonucu 3 grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>.05$ ) (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Gruplar arası Hop Test ortalamaları Mann Whitney-U testi karşılaştırma sonucu tablosu

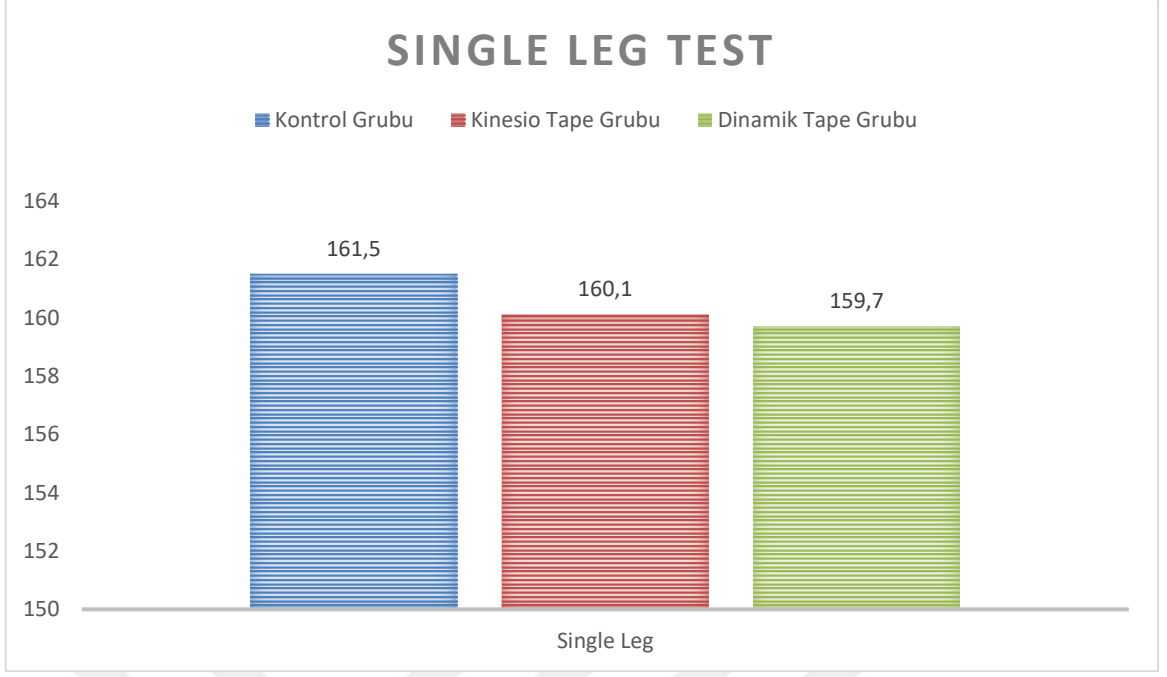
	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol – Kinesio</b>	29	50,00	9,36	-.498	.720
<b>Kontrol – Dinamik</b>	29	50,00	9,36	.000	1.000
<b>Dinamik – Kinesio</b>	29	50,00	9,36	-.082	.968

#### 4.7. Bantlama öncesi ve sonrası arasındaki fark (Wilcoxon Test)

Kontrol grubu ve örneklem grupları arasında yapılan karşılaştırmalara ek olarak grupların oluşturulmasından önce yapılan ölçümlerin değerleri ön test ve son test şeklinde tablo 4.7'deki gibi karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda son tesette dinamik bant ve kinezyo bant uygulaması yapılan grubun bantlaması yapılmadan önce ölçülen verileri ön test olarak kabul edilmiş ve Wilcoxon testi ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda da herhangi bir fark gözlenmemiştir ( $p>.05$ ).

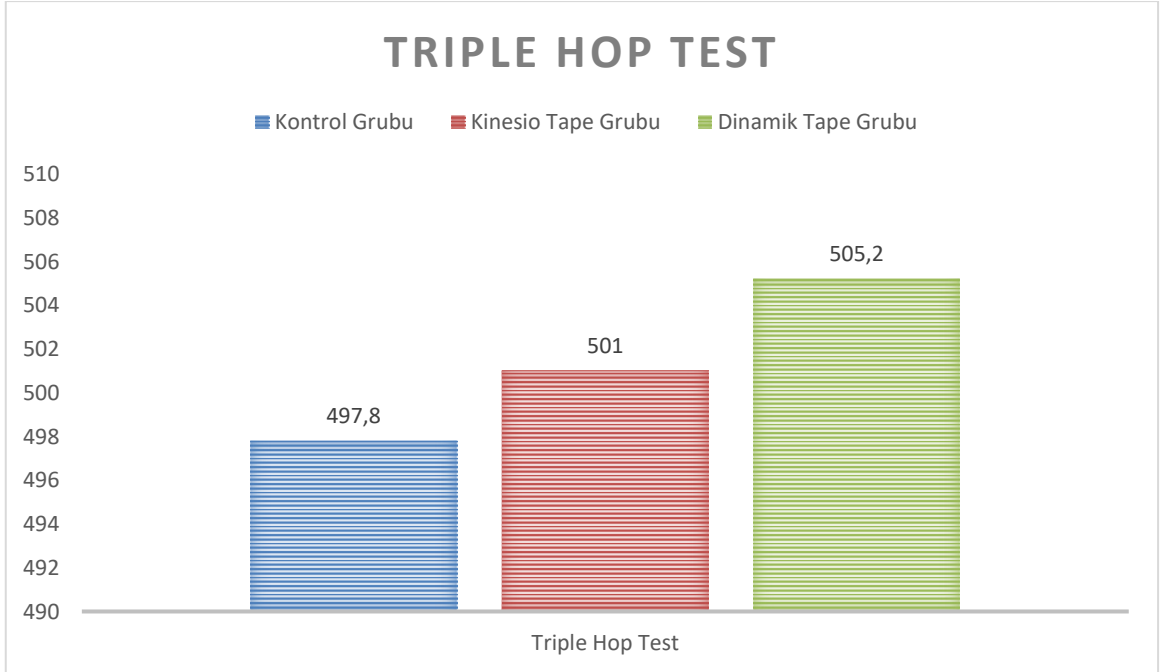
**Tablo 4.7.** Bantlama öncesi ve sonrası arasındaki fark tablosu

	Single hop Bantlama öncesi- sonrası	Triple hop Bantlama öncesi- sonrası	Crossover Bantlama öncesi- sonrası	6 m. Bantlama öncesi- sonrası
Z	-1,713 <sup>b</sup>	-,765 <sup>b</sup>	-1,067 <sup>c</sup>	-1,368 <sup>b</sup>
p	,087	,444	,286	,171



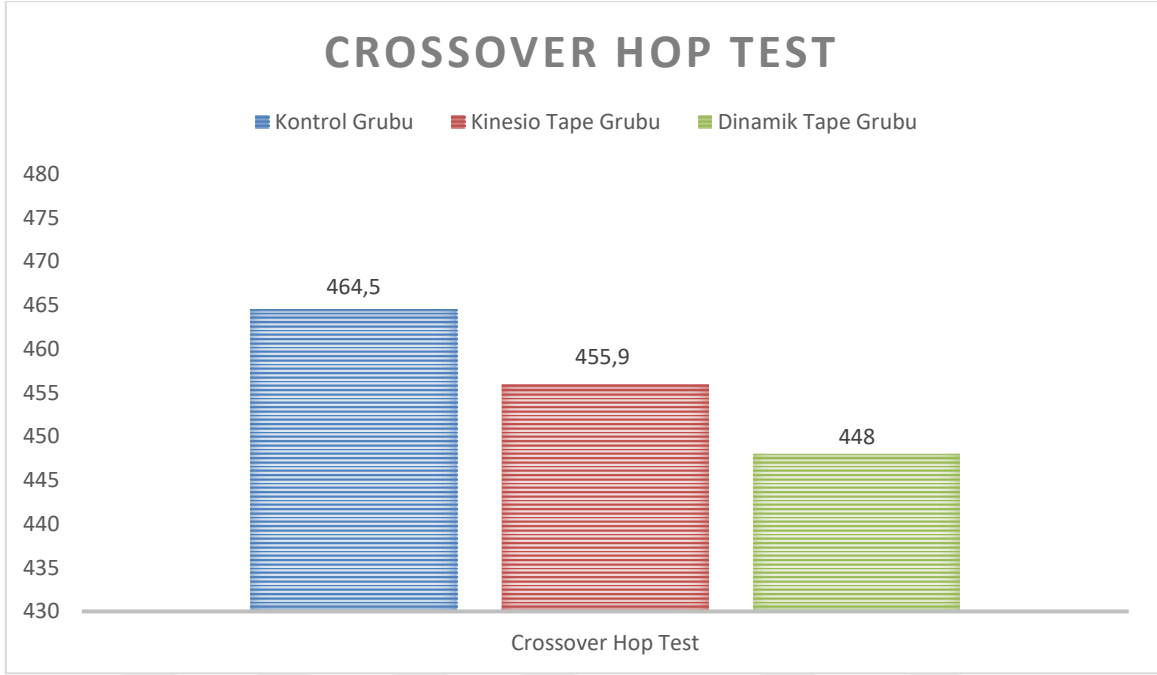
**Şekil 4.2.** Single Leg hop test sonuçları (m)

Grupların single hop test sonuçları incelendiğinde kontrol grubu puan ortalaması 161,5cm, kinezyo bantlama 160,1 dinamik bantlama 159,7'dir. Kontrol grubunun diğer örneklem gruplarından daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.2.).



