T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SPORCU VE SEDANTER BİREYLERDE M. GASTROCNEMIUS'A UYGULANAN KİNEZYO BANTLAMANIN SIÇRAMA PERFORMANSINA AKUT ETKİSİ

Hazırlayan

Kağan ÜSTÜN

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Hilal IRMAK SAPMAZ

TOKAT-2020

SPORCU VE SEDANTER BİREYLERDE M. GASTROCNEMIUS'A UYGULANAN KİNEZYO BANTLAMANIN SIÇRAMA PERFORMANSINA AKUT ETKİSİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: ..... / ..... / .....

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı) İmzası

Başkan : ....

Üye : ....

Üye : ....

Üye : ....

Bu tez, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve ..... sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü: .....

Mühür

İmza

T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

23/06/2020

Kağan ÜSTÜN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tez çalışmalarım sırasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırla çalışmanın planlanmasında ve oluşturulmasında yol göstericisi olan değerli danışman hocam, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Hilal IRMAK SAPMAZ'a,

Tez savunma sınavım ve sonrasında deneyim ve görüşlerini tüm samimiyetleriyle benimle paylaşan ve tezimin son hale gelmesinde katkıları olan Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR'e ve Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR'a,

Ders dönemimde değerli bilgi ve tecrübelerini paylaşarak eğitimime büyük katkı sağlayan, her zaman desteğini gördüğüm Dr. Öğr. Üyesi Murat UYSAL'a,

Tezimin test ölçümlerinde benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, çalışmama katılımcı bulmam konusunda her zaman yardımcı olan ve bu süreçte engelleri birlikte aştığımız Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Özden YURDAKUL'a ve Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR'e,

Çalışmamda basketbol oyuncularıyla iletişimimde yardımcı olan ve destek sağlayan Öğr. Gör. Serkan IŞIK'a,

Tez çalışmalarım süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eşim, Ayşe DEMİR ÜSTÜN'e,

Bugünlere gelmemde sonsuz emeği olan, eğitim-öğretim hayatım süresince desteklerini esirgemeyen sevgili annem Gülcan ÜSTÜN'e ve sevgili babam Aydın ÜSTÜN'e,

Ve destek olan tüm dostlarıma,

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım…

Kağan ÜSTÜN

SPORCU VE SEDANTER BİREYLERDE M. GASTROCNEMIUS'A UYGULANAN KİNEZYO BANTLAMANIN SIÇRAMA PERFORMANSINA AKUT ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışma, sporcu ve sedanter bireylere uygulanan kinezyo bantlamanın dikey ve yatay sıçrama performanslarına akut etkisini araştırmayı amaçlamıştır.

Çalışmaya yaşları 18-25 arasında değişen lisanslı 20 erkek basketbol sporcusu ile 20 erkek sedanter birey dahil edilmiştir. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildikten sonra boy ve kilo ölçümleri yapılarak vücut kitle indeksleri belirlenmiştir. Her iki gruba da ön test-son test modeli uygulanmıştır. Bu testler ile dikey sıçrama yüksekliği ve yatay sıçrama mesafesi değerlendirilmiştir.

Dikey sıçrama yüksekliğini ölçmek için duvara işaret konularak gerçekleştirilen tek ayak üzerinde yapılan serbest sıçrama ve Newtest Powertimer 300 cihazı ile cihaza entegre matın kullanıldığı squat sıçrama testleri uygulanmıştır. Yatay sıçrama mesafesinin ölçümü için yere işaretlemenin yapıldığı tek ayak üzerinde gerçekleştirilen single leg hop testi seçilmiştir. Tek ayağın kullanıldığı testler dominant ayak ile gerçekleştirilmiştir. Kinezyo bantlama sonrası testler m. gastrocnemius'a fasilitasyon tekniği uygulandıktan 10 dk sonra yapılmıştır.

Sporcu grubun bantlama öncesi ile bantlama sonrası verileri karşılaştırıldığında hem squat sıçrama hem de single leg hop testlerinde anlamlı derecede artış olmuştur ($p<0.05$). Sedanter grubun ise bantlama öncesine göre sadece single leg hop testinde anlamlı derecede artış olmuştur ($p<0.05$). Sporcu grup ile sedanter grubun

performansları karşılaştırıldığında sporcu grubun tüm ön test-son test değerleri sedanter gruba göre daha yüksek olarak bulunmuştur ($p>0.05$). Kinezyo bantlama sonrası performans artışlarına bakıldığında ise sporcu grubun performans artışının tüm testlerde daha fazla olduğu görülmüştür ($p>0.05$).

Çalışmamız, kinezyo bantın hem sporcularda hem de sedanterlerde sıçrama performansını artırabileceğini ortaya koymuştur. Özellikle basketbol gibi sıçrama hareketinin fazlaca kullanıldığı sporlarda kinezyo bantlamanın performansa etki edeceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Kinezyo Bantlama, Sporcu, Sedanter, M. gastrocnemius, Sıçrama

ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING APPLIED TO THE GASTROCNEMIUS MUSCLE ON THE JUMPING PERFORMANCE IN THE ATHLETES AND SEDENTARY INDIVIDUALS

ABSRACT

This study aimed to investigate the acute effect of kinesio taping applied to athletes and sedentary individuals on vertical and horizontal jumping performances.

The study included 20 licensed male basketball players whose ages ranged from 18 to 25 years, and 20 male sedentary individuals. After recording the demographic information of the participants, their body mass indexes were determined by measuring their height and weight. Pre/post test model was applied to both groups. Vertical jumping height and horizontal jumping distance were evaluated with these tests.

In order to measure the height of the vertical jumping, free jumping performed on one leg by placing a mark on the wall and squat jumping tests using the Newtest Powertimer 300 device and the mat integrated into the device were performed. For the measurement of the horizontal jumping distance, the single leg hop test performed on one leg with the marking on the ground was selected. Tests using one foot were carried out with the dominant foot. Tests after kinesio taping were carried out 10 minutes after applying the facilitation technique to the gastrocnemius muscle.

When the pre-taping and post-taping data of the athlete group were compared, there was a significant increase in both squat jump and single leg hop tests ($p<0.05$). In the sedentary group, there was a significant increase only in the single leg hop test compared to before taping. ($p<0.05$). When the performances of the athletes group and

the sedentary group were compared, all pre/post test values of the athlete group were higher than the sedentary group ($p>0.05$). Considering the performance increases after kinesio taping, it was seen that the performance increase of the athlete group was higher in all tests ($p>0.05$).

Our study has revealed that the kinesio tape can improve the jumping performance in both athletes and sedentary. We think that kinesio taping will affect the performance especially in sports such as basketball where jumping movement is used too much.

Key Words: Kinesio Taping, Athlete, Sedentary, Gastrocnemius muscle, Jumping

İÇİNDEKİLER

SAYFA

TEŞEKKÜR……..……..……i

ÖZET…….……..……..ii

ABSTRACT…….…….……...iv

İÇİNDEKİLER…….……..……..vi

KISALTMALAR……...…..…....ix

ŞEKİLLER LİSTESİ…….……...…….....xi

TABLOLAR LİSTESİ……..……..…xiii

GRAFİKLER LİSTESİ……...…….....xiv

1. GİRİŞ VE AMAÇ.....1

2. GENEL BİLGİLER….....3

2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi.....3

2.1.1. Ossa pedis 3

2.1.2. Articulationes pedis..... 5

2.1.2.1. Articulatio talocruralis (Ayak bileği eklemi)……...…….5

2.1.2.2. Articulatio subtalaris (Articulatio talocalcanea, Subtalar Eklem)....6

2.1.2.3. Articulatio tarsi transversa (Midtarsal eklem, Chopart eklemi)…...6

2.1.2.4. Articulationes tarsometatarsales (Lisfranc eklemleri)…….7

2.1.2.5. Articulationes metatarsophalangeae…….……...…….7

2.1.2.6. Articulationes interphalangeae pedis...……...……...…….7

2.1.3. Ayak bileği ligamentleri.....7

2.1.4. Ayak kubbesi…….....9

2.1.4.1. Arcus longitudinalis medialis (Medial longitudinal ark)…….…...9

2.1.4.2. Arcus longitudinalis lateralis (Lateral longitudinal ark)…...……10

2.1.4.3. Arcus transversus (Transvers ark)……..……10

2.1.5. Bacağın Arka Tarafındaki Kaslar.....11

2.1.5.1. Musculus triceps surae.....11

2.1.5.1.1. Musculus gastrocnemius.....11

2.1.5.1.2. Musculus soleus.....12

2.1.6. Bacağın Arka Tarafındaki Damar ve Sinirler…..……..……..…....13

2.1.6.1. Bacağın Arka Tarafındaki Arterler ve Venler…...…..…….13

2.1.6.2. Bacağın Arka Tarafındaki Sinirler…….…….…….....14

2.1.7. Aponeurosis plantaris.....15

2.2. Kas Fizyolojisi.....16

2.2.1. İskelet Kası (Çizgili Kas) 17

2.2.1.1. Kas Kasılma Mekanizması.....20

2.2.1.2. Kas Kasılma Tipleri.....21

2.2.1.3. Kas iğciği.....22

2.2.1.4. Golgi tendon organı.....22

2.3. Kas Embriyolojisi.....23

2.4. Sıçrama.....27

2.4.1. Dikey Sıçrama.....28

2.4.2. Yatay Sıçrama.....29

2.4.3. Sıçramada Çift Eklem Kateden Kasların Önemi.....30

2.4.4. Basketbolda Sıçramanın Önemi.....31

2.5. Kinezyo Bantlama.....32

2.5.1. Kinezyo Bantın Özellikleri.....35

2.5.2. Kinezyo Bantlama Teknikleri.....36

2.5.3. Kinezyo Bantlama Uygulamasının Etki Mekanizmaları.....37

3. MATERYAL VE METOT….....41

3.1. Bireyler.....41

3.2. Değerlendirme.....42

3.3. Uygulanan Testler.....42

3.3.1. Serbest Sıçrama Testi.....44

3.3.2. Squat Sıçrama Testi.....45

3.3.3. Single Leg Hop Testi.....46

3.4. Kinezyo Bantlama.....47

3.5. İstatistiksel Analiz.....49

4. BULGULAR….....50

5. TARTIŞMA….....69

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER….....85

7. KAYNAKLAR.....89

8. ÖZGEÇMİŞ.....107

9. EKLER.....108

KISALTMALAR

A. **:** Arteria

Alpha **:** Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı

Ark. **:** Arkadaşları

Art. **:** Articulatio

Artt. **:** Articulationes

AVR **:** Ortalama çalışma arası korelasyon katsayısı

cm **:** Santimetre

dk **:** Dakika

EMG **:** Elektromyografi

ICC **:** Sınıf içi korelasyon katsayısı

kg **:** Kilogram

Lig. **:** Ligamentum

m **:** Metre

M. **:** Musculus

mm **:** Milimetre

N. **:** Nervus

Proc. **:** Processus

Rr. **:** Rami

Std. **:** Standart

V. **:** Vena

Vv. **:** Venae

VKİ **:** Vücut Kitle İndeksi

% **:** Yüzde

° **:** Derece

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ossa pedis'in üstten, dış yan ve iç yandan görünümü…….……..…….....4

Şekil 2. Art. talocruralis'i oluşturan yapılar…….....5

Şekil 3. Art. subtalaris'i oluşturan yapılar…….……...6

Şekil 4. Lig. collaterale mediale ve laterale…….…….8

Şekil 5a, 5b, 5c. Ayağın arkusları…….……..……10

Şekil 6. M. gastrocnemius ve m. soleus'un arkadan görünümü……...…….....13

Şekil 7. Bacağın arka tarafındaki arterler ve sinirler …….....…...15

Şekil 8. Miyofibrillerin bir araya gelerek kas lifi ve fasikülleri oluşturması……..18

Şekil 9. İskelet kası miyofibrilleri, Sarkoplazmik retikulum, T-tübüller…….....….19

Şekil 10. Kayan filamentler modeline göre kas kasılması…..……20

Şekil 11a, 11b, 11c. Kas kasılma çeşitleri……..22

Şekil 12. Somitte gelişim aşamalarını gösteren kesitler…….….25

Şekil 13. İnsan embriyolarında uzuv tomurcuklarının gelişimi…….…….26

Şekil 14. Alt ekstremitenin dermatomal gelişiminin çizimi……...…….……27

Şekil 15. Dikey sıçrama diyagramı…….……....28

Şekil 16. Durarak uzun atlama diyagramı…….…..30

Şekil 17. Basketbolda smaç hareketi…….…..32

Şekil 18. Kinezyo bantın kullanıldığı spor dallarından örnekler…….....…34

Şekil 19. En sık kullanılan bantlama teknikleri…….……..36

Şekil 20. Kinezyo bantlamanın dokulara etki mekanizması…….…..38

Şekil 21. Newtest Powertimer 300 cihazı ve entegre matı……..……44

Şekil 22. Dikey sıçrama: Serbest sıçrama testi aşamaları……..…..……45

Şekil 23. Dikey sıçrama: Squat sıçrama testi aşamaları……..……..……..46

Şekil 24. Yatay sıçrama: Single leg hop testi aşamaları…….……..…47

Şekil 25. M. gastrocnemius'a kinezyo bantlama uygulaması…….……48

Şekil 26. Kinezyo bantlama sonrası……49

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Bireylerin Özellikleri……..…..50

Tablo 2. Bireylerin Özelliklerine Göre Normallik Test Sonuçları ...…….…52

Tablo 3. Gruplara Göre Bireylerin Özelliklerinin Farklılık Testi Sonuçları…….....53

Tablo 4. Sıçrama Puanlarına Göre Normallik Test Sonuçları…….....….…54

Tablo 5. Gruplar Arası Kinezyo Bantlama Öncesi Performans Farklılık Testi…….....56

Tablo 6. Gruplara Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi……...……..…57

Tablo 7. Bireylerde Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi…….…...…….…..58

Tablo 8. Sporcu Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi…..…59

Tablo 9. Sedanter Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi…..60

Tablo 10. Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi……..…..…61

Tablo 11. Bireylerde Dominant Bacağa Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi...62

Tablo 12. Bireylerde Yaşa Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi……...64

Tablo 13. Bireylerde Boy Uzunluğuna Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi....66

Tablo 14. Gruplar Arası Kinezyo Bantlama Sonrası Performans Farklılık Testi…..…..67

Tablo 15. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi…….……...…...68

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Sporcu ve Sedanter Bireylerin Dominant Bacak Dağılımı…….…...…51

Grafik 2. Sporcu Grubu Yaş Dağılımı……51

Grafik 3. Sedanter Grubu Yaş Dağılımı…….…….…...…52

Grafik 4. Araştırmanın Modeli……..……...……..55

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yürüme, koşma, zıplama gibi hareketlerde gerekli olan mekanik güç üretiminin temel kaynağı plantar fleksiyon kaslarıdır (Winter, 1983). Ayağın en kuvvetli fleksörü m. triceps surae'dır. M. triceps surae, calcaneus'ta sonlanmasına rağmen aponeurosus plantaris vasıtasıyla kuvvetini ayağın ucuna kadar devam ettirir (Arıncı ve Elhan, 2014). Üç başlı olan bu kasın iki başını oluşturan ve yüzeyel konumda olan parçasına m. gastrocnemius denilir. Bu kas çift eklem katederek hem diz eklemine fleksiyon yaptırır hem de ayak bileği eklemine plantar fleksiyon ve supinasyon hareketi yaptırır (Feneis ve Ulker, 1993).

Dikey sıçrama testi, saha ve laboratuvarda önemli bir performans göstergesidir. 1921'de Sargent tarafından, insanın fiziksel testi olarak sunulmuştur (Sargent, 1921). Spor branşlarının çoğunda dikey sıçrama hareketi bulunmaktadır. Bu hareketin hedefi en yükseğe ulaşmaktır. Diğer hedefler ise o yüksekliğe çıkıldığında topa doğru hamle yapmak ve yapılan sporun gerektirdiği topa vurma, sayı atma ya da sayı olmasını önlemektir. Bu sporlarda başarılı bir performans göstermek dikey sıçrama kabiliyetiyle doğru orantılıdır (Kale ve ark., 2009). Yatay sıçrama kuvvetiyle de patlayıcı kuvvet ortaya çıkarılarak performans değerlendirilebilir (Sevimay, 1986).

Kinezyo bant, Japon kayropraksi uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilip klinik olarak uygulanmaya başlanmıştır (Gonzalez-Iglesias ve ark., 2009). Kasa benzer elastik özelliklere sahip ve yapışkandır. Uygulanan deri üzerindeki kaldırıcı mekanizmasıyla derinin dış ortamla etkileşimine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Deride etkileşim oluşturması için 10 dk beklenmesi gerektiği

bildirilmiştir (Kase ve ark., 2003). Uygulama şekline göre kası gevşetmek ya da kasılmasını destekleyerek etkinliğini artırmak için kullanılabilir. Literatürde kinezyo bantın kasın origosundan insersiyosuna doğru uygulandığında kasın kasılma yönünde çekme sağlayarak kasın tonusunu artırdığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Vithoulka ve ark., 2010).

Literatürde kinezyo bantın sıçrama üzerine etkileri incelendiğinde sonuçlar farklılık göstermektedir. Literatürde yer alan bir çalışmada ilk gruba m. gastrocnemius'a fasilitasyon tekniğiyle origodan insersiyoya doğru bantlama yapılmıştır. Diğer gruba da plasebo bantlama uygulanmıştır. İki uygulamanın da sıçrama ve denge üzerine etkisi incelendiğinde anlamlı sonuç gözlenmemiştir (Nunes ve ark., 2013). Başka bir çalışmada ise 14 futbolcu kadın ve 14 sedanter kadın değerlendirilmiştir. İki grup karşılaştırıldığında bantlama öncesi ve bantlama sonrası dikey sıçrama yükseklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Cilli ve ark., 2009).

Literatüre baktığımızda farklı kas gruplarında kinezyo bantlama çalışmaları vardır. Sporcular ya da sedanterleri ayrı gruplarda inceleyerek karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Kinezyo bantın akut ve uzun süreli etkilerinin gözlemlendiği çalışmalar da mevcuttur. Sonuçlar ise değişkenlik göstermektedir (Lee ve ark., 2012; Vercelli ve ark., 2012; Nakajima ve Balridge, 2013; Matos ve ark., 2019). Literatürde bu konudaki çalışmalar sınırlı sayıdadır.