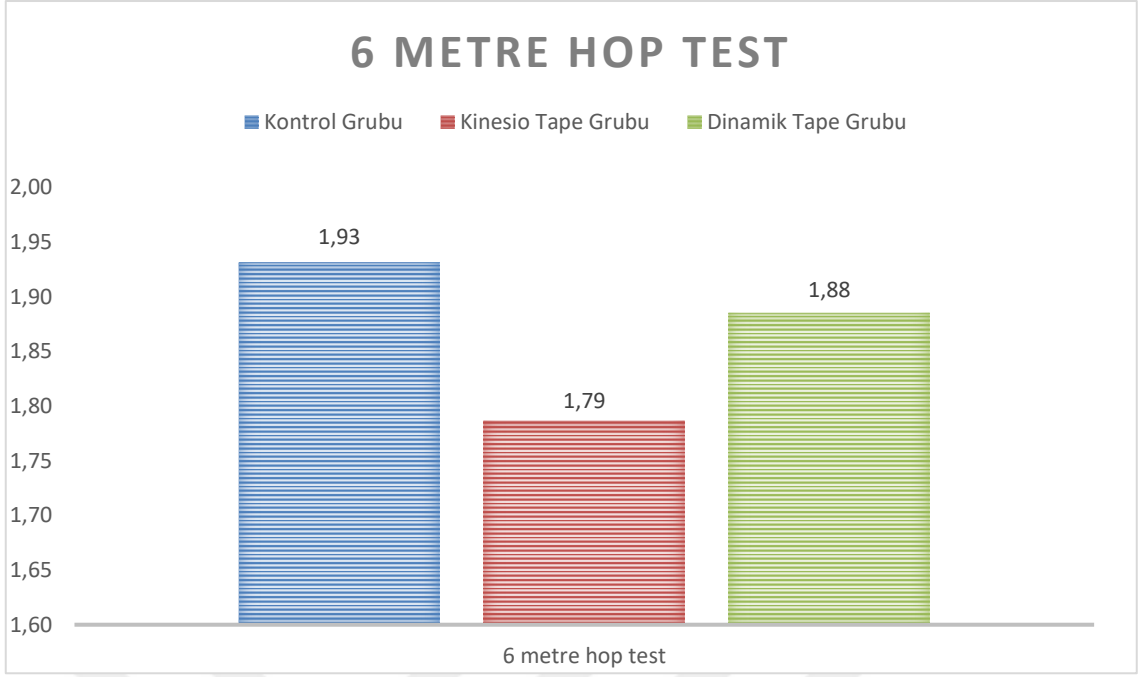
**Şekil 4.3.** Triple Hop Test sonuçları (m)

Triple hop test sonuçları incelendiğinde kontrol grubu puan ortalaması 497,8 cm, kinezyo bantlama grubu 501 cm., dinamik bantlama grubu puan ortalaması 505,2 cm'dir. Buna göre kontrol grubu en düşük ortalamaya sahipken dinamik bant grubu ortalaması en yüksek değere sahiptir (Şekil 4.3.).



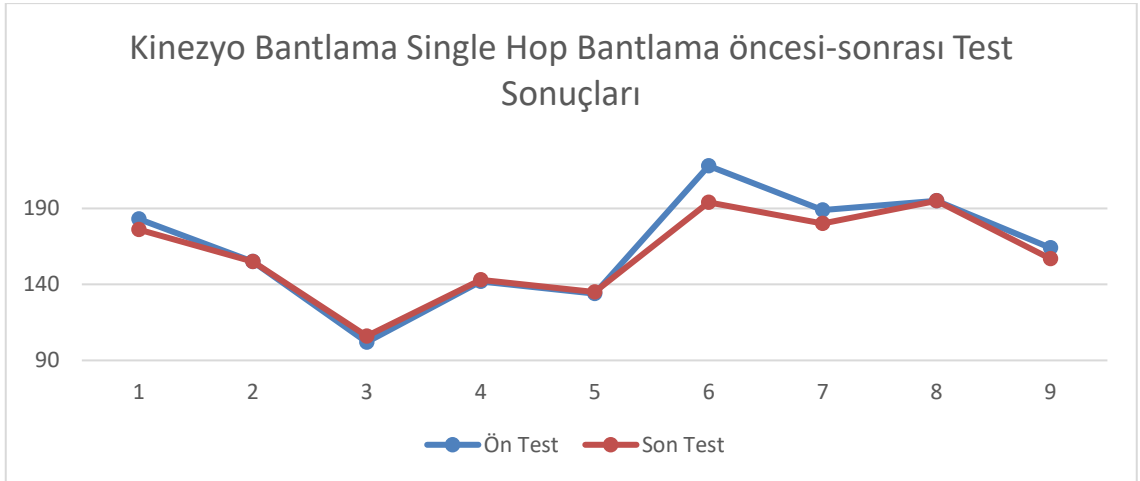
**Şekil 4.4.** Crossover Hop Test sonuçları (m)

Crossover hop test sonuçları, Single hop test sonuçları ile paralellik göstermiştir ve değerleri kontrol grubu 464,5cm ortalama puan, kinezyo bantlama grubu 455,9 cm., dinamik bantlama grubu 448 cm. ortalama puana sahiptir.



**Şekil 4.5.** 6 Metre Hop Test sonuçları (sn)

Kontrol grubu puan ortalaması 1,93sn., kinezyo bantlama 1,79sn. ve dinamik bantlama 1,88sn. puan ortalamasına sahiptir. Bu sonuçlara göre en düşük saniye ortalamasına sahip olan kinezyo bantlama grubu en iyi dereceyi yapmıştır. (Şekil 4.5.)

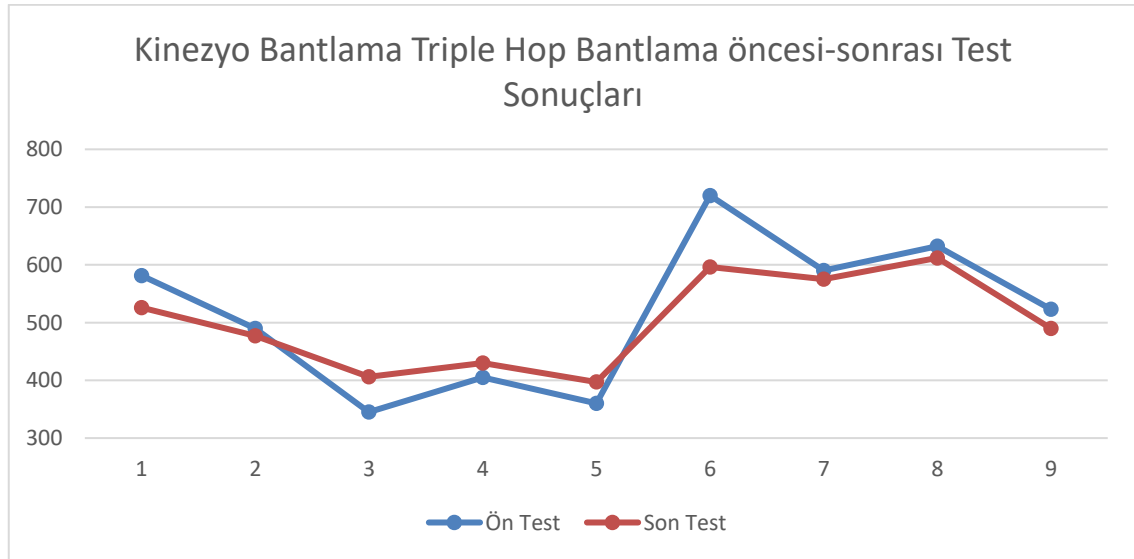


**Şekil 4.6.** Kinezyo bantlama single hop test sonuçları

**Tablo 4.8.** Single Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Single Hop Test			
Kinezyo Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
183	176	7	3,83%
155	155	0	0,00%
102	106	-4	-3,92%
142	143	-1	-0,70%
134	135	-1	-0,75%
218	194	24	11,01%
189	180	9	4,76%
195	195	0	0,00%
164	157	7	4,27%

Gönüllü sporcuların Kinezyo bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aralarındaki fark yukardaki tabloda gösterildiği gibidir. Grafikte (şekil 4.6.) 4 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermiş, 2 sporcunun ölçüm değerleri değişmemişken 4 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