Çalışmamızda sporcu ve sedanter erkek bireyleri ayrı gruplarda ele alarak kinezyo bant uygulamasının sıçrama performansı üzerine akut etkilerini m. gastrocnemius üzerinden incelemeyi ve bu grupların performanslarını karşılaştırarak elde edilen veriler ile literatüre katkı sağlamayı amaçlıyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

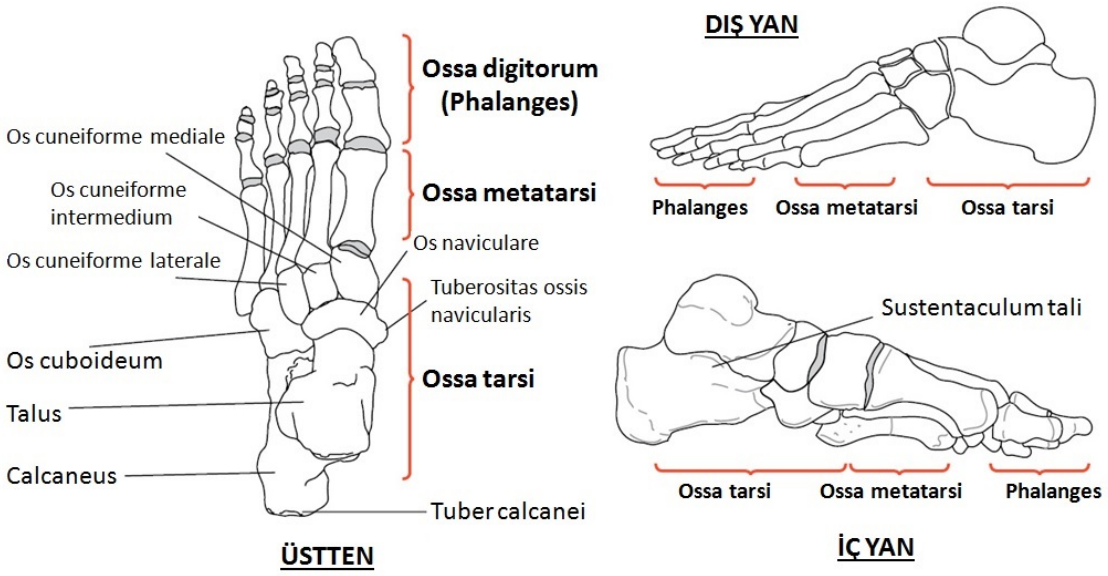
2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

Ayak bileğinin anatomik olarak; kemikler, ligamentler, kaslar, vasküler yapılar ile motor ve duyusal sinirlerden oluşan karmaşık bir yapısı vardır. İki önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Birincisi vücudun ağırlığını taşımak ve hareket esnasında kaldıraç görevi yaparak vücudu öne doğru itmektir. İkinci görevi ise dengenin sağlanması ve dengenin korunmasıdır. Ayak bileği çok sayıda kemik ve eklemin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Bu sebeple elastik bir yapısı vardır ve farklı düzlemlerde hareket kabiliyeti bulunmaktadır (Ege, 1997).

2.1.1. Ossa pedis

Ayak, insan iskeletinin oldukça önemli ve karmaşık bir bölümüdür. 26 adet kemik yapıdan oluşmaktadır (Ombregt ve ark., 2013).

Ossa tarsi, ossa metatarsi ve ossa digitorum olarak üç kısımda incelenir. Ossa tarsi yedi adet kemikten oluşur. Proksimalde calcaneus ile talus; distalde os cuboideum, os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforme laterale ve bu iki sıra arasında da os naviculare bulunmaktadır. Ossa metatarsi beş adet metatarsal kemikten (ossa metatarsalia I-V) oluşmaktadır. Son olarak ossa digitorum pedis'te başparmakta iki, diğer parmaklarda ise üçer tane olmak üzere 14 adet ossa digitorum (phalanges) vardır (Şekil 1) (Arıncı ve Elhan, 2014).



Şekil 1. Ossa pedis'in üstten, dış yan ve iç yandan görünümü (Lippert, 2011)

Ayağın üç fonksiyonel bölümü vardır. Bunlar; Ön ayak, orta ayak ve arka ayaktır. Ön ayak ossa metatarsi ve ossa digitorum pedis'ten oluşur. Ayak başparmağı tarafında, I. metatarsal kemiğin distal ucunun altında iki adet ossa sesamoidea vardır. Orta ayakta beş tarsal kemik vardır. Bunlar; medialde os naviculare, lateralde os cuboideum ve os naviculare'nin distalinde üç adet os cuneiforme'dir. Orta ayak, arka kısımdan articulatio (art.) talocalcaneonavicularis ve art. calcaneocuboidea ile ayrılırken ön kısımdan ise articulationes (artt.) tarsometatarsales vasıtasıyla ayrılır. Arka ayakta kemik yapı olarak calcaneus ve talus bulunur. Eklem olarak ise art. talocruralis ile art. subtalaris vardır. Vücut ağırlığının topuktan geriye, orta ayak üzerinden ise ön tarafa doğru iletilmesini sağlar (Ombregt ve ark., 2013). Ayak bileğini meydana getiren üç kemik; tibia, fibula ve talus birbirleriyle eklem oluştururlar. Ayağın kemik anatomisi, ayak bileği ekleminin hareket sınırlarını ve hareket planını belirler ve yük taşınırken eklemi stabil hale getirir (Saylı ve ark., 2013).

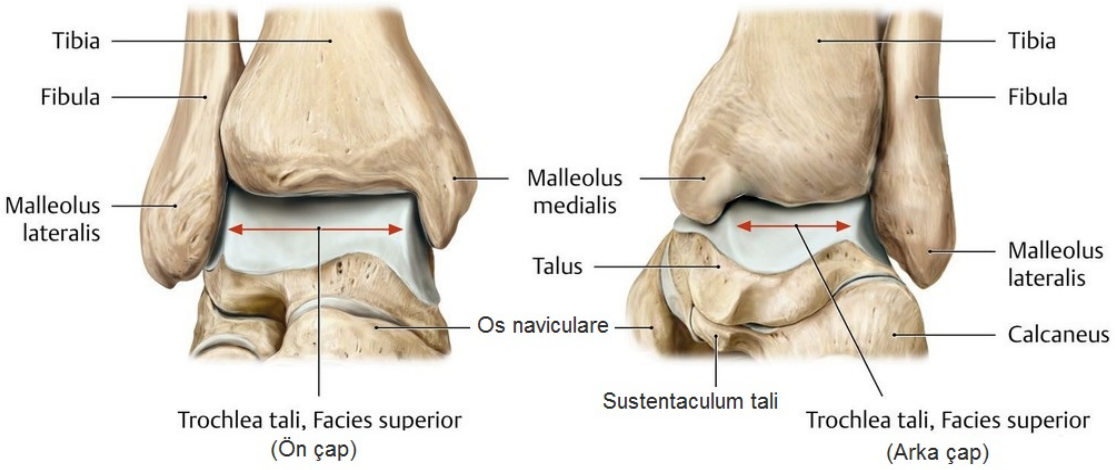
2.1.2. Articulationes pedis

Birçok farklı kemikten oluşan ayağın yapısında birden çok eklem bulunmaktadır. Bu çok sayıda eklem yapısı ayağın biyomekanisi ve stabilitesinde önemli rol oynamaktadır (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.1.2.1. Articulatio talocruralis (Ayak bileği eklemi)

Ayak bileği eklemi; tibia, fibula ve talus arasında oluşan ginglymus (menteşe) tipi bir eklemdir (Şekil 2). Üç eklemin birleşiminden oluşur. Bunlar; tibiotalar, distal tibiofibular ve fibulotalar eklemlerdir (Oatis, 2004).

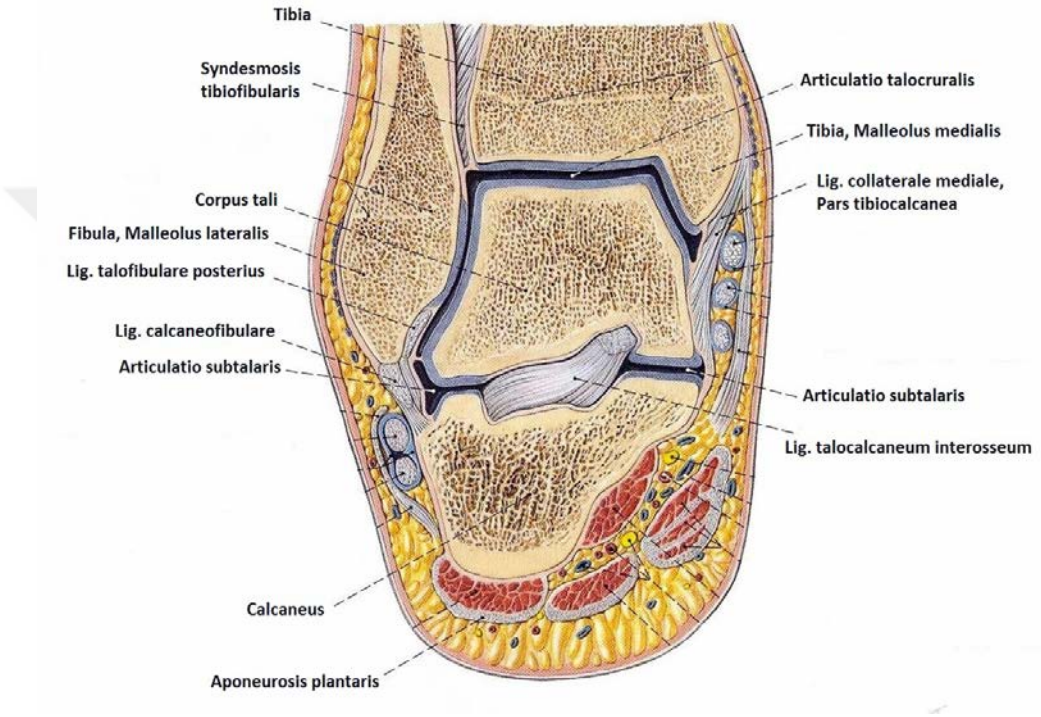
Art. talocruralis'te sagittal düzlemde plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon hareketleri meydana gelir. Eklem yapısının oblik şeklinden dolayı talar rotasyon, fibular kayma ve rotasyon hareketleri de oluşmaktadır (Oatis, 2004).



Şekil 2. Art. talocruralis'i oluşturan yapılar (Schünke ve ark., 2007)

2.1.2.2. Articulatio subtalaris (Articulatio talocalcanea, Subtalar eklem)

Calcaneus'un üst yüzü ile talus'un alt yüzü arasındadır (Şekil 3). Bu eklemde yaklaşık 30^{o} inversiyon ve 10-20^{o} eversiyon hareketi gerçekleşir. Eklemin ekseninden dolayı rotasyon hareketi vida hareketine benzer (Lippert, 2011).



Şekil 3. Art. subtalaris'i oluşturan yapılar (Putz ve Pabst, 2001)

2.1.2.3. Articulatio tarsi transversa (Midtarsal eklem, Chopart eklemi)

Art. talocalcaneonavicularis'in ön kısmı ile art. calcaneocuboidea birlikte oluşturur. Arka ayak ve orta ayak arasındaki fonksiyonel bir eklem olan art. tarsi transversa iki hareket eksenine sahiptir. Bunlardan longitudinal eksende eversiyon ve abduksiyon ile inversiyon ve adduksiyon hareketleri oluşur. Bu eklemin en önemli fonksiyonu, yürüyüş sırasında arka ayağın yerle teması kesildiğinde ön ayağın yere

temas etmesini sağlamaktır. Bu hareket esnasında art. subtalaris ile beraber hareket ederler (Perry, 1983; Arıncı ve Elhan, 2014).

2.1.2.4. Articulationes tarsometatarsales (Lisfranc eklemleri)

Medialde üç os cuneiforme'nin ilk üç metatarsın proksimal yüzüyle, lateralde ise os cuboideum'un lateraldeki son iki metatarsın proksimal yüzüyle yaptığı eklemdir. Eklem hareketleri bağlarla sınırlandırılmıştır. Eklemde ön-arka yönünde sınırlı kayma hareketi vardır. Bu sınırlama stabilite açısından önemlidir (Nyska ve Mann, 2002).

2.1.2.5. Articulationes metatarsophalangeae

Ossa metatarsi distali ile ossa digitorum (phalanges) proksimalı arasındaki elipsoid tip eklemdir (Şener ve Erbahçeci, 2016).

2.1.2.6. Articulationes interphalangeae pedis

Proksimal ve distal falankslar arasında oluşan ginglymus tip eklemdir. Bu eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşir (Şener ve Erbahçeci, 2016).

2.1.3. Ayak bileği ligamentleri

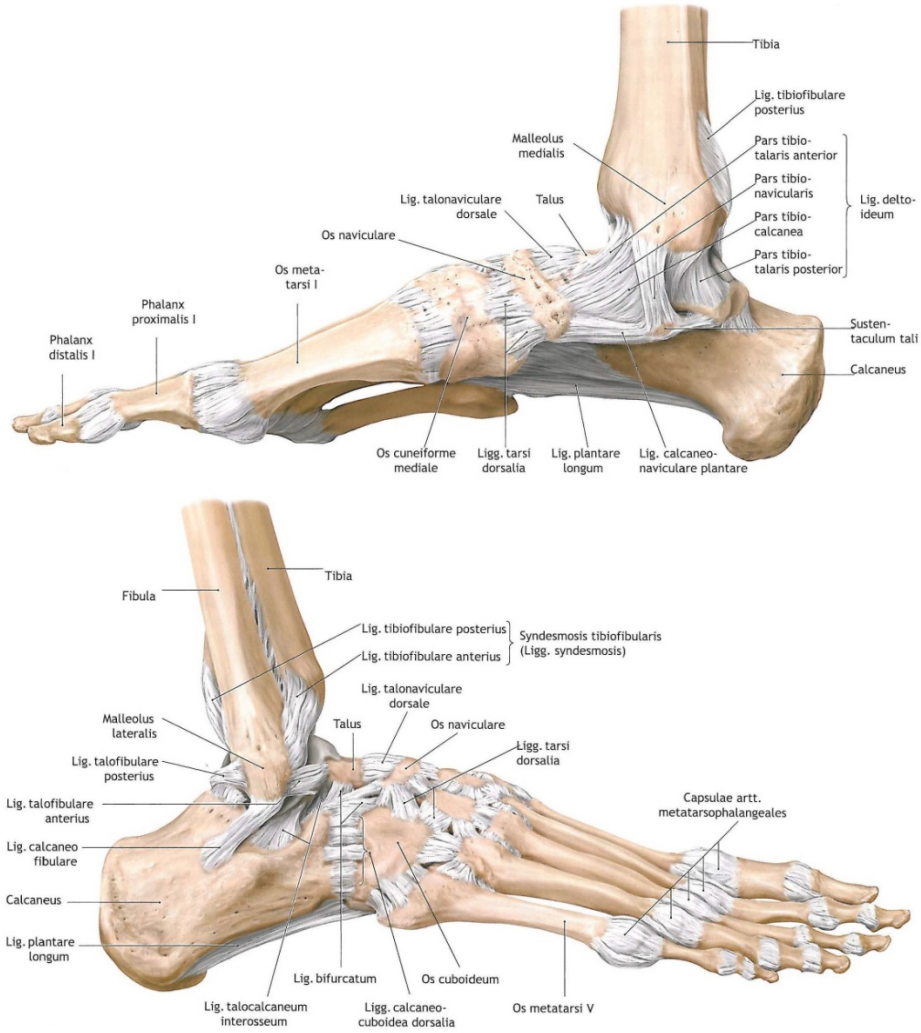
Ayak bileği ligamentlerini lig. collaterale mediale ve lig. collaterale laterale olarak iki ana grupta inceleyebiliriz.

Ayak bileğinin medialini üçgen yapıda ve kuvvetli bir bağ olan lig. collaterale mediale (lig. deltoideum) sarar. Bu bağı oluşturan lifler yüzeyel ve derin olarak iki tabakaya ayrılır. Yüzeyel tabakanın ön kısmını pars tibionavicularis, orta kısmını pars tibiocalcanea, arka kısmını pars tibiotalaris posterior oluşturur. Derin tabakayı da pars tibiotalaris anterior lifleri meydana getirir. Ayak bileğinin lateralini ise talusun lateral ve

anterior-posterior yönde stabilitesini üstlenen lig. collaterale laterale sarar. Üç gruba ayrılır. Bunlar; lig. talofibulare anterius, lig. talofibulare posterius ve lig. calcaneofibulare'dir (Şekil 4) (Nyska ve Mann, 2002; Raheem ve O'Brien, 2011; Arıncı ve Elhan, 2014).

Lig. talofibulare anterius en zayıf olan ve en sık yaralanan bağdır. Lig. talofibulare posterius ise lateral kollateral ligamentler arasındaki en güçlü olandır (Kase ve ark., 2003).

Lig. collaterale mediale, lig. collaterale laterale'ye göre daha güçlü olup triangüler liflerden oluşur (Özkan, 2007).



Şekil 4. Lig. collaterale mediale ve laterale (Schünke ve ark., 2007)

Ayak bileği ekleminde kuvvet aktarımı tibianın distali ile talusun üst yüzü arasındadır. Fibulanın yük taşımadaki payı çok azdır. Bu yolla yük verme esnasında kuvvet ayak bileği üzerinden ayağa iletilir. Bir bütün olarak kemik yapılar, eklem kapsülü, eklem distalindeki membrana interossea, lig. collaterale mediale ve laterale beraber ayak bileği ekleminin stabilizasyonunda görev alırlar (Lippert, 2011).

2.1.4. Ayak kubbesi

Ayakta arcus longitudinalis medialis, arcus longitudinalis lateralis ve arcus transversus olmak üzere üç ark bulunur. Bu destek arkları vücut yükünü absorbe ederek ağırlığı tüm ayağa dağıtır. Böylece yürürken hız ve çevikliğin artmasını sağlarlar. Plantar ark fleksibilite ve stabiliteyi sağlayarak yürüme fazları boyunca ayağın farklı ihitiyaçlarını da karşılar. Arklar mobiliteyi sağlamak için rijit kaldıraç görevi görürken, ek rotasyonel hareketleri azaltmak ve değişik yüzeylere adaptasyon için esnektirler (Perry, 1983; Kanatlı ve ark., 2001; Lin ve ark., 2001).

2.1.4.1. Arcus longitudinalis medialis (Medial longitudinal ark)

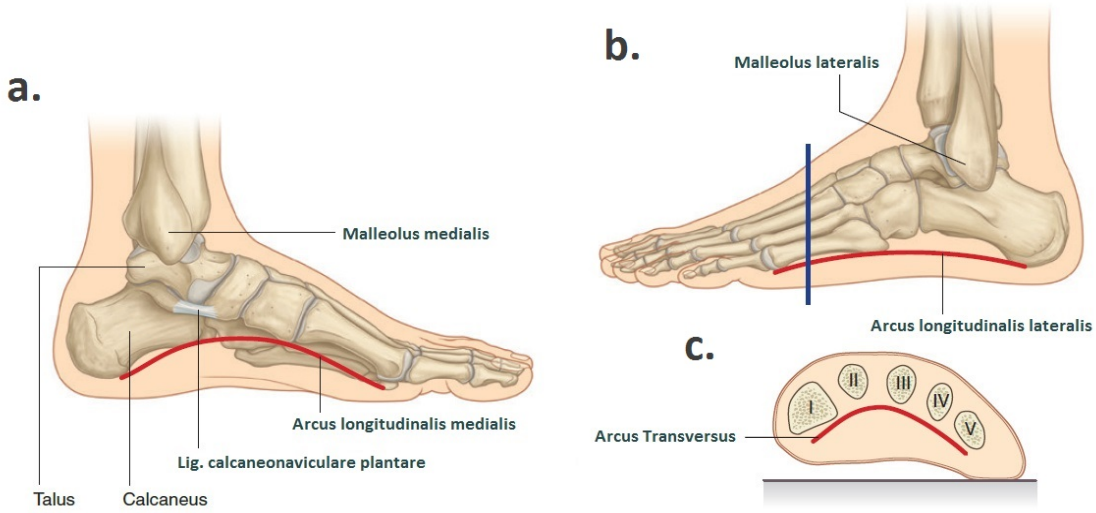
Calcaneus'un arka-iç yüzü, talus, üç os cuneiforme, os naviculare ve ilk üç metatarsal kemik (ossa metatarsalia I-III) tarafından oluşturulur (Şekil 5a). Caput tali bu arkın tepesidir. Maksimum 15-18 mm yüksekliğindedir. Caput tali'nin sahip olduğu yükseklik arkın yüksekliğini belirlemede kullanılır. Arcus longitudinalis medialis'i m. tibialis anterior, m. tibialis posterior, aponeurosis plantaris ve lig. calcaneonaviculare plantare yapıları destekler (Perry, 1983; Kanatlı ve ark., 2001; Lin ve ark., 2001).