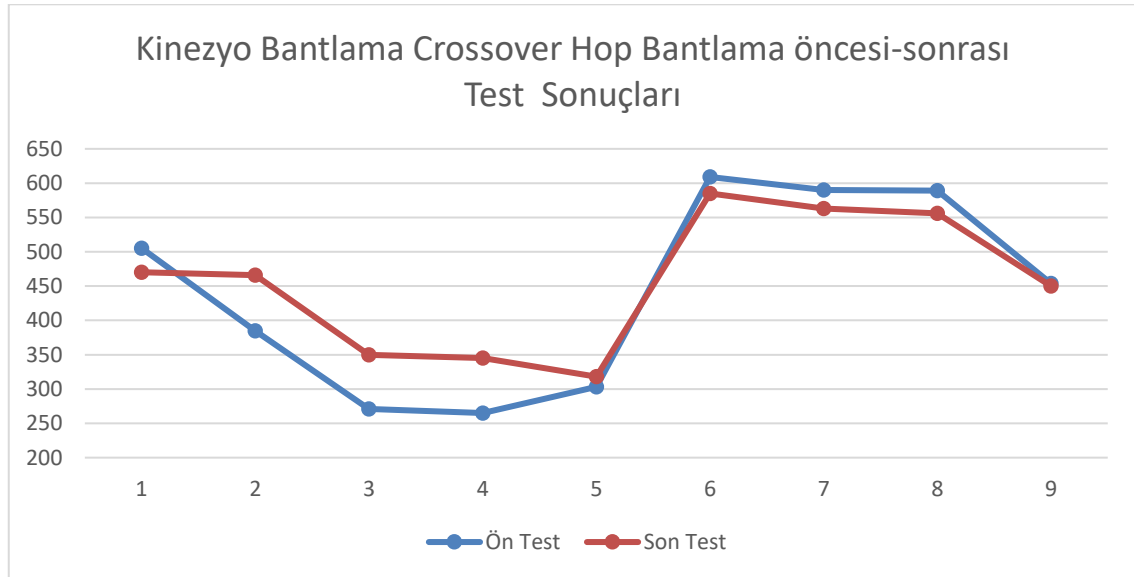


**Şekil 4.7.** Kinezyo Bantlama Triple Hop Test Sonuçları

**Tablo 4.9.** Triple Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Triple Hop Test			
Kinezyo Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
581	526	55	9,47%
490	477	13	2,65%
345	406	-61	-17,68%
405	430	-25	-6,17%
360	397	-37	-10,28%
720	596	124	17,22%
590	575	15	2,54%
632	612	20	3,16%
523	490	33	6,31%

Gönüllü sporcuların Kinezyo bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aralarındaki fark yukardaki tablodaki gibidir. Grafikte (şekil 4.7.) ise 3 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 6 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

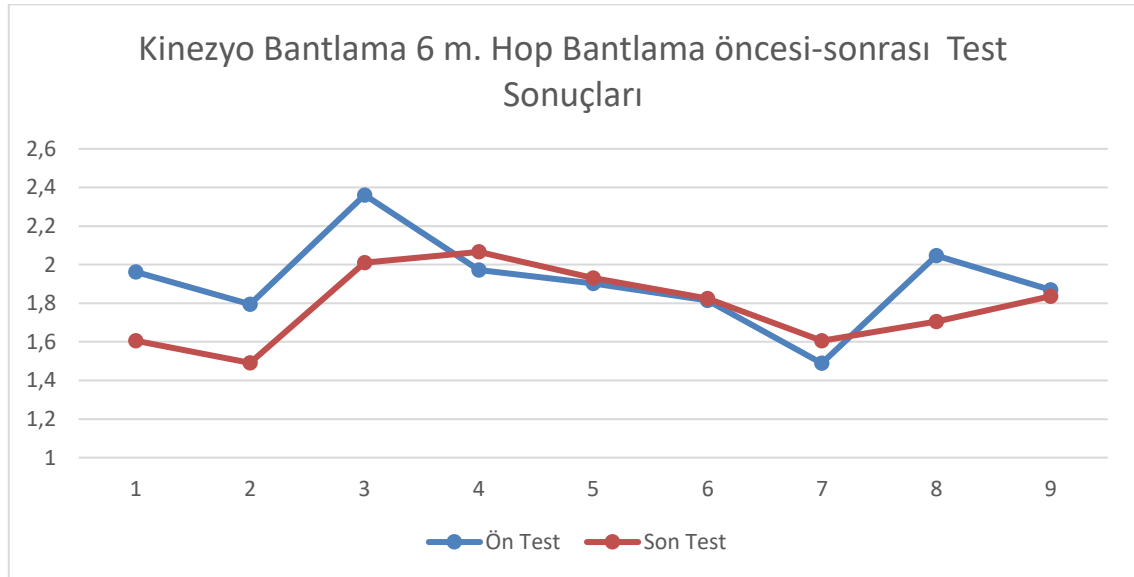


**Şekil 4.8.** Kinezyo bantlama crossover hop test sonuçları

**Tablo 4.10.** Crossover Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Crossover Hop Test			
Kinezyo Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
505	470	35	6,93%
385	466	-81	-21,04%
271	350	-79	-29,15%
265	345	-80	-30,19%
303	318	-15	-4,95%
609	585	24	3,94%
590	563	27	4,58%
589	556	33	5,60%
454	450	4	0,88%

Gönüllü sporcuların Kinezyo bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aralarındaki fark yukardaki tabloda gösterilmiştir. Grafikte (şekil 4.8.) ise 4 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 5 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.



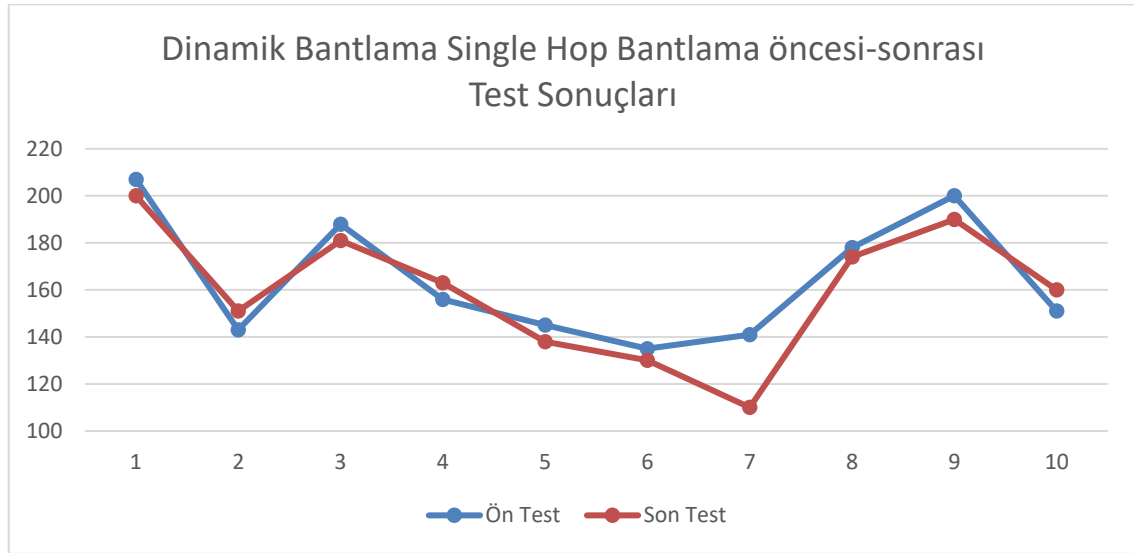
**Şekil 4.9.** Kinezyo bantlama 6 m. hop test sonuçları



**Tablo 4.11.** 6 m. Hop Test için Kinezyo Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

6 m. Test			
Kinezyo Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
1,962	1,606	0,356	18,14%
1,794	1,491	0,303	16,89%
2,361	2,011	0,35	14,82%
1,972	2,066	-0,094	-4,77%
1,903	1,93	-0,027	-1,42%
1,814	1,825	-0,011	-0,61%
1,489	1,605	-0,116	-7,79%
2,047	1,705	0,342	16,71%
1,87	1,837	0,033	1,76%

Gönüllü sporcuların Kinezyo bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aralarındaki fark yukardaki tabloda gösterildiği gibidir. Grafikte (şekil 4.9.) ise 5 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 4 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