2.1.4.2. Arcus longitudinalis lateralis (Lateral longitudinal ark)

Calcaneus'un arka-dış yüzü, os cuboideum ve 4 ile 5. metatarslar (ossa metatarsalia IV-V) arcus longitudinalis lateralis'i oluşturur (Şekil 5b). Calcaneus bu arkın tepesidir. Maksimum 3-5 mm yüksekliğindedir (Perry, 1983; Kanatlı ve ark., 2001; Lin ve ark., 2001).

2.1.4.3. Arcus transversus (Transvers ark)

Üç bölümden oluşur. Birinci ve beşinci metatars (ossa metatarsi) başları arasındaki bölümü anterior transvers ark, ilk üç os cuneiforme ile os cuboideum'un oluşturduğu bölüm midtransvers ark, os cuboideum ve os naviculare arasındaki bölüm de posterior transvers ark adını alır. M. tibialis posterior, arcus transversus'u desteklemektedir (Şekil 5c) (Uygur, 1992; Dawe ve Davis, 2011).



Şekil 5. Ayağın arkusları; **5a.** Arcus longitudinalis medialis, **5b.** Arcus longitudinalis lateralis, **5c.** Arcus transversus (Drake, 2020)

Ayakta durma sırasında vücut ağırlığının plantar yüzdeki dağılımı; postural ve yapısal faktörlere göre değişkenlik gösterir. Yürüme esnasında ise plantar yüzdeki

basınç daha fazladır. Yürümenin parmak kalkışı fazında ön ayak yerle temas ederek vücudu öne iterken basıncın en fazla meydana geldiği yer metatarslardır (Bosch ve ark., 2010).

2.1.5. Bacağın Arka Tarafındaki Kaslar

Ayak bileği eklemini kateden kaslar ön kompartman, arka kompartman ve dış kompartman olmak üzere üç gruba ayrılır (Drake ve ark., 2020). Bunlardan arka kompartman yüzeyel ve derin tabaka olarak incelenmektedir (Akdoğan ve Ateş, 2016). Yüzeyel tabakada m. triceps surae ile m. plantaris bulunur (Arıncı ve Elhan, 2014). Aşil tendonunun lateralindeki n. suralis topuğun ve ayak lateral kısmının duyusunu alır. Arka gruptaki kasların tümünü n. tibialis innerve eder (Akdoğan ve Ateş, 2016).

2.1.5.1. Musculus triceps surae

M. gastrocnemius ve m. soleus kaslarından oluşur. Ayağın en kuvvetli fleksörüdür. Ayrıca az da olsa inversiyon ve adduksiyon hareketi yaptırır (Arıncı ve Elhan, 2014).

2.1.5.1.1. Musculus gastrocnemius

M. triceps surae'nın iki başını m. gastrocnemius oluşturur. Caput mediale'si femur'un epicondylus medialis'inden ve caput laterale'si femurun epicondylus lateralis'inden orijin alır. Yüzeyel seyreden bu kas çift eklem kateder. Bu sebeple ayak bileğinde plantar fleksiyon ve supinasyon hareketi ortaya çıkarırken, dize fleksiyon yaptırır fakat eklem eksenine çok yakın tutunduğu için etkisi zayıftır. Caput laterale ve caput mediale'nin lifleri orta hatta birleşip aşağı doğru uzanarak bacağın ortasındaki geniş aponeurozda sona erer. Bu aponeuroz aşağıda daralarak derinindeki m. soleus

kirişiyle birleşerek tendo calcaneus'u (Achillis) meydana getirir (Şekil 6) (Feneis ve Ulker, 1993; Arıncı ve Elhan, 2014).

Tendo calcaneus vücuttaki en sağlam kiriş olup 1 tona kadar yük kaldırabilir. En dar yeri 4 cm kadar ve sonlanma yerinin biraz üstündedir (Arıncı ve Elhan, 2014).

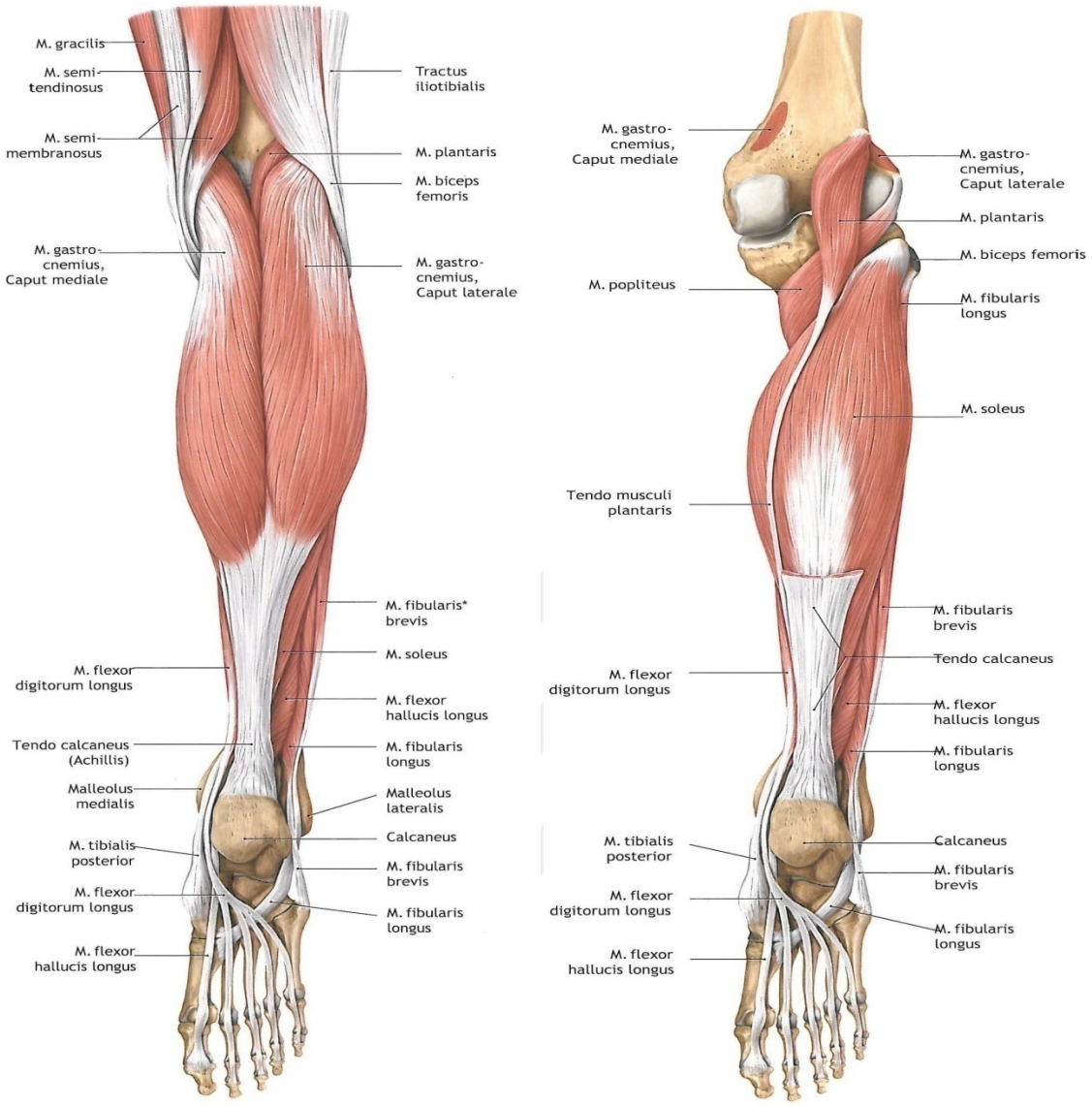
M. gastrocnemius güçlü ve seri hareketlerde görev alır. Ayağın plantar fleksiyonuna belirgin şekilde katılarak koşma ve atlamada önemli rol oynamaktadır (Weineck, 2011).

2.1.5.1.2. Musculus soleus

M. triceps surae'nın üçüncü başını oluşturur. Nal şeklinde olup m. gastrocnemius'a göre derindedir. Origosu; arcus tendineus, tibia, fibula olan bu kasın da insersiyosu tendo calcaneus'tur (Şekil 6) (Feneis ve Ulker, 1993).

M. soleus'un femur'dan başlayan parçası olmadığından diz ekleminde hareket ortaya çıkaramaz. Arcus tendineus musculi solei'nin altından n. tibialis, a. ve v. tibialis posterior geçer (Arıncı ve Elhan, 2014).

M. gastrocnemius'tan daha az kuvvet açığa çıkardığından sürat ve maksimal efor sarfedilen çalışmalarda ya da dayanıklılıkta daha az rol oynar (Weineck, 2011).



Şekil 6. M. gastrocnemius ve m. soleus'un arkadan görünümü (Schünke ve ark., 2007)

2.1.6. Bacağın Arka Tarafındaki Damarlar ve Sinirler

2.1.6.1. Bacağın Arka Tarafındaki Arterler ve Venler

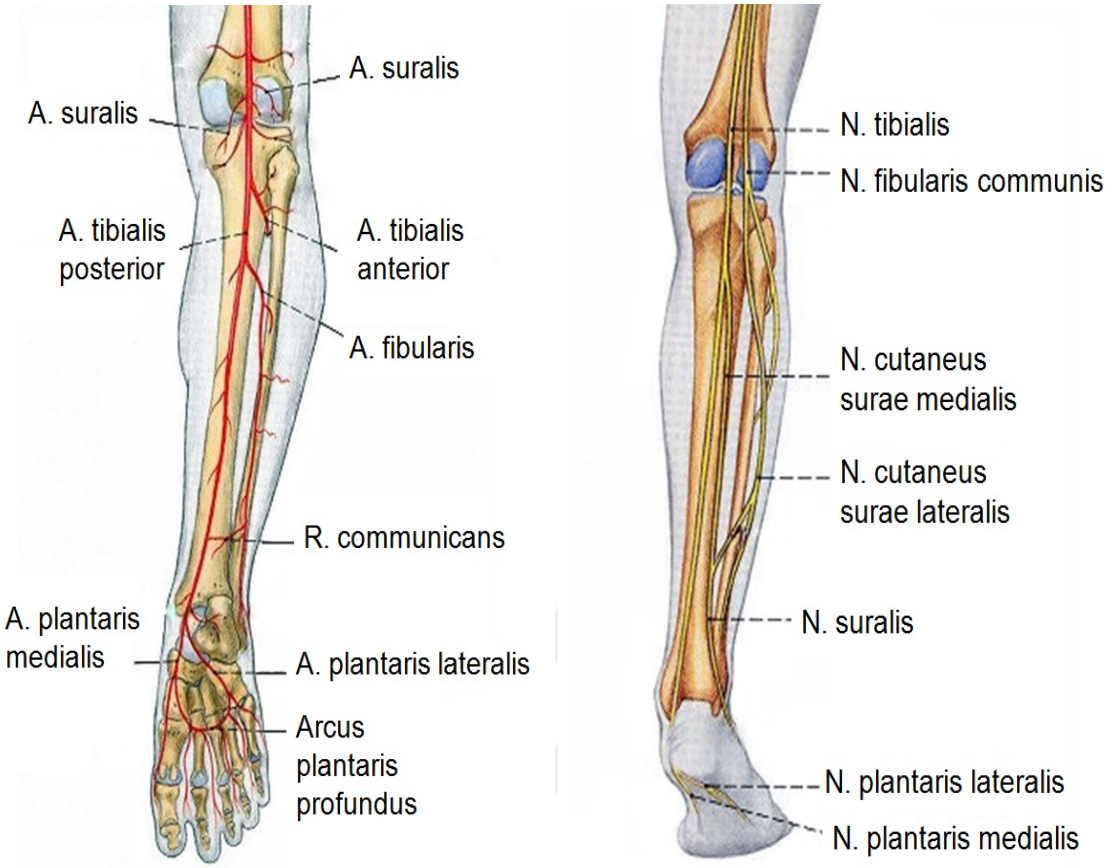
Bacağın arka bölgesini a. poplitea'nın terminal dallarından biri olan a. tibialis posterior besler. M. popliteus'un alt kenarı çizgisinde tibia ile fibula'nın arasında a. poplitea'nın bir dalı olarak başlar. Aşağı doğru inerken tibia'ya yaklaşarak alt kısımda tibia'nın arkasına doğru geçer. Oradan da iç malleolun arkasından ayak tabanına uzanır.

Bir çift derin ven olan vv. tibiales posteriores, a. tibialis posterior'un her iki yanında seyreder. Bazen a. tibialis posterior normalden ince olabilir ya da hiç bulunmayabilir. Bu durumda normalden daha kalın olan a. fibularis onun yerine arka bacağı besler. Yüzeyel venlerden v. saphena parva, fibula'nın dış malleolundan geçerek bacağa ulaşır. Tendo calcaneus'un arka kısmına gelerek buradan yukarı doğru ilerler. Yukarıda m. gastrocnemius'un başları arasından geçip derin fasyayı delerek v. poplitea'ya açılır. V. saphena parva bacağın arkasından çok sayıda dallanma alır (Şekil 7) (Snell, 2004; Arıncı ve Elhan, 2014; Drake ve ark., 2020).

2.1.6.2. Bacağın Arka Tarafındaki Sinirler

N. ischiadicus terminal iki dala ayrılır. Bunlar; n. tibialis ve n. fibularis (peroneus) communis'tir. N. tibialis terminal dallardan daha kalın olanıdır. Uyluğun arka bölgesinde n. ischiadicus'tan ayrıldıktan sonra fossa poplitea'dan geçerek arcus tendineus musculi solei'nin altında yüzeyel ve derin fleksör kaslar arasında a. tibialis posterior ile beraber uzanır. Damar-sinir paketi şeklinde malleolus medialis üzerinden ayak tabanına ulaşır. N. tibialis'in yan dalı olan rr. musculares bacağın arkasındaki tüm fleksör kaslara motor dallar verir. M. gastrocnemius'un iki başı arasından geçerken bu başlara ve m. soleus, m. popliteus, m. plantaris'e dallar verir. Bu seviyenin aşağında n. tibialis kesilse bile bu kaslar uyarı almaya devam eder (Şekil 7) (Feneis ve Ulker, 1993; Arıncı ve Elhan, 2014; Drake ve ark., 2020).

Bacağın arka tarafının deri duyusunu medialde n. femoralis'in dalı olan n. saphenus alır. Lateralde ise üst kısımda n. fibularis communis'in dalı olan n. cutaneus surae lateralis, alt kısımda n. suralis ve n. fibularis communis'in terminal dallarından biri olan n. fibularis superficialis alır (Feneis ve Ulker, 1993; Pansky ve Gest, 2015).



Şekil 7. Bacağın arka tarafındaki arterler ve sinirler (Putz ve Pabst, 2001)

2.1.7. Aponeurosis plantaris

Filogenetik olarak m. plantaris'e bağlıdır. Ancak insanlarda zamanla ayağın görevinin değişmesiyle kastan ayrılmış ayak kubbesini ve altındaki yapıları koruyan kalın, sağlam bir örtüye dönüşmüştür. Proc. medialis, tuber calcanei'den başlayarak öne parmaklara doğru uzanan beş şeride bölünen fibröz bir dokudur. Üç bölümde incelenir. Orta bölümü en kalın ve önemli kısmıdır (Lippert, 2011; Arıncı ve Elhan, 2014).

Ayağın yük taşıyıcı noktalarını birleştirerek longitudinal arklar için kuvvetli mekanik bağlantılar sağlar. Bu yük taşıma noktaları; calcaneus, birinci metatars başı ve beşinci metatars başıdır. Yürüme esnasında basma fazının sonundaki parmak kalkışında arkın tekrar şekillenmesine, ayağın rijit bir hal almasına yardımcı olur (Lippert, 2011).

2.2. Kas Fizyolojisi

Potansiyel enerjiyi iş enerjisine dönüştürebilen dokularımız olan kaslar bu sayede açığa çıkan enerji ile kuvvet ve hareket ortaya çıkarırlar (Üstdal ve Köker, 1998). Vücudumuzun yaklaşık yarısı kaslardan oluşmaktadır. Bunların yaklaşık yüzde 80'i iskelet kası, yüzde 20'si ise düz kas ve kalp kasıdır (Guyton ve Hall, 2017).

Postürün korunması ve vücudun yer çekimine karşı gerçekleştirdiği hareket, yiyeceklerin sindirimi ile kalp atım hızının kontrolü gibi kas aktivitelerinde; iskelet kası, düz kas, kalp kası olarak üç farklı tip kas görev alır (Karatosun, 2008). Üç kas grubunun belirgin farkları olmasına rağmen kuvvet mekanizmaları aynıdır (Widmaier ve ark., 2010).

Düz kaslar daha çok akciğer bronş ve bronşiolleri, kan damarları, uterus, safra kesesi, mide, bağırsak gibi iç organların etrafını çevreler ve bu yapıların çoğunda kasılarak organ içeriğini hareket ettirir (Bozdoğan, 2012). İskelet kasının aksine istemsiz kasılırlar ayrıca iskelet kasları hızlı kasılıp gevşerken, düz kas kasılması saatler ve günler sürebilen kasılmalardır. Kasılmanın devam etmesi için gereken enerji miktarı iskelet kasının 1/10'u ile 1/300'ü kadardır. Buna karşın düz kasın maksimum kasılma gücü genellikle iskelet kasından daha büyüktür. Düz kasta kasılma gücü 4-6 kg/cm^2 iken iskelet kasında bu güç 3-4 kg/cm^2'dir (Guyton ve Hall, 2017).

Kalp kası, iskelet kasına benzer şekilde çizgili kaslardan oluşmakta ve hemen hemen aynı aktin ve miyozin iplikçikleri olan tipik miyofibriller bulundurmaktadır. Kalp kaslarının her yerine iletilen aksiyon potansiyelleri, kalpteki özel mekanizmalar sayesinde kas kasılmalarını sürekli ve düzenli olarak tekrarlamasıyla kalbin ritmikliğini sağlarlar (Guyton ve Hall, 2017). Düz kaslar ve kalp kasları yaşam için önemli

olmalarına rağmen insan hareketlerinde iskelet kasları birinci derece öneme sahiptir (Demirel ve Koşar, 2002).