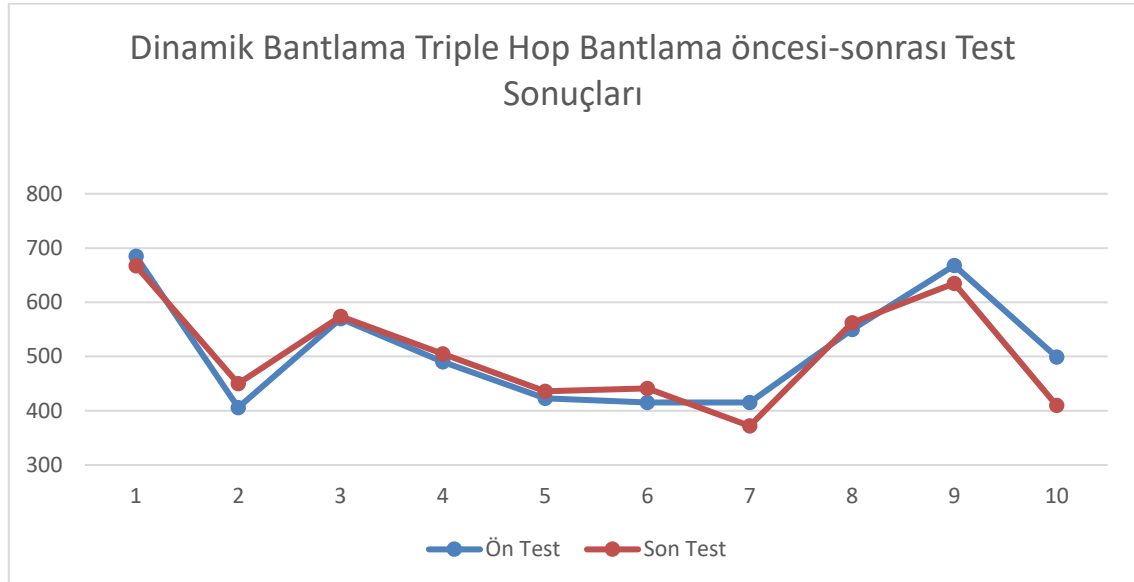


**Şekil 4.10.** Dinamik bantlama single hop test sonuçları

**Tablo 4.12.** Single Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Single Hop Test			
Dinamik Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
207	200	7	3,38%
143	151	-8	-5,59%
188	181	7	3,72%
156	163	-7	-4,49%
145	138	7	4,83%
135	130	5	3,70%
141	110	31	21,99%
178	174	4	2,25%
200	190	10	5,00%
151	160	-9	-5,96%

Gönüllü sporcuların dinamik bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aralarındaki fark yukardaki tabloda gösterildiği gibidir. Grafikte (4.10.) ise 3 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 7 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

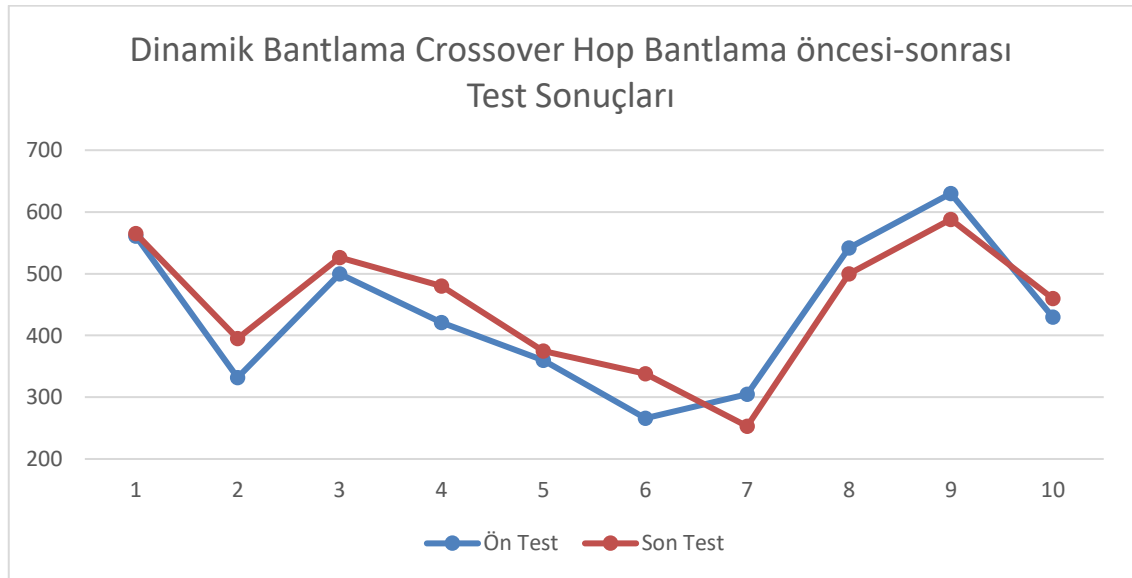


**Şekil 4.11.** Dinamik bantlama triple hop test sonuçları

**Tablo 4.13.** Triple Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Triple Hop Test			
Dinamik Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
685	667	18	2,63%
406	450	-44	-10,84%
570	574	-4	-0,70%
490	505	-15	-3,06%
423	436	-13	-3,07%
415	441	-26	-6,27%
415	372	43	10,36%
550	562	-12	-2,18%
668	635	33	4,94%
499	410	89	17,84%

Gönüllü sporcuların dinamik bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri yukardaki şekilde gösterildiği gibidir. Grafikte ise (Şekil 4.11.) 6 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 4 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

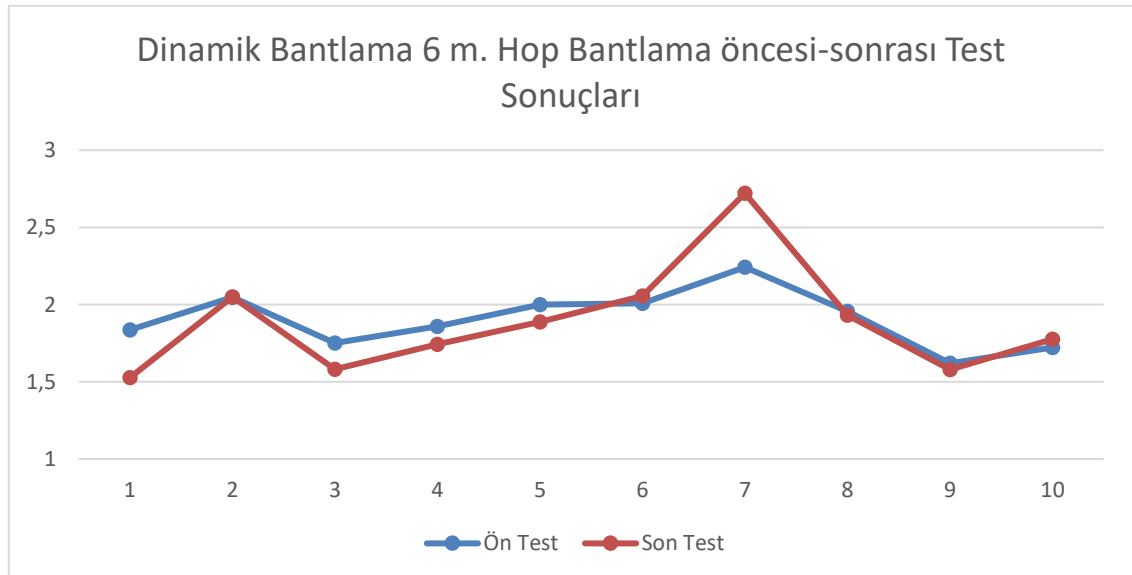


**Şekil 4.12.** Dinamik bantlama crossover hop test sonuçları

**Tablo 4.14.** Crossover Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

Crossover Hop Test			
Dinamik Bant Grubu			
Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Fark	Fark yüzdesi
561	565	-4	-0,71%
332	395	-63	-18,98%
500	526	-26	-5,20%
421	480	-59	-14,01%
360	375	-15	-4,17%
266	338	-72	-27,07%
305	253	52	17,05%
542	500	42	7,75%
630	588	42	6,67%
430	460	-30	-6,98%

Gönüllü sporcuların dinamik bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aradaki fark yukardaki tabloda gösterildiği gibidir. Grafikte (Şekil 4.12.) 7 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 3 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil 4.13.** Dinamik bantlama 6m. hop test Sonuçları

**Tablo 4.15.** 6 m. Hop Test için Dinamik Bantlama Grubunun Bantlama öncesi ve sonrası değerleri ve farkları

<b>6 m. Test</b>			
<b>Dinamik Bant Grubu</b>			
<b>Bantlama öncesi</b>	<b>Bantlama Sonrası</b>	<b>Fark</b>	<b>Fark yüzdesi</b>
1,837	1,527	0,31	16,88%
2,047	2,05	-0,003	-0,15%
1,752	1,581	0,171	9,76%
1,86	1,742	0,118	6,34%
1,999	1,887	0,112	5,60%
2,009	2,055	-0,046	-2,29%
2,242	2,721	-0,479	-21,36%
1,957	1,931	0,026	1,33%
1,62	1,579	0,041	2,53%
1,723	1,776	-0,053	-3,08%

Gönüllü sporcuların dinamik bantlama öncesi ve sonrası alınan ölçümleri ve aradaki fark yukardaki tabloda gösterildiği gibidir. Grafikte (Şekil 4.13.) 3 sporcunun son testindeki değerleri ön teste göre artış göstermişken, 1 sporcunun değeri değişmemiş ve 6 sporcunun değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu çalışmada fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan adölesan voleybolcularda farklı bantlama (kinezyolojik bant, dinamik bant) uygulamalarının fonksiyonel performanslarına etkileri incelenmiştir. Çalışmamızda kadın-erkek adölesan sporculardan oluşan 3 grubumuz, kontrol grubu, kinezyolojik bantlama ve dinamik bantlama olarak ayrıldı. Bantlamanın fonksiyonel performanstaki anlık etkisine bakılan çalışmada kinezyolojik bantlama ve dinamik bantlamanın kontrol grubuna istatistiksel olarak bir üstünlüğü saptanmadı.

Hettle ve ark. (58) üniversitenin spor kulübünden kronik ayak bileği instabilitesi olan 16 kişide kinezyolojik bantlamanın fonksiyonel performansa etkisini incelemiştir. Star Excursion Balance Test ile değerlendirilen fonksiyonel performansa bantlama sonrası anlamlı bir değişiklik bulamamışlardır.

Stryker ve ark. (59) adölesan sağlıklı 20 futbol oyuncusunda bantlamanın, breysin stabilizasyona ve fonksiyonel performansa etkisinin olup olmadığını araştırmışlar. Sonuç olarak inversiyon/eversiyon stabilizasyonunda her iki uygulamada da anlamlı farklılık bulunurken, fonksiyonel performans üstünde anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Baltacı ve ark. (65) kronik ayak bileği instabilitesi olan basketbol oyuncularında atletik bantlama ve kinezyo bantlamanın fonksiyonel performanslarına etkisine baktıkları çalışmada Single Limb Hurdle Test, Standing Heel Rise test, Vertical Jump Test, The Star Excursion Balance Test ve Kinesthetic Ability Trainer Test ile değerlendirmişlerdir. Testlerin ve bantlama metotlarının hiçbirinde anlamlı bir değişiklik bulamamışlardır ve gelecekteki çalışmaların farklı bantlama materyalleri ve metotlarıyla denenmesini önermişlerdir. Bizim çalışmamızda ise kinezyo bandı, farklı esneklik özelliklerine ve bantlama tekniğine sahip olan dinamik bant kullanıldı. Ancak fonksiyonel performansa etkisinde anlamlı fark bulunamadı.

Shields ve ark. (61) fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan bireyler ve sağlıklı bireylerde kinezyolojik bantlamanın postural kontrollerindeki etkisini incelemiştir. Kinezyolojik bantlamanın anlık etkisine, 24 saat sonraki etkisine ve çıkardıktan hemen sonraki etkisine bakmışlardır. Postural kontrolü yere uyguladıkları basınç merkezine

bakarak değerlendirmişler ve gruplar arasında üç uygulamada da anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Bu çalışmaların sonuçlarını incelediğimizde sağlıklı bireylerde ve ayak bileği instabilitesi olan bireylerde kinezyolojik bantlamanın stabilizasyonu desteklemediğini söyleyebiliriz. Ayak bileği instabilitesi kişinin eklemde her an burkulma hissini hissetmesi yani stabilizasyonun zayıf hissedilmesi durumudur. Bizim çalışmamızda kinezyolojik bant ve dinamik bant uygulamasından sonra değerlendirdiğimiz sporcuların, fonksiyonel performanslarında anlamlı bir farklılık bulamadığımız sonucunu destekler niteliktedir diyebiliriz.

Ayak bileği burkulmaları spor yaralanmalarında en sık karşılaşılan sakatlanmalar arasındadır. Sıçrama gibi hareketlerin çok olduğu spor dallarında (voleybol, basketbol gibi) ayak bileği yaralanmaları tüm yaralanmaların %25,9'unu oluşturur. Skazalski ve ark. (62) sistematik video analizi ile voleybolcularda ayak bileği yaralanmalarının mekanizmalarını araştırmıştır. Olimpiyat oyunlarından ve dünya şampiyonalarından 24 maçı incelemişlerdir. Yaralanmaların sıçramadan yere konma sırasında yaşandığını bildirmişlerdir. Ayak bileği burkulması plantar fleksiyon ve hızlı inversiyonun beraber mekanizmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Ancak Skazalski ve ark. yaptıkları inceleme sonucu yaralanmaların plantar fleksiyon olmadan hızlı inversiyonla oluştuğunu bulmuşlardır.

Kuni ve ark. (63) kronik ayak bileği instabilitesi olan kişilerde ve sağlıklı kişilerde kinezyolojik bantlamanın sıçramadan yere iniş sırasında ayak bileği kinematiğine etkisine bakmışlardır. Kinezyo bandın, iki grupta da ayak bileği plantar fleksiyonu dışındaki hareketlerinde etkisi olmadığını bulmuşlardır.

Fayson ve ark. (64) sağlıklı kişilerde sıçramadan yere iniş boyunca kinezyolojik bantlamanın ayak bileği kas aktivitesine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucu kinezyo bandın beklenilen aksine kas aktivasyonunu azalttığını bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan sporcuların fonksiyonel performanslarını hop testler (single leg hop, triple hop for distance, crossover hop for distance ve 6m. timed hop) ile ölçtük. Kuni ve Fayson 'ın çalışmaları incelendiğinde kinezyo bandın sıçramadan sonraki yere konma sırasında ayak bileği kinematiğini desteklemediği sonucu, bizim bulgularımızda kinezyo bandın ve dinamik

bandın hop testlerde anlamlı farklılık çıkmamasını açıklayabilir. Bulgular şekil 4.1'deki istatistiksel anlam yaratmayacak kadar farklılık olan single hop testteki kontrol grubunun bantlanan gruplara göre daha iyi olmaları Fayson ve ark. nın çalışmalarını destekler niteliktedir.

Literatüre bakıldığında bu çalışmaların aksine kinezyo bandın fonksiyonel performansa etkisinde anlamlı farklılık bulan çalışmalarda bulunmaktadır. Alghamdi ve Shawki (66) kronik ayak bileği instabilitesi olan 30 sporcuda ( futbol, basketbol, voleybol) Kinezyo bantlamadan sonra denge kontrolü ve single leg hop test il fonksiyonel performans değerlendirmesi yapmışlardır. Sonuç olarak denge ve fonksiyonel performansta anlamlı farklılıklar bulup, kinezyo bandın kronik ayak bileği instabilitesinde etkili olduğunu açıklamışlardır.

Kim ve Shin (67) lateral ayak bileği spraini olan amatör futbolcularda kinezyo bandın yürüme ve dengedeki anlık etkisini incelemiştir. Kinezyo bantlama grubunda yürüme hızı ve adım büyüklüğünde anlamlı değişiklikler bulmuşlar ayrıca plasebo bantlama grubunun yürüme hızını bantlama yapılmayan gruba göre anlamlı değişiklik bulmuşlardır.

Literatürde kinezyolojik bantlamanın farklı etkilerine bakıldığı çok sayıda çalışma vardır. Kas kuvveti, çeviklik, propiosepsiyon, denge, ağrı, eklem hareket açıklığı gibi parametreler sağlıklı ve sakatlanma geçirmiş bireylerde incelenmiştir. Fonksiyonel performans üzerindeki etkisine ise sakatlık geçirmiş sporcularda bakılan çalışma sayısı yetersizdir.

Bizim çalışmamızdaki amaçlarımızdan birisi olan kinezyolojik ve dinamik bantlamanın etkilerini araştırıp literatüre katkı sağlamaktır. Nitekim literatür incelendiğinde kinezyo bantla ilgili araştırma bulunabilirken, dinamik bantlamanın kullanıldığı araştırmalar sayıca azdır.

Çalışmamızda dinamik bandın fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan sporcuların fonksiyonel performans değerlendirme testlerine etkisini incelediğimizde anlamlı bir fark bulamadık. Ancak Doğan (68) sağlıklı futbolcularda yaptığı çalışmada farklı bantlama uygulamalarının (kinezyo bant, dinamik bant, plasebo bant) denge ve fonksiyonel performanslarına etkisini incelemiş ve plasebo, kinezyo bant için her iki



testte de anlamlı sonuç bulamazken, dinamik bantlamanın fonksiyonel performansa ve dengeye etkisini istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur.