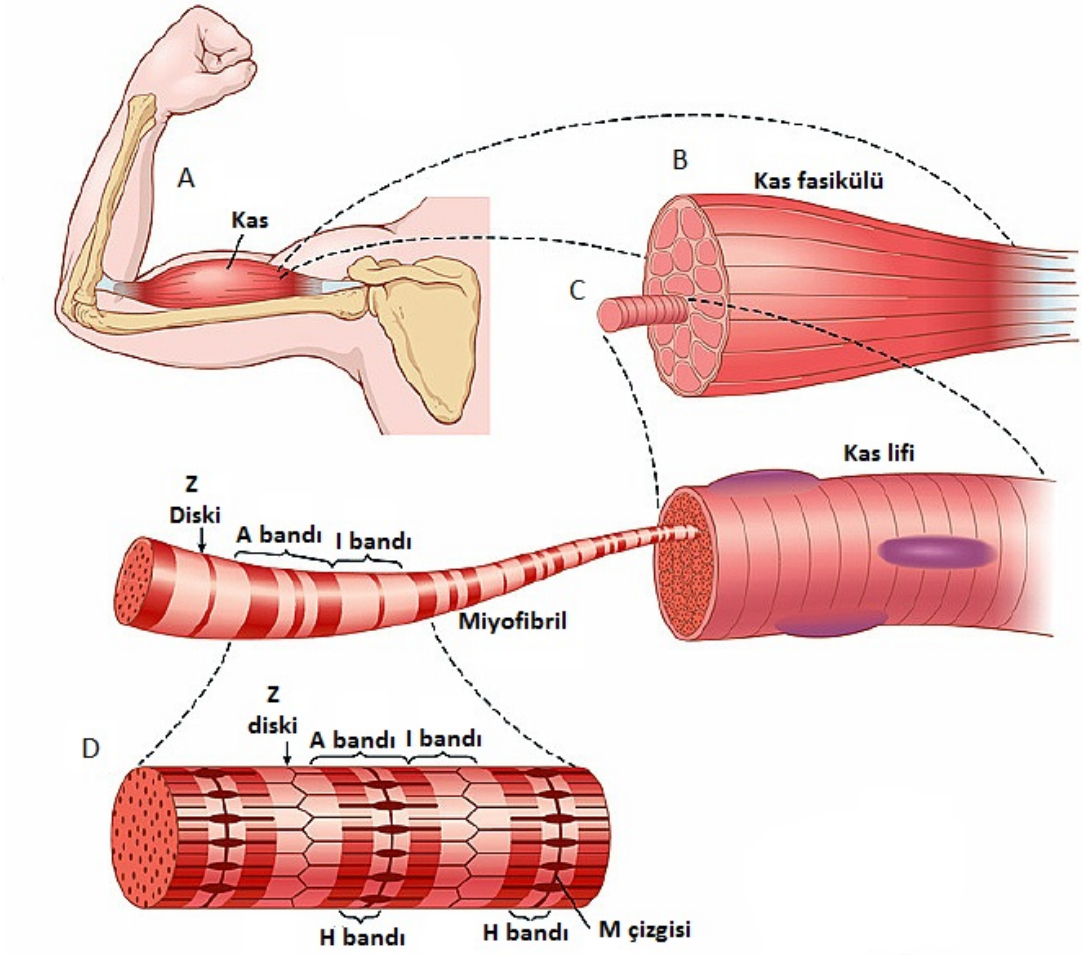
Kas dokusunun beş temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar; uyarılabilme, uzayabilme, kasılabilme, elastikiyet, viskozitedir. Kas, boyunun üç katına kadar yırtılmadan uzayabilir ve eski haline dönebilir. Fakat bu uzama kasın iç dirençleri nedeniyle bir anda olmaz. Yavaş yavaş en uzun halini alır bunun sebebi kasın viskozite özelliğidir (Karatosun, 2008).

2.2.1. İskelet Kası (Çizgili Kas)

İskelet kası gelişmiş çapraz lifleri sayesinde oldukça kuvvetli kasılabilir. Bu kasılmaları gerçekleştirmek için sinirsel uyarılara ihtiyaç duyarlar (Ganong, 2002). İskelet kasları normalde istemli olarak kasılırlar fakat refleks hareketlerde istemsiz olarak harekete geçerler (Karatosun, 2008). Tendonları ile kemiklere bağlanırlar. Agonist ve antagonist olarak koordineli çalışırlar. Bir yönde hareket oluşurken o yöndeki agonist kaslar kasılırken, antagonist kaslar ters yönde gevşer ve agonist kasların kasılmalarına olanak sağlarlar (Demirel ve Koşar, 2002).

Çizgili kas hücresi uzun iğ şeklinde olup fibril olarak adlandırılır. Fibril dış taraftan endomisyum denen bir bağ dokusuyla çevrilidir. Endomisyuma içten yapışık hücre membranına sarkolemma adı verilir. 10-50 kadar kas fibrili uzunlamasına birleşerek fasikülleri oluşturur. Fasiküller perimisyum denen bağ dokusu kılıfı ile örtülüdür ayrıca arasında da bağ dokusu bulunur. Buradaki bağ dokusu içinden kan damarları ve sinirler ilerler. Bir araya gelen fasiküller kası oluşturur. Kasın da dışında daha kalın ve kuvvetli bir bağ doku kılıfı olan epimisyum vardır. Bu bağ dokuları da kasın uçlarında tendonlara dönüşürler (Şekil 8) (Akgün, 1994). İskelet kaslarının tamamına yakınında her bir lif orta kısmına yakın yerde yerleşmiş olan tek bir sinir ucu

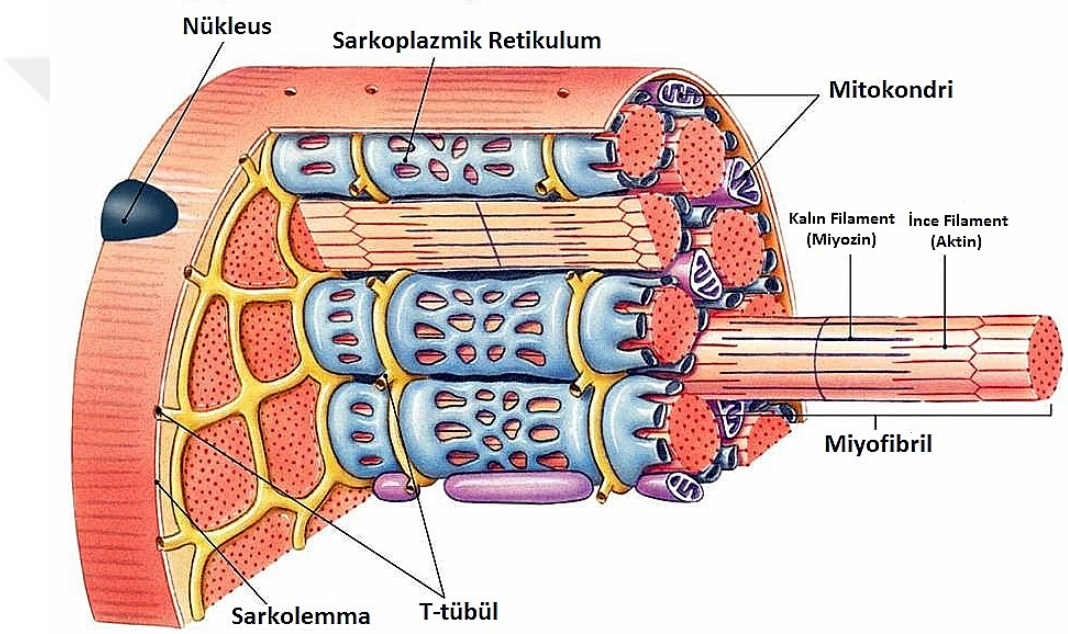
tarafından uyarılır. Bu şekilde kasın ortasından her iki ucuna eşit yayılan aksiyon potansiyeli tüm sarkomerlerin yaklaşık olarak aynı anda kasılmasını sağlar (Guyton ve Hall, 2017).



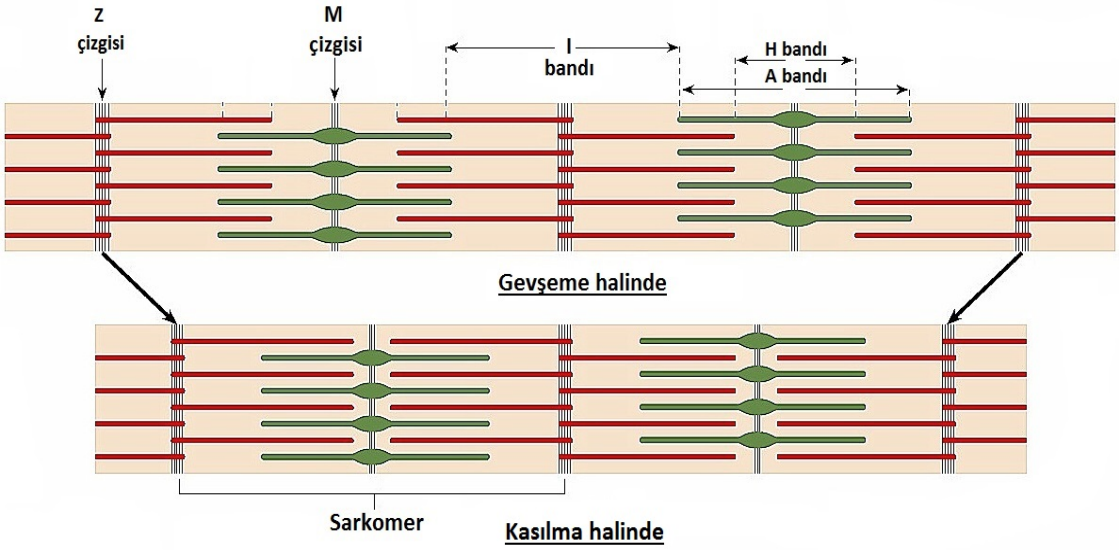
Şekil 8. Miyofibrillerin bir araya gelerek kas lifi ve fasikülleri oluşturması (Guyton ve Hall, 2017)

Kas lifleri birkaç yüz ile birkaç bin arasında değişen miyofibril içerir. Miyofibriller içinde yan yana yaklaşık 1500 miyozin ile 3000 aktin iplikçiği (filament) bulunur. Bu iplikçikler boyuna uzanmaktadır ve miyozin iplikçikleri kalın, aktin iplikçileri ise incedir (Guyton ve Hall, 2017). Miyozin iplikçikleri koyu olan “A”

bandında, aktin iplikçileri açık olan “I” bandında yer alırlar. “I” bandı koyu ve dar “Z” membranı adı verilen bir çizgi tarafından ikiye ayrılır. İki “Z” membranı arasında kalan bir “A” bandı ile iki yarım “I” bandının oluşturduğu bölüme iskelet kasının asıl kasılma ünitesi olan sarkomer adı verilir. Kas iğciklerinin çevresinde “T sistemi” ve “sarkoplazmik retikulum” kısımlarından oluşan uzunlamasına ilerleyen tüplerden oluşan “sarkotübüler sistem” bulunur (Şekil 9, Şekil 10) (Fox ve ark., 1999).



Şekil 9. İskelet kası miyofibrilleri, Sarkoplazmik retikulum, T-tübüller (Martini ve Bartholomew, 2007)



Şekil 10. Kayan filamentler modeline göre kas kasılması (Standring, 2008)

2.2.1.1 Kas Kasılma Mekanizması

İskelet kaslarının beş temel işlevi vardır. Bunlar; vücutta hareket oluşturmak, iskelet sistemi ile beraber postürü sağlamak, kasılma yoluyla mekanik iş gerçekleştirmek, iç organları dış etkenlere karşı korumak ve ısı üretimini gerçekleştirmektir (Günay ve ark., 2006).

İstemli hareketlerin meydana gelmesi için somatik sinir sisteminden gelen uyarıların çizgili iskelet kaslarında kasılma mekanizmasını harekete geçirmesi gerekmektedir. Bu mekanizmayı oluşturan beş temel evre; dinlenme aşaması, kasılmanın başlama aşaması, kasılma aşaması, kasılmanın sürdürülmesi ve gevşeme aşamasıdır (Günay ve ark., 2006).

Kas kasılması kayan filamentler modeli ile açıklanır. Kasılmanın başlaması, sinir uyarıları kastaki motor plağa ulaştığında uyarının asetilkolin aracılığıyla kas lifi içine girerek sarkoplazmik retikulumda depo halinde bulunan kalsiyum iyonlarının salınmasına bağlıdır. Aktin ve miyozin filamentleri etkileşirler ve çapraz köprüler

aracılığıyla aktin filamentleri ortaya doğru gelerek aktomyozin kompleksini oluştururlar. Bu kasılma ile Z çizgileri birbirlerine yaklaşır ve sarkomer boyu kısalır. I bandı ve H bandı küçülürken A bandında bir değişiklik olmaz. Aktin ve miyozin filamentlerinin boyu kasılma esnasında sabittir ve A bandının boyu miyozin filamenti kadardır. Ayrıca kasılma aşamasında miyozin filamentler yer değiştirmezken aktin filamentler H bandına doğru kayarlar (Fox ve ark., 1999; Günay ve ark., 2006; Bozdoğan, 2012). Kasın gerim miktarını üst üste binen aktin ve miyozin sayısı belirler (Guyton ve Hall, 2017).

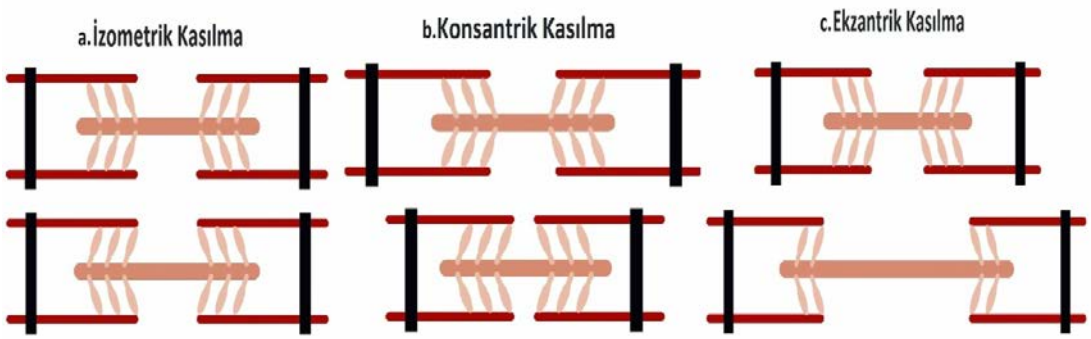
2.2.1.2 Kas Kasılma Tipleri

Kaslar uzayarak, kısalarak ya da tonus değişimleri gibi çeşitli şekillerde kasılırlar (Akgün, 1994). Bunlardan bazı kasılma çeşitleri statik, bazıları ise dinamik olarak sınıflandırılır (Günay ve ark., 2006).

a) İzometrik Kasılma: Kasın boyunda bir değişiklik olmadan tonus artışıyla oluşan statik bir kasılmadır (Şekil 11a). Ekstremitelerde herhangi bir hareket görülmez. Rehabilitasyonda erken dönemlerde kullanılır (Erdinç, 1993).

b) İzotonik Kasılma: Kas boyunun değiştiği, tonusunun sabit kaldığı dinamik bir kasılmadır. Kas boyunun kısaldığı kasılma şekline konsantrik kasılma, kas boyunun uzadığı kasılma şekline ise ekzantrik kasılma denir (Şekil 11b, Şekil 11c) (Bilge, 2013).

c) İzokinetik Kasılma: Eklem hareketi boyunca hareket hızının sabit kaldığı, sürekli bir şekilde maksimum kuvvetin sağlandığı kasılma tipidir (Bilge, 2013). Buna örnek olarak serbest stil yüzmede omuz kasları gösterilebilir. Konsantrik bir kasılmadır fakat izotonik kasılmaya göre hareket nispeten daha hızlıdır (Akgün, 1994; Kaya, 2003).



Şekil 11. Kas kasılma çeşitleri; **11a.** İzometrik kasılma, **11b.** Konsantrik kasılma, **11c.** Ekzantrik kasılma (Habibzadeh, 2018)

2.2.1.3 Kas iğciği

Kas iğciği, kasın boyundaki ve tonusundaki değişimlerle ilgili bilgi sağlayan ve kasta en fazla bulunan proprioseptördür (Foss ve Keteyian, 1998). Bir dirence karşı koymak için kullanılması gereken motor ünite sayısının belirlenmesinde görev alır. Postür kontrolü ve istemli yapılan hareketlerde önemli rol oynar (Sönmez, 2002).

Kas iğciği, kas fibrilinin uzunluk ve gerginlik değişimlerine karşı duyarlı bir duyu reseptörüdür. Yapı itibariyle çevresinde kapsül bulunan, duyu sinirinin spiral olarak sardığı adapte olmuş intrafuzal lifler denilen kas liflerinden oluşmuştur. Normal kas lifleri ise ekstrafuzal lifler olarak adlandırılır. Kas iğciği ortadan değil uçlardan kasılır. Kas iğciğini alfa motor nöronlar uyararak kası uçlara doğru çekerler. Ekstrafuzal lifleri uyarmak içinse alfa motor nöronlar görev alır ve normal kasılmayı sağlarlar. Bu lifler beraber hareket ederler (Sönmez, 2002; Guyton ve Hall, 2017).

2.2.1.4 Golgi tendon organı

Golgi tendon organı, içerisinden küçük miktarda kas-tendon demetinin geçtiği kapsüle sahip bir duyu reseptörüdür. Kas iğciğiyle beraber çalışır. Kas iğciği hareket

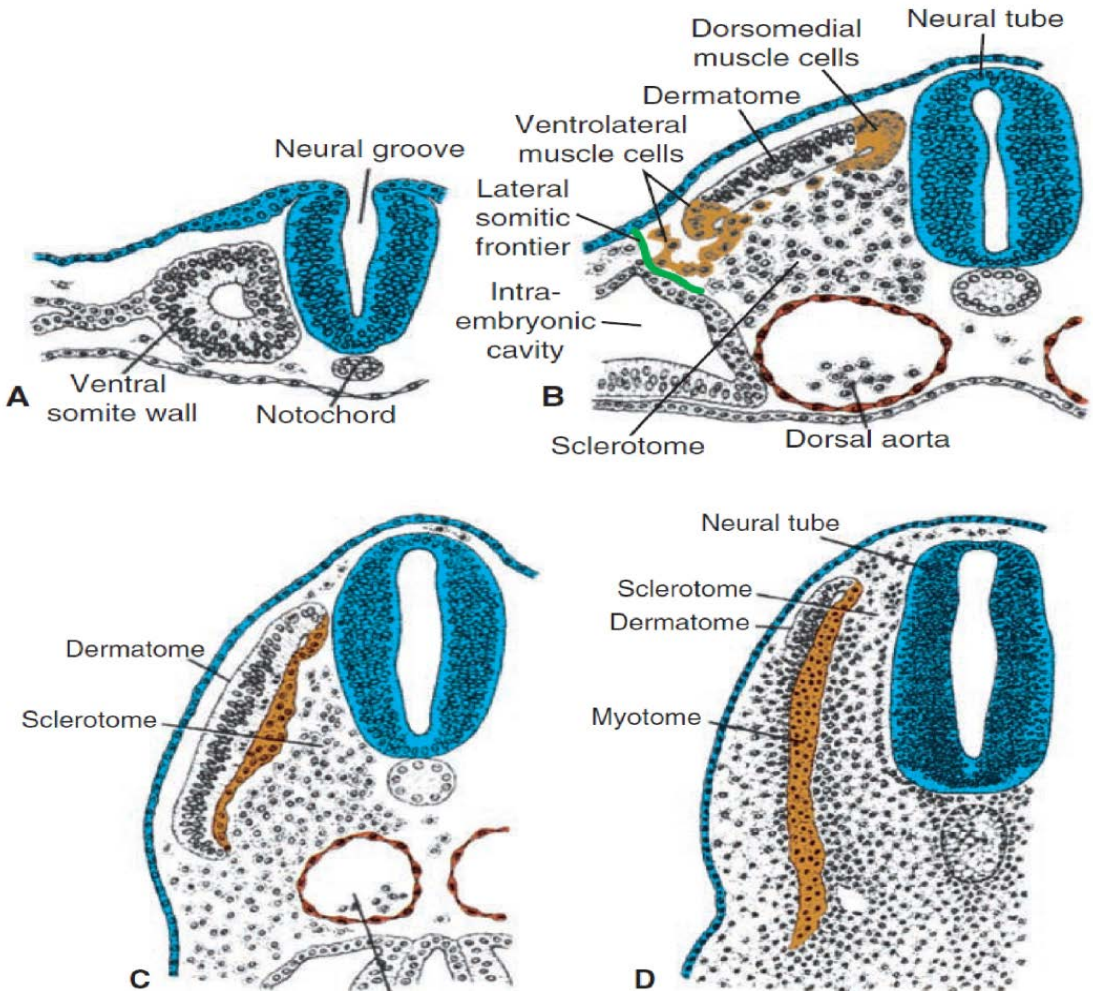
esnasında ideal kas tonusunun ayarlanmasında rol alırken golgi tendon organı koruyucu rol oynayarak aşırı yük durumları ve kas için zararlı olabilecek durumlarda inhibisyon (kas gevşemesi) oluşturur. Kas ve tendon liflerinin birleşim yerlerinde bulunur. Gerilime karşı duyarlıdır ancak hassasiyeti azdır. Kuvvetli bir gerilme durumunda harekete geçer. Tendon içindeki golgi tendon organları kas aracılığıyla fazla gerildiğinde bu algılanarak merkezi sinir sistemine iletilir ve kas gevşetilir (Sönmez, 2002; Guyton ve Hall, 2017).

2.3. Kas Embriyolojisi

İntrauterin dönem üç bölümde ele alınır. Bunlar; fertilizasyon (döllenme), embriyonal ve fetal dönemdir. Fertilizasyondan yaklaşık 1 hafta sonra implantasyon meydana gelir. İmplantasyondan sonraki 8 haftalık sürece embriyonel dönem, canlıya da embriyo denir. Embriyonel dönemden sonra embriyonun şekillenmeye ve insan şekline dönüşmeye başladığı döneme fetal dönem denilir (Ege, 1998; Moore ve Persaud, 2007).

Kas-iskelet sistemi gelişimi proksimalden distale doğru omuz, dirsek, el bileği eklemleri ve el şeklinde olur. Kranialden kaudale doğru ise öncelikle üst ekstremite, daha sonra ise alt ekstremite eklemleri gelişir (Ege, 1998). Embriyonel dönemde doku ve organları oluşturan mezoderm, ektoderm, endoderm embriyoblastlar tarafından oluşturulur (Seçkin, 2008). Çizgili ve düz kaslar mezodermal kökenlidir. Sadece düz kasların bir bölümü ektodermal kökenlidir. Baş ve gövde kasları doğrudan mezoderma'dan, gövde kasları ise myotomlardan gelişirler. Gövde kasları yüzeyel ve derin gövde kasları olarak ikiye ayrılırlar. Vertebraların önünde bulunan kaslar servikal myotomların ventral bölümlerinden oluşurlar. Torako-abdominal kaslar ise torasik myotomlardan gelişirler. Gövde duvarına uzanır ve oraya yerleşirler. Kol kasları kol

taslağının mezodermasından gelişir. Kol servikal bölgede taslak halindeyken sinirler kol kaslarına girerek kolun distale gelişimiyle kaslara eşlik eder ve plexus brachialis'i oluştururlar. Bacak kasları da orijinal yerinde alt ekstremite tomurcuğunun mezodermasından distale doğru gelişir. Orbita'nın kasları göz küresinin sap kısmının kaudal ve dorsal kısmındaki mezodermadan köken alır. Çiğneme kasları ile mimik kaslarının kökenleri de farklı mezoderm bölgelerinden menşeini almaktadır. Kaslar taslak halindeyken sinir lifleri buralara girer ve kasın gelişimiyle beraber kasa eşlik ederler. Böylece oluşan kasın sinirini takip ederek kasın esas orjinine ulaşabiliriz. Aynı sinirle uyarılan kasların da aynı kas oluşumlarından geliştikleri çıkarımında bulunabiliriz (Arıncı ve Elhan, 2014). Deri için de aynı gelişim süreci geçerlidir. Onlar da ekstremite tomurcuklarının hizasındaki omurilik bölümünden çıkarak tomurcuklar boyunca ilerler. Somitlerden kaynak alarak myojenik hücrelerden menşeini alan kas boyunca yayılırlar (Şekil 12) (Moore ve Persaud, 2007).



Şekil 12. Somitte gelişim aşamalarını gösteren kesitler;

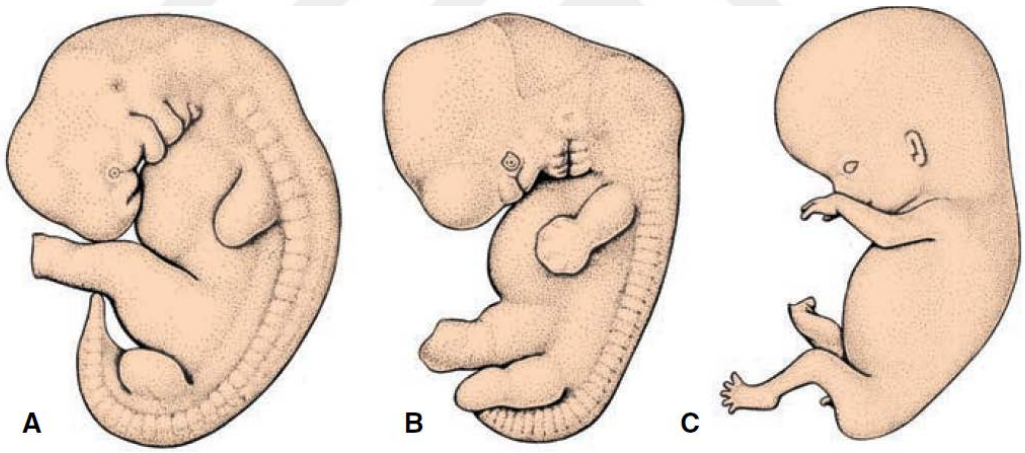
A. Mezoderm hücreleri epitel haline gelir ve bir lümen etrafında düzenlenir.

B. Somitin ventral ve medial duvarlarındaki hücreler epitel özelliklerini kaybeder ve nöral tüp ile notokordun etrafında göç eder.

C. Birlikte, dermatom hücreleri ve onlarla ilişkili kas hücreleri dermomyotomu oluştururlar.

D. Dermomyotom farklılaşmaya başlar: Myotom hücreleri primaksiyal kaslara katkıda bulunur ve dermatom hücreleri sırtın dermisini oluşturur (Sadler, 2012).

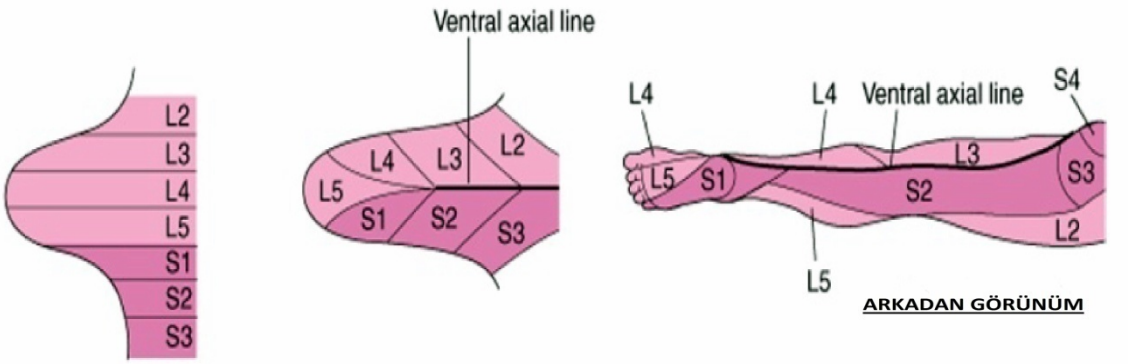
Ekstremitelerin gelişim süreci, embriyonel gelişimin 4. haftasının sonlarında vücudun venterolateralinde birer küçük çıkıntı şeklinde tomurcukların belirmesiyle başlar. Üst ekstremite tomurcukları son beş servikal ve ilk iki torakal vertebra segmentinin karşısında yer alır. Alt ekstremite tomurcukları da son dört lumbal ve ilk iki sakral vertebra segmentinin karşısında yer alır. Üst ve alt ekstremitelerin gelişim süreci birbirine benzer. Gelişimin 7. haftasında ekstremite tomurcuklarındaki myojenik hücrelerden kaslar gelişmeye başlar. Distale doğru tomurcukların uzamasıyla fleksör ve ekstansör kaslar olarak kas dokusu ayrılır. Tomurcuklara aynı segmentteki spinal sinirler penetre olur. Sinirlerin erken safhada kas hücreleriyle ilişki kurmaları fonksiyonel gelişim için önemli bir basamaktır (Şekil 13) (Sadler, 2012).



Şekil 13. İnsan embriyolarında uzuv tomurcuklarının gelişimi; **A.** 5. haftada **B.** 6. haftada **C.** 8. haftada (Sadler, 2012)

Alt ekstremite, üst ekstremiteye göre benzer morfogenetik gelişim aşamalarını 1-2 gün geriden takip eder. Ayrıca 7. haftada üst ve alt ekstremiteler farklı yönlere rotasyon yaparak gelişir. 8. hafta sonunda bacakta hareket görülür (Şekil 14). 12. hafta itibariyle tüm ekstremite kemikleri seçilebilir (Moore ve Persaud, 2007; Sadler, 2012).

Çoğu iskelet kası doğumdan önce gelişir. Kalan kasların büyük kısmı da doğumdan sonraki ilk sene sonuna kadar gelişimini tamamlar. Sonraki yıllarda miyoflament şekillenmelerinin artışıyla liflerin çapı artarak kas boyutları artış gösterir (Gökçimen, 2015).



Şekil 14. Alt ekstremitenin dermatomal gelişiminin çizimi (Moore ve Persaud, 2007)

2.4. Sıçrama

Organizmanın dayanma yüzeyini iterek dikey ya da yatay doğrultuda yerden ayrılıp kısa bir süre havada kalma durumuna sıçrama denir (Kahramanoğlu, 2006). Öncelikle konsantrik olarak kasılacak olan kaslara hareket açıklığı sağlamak amacıyla aşağı yönlü bir hareket yapılmakta, sonrasında itme gerçekleştirilip dik bir karşı kuvvetle sıçrama gerçekleşmektedir. Ayakların yerle temasının kesilip tekrar yere konmasıyla hareket tamamlanmaktadır (Arvas ve ark., 2006).

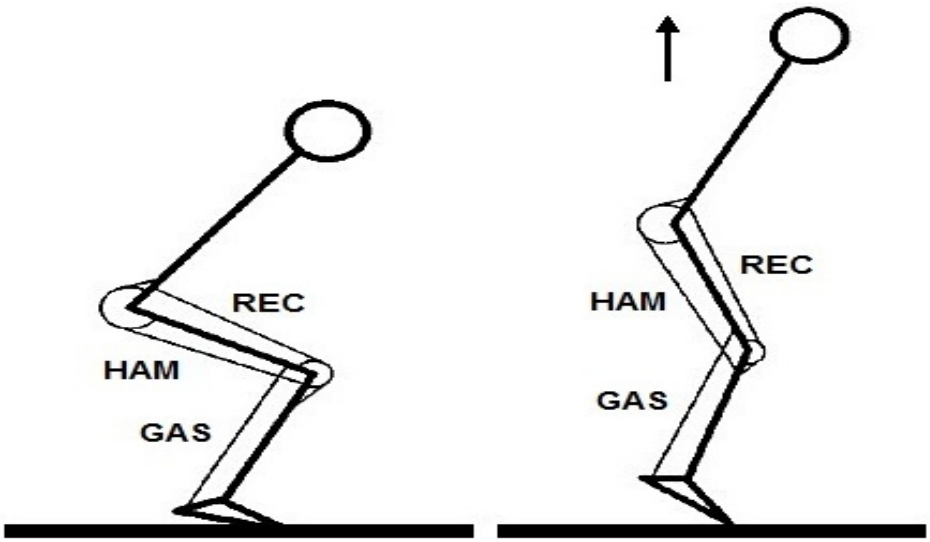
Sıçrama kuvvetini yatayda uzağa, dikeyde yükseğe olabildiğince sıçramak olarak tanımlayabiliriz. Karmaşık hareketlerin bir düzen içinde gerçekleştirilmesini gerektiren bir yetenektir. Sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine, bacak kaslarının gücüne ve patlayıcı kuvvetine bağlıdır. Etkili bir sıçrama için eklemlerin ideal açılarda fleksiyon pozisyonunda olması gerekmektedir. Ekstansiyon

anında kas kasılmasının maksimum düzeyde olması ve hareketin patlayıcı bir kuvvetle yapılması sıçrama verimini artıran faktörlerdir (Şimşek, 2002; Arvas ve ark., 2006).

Ayak bileği sıçrama hareketi sırasında diz eklemiyle beraber önemli rol oynar. Ayak bileği kas kuvveti sıçramayı çokça kullanan basketbol, voleybol, hentbol gibi sporlarda performansı etkileyecek önemliliktedir (Arvas ve ark., 2006). Konma tekniğini iyi bir şekilde uygulamak için kalça, diz, ayak bileği eklemlerinin tepki kuvvetini absorbe edebilmesi gerekmektedir. Bunun için önce ekstansör grubu kasların uzaması sonra da hızlı bir biçimde kısalması gerekir (Elphinston, 2008). Sıçrama hareketlerinde m. gastrocnemius ve m. soleus'taki uzunluk değişimleri kasların gerilme kısalma döngüsünün hem eksantrik hem konsantrik fazında görülür (Baechle, 1994).

2.4.1. Dikey Sıçrama

Dikey doğrultuda temel özelliği yükseklik kazanmak olan sıçramalardır (Kahramanoğlu, 2006). Dikey sıçrama; zıplama ve atlama hareketlerinde alt ekstremite kaslarının oluşturduğu patlayıcı kuvvet yeteneğidir (Şekil 15) (Bompa, 2013).



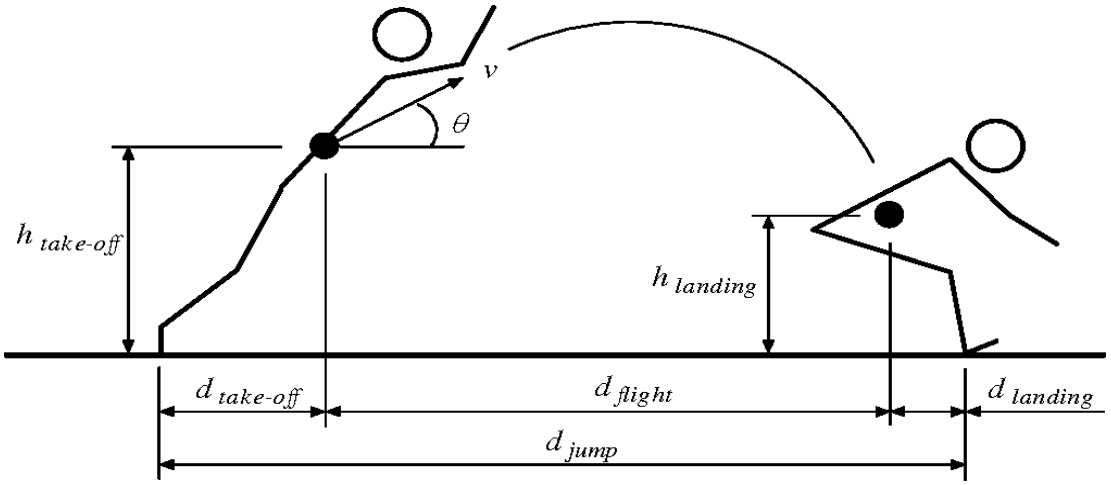
Şekil 15. Dikey sıçrama diyagramı (Umberger, 1998)

Dikey sıçrama performansı birçok spor branşında ve kondisyon programında eğitim rutinlerinin anahtar bileşeni kabul edilir (Gorostiaga ve ark., 2010). Motor bir beceri olan dikey sıçrama; basketbolda rebound alma, voleybolda hücum ve defans sırasında skora etki eden önemli bir etkendir (Gheller ve ark., 2014). Sıçrama başarısı; görev alan kasların maksimal kuvvetleri ve patlayıcı gücü kullanabilmeleri, agonist-antagonist uyumu, iki ekstremitenin kuvvet simetrisi, sağlam bir lumbal stabilizasyon ve sıçrama tekniğinden solunum tekniğine kadar birçok etkenin rol oynadığı bir bütündür. Ayrıca kalça, diz, ayak bileğinin kemik, eklem, ligament yapısının sağlam olması etkili bir sıçrama için gereklidir (LeVeau, 2013).

Dikey sıçrama testi en sık kullanılan ve uygulaması en kolay olan test metodudur. Hem uygulama açısından hem de kullanılacak malzemelerin pahalı olmaması ve her yerde yapılabilmesinden dolayı diğer test yöntemlerine göre daha avantajlıdır (Reilly ve ark., 1997). 1921'de Sargent, insanın fiziksel testi olarak sunmuştur (Sargent, 1921). Bazı araştırmacılar durarak dik sıçrama testlerinde sürenin az olması sebebiyle kişinin anaerobik gücünü tam olarak yansıtmadığı şüphesindedirler. Yine de en sık kullanılan test yöntemidir (Arıtan, 1994).

2.4.2. Yatay Sıçrama

Yatay sıçrama, yatay düzlemde lineer hareketi içermekte ve hem dikey hem yatay kuvvet gerektirmektedir (Şekil 16) (Maulder ve Cronin, 2005). Yatay sıçrama kuvvetini ölçmek için durarak uzun atlama metodu kullanılarak patlayıcı kuvvet de açığa çıkarılabilir (Özer ve Özer, 2001).



Şekil 16. Durarak uzun atlama diyagramı (Wakai ve Linthorne, 2005)

Durarak uzun atlama ve dikey sıçramanın ortak özelliklerine bakıldığında aynı kaynaktan çıktığı düşünülmektedir. Durarak uzun atlamadaki hareket yönünün dikey eksenden yatay eksene doğru geliştiği belirtilmiştir (Müniroglu, 1995; Özer ve Özer, 2001).

Durarak uzun atlamada, aktif hareket esnasında m. rectus femoris gibi kalça fleksör kaslarının vücut ağırlık merkezinin öne doğru hareket ettirilmesinde daha yüksek düzeyde rol aldığı belirlenmiştir. Ayrıca yatay sıçrama sürecindeki kas aktivitesiyle vücut ağırlık merkezinin daha etkili bir şekilde mekanik enerjiye dönüştüğü ve ağırlık merkezinin daha fazla enerji kazanımına olanak sağladığı gözlemlenmiştir (Nagano ve ark., 2007).

2.4.3. Sıçramada Çift Eklem Kateden Kasların Önemi

Dikey sıçrama esnasında m. quadriceps femoris, hamstring grubu kasları ve m. gastrocnemius gibi çift eklem kateden kasların farklı bir önemi bulunmaktadır (Şekil 15) (Umberger, 1998). Bu kasların sıçrama sırasında fonksiyonelliğinin değerlendirildiği bir araştırmada bu üç kasın optimal dağılımlarının daha çok iş ürettiği

görülmüştür. Bunun için dört tane insan gibi sıçrayabilen Hill-type model üretilmiştir. Antropometrik verilere göre hazırlanan referans modelin, kasları özel olarak dizayn edilen modelin %90'ına kadar ulaştığı gözlemlenmiştir. Çift eklem kateden kasların bu başarıyı referans modele benzer esas kinematik patern ile sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca tek eklem kateden modellerde sıçrama yüksekliğinin daha az olduğu ortaya çıkarılmıştır (Jeremy ve ark., 2016).