Suda ve ark. (69) ayak bileği fonksiyonel instabilitesi olan ve olmayan voleybol oyuncularında block hareketinden yere inişleri boyunca kas aktivasyonlarını (tibialis anterior (TA), peroneus longus (PL), gastrocnemius lateralis (GL) EMG ile incelemiştir. Fonksiyonel instabilitesi olan sporcuların kas aktivasyon paternlerinin değişmiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır. PL'un kas aktivasyonun azalması evertor torkun düşmesine ve subtalar eklemde aşırı supinasyona gelmesine neden olduğu görülmüştür. Ayrıca TA'un kas aktivasyonun arttığı görülmüştür ve bunun azalmış fleksör ve eversiyon ko-kontraksiyonuna sebep olması ayak bileğinin stabilizasyonunun azalmasına sebep olduğunu açıklamışlardır. Bu çalışmadan yola çıkarak instabilitesi olan bireylerde azalmış nöromusküler kontrol ve değişmiş kas paternleri tekrarlanan ayak bileği sprainlerine neden olmaya devam eder. Bu yüzden sağlıklı bireylerde ayak bileğine yapılan kinezyo bant ve dinamik bant uygulamalarının, instabilitesi olan kişilerde uygulanmasıyla yapılan çalışma sonuçlarının farklı çıkması olasıdır.

Wilson ve Bialocerkowski (70) ayak bileği lateral sprainlerinde kinezyo bant uygulamasının etkinliğini sistematik derleme çalışmasıyla incelemiştir. Sonuç olarak kinezyo bantın ayak bileği stabil olmayan kişilerde performans boyunca mekanik destek sağlamadığını bulmuşlardır.

Simon ve ark. (71) fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan kişilerde Kinezyo bantlama kullanarak eklem pozisyon hissini değerlendirmişler ve 72 saatlik Kinezyo bant uygulamasının propriosepsiyonda terapötik etkisi olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırmacılar sağlıklı bireylerde Kinezyo bant uygulaması ile propriosepsiyon yetersizliğinde iyileşme yönünde sonuçlar beklemenin anlamlı olmadığını, fakat nöromusküler eksiklikler sonucu oluşan propriosepsiyon yetersizliğinin birkaç gün devamlı kullanılabilen Kinezyo bant ile eklem pozisyon hissi eksikliklerinin azalabileceğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise fonksiyonel ayak bileği instabilitesi mevcut olsa bile, son altı aydan beri ayak bileği yaralanma hikayesi bulunmayan sporculardır. Katılımcılarımızın aktif spor hayatları devam etmekte olup, antrenmanlı olmaları, herhangi bir anlamlı propriosepsiyon kaybı bulunmamasının ve uyguladığımız bantların anlık etkisine bakmış olduğumuzdan dolayı anlamlı sonuç bulamamamızı açıklar diyebiliriz.

Katılımcılarımızın fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olmasına rağmen antrenmanlı olmaları da sonuçlarda etkilidir diyebiliriz. Ayrıca her oyuncunun oyun becerisi, oynadığı pozisyon ve oyunda kalma süresi gibi faktörlerin test sonuçlarımızı nasıl etkilediğini değerlendiremedik. Farklılıkları en aza indirmek için ise tüm fonksiyonel testleri tüm katılımcılarımıza uygulayıp sonuçların ortalaması alınarak üç eşit puanlı grup oluşturduk. Ancak oyuncular arası; cinsiyet, kas kuvveti, fiziksel özellikler, kondisyon, motor beceri-koordinasyon gibi farklılıkların olması sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Bu çalışmada testleri uygularken, sporcuların dinlenmiş ve hazır olduğu zamanlar seçilerek testler uygulanmıştır. Buna rağmen, sporcuların antrenmanları ve maçları devam ederken bu ölçümlerin yapıldığını gözönüne alırsak; genel yorgunluk sporcuların performanslarını tam göstermesine engel olmuş olabilir.

Sonuç olarak çalışmamızda fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan voleybolculara uyguladığımız kinezyo bant ve dinamik bantlama tekniklerinin sporcuların fonksiyonel performanslarını etkilemediği sonucuna ulaştık. Literatürde özellikle dinamik bantlama ile ilgili az sayıda çalışma olması bantın etkinliği hakkında yorum yapabilmemiz için yeterli değildir. Dinamik bant ile ilgili yaralanma geçirmiş sporcular üstünde daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Kinezyo bantlama ile ilgili çok çalışma bulunsa da gerek metodolojik farklılık ve eksiklikler gerek aynı bölgelere farklı uygulamalar yapılması sonuçların birbirinden farklı çıkmasına ve kinezyo bantın etkinliği ile ilgili karışıklığın doğmasına sebep olmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmaların yine sakatlanma geçirmiş sporcularda ve benzer uygulamalar şeklinde yapılması bulunan sonuçları destekler nitelikte olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda katılımcı sayısının az olması, literatür tarandığında yine bir çok çalışmada katılımcı sayısının az olması sonuçların geçerliliği hakkında düşündürmektedir ve gelecekte yapılacak olan çalışmaların daha büyük gruplarda incelenmesi önerimizdir.

## 6. KAYNAKLAR

1. Dave, E. ve Davis, J. Anatomy and Biomechanics of Foot and Ankle. *Ortopedics and Traumas*, 2011; **25**:4
2. Ombregt, L. Applied anatomy of the lower leg, ankle and foot. *A System of Orthopaedic Medicine*, 2013: 287–298.
3. White, T.D. ve Folkens, P.A. Tarsals, metatarsals and phalanges. *The Human Bone Manual*, 2005.
4. Ray, R. G. Arthroscopic Anatomy of the Ankle Joint. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 2016; **33**:4: 467–480.
5. Norris, C. M. Lower limb motion during walking, running and jumping. *Managing Sports Injuries*, 2011; 133–142.
6. Chaitow, L. ve DeLany, J. The leg and foot. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques*, 2011 .; 503-577.
7. Williams G. N. ve Allen E. J. Rehabilitation of Syndesmotic (High) Ankle Sprains. *Sports Health*, 2010; **2**:6: 460-470
8. Golano P, Vega J, de Leeuw PA, ve ark. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; **24**: 944-956.
9. Akdoğan, M. ve Ateş, Y. Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. *TOTBİD*, 2016; **15**:158–16.
10. Hunt K.J., Pereira H., Kelley J, ve ark. The Role of Calcaneofibular Ligament Injury in Ankle Instability: Implications for Surgical Management. *Am J Sports Med*, 2018.
11. Golano P., Mariani P.P., Rodriguez-Niedenfuhr M., Mariani P.F., Ruano-Gil D. Arthroscopic anatomy of the posterior ankle ligaments. *Arthroscopy*, 2002; **18**: 353-358.
12. Ziai, P., Benca, E., Skrbensky, G. V., ve ark.. The role of the medial ligaments in lateral stabilization of the ankle joint: an in vitro study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2013; **23**:7, 1900–1906
13. Campbell KJ, Michalski MP, Wilson KJ, ve ark. The ligament anatomy of the deltoid complex of the ankle: a qualitative and quantitative anatomical study. *J Bone Joint Surg Am*, 2014; **96**: 62.
14. Mostafa, E., Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Leg Posterior Compartment. Stat Pearls Publishing, 2019.

15. Eovaldi, B.J., Sharma S. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Peroneal Artery. Stat Pearls Publishing, 2019.
16. Fraser, J.J., Feger, M.A., Hertel, J. Midfoot and Forefoot Involvement in Lateral Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. part 1: anatomy and biomechanics. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2016; **11**:6: 992–1005.
17. McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., Davis, I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 2014; **49**:5: 290–290.
18. Gwani, A.S., Asari, M.A., Mohd Ismail, Z.I. How the Three Arches of the Foot Intercorrelate. *Via Medica*, 2017; **76**:4: 682-688.
19. Maffulli, N., Giai Via, A., Oliva, F. Foot and Ankle Anatomy. *Orthopaedic Study Guide Series*, 2019; 37–49.
20. Chung, A.K., Lee, E., Lee, S. The effect of intrinsic foot muscle training on medial longitudinal arch and ankle stability patients with chronic ankle sprain accompanied by foot pronation. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 2016; **5**:2: 78-83.
21. Radwan, A.A., Seidenberg, H.P., Dammann,G. Foot and Ankle Soft Tissue Injuries. *The Sports Medicine Resource Manual*, 2008; 387-404.
22. Joyce, D. Ankle Complex Injuries in Sports. *Sports Rehabilitation and Injury Prevention*, 2010; 465-492.
23. Simons, S. M., Zimmerman, J. Ankle Injuries. *Clinical Sports Medicine*, 2007; 459–471.
24. Jaimes, C., Khwaja, A., Chauvin, N. Ankle and Foot Injuries in the Young Athlete. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 2018; **22**:01: 104–117.
25. Malanga G.A., Ramirez-Del Toro J.A. Common injuries of the foot and ankle in the child and adolescent athlete. *Phys Med RehabilClin N Am* , 2008; **19**:02: 347–371.
26. Gill, L. A., Klingele, K. E. Management of foot and ankle injuries in pediatric and adolescent athletes: a narrative review. *Orthopedic Research and Reviews*, 2018; **10**: 19–30.
27. Brotzman, B. B. Foot and Ankle Injuries. *Clinical Orthopedic Rehabilitation an Evidence Based Approach*, 2011; 315-371.
28. Wu Z.P., Chen P.T., He J.S., Wang J.C. Classification and treatment of syndesmotic injury. *Zhongguo Gu Shang*, 2018; **31**:2: 190-194.