Çift eklem kateden kasların kasılma sürecince hız-kuvvet ilişkisi incelendiğinde daha fazla güç harcadıkları görülür. Tek eklemden geçen proksimal kasların ürettiği enerji çift eklem kateden kaslar tarafından taşınabilir. Bu şekilde bu enerji distal eklemlerde hareket şeklinde ortaya çıkar. Çift eklem kateden kasların mekanik enerji transferini diz eklemi üzerinden açıklayacak olursak; diz ekstansiyona alınırken m. gastrocnemius da femur ile calcaneus'u birleştirerek enerjiyi ayak bileği eklemine aktarır. Sıçrama esnasında patlayıcı yüksek bir güç üretilmesine rağmen kas boyunun minimal değişikliğinden dolayı eklemlerde çok az hareket meydana gelmektedir (Prilutsky ve Zatsiorsky, 1994).

2.4.4. Basketbolda Sıçramanın Önemi

Basketbolda boy uzunluğu ile dikey sıçrama yüksekliği çok önemlidir. Dikey sıçrama, durarak ulaşılan ve sıçrayarak ulaşılan yükseklik arasındaki farktır (Baktaal, 2008). Dikey sıçrama, basketbolda en çok kullanılan hareketlerdendir. Sıçrama hareketi, ofansif (pas, şut, rebound, smaç) ve defansif (top çalma, blok, rebound) olarak maçlarda ve antrenmanlarda oyuncular tarafından kullanılır (Şekil 17). Basketbol oyuncuları bulundukları mevkiye göre ofansif ya da defansif olarak rakiplerinden daha yükseğe sıçramalıdır (Günay ve ark., 1994; McInnes ve ark., 1995).

Şekil 17. Basketbolda smaç hareketi (https://bballaddiction.com/michael-jordan-vertical/)

Bazı spor dallarının sıçrama sayısını inceleyen Letzelter, bir basketbol maçında 85-90 sıçrama yapıldığını belirtmiştir (Letzelter, 1986). Literatürde yer alan başka bir çalışmada da basketbol oyunu esnasında sıçrama, yürüme, koşma, ayakta durma gibi 1050 hareketin 46 tanesinin sıçrama hareketi olduğu kayıt altına alınmıştır (McInnes ve ark., 1995). Bu şekilde incelendiğinde sıçrama kuvvetinin geliştirilmesinin performans ve başarı bakımından önemi görülebilir. Sıçrama kuvveti kompleks bir yetenektir. Sıçramada çalışan kasların esnekliğine, sıçrama tekniğine ve bacak kaslarının patlayıcı gücüne göre açığa çıkan kuvvet değişkendir (Günay ve ark., 1994; Yıldırım ve Özdemir, 2010).

2.5. Kinezyo Bantlama

Kinezyo bantlama tekniği ve kinezyo bant Japon kayropraksi ve akapunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından 1973 yılında geliştirilmiştir. Dr. Kase, o dönemde kullanılan standart bantlama ve bandaj uygulamalarının kas ve eklem yapılarını desteklediğini fakat bu uygulamaların eklem hareketini kısıtladığını ve fasya gibi derin dokuları destekleyemediğini hatta bazı durumlarda kompresif etkilerinden dolayı

travmatik dokunun iyileşme sürecini geciktirdiğini gözlemlemiştir. Eklem hareketini sınırlamadan insan derisinin yapısal özelliğine ve esnekliğine benzer bir bantlama tekniğiyle standart yöntemlere göre daha başarılı sonuç alınacağı düşüncesi kinezyo bantlama tekniğinin felsefesini oluşturmuştur (Kase ve ark., 2003).

1970'lerde geliştirildikten sonra ilk önce Japon rehabilitasyon hastanelerinde kullanılmaya başlanan kinezyo bantlama yöntemi 1990'lı yıllarda Amerika'da, 1996 yılından itibaren de Avrupa'da uygulanmaya başlamıştır. Çin'in başkenti Pekin'de düzenlenen 2008 Olimpiyat Oyunlarında birçok sporcu tarafından kullanılınca dünya çapında daha çok tanınmıştır. Üretilen ilk rengi bej renktir. Daha sonraları renklerin tedavideki etkisine inanıldığından kırmızı ve mavi renk, sporcular içinse siyah renk üretilmiştir. Bu renkler bitki özlerinden doğal olarak üretilmekte olup bantlar hipoalerjenik özelliktedir (Kase, 2012; Elizabeth ve ark., 2016).

Kinezyo bantlama yönteminin yaklaşık 3-4 gün etkisini koruyabildiği belirtilmiştir. Uygulanan metoda göre ortopedik ve nöromusküler rahatsızlıkları tedavi edebilir. Manuel terapi ile tedavi edici yöntem ve egzersizlerle kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Basketbol, futbol, voleybol, tenis, golf, beyzbol, bisiklet gibi birçok profesyonel spor dalında kullanılmaktadır (Şekil 18) (Kase, 2012; Elizabeth ve ark., 2016).

Şekil 18. Kinezyo bantın kullanıldığı spor dallarından örnekler (Kaya, 2018)

Dr. Kase kas-iskelet sistemi sorunlarında en önemli faktörün kasın fonksiyon bozukluğu olduğunu düşünmektedir. Tedavi yöntemi olarak eklemin bantlanarak immobilizasyonu yerine kasa uygulanan bantlamanın daha etkili olduğunu savunmuştur. Çünkü akut yaralanma ya da aşırı kullanım (overuse) sonrası kasın elastikiyeti bozulmaktadır. Kinezyo bant elastikiyet ve yapışkan özelliğiyle vücutla uyum sağlar ve eklem hareketini engellemez. Deri, fasya, damarlar, kas, eklem olmak üzere beş önemli sistemi fizyolojik olarak etkiler (Kase ve ark., 2003; Aguilar-Ferrándiz ve ark., 2013).

Kinezyo bantlamanın alerjik reaksiyon durumlarında, derin ven trombozlarında, nedeni belli olmayan şişlik durumlarında, kanser hastalarında, gebelerde, kalp

yetmezliğine veya böbrek yetmezliğine bağlı ödemlerde kullanımı önerilmemektedir (Aguilar-Ferrándiz ve ark., 2013).

2.5.1. Kinezyo Bantın Özellikleri

Kinezyo bant cildin yapısına göre tasarlanmıştır. Esnekliği insan cildinin elastik özelliğine, kalınlığı ise epidermis tabakasına benzemektedir. Aynı kalınlıkta olduğundan 10 dk sonra uygulanan kişi bantın varlığını algılamaz. Boyunun %55-60'ına kadar uzayabilmektedir, bu uzama longitudinal eksendedir. Enine doğru esneme özelliği bulunmamaktadır. Yapılan kinezyo bantlama uygulamalarında tekniğe göre gerim oranı önemlidir. Yanlış yapılan gerim başarıyı düşürebilmektedir (Kase ve ark., 2003; Aguilar-Ferrándiz ve ark., 2013).

Ham maddesi %100 pamuk liflerinden oluşmaktadır ve lateks içermez. Bu lifler hava geçişiyle vücut terinin kolayca atılmasına ve vücudun kurumasına olanak sağlar. Suya karşı dayanıklı olup duş alınabilir. Bant vücuttan çıkarıldığında herhangi bir iz bırakmaz. Deri iritasyonuna da sebep olmadığından birçok kez kullanılabilir. Eğer uygulanacak kişi hassas bir cilde sahipse alerji testi için ufak bir parça yapıştırılıp 1 gün beklenebilir (Kase ve ark., 2003; Aguilar-Ferrándiz ve ark., 2013).

Farklı renkleri olup renkler arasında herhangi bir özellik farkı bulunmamaktadır. Sadece koyu renklerin güneş ısısını daha çok çekmesinden dolayı uygulama yapılan bölgede sıcaklık artışına, açık renk bantların ise tam tersi sıcaklık azalmasına sebep olacağı düşünülmektedir. Kinezyo bantların vücuda yapışan tarafları akriliktir ve ısıyla yapışkanlıkları artmaktadır. Uygulama yapılacak vücut bölgesine göre farklı ebatları vardır. Bunlar içinde en çok tercih edilen 5cmx5m boyutunda olandır (Kase ve ark., 2003; Aguilar-Ferrándiz ve ark., 2013).

2.5.2. Kinezyo Bantlama Teknikleri

Kinezyo bantlama farklı uygulama şekillerinde olabilir. Kullanılan bant şeridine etkilenen alana, tekniğe ve hastalığın aşamasına (akut, kronik) göre I, Y, X, tırmık, ağ ya da donut şekli verilerek uygulanabilir (Şekil 19). I ve Y şeklindeki bantlar ağrı ve ödemi tedavi etmek için en çok kullanılan yöntemlerdir. I şeklindeki uygulama yaralanma bölgesinin veya ağrılı kısmın üstüne uygulanır. Özellikle akut kas yaralanmalarında etkili bir yöntemdir. Y şeklindeki uygulama stimülasyon amaçlı kasın çevresini saracak şekilde yapılır. X şeklindeki uygulama ise kasın origo ve insersiyo arası uzunluklarının hareket halindeyken çok fazla değiştiği özellikle çift eklem kateden kaslarda kullanılır. Tırmık şeklindeki uygulamaya lenf drenajında destekleyici olarak akut ödemli durumlarda başvurulur. Ağ şeklindeki uygulamada da çok hareketli eklemlerin üzerine uygulama yapılacağı zaman bantın orta noktasına tırmık gibi şekil verilir fakat uçları birleşiktir. Son olarak donut şekli uygulamada ise I şeklindeki bantın ortasına bir delik açılır ve ortası açık kalarak 2-3 tanesi birbiri üstüne yapıştırılır (Kase ve ark., 2003; Çeliker ve ark., 2011).

Şekil 19. En sık kullanılan bantlama teknikleri (Kaya, 2018)

Bantların başlangıç ve bitiş noktaları cilde zarar vermemeleri için gerimsiz uygulanır. Tüm köşeleri yuvarlak hale getirilerek uygulanırsa kenarların kalkması

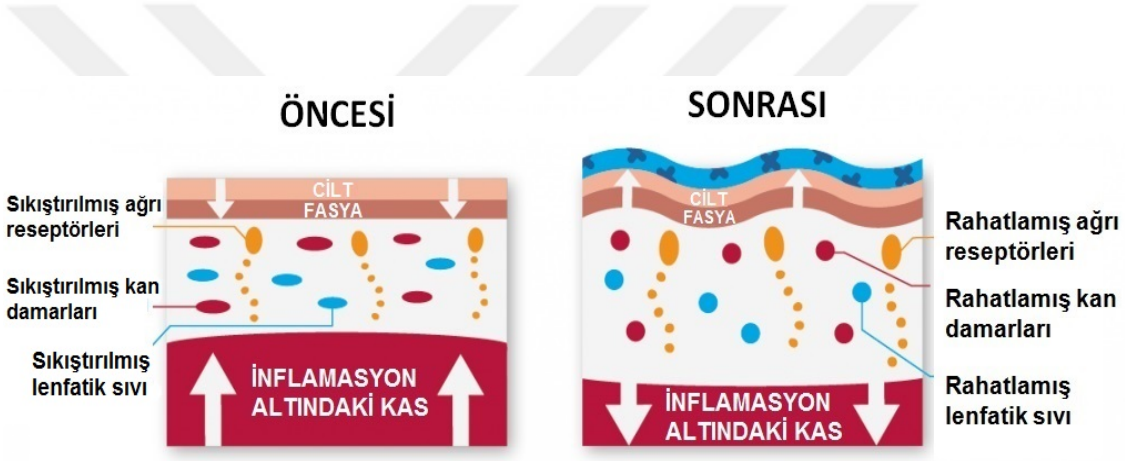
önlenir. Ayrıca giysiler giyilip çıkartılırken ve hareket halindeyken bandı koruyarak daha uzun süre dayanmasını sağlar. Kinezyo bantlar uygulama şekillerine, uygulanan bölgeye ve gerim miktarına göre farklı tekniklerde uygulanabilir. Kas teknikleri, fasya düzeltme tekniği, alan düzeltme tekniği, fonksiyonel düzeltme tekniği, nöral teknik, bağ tekniği ve lenfatik düzeltme tekniği olarak yedi farklı özel teknik bulunmaktadır. Bunlardan kas teknikleri inhibisyon ve fasilitasyon olarak iki gruba ayrılır. Fasilitasyon tekniğinde uygulama origodan insersiyoya doğru uygulanırken inhibisyon tekniğinde uygulama insersiyodan origoya şeklindedir. Fasilitasyon tekniğine göre kası stimüle etmek için bazı uygulamalarda %25-50 gerim önerilirken bazı uygulamalarda gerim uygulanması önerilmemektedir. Bütün uygulamalarda kas ve doku gergin pozisyonda olmalıdır. Bu şekilde uygulanan kinezyo bant elastikiyet özelliğiyle beraber deride kıvrımlar oluşturup dolaşım ve lenf sistemlerine yardımcı olmaktadır (Kase ve ark., 2003; Çeliker ve ark., 2011).

2.5.3. Kinezyo Bantlama Uygulamasının Etki Mekanizmaları

Kinezyo bantın farklı etki mekanizmaları Dr. Kase tarafından açıklanmıştır. Bunlar; kas fonksiyonunu düzeltmek için zayıflamış olan kasları kuvvetlendirmek, kasları hareket ettirerek deri altındaki kanamayı ve doku sıvısını gidererek kan ve lenf dolaşımını iyileştirmek, nörolojik baskılama yoluyla ağrıyı azaltmak, fasya ve kas fonksiyonlarının geri dönmesine yardımcı olup anormal kas tonusunu hafifleterek sublukse eklemi yeniden konumlandırmaktır (Kase ve ark, 1996; Halseth ve ark., 2004).

Fizyolojik etkisi direkt dolaşım sistemi ve sinir sistemi üzerinedir. Bu yöntemde kinezyo bantın olduğu bölgede hareketlilik sağlanarak etki gözlemlenebilir. Fizik tedavide motor aktivitenin fasitilasyonu ve inhibisyonunda, ağrı kontrolünde ve ödemin azaltılmasında kullanılan çeşitli yöntemlerden biridir (Diana, 2004).

Kinezyo bantlama tekniği üç temel kavrama dayalıdır. Bunlar; alan, hareket ve soğutma şeklinde sıralanır. Ağrı ve inflamasyon altındaki kaslar ödemden dolayı şişerek bulundukları yerdeki alanlarını daraltırlar. Kinezyo bantın deriye yapışıp kaldırma mekanizmasıyla cilt ve cilt altı intertisyel alanı genişleterek dolaşım ve hareketi artırdığı düşünülmektedir. Bu şekilde dolaşımın ve hareketin artması ise o bölgedeki inflamasyonu azaltarak ağrının azalmasına, performansın gelişimine, zedelenmenin önlenmesine, nöromusküler sistemin redüksiyonuna, dolaşım ve doku iyileşmesinin hızlanmasına olanak sağlar (Şekil 20) (Cools ve ark., 2002).



Şekil 20. Kinezyo bantlamanın dokulara etki mekanizması (Alotaibi ve ark., 2018)

Yapılan araştırmalar kinezyo bantın cilt dokusunu gererek kutanöz reseptörleri uyardığı ve bu şekilde kaslarda bulunan motor ünitelerin aksiyon potansiyellerini etkilediğini savunmaktadır (Morrissey, 2000; Tobin ve Robinson, 2000). Kinezyo bantlama uygulanan kasa, seçilen olgulara ve bantlama tekniğine göre farklı etkiler göstermektedir. Eğer uygulama sonrası kas aktivitesinde azalma yani inhibitör bir etki varsa bu bantın destekleyici özelliği olduğu ve kasın daha etkili çalıştığı, kinezyo bantın fasilitatör etkisi ile kas aktivitesinde artış var ise bu da kas fonksiyonunda artış olduğu anlamına gelmektedir (Kim ve ark., 2014). Kasın origosundan insersiyosuna doğru,

gerimle uygulandığında kasın origosunu insersiyosuna yaklaştırdığı ve bu kısalmanın uzunluk-kasılma mekanizmasını harekete geçirip kasılma yönünde çekme sağlayarak kas tonusunu artırdığı düşünülmektedir (Kase ve ark., 1996; Tobin ve Robinson, 2000; Vithoulka ve ark., 2010).

Sporcu performansını artırmak için kullanılan kinezyo bantlama, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde de etkilidir. Kinezyo bantın, ciltte mikro kıvrımlar oluşturarak derinin kaldırılmasını sağladığı bu sayede cilt altı ağrı reseptörlerinin uyarılmalarının önüne geçerek ağrısız bir şekilde oluşturduğu hareket açıklığı ile gergin dokular üzerinde rahatlama sağlayıp lenfatik drenajı da tetiklediği düşünülmektedir (Cools ve ark., 2002; Kase ve ark., 2003; Çeliker ve ark., 2011; Tunay ve Baltacı, 2017). Eklem hareket açıklığı üzerine bir başka teoride ise ağrı şiddeti ile hareket korkusu arasında bir ilişki bulunduğu, kinezyo bantlamanın hareket korkusunu azalttığı ve hareket açıklığını artıracak bir afferent feedback sağladığı ifade edilmektedir (Harput ve ark., 2016).

Kinezyo bantın ağrı üzerindeki mekanizmasını açıklayan birkaç teori bulunmaktadır (Kase ve ark., 2003; Williams ve ark., 2012; Montalvo ve ark., 2014). Bunlardan biri bantlamanın doğrudan cildi kaldırma yoluyla subkutanöz nosiseptörler üstündeki basıncı azalttığı şeklindedir. Bir diğer etki mekanizmasının ise kapı kontrol teorisine göre, sinir liflerinden nosiseptörlere doğru olan input akışını azaltmak olduğu düşünülmektedir (Kase ve ark., 2003; Montalvo ve ark., 2014; Tunay ve Baltacı, 2017). Literatürde yer alan bir çalışmada patellafemoral ağrı sendromlu hastaların m. vastus medialis ve lateralis'ine fasilitasyon tekniğine göre uygulanan kinezyo bantlamanın egzersiz programındaki etkisi incelenmiş ve bantlamanın maksimum kas kuvvetini önemli ölçüde artırdığı ağrıyı da azalttığı gözlemlenmiştir. Ağrının rahatlaması

dolayısıyla kuvvetin artmış olabileceği daha az ağrı ile daha fazla maksimal kuvvet elde edilebileceği ileri sürülmüştür (Lee ve ark., 2012). Bazı çalışmalarda ise kinezyo bantlamanın ağrıyı azaltmak için karşılaştırılan diğer yöntemlere üstünlük sağlamadığı ve beklenilen şekilde etkili olmadığı görülmüştür (Akbaş ve ark., 2011; Kuru ve ark., 2012; Saavedra-Hernandez ve ark., 2012).

Propriosepsiyon duyusunun akut yaralanmaları önlemede rol aldığı düşünülmektedir (Williams ve ark., 2012). Kinezyo bantın deri üzerindeki germe ve basınç etkisinin, eklemin pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi taşıyan kutanöz mekanoreseptörleri uyardığı ve artan stimülasyon yoluyla propriyosepsiyonu artırdığına inanılmaktadır (Murray ve Husk, 2001; Kase ve ark., 2003; Csapo ve Alegre, 2015). Chang ve ark., erkek sporcular üzerinde yaptıkları çalışmada önkol fleksörlerine uyguladıkları kinezyo bantlamanın kavrama kuvvetinde önemli bir farklılık gözlememişler ancak kuvvet algısını ve propriosepsiyonu geliştirdiğini özellikle atıcılık gibi el kuvvet kontrolünün önemli olduğu rekabete dayanan sporlarda yararlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir (Chang ve ark., 2010).

Kinezyo bant uygulamasının yüksek yoğunluklu aktivitelerdeki ağrının azaltılmasına katkı sağladığını, kronik bel ağrılı hastalarda ilk haftadan 4. haftaya kadar ağrıyı azalttığını, erkek sporcularda m. gluteus maximus'un patlayıcı gücünü artırdığını bildiren olumlu çalışmaların yanı sıra m. triceps surae'ye uygulanan kinezyo bantın sıçrama performansına bir katkısının olmadığına, m. gastrocnemius'a uygulanan bantlamanın kan dolaşımını etkilemediğine ve anaerobik performansı geliştirmediğine yönelik olumsuz çalışmalar da mevcuttur (Diana, 2004; Hsieh ve ark., 2007; Castro-Sanchez ve ark., 2012; Mostert-Wentzel ve ark., 2012; Stedge ve ark., 2012).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın yapılabilmesi için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 05.12.2019 tarih ve 19-KAEK-017 kayıt numaralı onay alınmıştır.

3.1. Bireyler

Çalışmaya, Çanakkale Basketbol Büyük Erkekler Liginde bulunan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Erkek Basketbol Takımı ile lisanslı basketbolculardan oluşan yaşları 18-25 arasında değişen 20 erkek basketbol sporcusu ve düzenli olarak herhangi bir sporla uğraşmayan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi öğrencilerinden aynı yaş aralığında sedanter 20 erkek birey olmak üzere toplamda 40 gönüllü katılmıştır.

Katılımcıların tümüne çalışma esnasında meydana gelebilecek olası sağlık sorunları (kırılma, burkulma vb.) için sigorta yaptırılmıştır. Katılımcıların tümünün testleri Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri:

1. 18-25 yaş aralığında olmak,
2. Araştırma hakkında detaylı bilgi verildikten sonra, araştırmaya katılımı kabul etmiş olmak,
3. Sporcuların lisanslı basketbolcu olmaları,
4. Sedanter bireylerin düzenli olarak herhangi bir spor yapmıyor olmaları ya da ağır bir işte çalışmıyor olmaları,

Çalışmaya Dahil Olmama/Çıkarılma Kriterleri:

1. Şiddetli ağrı,
2. Kas, tendon yapılarının akut yaralanması,
3. Test sırasında katılımcının uyumsuzluğu,
4. Yumuşak doku iyileşmesinin yeterli olmadığı haller,
5. Şiddetli efüzyon ve eklem hareketinde ileri derece kısıtlılık varlığı,
6. Diz ve ayak bileğinde ortopedik rahatsızlığının bulunması,
7. Kinezyo bant kullanımına karşı alerji gelişimi hikâyesi,
8. On sekiz yaşından küçük, yirmi beş yaşından büyük olma,
9. Nöromusküler hastalığının olması,
10. Herhangi bir özel gereksinime sahip olmak,

3.2. Değerlendirme

Katılımcılar kriterlere göre incelenerek çalışmaya dahil edildi. Uygulama ve testler öncesi bütün katılımcılara çalışmanın amacı ve yapılacak uygulamalar anlatıldı ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Form"ları alındı. Form araştırmacı ve orada bulunan üçüncü kişi tarafından da imzalandı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, hastalık hikayesi vb.) kaydedildi, boy ve kilo ölçümleri yapılarak vücut kitle indeksleri (VKİ) belirlendi.

3.3. Uygulanan Testler

Katılımcılar basketbol sporcuları ve sedanter bireyler olarak eşit sayıda iki gruba ayrıldılar. Her iki gruba da ön test-son test modeli uygulandı. Ölçümlere adaptasyonun olumlu etkisini ortadan kaldırmak için yapılacak testler hem ön hem son test aşamasında randomize olarak belirlendi. Bunun için katılımcılara testlerin sırasını

belirlemek için ön-son test aşamalarında ayrı ayrı kura çektirildi. Testler yapılmadan önce testlerle ilgili teorik bilgiler verildi ve testlerin nasıl yapılacağı anlaşılana kadar uygulamalı olarak gösterildi. Katılımcılardan, testlerden en az iki saat önce yemek yemeleri, testler öncesinde dinlenmiş durumda olmaları ve son 24 saat içinde ağır fiziksel aktivitede bulunmamaları istendi.

Kinezyo bant uygulanmadan önce ve kinezyo bant uygulamasından 10 dk sonra yapılan testlerde sıçrama yüksekliği ve sıçrama mesafesi ölçümü yapılarak akut etki gözlemlendi. Kase ve ark., kinezyo bantlamanın deri ile etkileşime geçmesi için gereken sürenin en az 10 dk olduğunu bildirmişlerdir (Kase ve ark., 2003). Biz de Kase ve ark.nın belirttiği bu süreye göre kinezyo bantlama sonrası testleri gerçekleştirdik.

Sıçrama yüksekliğini ölçmek için eller ile işaretlemenin yapıldığı serbest sıçrama testi ve Newtest Powertimer 300 cihazı ve cihaza entegre matın (Powertimer, Newtest, FİNLAND) kullanıldığı squat sıçrama testi belirlendi (Şekil 21). Sıçrama mesafesini ölçmek içinse single leg hop testi kullanıldı. Tek ayakla yapılan testler için katılımcının dominant alt ekstremitesi seçildi. Tüm testler ve uygulamalar aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Dinlenmeleri için katılımcılara farklı testler arası ikişer dakika süre tanındı.

Şekil 21. Newtest Powertimer 300 cihazı ve entegre matı

3.3.1. Serbest Sıçrama Testi

Dikey sıçrama testi olarak da bilinen bu test Dr. Dudley Allen Sargent tarafından 1921 yılında geliştirilmiştir (Sargent, 1921). Bu yönteme göre duvara bir şerit metre takıldı. Sonrasında katılımcılar, ayakları omuz genişliğinde açık ve dominant tarafları duvara yan duracak şekilde dik durdular. Ayakları yerden kalkmadan duvarda ulaşabildikleri en yüksek nokta işaretlendi ve ellerini duvardan ayırdılar. Hazır olduklarında kalça ve dizlerini bükerek eğilmeleri, kolları ile bacaklarını kullanarak ulaşabildikleri en yüksek noktayı elleri ile işaretlemeleri söylendi. Eriştikleri nokta ile sıçradıkları nokta arasındaki mesafe farkı belirlendi (Şekil 22). Sıçramalar arası 30 saniye dinlenme süresi verildi ve test üç kere tekrarlanarak en iyi sonuç santimetre olarak kaydedildi. Testin güvenirliliği 0.98 olarak belirtilmiştir (Bayraktar, 2006; Ergün ve Baltacı, 2006; Özer ve ark., 2009).

Şekil 22. Dikey sıçrama: Serbest sıçrama testi aşamaları

3.3.2. Squat Sıçrama Testi

Squat sıçrama testinin ölçümü için Newtest Powertimer 300 cihazı ve entegre matı kullanıldı. Katılımcılar cihazın matı üzerine çıkarak hazır olduklarında elleri bellerinde olacak şekilde 90º squat poziyonunda yaylanmadan sıçrayabildikleri en yüksek noktaya ulaşmaya çalıştılar (Şekil 23). Sıçramalar arası 30 saniye dinleme süresi tanındı ve test üç kere tekrarlanarak elde edilen sıçrama yüksekliklerinin ortalaması alındı (Çon ve ark., 2012).

Yapılan bir çalışmada beş dikey sıçrama, iki yatay sıçrama olmak üzere yedi farklı sıçrama testi gerçekleştirilmiştir. Squat sıçrama testinin en yüksek güvenilirlik gösterenlerden biri olduğu gözlenmiştir. Testin güvenirliliği Cronbach's alpha = 0.97, AVR = 0.91, ICC = 0.97 olarak belirtilmiştir. Alt ekstremitenin patlayıcı gücünün tahmini için en güvenilir ve geçerli saha testlerinden olduğu sonucuna varılmıştır (Markovic ve ark., 2004).

Şekil 23. Dikey sıçrama: Squat sıçrama testi aşamaları

3.3.3. Single Leg Hop Testi

Yatay sıçramanın ölçümü için single leg hop testi kullanıldı. Tek ayak üzerinde yapılan bu test katılımcıların dominant alt ekstremitesiyle yapıldı. Katılımcılar ayak parmaklarının ucu yerde çizilen çizgiye gelecek şekilde tek ayak üzerinde ayakta durdular. Daha sonra kollarını da kullanarak mümkün olduğunca ileriye doğru sıçramaları ve aynı bacak üzerine inip dengeyi sağlamaları gerektiği anlatıldı. Diğer ayağın yere değmesi ya da dengenin bozulması durumlarında test geçersiz oldu ve

tekrarı yapıldı. Atlayışı yaptıktan sonra başlangıç pozisyonundaki ayak parmağından iniş sonrası topuğa kadar santimetre cinsinden ölçüldü ve kaydedildi (Şekil 24). Üç başarılı sıçrama elde edilinceye kadar test tekrarlandı. Sıçramalar arası 30 sn dinlenme süresi verildi. Kaydedilen üç sıçrama mesafesinin ortalaması alındı (Augustsson ve ark., 2006; Yaşar ve ark., 2015). Test-tekrar test güvenirliliği için ICC'nin (Sınıf içi kolerasyon katsayısı) 0.92 ile 0.97 arasında değiştiği, güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu belirtilmiştir (Ross ve ark., 2002).

Şekil 24. Yatay sıçrama: Single leg hop testi aşamaları

3.4. Kinezyo Bantlama

Kinezyo bant uygulamasında performans artışı için kas uygulaması tekniklerinden fasilitasyon tekniği seçildi. Fasilitasyon tekniği için bant kasın origosundan insersiyosuna doğru %50 gerim ile uygulanarak bantın fasyada konsantrik çekme oluşturması ve kas kontraksiyonunu artırması hedeflendi. Kas kontraksiyonunu fasilite etmek için kası çevreleyecek şekilde uygulanan ve en yaygın uygulama yöntemlerinden olan Y şerit bant seçildi. Uygulama yapılan kas en gergin olduğu

pozisyona alınarak kinezyo bant uygulandı. Uygulama esnasında %50 gerim verilen bant iki uçta da gerimsiz başlandı ve bitirildi (Şekil 25) (Kase ve ark., 2003).

Şekil 25. M. gastrocnemius'a kinezyo bantlama uygulaması

Katılımcılar yüzüstü pozisyonda ayakları dışarıda olacak şekilde uzandılar. Uygulama yapılacak yer alkolle temizlenerek kinezyo bantlama için uygun hale getirildi. Ayak dorsifleksiyon pozisyonuna alınarak deri, fasya ve kas dokusu gerildi. Y bantının bir ucu m. gastrocnemius'un proksimal kısmının medial başlangıcına diğer ucu da lateral başlangıcına gerimsiz yapıştırılarak başlandı. Yanlardan kası çevreleyecek şekilde %50 gerim uygulanarak devam edildi ve aşil tendonu bölgesinde uçlar birleşerek aynı gerimle kalkaneal yağ pedi üzerinde yaklaşık 4 cm olacak şekilde gerimsiz bitirildi (Şekil 25, Şekil 26). Tüm uygulamalarda gerimi %50'de tutmaya özen gösterildi (Kase ve ark., 1996; Stedge ve ark., 2012).

Şekil 26. Kinezyo bantlama sonrası

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri IBM-SPSS 22 programı ile yapıldı. Sadece normallik testleri bu programda Jarque Bera (JB) testinin olmaması nedeniyle Past hazır yazılımında gerçekleştirildi. Bireylerin özelliklerine göre farklılıklar araştırılırken parametrik testler tercih edildi. Grupların bantlama öncesi ve sonrası performans farklılıkları ve gruplar arası performans farklılıkları incelendi. Ayrıca gruplardaki bireyler yaş, boy uzunluğu, VKİ, dominant taraf özelliklerine göre gruplanarak bunların arasındaki farklılıklar da incelendi. Değişkenlerin normallik testleri Jarque Bera testi ile incelendi. Bağımlı grupların farklılıklarının karşılaştırılmasında Bağımlı Çift Örneklem t Testine (Paired Samples t Test) başvuruldu. Bağımsız grupların farklılıklarının karşılaştırılmasında Bağımsız Çift Örneklem t Testi, varyanslarının homojenliği için de Levene testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı. Tüm analizlerde $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

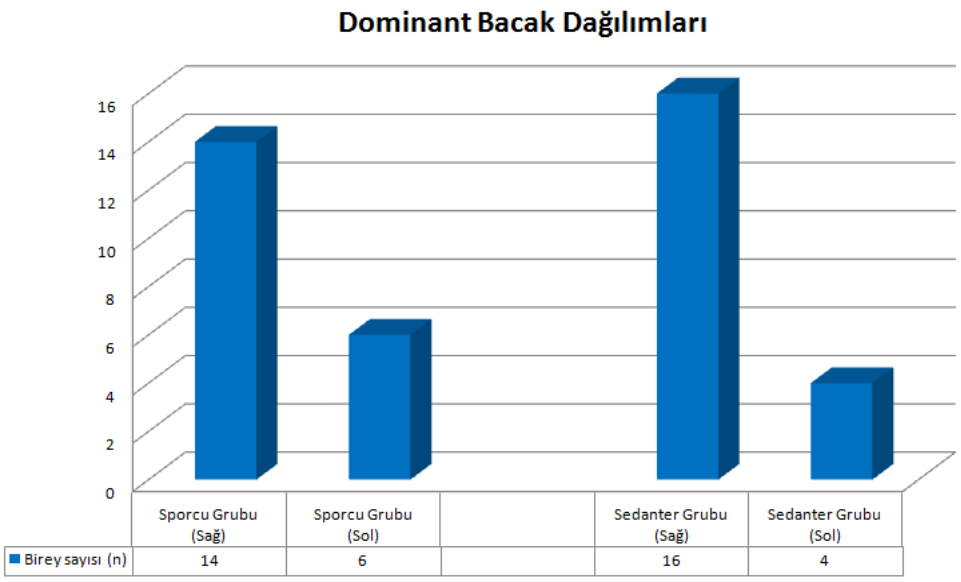
4. BULGULAR

Araştırma sporcu ve sedanter olmak üzere iki grup halinde toplam 40 birey üzerinden yürütüldü. Her bir grup 20 erkek bireyden oluşmaktaydı. Sporcu grubun ortalama yaşı 20,25±1,59 yıl iken sedanter grubun ortalama yaşı 20,45±1,54 yıl olarak belirlendi. Sporcu bireylerin boy uzunluğu sedanter gruptan daha yüksek olup ortalama 185,8±6,66 cm olarak ölçülürken sedanter grupta bulunan bireylerin ortalama boy uzunluğu 176,05±5,74 cm olarak ölçüldü. Bireylerin vücut ağırlıklarında da benzer durum olup sporcu grubun ortalama vücut ağırlığı 82,17±9,45 kg, sedanter grubun ise 72,94±8,79 kg olarak belirlenmiştir. Sporcu grubun ortalama VKİ 23,84±2,37 kg/m^2 olarak hesaplanırken, sedanter gruptaki bireylerin ortalama VKİ ise 23,53±2,52 kg/m^2 olarak hesaplanmıştır. Bireylerden 30'u sağ bacağını dominant olarak kullanırken, sporcu grubundan 14, sedanter grubundan 16 birey sağ bacağını dominant kullandığını belirtmiştir (Tablo 1, Grafik 1-3).

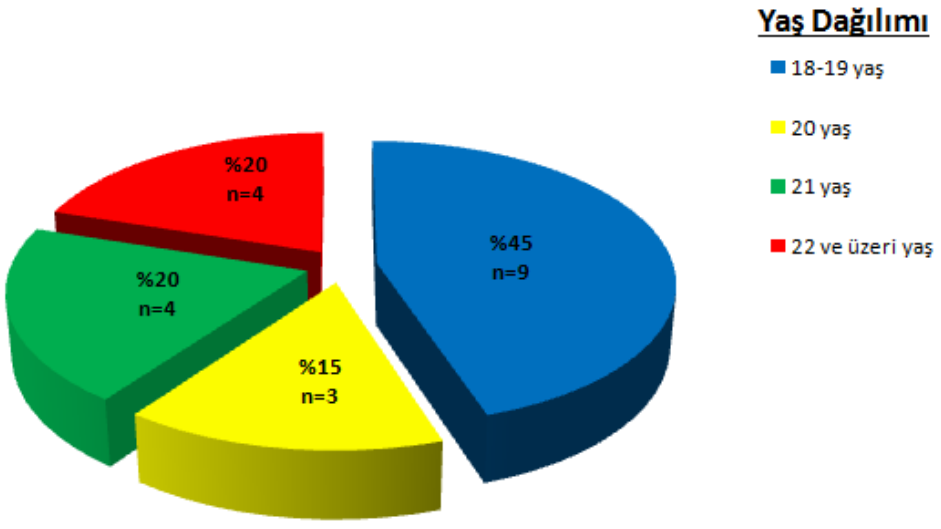
Tablo 1. Bireylerin Özellikleri

Ortalama	Sporcu (n=20)	Sedanter (n=20)	Toplam (n=40)
Yaş (yıl)	20,25 (±1,59)	20,45 (±1,54)	20,35 (±1,55)
Boy Uzunluğu (cm)	185,80 (±6,66)	176,05 (±5,74)	180,93 (±7,88)
Vücut Ağırlığı (kg)	82,17 (±9,45)	72,94 (±8,79)	77,56 (±10,15)
VKİ (kg/m^2)	23,84 (±2,37)	23,53 (±2,52)	23,69 (±2,42)

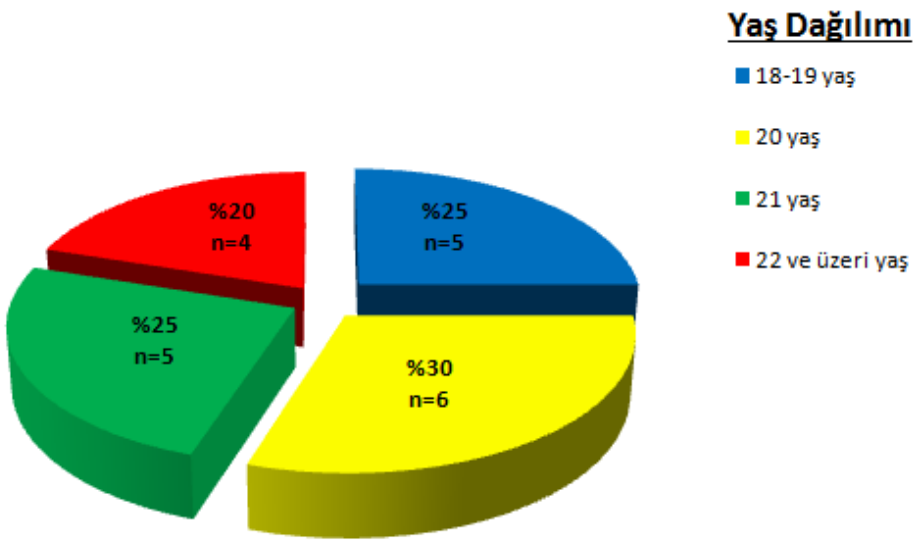
Grafik 1. Sporcu ve Sedanter Bireylerin Dominant Bacak Dağılımı



Grafik 2. Sporcu Grubu Yaş Dağılımı



Grafik 3. Sedanter Grubu Yaş Dağılımı



Bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerinin gruplara göre farklılık gösterip göstermediğini araştırabilmek için öncelikle değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Jarque Bera testi ile Past hazır yazılımında gerçekleştirilmiştir. Jarque Bera testine göre tüm değişkenlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Normallik test sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bireylerin Özelliklerine Göre Normallik Test Sonuçları

	Yaş	Boy Uzunluğu	Vücut Ağırlığı	VKİ
Jarque-Bera	2,639	1,444	0,1585	2,793
p	0,2673	0,485	0,9238	0,2474

Bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlık ve VKİ değerlerinin gruplara göre farklılık gösterip göstermediği Bağımsız Çift Örneklem t Testi ile araştırılmıştır.