29. Shore, B. J., ve Kramer, D. E. Management of Syndesmotic Ankle Injuries in Children and Adolescents. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2016; **36**, 11–14.
30. Swords, M., Brilhault, J., ve Sands, A. Acute and Chronic Syndesmotic Injury. *Foot and Ankle Clinics*, 2018.
31. Alshalawi, S., ve ark. Medial Ankle Instability. *Foot and Ankle Clinics*, 2018; 4-19.
32. Maffulli N., ve Ferran N.A. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg*, 2008; **16**: 608–615.
33. Hiller, E. C., Kilbreath, S. L., Refshauge, M. K. Chronic Ankle Instability: Evolution of the Model. *Journal of Athletic Training*, 2011; **46**:2: 133-141.
34. Hu M., Xu X. Treatment of Chronic Subluxation of the Peroneal Tendons Using a Modified Posteromedial Peroneal Tendon Groove Deepening Technique. *J Foot Ankle Surg*, 2018; **57**:5: 884-889.
35. Robinson P., ve White L.M. Soft-tissue and osseous impingement syndromes of the ankle: role of imaging in diagnosis and management. *Radiographics*, 2002; **22**:06: 1457–1469.
36. Kadel N.J. Foot and ankle injuries in dance. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2006; **17**: 813–26.
37. Grossman J.P., Lyons M.C., A review of osteochondral lesions of the talus. *Clin Podiatr Med Surg*, 2009; **26**:2: 205–226.
38. Robinson P, ve White L.M. Soft-tissue and osseous impingement syndromes of the ankle: role of imaging in diagnosis and management. *Radiographics*, 2002; **22**:06: 1470–1471.
39. Watson T.S., Shurnas P.S., Denker J. Treatment of Lisfranc joint injury: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg*, 2010; **18**:12: 718–728.
40. Zwitser E.W., Breederveld R.S. Fractures of the fifth metatarsal; diagnosis and treatment. *Injury*, 2010; **41**:6: 555–562.
41. Barmada A., Gaynor T., Mubarak S.J. Premature physal closure following distal tibia physal fractures: a new radiographic predictor. *J Pediatr Orthop*, 2003; **23**:6: 733–739.
42. Sankar W.N., Chen J., Kay R.M., Skaggs D.L. Incidence of occult fracture in children with acute ankle injuries. *J Pediatr Orthop*, 2008; **28**:5: 500–501.
43. Chambers H.G. Ankle and foot disorders in skeletally immature athletes. *Orthop Clin North Am*, 2003; **34**:3: 445–59.

44. Pontell D., Hallivis R., Dollard M.D. Sports injuries in the pediatric and adolescent foot and ankle: common overuse and acute presentations. *Clin Podiatr Med Surg*, 2006; **23**:1: 209–31.
45. Zelik K.E., La Scaleia V., Ivanenko Y.P., Lacquaniti F. Coordination of intrinsic and extrinsic foot muscles during walking. *Eur J Appl Physiol*, 2015; **115**:4: 691-701.
46. Han K., Ricard M.D., Fellingham G.W. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009; **39**: 246–255.
47. Maffulli N., Ferran N.A. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg*, 2008; **16**: 608–615.
48. Halseth, T., McChesney, J. W., DeBeliso, M., Vaughn, R., Lien, J. The effects of Kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2004; **3**:1: 1.
49. Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 2012; **42**:2: 153–164.
50. Kenzo K. Clinical Therapeutic Applications of The Kinesiotaping Method. Tokyo: 2003; 12–40,158–9, 180–1.
51. Lumbroso D, Ziv E, Vered E, Kalichman L. The effect of kinesio tape application on hamstring and gastrocnemius muscles in healthy young adults. *J Bodyw Mov Ther*, 2014; **18**:1: 130–8.
52. McNeill, W., Pedersen, C. Dynamic tape. Is it all about controlling load? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2016; **20**:1: 179–188.
53. Yıldız, Y. ve ark. Reliability of a Functional Test Battery Evaluating Functionality, Proprioception and Strength of the Ankle Joint. *Turk J Med Sci*, 2009; **39** :1: 115-123
54. Hopper D.M, ve ark. Test-retest reliability of knee rating scales and functional hop tests one year following anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical Therapy in Spor*, 2002; **3**:10–18.
55. Gruskay, J. A., Brusalis, C. M., Heath, M. R., ve Fabricant, P. D. Pediatric and adolescent ankle instability. *Current Opinion in Pediatrics*, 2018; **1**.
56. Hintermann, B. Medial ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 2003; **8**:4: 723–738.
57. Verhagen, E. A., ve ark. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 2004; **38**:4: 477–481.

58. Hettle, D., ve ark. The Effect of Kinesiotaping on Functional Performance in Chronic Ankle Instability - Preliminary Study. *Clinical Research on Foot & Ankle*, 2013; **1**:1.
59. Stryker, S. M., ve ark. Assessing performance, stability, and cleat comfort/support in collegiate club soccer players using prophylactic ankle taping and bracing. *Research in Sports Medicine*, 2016; **24**:1: 39–53.
60. Wikstrom, E. A., ve ark. Self-Assessed Disability and Functional Performance in Individuals With and Without Ankle Instability: A Case Control Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2009; **39**:6: 458–467.
61. Shields, C. A., ve ark. Effect of Elastic Taping on Postural Control Deficits in Subjects With Healthy Ankles, Copers, and Individuals With Functional Ankle Instability. *Foot & Ankle International*, 2013; **34**:10: 1427–1435.
62. Skazalski, C., ve ark. Landing-related ankle injuries do not occur in plantarflexion as once thought: a systematic video analysis of ankle injuries in world-class volleyball. *British Journal of Sports Medicine*, 2017; **52**:2: 74–82.
63. Kuni, B., ve ark. Effect of kinesiotaping, non-elastic taping and bracing on segmental foot kinematics during drop landing in healthy subjects and subjects with chronic ankle instability. *Physiotherapy*, 2016; **102**:3: 287–293.
64. Fayson, S. D., Needle, A. R., Kaminski, T. W. The Effect of Ankle Kinesio Tape on Ankle Muscle Activity during a Drop Landing. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2015; **24**:4: 391–397.
65. Baltacı, G. ve ark. 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: 154-166.
66. Alghamdi, A. ve Shawki, M. The effect of kinesio taping on balance control and functional performance in athletes with chronic ankle instability. *MOJ Orthopedics & Rheumatology*, 2018; **10**:2: 114-120.
67. Kim, M. K., ve Shin, Y. J. Immediate Effects of Ankle Balance Taping with Kinesiology Tape for Amateur Soccer Players with Lateral Ankle Sprain: A Randomized Cross-Over Design. *Medical Science Monitor*, 2017; **23**, 5534–5541.
68. Doğan, F. E. Farklı Bantlama Yöntemlerinin Alt Ekstremitte Sıçrama Performansı ve Dinamik Postural Kontrole Etkisi, Ankara, Gazi Üniversitesi, 2015.

69. Suda, E. Y., ve ark. Influence of ankle functional instability on the ankle electromyography during landing after volleyball blocking. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2009; **19**:2: 84–93.
70. Wilson, B., Bialocerkowski, A. The Effects of Kinesiotape Applied to the Lateral Aspect of the Ankle: Relevance to Ankle Sprains – A Systematic Review. *Plos One*, 2015; **10**:6: 124-214.
71. 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; 1-6.
72. K. Wesker. *Thieme Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System*. New York, 2007.
73. Brunner P. K.K. *Clinical Sports Medicine*. Australia: Mc Graw Hill Companies; 2007; **3**: 506-37.
74. Norris, C. M. Taping in sport. *Managing Sports Injuries* ,2011; 50–58.
75. Osborn K. Tape it up: Kinesio taping facilitates movement, while offering support. *Massage Body*, 2009; **8**: 24-52.
76. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train*, 2002; **37**:4: 364–375.
77. Pintsaar, A. ve ark. Postural corrections after standardised perturbations of single limb stance: effect of training and orthotic devices in patients with ankle instability. *J Sports Med*, 1996; **30**:2: 151-5.
78. Green, T. Ve ark. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Phys Ther*, 2001; **81**:4: 984-94.
79. DIGiovanni B.F. ve ark. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*, 2000 ; **21**:1): 809-15.
80. Kul, S. Uygun istatistiksel test seçim kılavuzu. *Plevra Bülteni*, 2014; **8**: 26-29.
81. Egol K.E. , ve ark. Injuries about the Ankle. *Handbook of fractures*. Philadelphia, 2010, 476–506.
82. Sanders R.W. ve Clare M.P. Calcaneus Fractures. *Rockwood and green's fractures in adults*. Philadelphia, 2010, 2064–2109.
83. Tafur, M., Rosenberg, Z. S., ve Bencardino, J. T. MR Imaging of the Midfoot Including Chopart and Lisfranc Joint Complexes. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 2017; **25**:1, 95–125.
84. Golanó, P., ve ark. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2010; **18**:5, 557–569



85. Campbell, J.K., ve ark. Ligament Anatomy of Deltoid Complex of the Ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery.*, 2014; 62:1.
86. Standring, S. Lower Leg Compartment. *Grey's Anatomy*, 2014.
87. Li, X., ve ark. Entrapped periosteum preventing reduction of a Salter-Harris II distal tibial fracture in an adolescent patient. MRI and intra-operative findings, 2011.
88. Kellett, J. J. ve ark. Diagnostic imaging of ankle syndesmosis injuries: A general review. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 2018; 62:2, 159–168.
89. Erişim 06.06.2019, <https://ankleandfootcentre.com.au/anterior-ankle-impingement>.
90. Carney, D., ve ark. Osteochondral Lesions of the Talus. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 2018; 28:2, 91–95.
91. Heilman, J. Lisfranc Fracture. Erişim 06.06.2019, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lisfranc\\_fracture.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lisfranc_fracture.jpg).
92. Jones, C. Ve ark. Acute and Chronic Growth Plate Injuries. *Pediatrics in Review*, 2017; 38:3.
93. Starkey, C., ve ark. *Examination of Orthopedic and Athletic Injuries*. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2010.

## EKLER

### Cumberland Ankle Instability Tool

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

## Değerlendirme Formu

AD-SOYAD :	DOĞUM TARİHİ : ___ / ___ / ___
OYNADIĞI MEVKİ :	DOMİNANT TARAF : Sağ ( ) Sol ( )
BOY:	KİLO:
GEÇİRİLMİŞ SAKATLIK :	DÜZENLİ KULLANDIĞI İLAÇ(varsaa):
METABOLİK RAHATSIZLIK(varsaa):	İLETİŞİM:

TESTLER	SAĞ AYAK KİNESİOBANT	SAĞ AYAK DİNAMİK BANT	SOL AYAK KİNESİOBANT	SOL AYAK DİNAMİK BANT
Single Leg Hop For Distance				
Single Leg 6m Timed Hop				
Triple Hop For Distance				
Crossover Hop For Distance				

## Gönüllü Onam Formu

### Fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan adölesan voleybolcularda farklı bantlama uygulamalarının fonksiyonel performansa etkisi

“Sayın gönüllü ve velisi,  
Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Çalışması kapsamında planlanmış olan yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir”

#### Bilgilendirme

Bu çalışmanın amacı, ayak instabilitesine sahip olan adölesan voleybol sporcularında kinezyolojik ve dinamik bantlamanın fonksiyonel performansa etkisini incelemektir. Çalışmaya katılma koşulları şunlardır:

- Bulunduğu kulübün alt yapı gruplarının en az birinde sporcu olmak,
- Araştırma hakkında detaylı bilgi verildikten sonra, araştırmaya katılımı kabul etmiş olmak,
- Alt ekstremiteye ait son 6 ay içerisinde herhangi bir ciddi sakatlanma ve cerrahi işlem geçirmemiş olmak,
- Son 1 ay içerisinde ayak bileği yaralanması yaşamamış olmak.

Araştırmaya katılacak sporcular öncelikle Cumberland Ayak Bileği İnstabilite Anketi online olarak uygulanarak belirlenecek, skora göre ayak bileğinde instabilite belirlenen sporcular fonksiyonel performans testlerine tabi tutulacaktır. Verilere göre bilgisayar ortamında randomize olarak kontrol ve iki deneysel grup oluşturulacaktır. Deneysel grupların ilkine kinezyolojik bantlama uygulandıktan sonra testler yeniden yaptırılacak, ikinci deneysel gruba da dinamik bantlama uygulandıktan sonra testler yeniden yaptırılacaktır.

Uygulamaya yaklaşık olarak minimum 30 gönüllü sporcu katılacaktır ve bir sporcu (yalnızca bir ayak için) yaklaşık 15-20 dakika teste tabi tutulacaktır. Test öncesinde iyi bir ısınma yapılması olası sakatlıkları önleme açısından önemlidir. **Teste katılmayı reddetmeniz ya da testten ayrılmanız durumunda herhangi bir sorumluluk üstlenmiş olmayacaksınız.**

Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler ve uygulamalarda herhangi bir risk veya yan etki bulunmamaktadır.

Çalışmamızda yer almanız durumunda, elde edilen sonuçlarla adölesan voleybolcularda, ayak bileğine uygulanan iki farklı bantlama sonrası anlık fonksiyonel performansa etkisini göstermesi açısından literatüre katkı sağlayacaksınız.

#### Güvence

“Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca

gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır.”

Sayın Fzt. Tuğba Öztürk Esen tarafından Yeditepe Üniversitesi Spor Fizyoterapisi anabilim dalında bir tez çalışması yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi amacıyla araştırmacı tarafından araştırmadan çıkartılabileceğimi de biliyorum. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğimi biliyorum.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Tuğba Öztürk Esen’i 0554 807 1775 nolu telefondan yada Bağdat Cad. No:475 Maltepe Bölge Hastanesi adresinden arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve araştırmacı ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalamış bulunduğum bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

## **Gönüllü Onay Formu**

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-soyadı, İmzası, Adresi

Veli veya vasinin adı-soyadı, imzası, adresi

Açıklamaları yapan araştırmacının adı-soyadı, imzası

## Etik Kurul Kararı



Y.C. YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ

Sayı : 37068608-6100-15- 1630  
Konu: Klinik Araştırmalar  
Etik kurul Başvurusu hk.

12/03/2019

İlgili Makama (Tuğba Öztürk Esen)

Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Feyza Şule Badıllı Demirbaş'ın sorumlu olduğu "**Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Adölesan Voleybolcularda Farklı Bantlama Uygulamalarının Fonksiyonel Performansa Etkisi**" isimli araştırma projesine ait Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (KAEK) Başvuru Dosyası ( 1602 kayıt Numaralı KAEK Başvuru Dosyası ), Yeditepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından **11.03.2019** tarihli toplantıda incelenmiştir.

Kurul tarafından yapılan inceleme sonucu, yukarıdaki isimi belirtilen çalışmanın yapılmasının etik ve bilimsel açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir ( **KAEK Karar No: 982** ).

Prof. Dr. Turgay ÇELİK  
Yeditepe Üniversitesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

## Kurum İzinleri



### FENERBAHÇE SPOR KULÜBÜ

34724 KIZILTOPRAK – KADIKÖY – İSTANBUL  
Tel: (0216) 542 1907 Pbx • Faks: (0216) 542 19 60  
www.fenerbahce.org • e-mail: bilgiislem@fenerbahce.org

23.05.2018

Sn. Tuğba Öztürk ESEN

Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrenimi gördüğünüzü kulübümüz voleybol şubesi altyapı sporcularıyla ayak bileği bandajlama öncesi ve sonrası fonksiyonel performans testi çalışması yapacağınızı belirterek yapmış olduğunuz izin talebiniz uygun görülmüştür.  
Gereği için bilgilerinize sunulur.

Saygılarımla

Dr. Abdullah PAŞAOĞLU  
İdari Menajer



## Özgeçmiş

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	TUĞBA	<b>Soyadı</b>	ÖZTÜRK ESEN
<b>Doğum Yeri</b>	ESKİŞEHİR	<b>Doğum Tarihi</b>	06.01.1989
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>TC Kimlik No</b>	27521380558
<b>E-mail</b>	tuugbaa.ozturk@gmail.com	<b>Tel</b>	5548071775

### Öğrenim Durumu

Derece	Alan	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
<b>Yüksek Lisans</b>	SPOR FİZYOTERAPİSİ	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ	
<b>Lisans</b>	FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON	YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ	2013
<b>Lise</b>	SÜPER LİSE	AHMET YESEVİ SÜPER LİSESİ	2007

Bildiği Yabancı Dilleri	Yabancı Dil Sınav Notu (#)
İNGİLİZCE	

# Başarılmış birden fazla sınav varsa (KPDS, ÜDS, TOEFL; EELTS vs), tüm sonuçlar yazılmalıdır

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
FİZYOTERAPİST	ÖZEL BÖLGE HASTANESİ	2013-2019
FİZYOTERAPİST	TÜRK FUTBOL KADIN MİLLİ TAKIMLAR	2018-

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

**Bilimsel Çalışmaları**

**SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler**


**Diğer dergilerde yayınlanan makaleler**


**Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (*Proceedings*) basılan bildiriler**


**Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar**


**Diğer (Görev Aldığı Projeler/Sertifikaları/Ödülleri)**