- Bireylerin gruplara göre yaşları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (t=0,405 p=0,688).
- Sporcu grubunda yer alan bireylerin boy uzunluklarının sedanter grubunda bulunan bireylerin boy uzunluklarından daha fazla olduğu belirlenmiştir (t=4,96 p=0,000).
- Sporcu grubunda yer alan bireylerin vücut ağırlıklarının sedanter grubunda bulunan bireylerin vücut ağırlıklarından daha fazla olduğu belirlenmiştir (t=3,199 p=0,003).
- Bireylerin gruplara göre vücut kitle indeksleri arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (t=0,406 p=0,687). Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Gruplara Göre Bireylerin Özelliklerinin Farklılık Testi Sonuçları

	Grup	n	Ortalama	t	p
Yaş (yıl)	Sporcu	20	20,25 (±1,59)	0,405	0,688
	Sedanter	20	20,45 (±1,54)		
Boy Uzunluğu (cm)	Sporcu	20	185,80 (±6,66)	4,960	**0,000**
	Sedanter	20	176,05 (±5,74)		
Vücut Ağırlığı (kg)	Sporcu	20	82,17 (±9,45)	3,199	**0,003**
	Sedanter	20	72,94 (±8,79)		
VKİ (kg/m^2)	Sporcu	20	23,84 (±2,37)	0,406	0,687
	Sedanter	20	23,53 (±2,52)		

Bireylere, fasilitasyon tekniğine göre uygulanan kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaya yönelik test yönteminin belirlenmesi için öncelikle sıçrama performanslarının dağılımları incelenmiştir. Değişkenlerin normallik testleri gruplara göre yapıldığı gibi

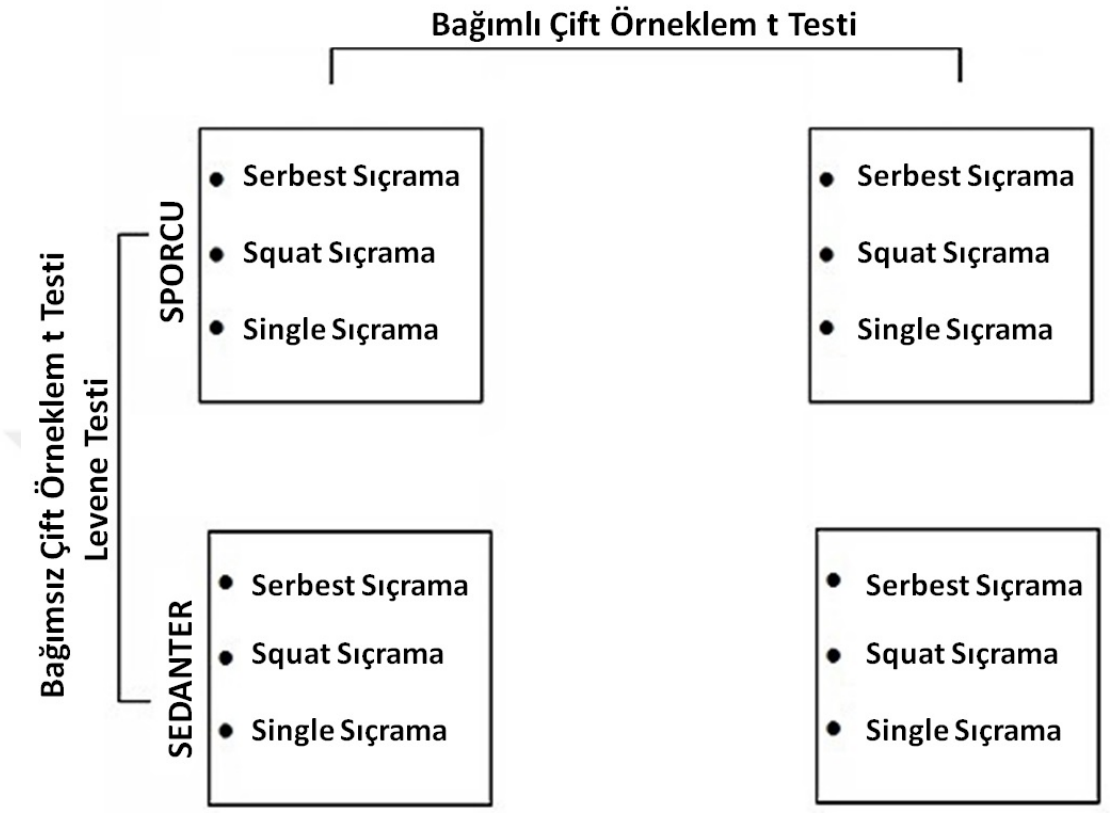
bir bütün olarak da incelenmiştir. Normallik testleri Jarque Bera testiyle gerçekleştirilmiştir. Her iki durumda da sıçrama değerleri normal dağılım göstermiştir. Normallik test sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Sıçrama Puanlarına Göre Normallik Test Sonuçları

Grup		Kinezyo Bantlama Öncesi			Kinezyo Bantlama Sonrası		
		Serbest	Squat	Single	Serbest	Squat	Single
Sporcu	Jarque-Bera	2,334	0,7763	0,5371	0,9093	0,4444	0,8614
	p	0,3114	0,6783	0,7645	0,6347	0,8007	0,650
Sedanter	Jarque-Bera	1,171	0,4787	2,046	1,63	0,7255	1,993
	p	0,5568	0,7872	0,3596	0,4426	0,6958	0,3692
Bütün olarak	Jarque-Bera	0,9191	1,080	1,832	2,468	0,9866	2,083
	p	0,6316	0,5826	0,4001	0,2911	0,6106	0,3529

Bireylerin özelliklerine göre farklılıklar araştırılırken parametrik testler tercih edilecektir. Araştırmanın modeli Grafik 4'te verilmiştir.

Grafik 4. Araştırmanın Modeli



Bireylerin bantlama öncesi sıçrama performanslarının varyansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığı Levene Testi ile araştırılmıştır. Bireylerin gruplarına göre bakılan tüm parametreleri (serbest sıçrama, F=0,521 p=0,475; squat sıçrama, F=0,890 p=0,351; single sıçrama, F=1,084 p=0,304) homojen bulunmuştur.

Bireylerin bantlama öncesi sıçrama performansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığı Bağımsız Çift Örneklem t Testi ile araştırılmıştır. Bireylerin gruplarına göre parametrelerinde farklılık belirlenmemiştir (serbest sıçrama, t=0,145 p=0,886; squat sıçrama, t=0,918 p=0,364; single sıçrama, t=0,774 p=0,444). Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Gruplar Arası Kinezyo Bantlama Öncesi Performans Farklılık Testi

	Grup	n	F	p	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Serbest Sıçrama	Sporcu	20	0,521	0,475	50,70	5,22	0,145	0,886
	Sedanter	20			50,45	5,68		
Squat Sıçrama	Sporcu	20	0,890	0,351	39,17	4,65	0,918	0,364
	Sedanter	20			37,91	3,97		
Single Sıçrama	Sporcu	20	1,084	0,304	169,57	14,23	0,774	0,444
	Sedanter	20			165,85	16,09		

Tablo 5'teki sonuçlara göre bantlama öncesi gruplara atanan bireyler rasgele dağıtılmış olup performansları benzerlik göstermektedir.

Bireylere, fasilitasyon tekniğine göre uygulanan kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Çift Örneklem t Testine başvurulmuştur.

Sporcu grubu için;

- Sporcu grubun bantlama öncesi ve bantlama sonrası serbest sıçrama puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (t=-1,763 p=0,094).
- Sporcu grubun bantlama öncesi ve sonrası squat sıçrama puanları arasında (t= -4,924 p=0,0001) ve single sıçrama puanları arasında (t=-5,924 p=0,0001) anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bantlama sonrası squat ve single sıçrama performansında artış gözlenmiştir.

Sedanter grubu için;

- Sedanter grubun bantlama öncesi ve sonrası serbest sıçrama puanları arasında (t=-1,277 p=0,217) ve squat sıçrama puanları arasında (t=-1,906 p=0,072) anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

- Sedanter grubun bantlama öncesi ve bantlama sonrası single sıçrama puanları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (t=-3,249 p=0,004). Belirlenen bu farklılığa göre bantlama sonrası bireylerde squat sıçrama performansında artış gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Gruplara Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Sporcu	Serbest Sıçrama	Öncesi	20	50,70	5,22	-1,763	0,094
		Sonrası	20	52,15	5,29		
	Squat Sıçrama	Öncesi	20	39,17	4,65	-4,924	**0,000**
		Sonrası	20	40,46	4,38		
	Single Sıçrama	Öncesi	20	169,57	14,23	-5,429	**0,000**
		Sonrası	20	175,45	17,10		
Sedanter	Serbest Sıçrama	Öncesi	20	50,45	5,68	-1,277	0,217
		Sonrası	20	51,15	5,75		
	Squat Sıçrama	Öncesi	20	37,91	3,97	-1,906	0,072
		Sonrası	20	38,71	3,92		
	Single Sıçrama	Öncesi	20	165,85	16,09	-3,249	**0,004**
		Sonrası	20	169,12	16,94		

Bireylerde gruplar dikkate alınmadan kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Çift Örneklem t Testinden yararlanılmıştır.

- Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası serbest sıçrama puanları arasında (t= -2,187 p=0,035), squat sıçrama puanları arasında (t=-4,229 p=0,0001) ve single sıçrama puanları arasında (t=-6,027 p=0,0001) anlamlı farklılık belirlenmiştir. Tüm bireylerde bantlama sonrası serbest, squat ve single sıçrama performansında artış gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Bireylerde Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

	Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Serbest Sıçrama	Öncesi	40	50,58	5,39	-2,187	**0,035**
	Sonrası	40	51,65	5,48		
Squat Sıçrama	Öncesi	40	38,54	4,31	-4,229	**0,000**
	Sonrası	40	39,59	4,20		
Single Sıçrama	Öncesi	40	167,71	15,11	-6,027	**0,000**
	Sonrası	40	172,28	17,11		

Bireylerde kinezyo bantlamanın VKİ'ye göre performans üzerindeki etkisini görebilmek için VKİ yeniden türetilmiştir. Türetmede VKİ değeri 25'ten az olanlar ve 25 ve üzeri olanlar olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Bantlamanın VKİ sınıflamasına göre sıçrama üzerinde etkisinin olup olmadığı Bağımsız Çift Örneklem t Testi ile araştırılmıştır.

Sporcu grubu için;

- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine etkisi belirlenmemiştir (t=-1,225 p=0,242).
- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın squat sıçrama performansı üzerine (t=-4,265 p=0,001) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-7,918 p=0,001) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kinezyo bantlama squat ve single sıçrama performansını artırmıştır.

Sporcu grubu için;

- VKİ, 25 ve daha fazla olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir (t=-2,666 p=0,045). Kinezyo bantlama serbest sıçrama performansını artırmıştır.

- VKİ, 25 ve daha fazla olan bireylerde kinezyo bantlamanın squat sıçrama performansı üzerine (t=-2,283 p=0,071) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-0,837 p=0,441) etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Sporcu Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

VKİ		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
25'ten az	Serbest Sıçrama	Öncesi	14	51,21	5,70	-1,225	0,242
		Sonrası	14	52,64	5,81		
	Squat Sıçrama	Öncesi	14	39,37	4,93	-4,265	**0,001**
		Sonrası	14	40,69	4,70		
	Single Sıçrama	Öncesi	14	173,59	7,92	-7,918	**0,000**
		Sonrası	14	181,26	10,77		
25 ve üzeri	Serbest Sıçrama	Öncesi	6	49,50	4,09	-2,666	**0,045**
		Sonrası	6	51,00	4,05		
	Squat Sıçrama	Öncesi	6	38,68	4,29	-2,283	0,071
		Sonrası	6	39,93	3,86		
	Single Sıçrama	Öncesi	6	160,17	21,32	-0,837	0,441
		Sonrası	6	161,89	22,24		

Sedanter grubu için;

- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine etkisi belirlenmemiştir (t=-1,705 p=0,112).
- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın squat sıçrama performansı üzerine (t=-2,305 p=0,038) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-3,799 p=0,002) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kinezyo bantlama sedanterlerin squat ve single sıçrama performansını artırmıştır.

- VKİ, 25 ve daha fazla olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı (t=0,889 p=0,415), squat sıçrama performansı (t=0,904 p=0,407) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-0,664 p=0,536) etkisi belirlenmemiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Sedanter Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

VKİ		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
25'ten az	Serbest Sıçrama	Öncesi	14	51,36	5,77	-1,705	0,112
		Sonrası	14	52,57	5,68		
	Squat Sıçrama	Öncesi	14	38,61	4,06	-2,305	**0,038**
		Sonrası	14	39,87	3,66		
	Single Sıçrama	Öncesi	14	167,31	16,33	-3,799	**0,002**
		Sonrası	14	171,33	17,43		
25 ve üzeri	Serbest Sıçrama	Öncesi	6	48,33	5,32	0,889	0,415
		Sonrası	6	47,83	4,79		
	Squat Sıçrama	Öncesi	6	36,29	3,52	0,904	0,407
		Sonrası	6	36,02	3,34		
	Single Sıçrama	Öncesi	6	162,44	16,44	-0,664	0,536
		Sonrası	6	163,94	15,98		

Bireylerde gruplar dikkate alınmadan VKİ'ye göre, kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Çift Örneklem t Testinden yararlanılmıştır.

- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine etkisi belirlenmemiştir (t=-1,970 p=0,059).
- VKİ, 25'ten az olan bireylerde kinezyo bantlamanın squat sıçrama performansı üzerine (t=-4,181 p=0,0001) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-7,431

p=0,0001) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kinezyo bantlama, bireylerin squat ve single sıçrama performansını artırmıştır.

- VKİ, 25 ve daha fazla olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine (t=-1,032 p=0,324), squat sıçrama performansı üzerine (t=-1,297 p=0,221) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-1,105 p=0,293) etkisi belirlenmemiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Bireylerde VKİ'ye Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

VKİ		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
25'ten az	Serbest Sıçrama	Öncesi	28	51,29	5,63	-1,970	0,059
		Sonrası	28	52,61	5,64		
	Squat Sıçrama	Öncesi	28	38,99	4,45	-4,181	**0,000**
		Sonrası	28	40,28	4,16		
	Single Sıçrama	Öncesi	28	170,45	12,99	-7,431	**0,000**
		Sonrası	28	176,30	15,09		
25 ve üzeri	Serbest Sıçrama	Öncesi	12	48,92	4,56	-1,032	0,324
		Sonrası	12	49,42	4,54		
	Squat Sıçrama	Öncesi	12	37,48	3,95	-1,297	0,221
		Sonrası	12	37,97	4,00		
	Single Sıçrama	Öncesi	12	161,30	18,19	-1,105	0,293
		Sonrası	12	162,92	18,49		

Bireylerin kullandıkları dominant bacağa göre, kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Çift Örneklem t Testinden yararlanılmıştır.

- Dominant bacağı sağ olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine (t=-2,872 p=0,008), squat sıçrama performansı üzerine (t=-3,790 p=0,001) ve single sıçrama performansı üzerine (t=-5,330 p=0,0001)

etkisi belirlenmiştir. Kinezyo bantlama serbest sıçrama, squat sıçrama ve single sıçrama performansını artırmıştır.

- Dominant bacağı sol olan bireylerde kinezyo bantlamanın serbest sıçrama performansı üzerine (t=-0,550 p=0,596) ve squat sıçrama performansı üzerine (t=-1,838 p=0,099) etkisi belirlenmemiştir.
- Dominant bacağı sol olan bireylerde kinezyo bantlamanın single sıçrama performansı üzerine etkisi belirlenmiştir (t=-2,685 p=0,025). Kinezyo bantlama, single sıçrama performansını artırmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Bireylerde Dominant Bacağa Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

Dominant		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Sağ Bacak	Serbest Sıçrama	Öncesi	30	51,13	5,63	-2,872	**0,008**
		Sonrası	30	52,27	5,25		
	Squat Sıçrama	Öncesi	30	38,72	4,06	-3,790	**0,001**
		Sonrası	30	39,77	3,99		
	Single Sıçrama	Öncesi	30	167,58	14,66	-5,330	**0,000**
		Sonrası	30	172,31	16,48		
Sol Bacak	Serbest Sıçrama	Öncesi	10	48,90	4,41	-0,550	0,596
		Sonrası	10	49,80	6,01		
	Squat Sıçrama	Öncesi	10	37,99	5,20	-1,838	0,099
		Sonrası	10	39,04	4,96		
	Single Sıçrama	Öncesi	10	168,10	17,21	-2,685	**0,025**
		Sonrası	10	172,20	19,81		

Bireylerin bulundukları yaş gruplarına göre, kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için yaş değişkeni tekrar düzenlenmiştir. 18 ve 19 yaşlar bir grup, 20 yaş bir grup, 21 yaş bir grup,

22 ve üzeri yaşlar bir grup olarak modele alınmıştır. Bantlamanın etkisinin varlığını görebilmek için Bağımlı Çift Örneklem t Testinden yararlanılmıştır.

- Yaş dağılımı 18-19 arası olan bireylere uygulanan bantlamanın squat sıçraması üzerine (t=-3,157 p=0,008) ve single sıçraması üzerine (t=-3,398 p=0,005) etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu etkiye göre 18-19 yaşa sahip bireylere uygulanan bantlama squat ve single sıçrama performansını artırmaktadır.
- Yaşı 21 olan bireylere uygulanan bantlamanın single sıçrama üzerine etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir (t=-3,446 p=0,009). Belirlenen bu etkiye göre 21 yaşa sahip bireylere uygulanan bantlama single sıçrama performansını artırmaktadır.
- Yaşı 22 ve üzeri olan bireylere uygulanan bantlamanın serbest sıçrama üzerine (t=-2,553 p=0,038), squat sıçrama üzerine (t=-2,482 p=0,042) ve single sıçrama üzerine (t=-2,788 p=0,027) etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu etkiye göre 22 ve üzeri yaşa sahip bireylere uygulanan kinezyo bantlama serbest sıçrama, squat sıçrama ve single sıçrama performansını artırmaktadır. Elde edilen sonuçlar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Bireylerde Yaşa Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

Yaş		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
18-19	Serbest Sıçrama	Öncesi	14	50,79	4,46	-1,963	0,071
		Sonrası	14	51,93	4,21		
	Squat Sıçrama	Öncesi	14	38,77	3,80	-3,157	**0,008**
		Sonrası	14	39,78	3,29		
	Single Sıçrama	Öncesi	14	172,93	15,30	-3,398	**0,005**
		Sonrası	14	177,38	17,19		
20	Serbest Sıçrama	Öncesi	9	52,33	5,64	-0,819	0,437
		Sonrası	9	53,78	6,12		
	Squat Sıçrama	Öncesi	9	40,59	5,00	-0,616	0,555
		Sonrası	9	40,89	5,52		
	Single Sıçrama	Öncesi	9	172,70	16,87	-2,237	0,056
		Sonrası	9	177,15	18,99		
21	Serbest Sıçrama	Öncesi	9	48,00	3,97	-0,540	0,604
		Sonrası	9	48,56	4,56		
	Squat Sıçrama	Öncesi	9	37,51	3,43	-2,203	0,059
		Sonrası	9	38,99	3,76		
	Single Sıçrama	Öncesi	9	163,44	11,08	-3,446	**0,009**
		Sonrası	9	168,07	14,57		
22 ve üzeri	Serbest Sıçrama	Öncesi	8	51,13	7,59	-2,553	**0,038**
		Sonrası	8	52,25	7,01		
	Squat Sıçrama	Öncesi	8	36,98	5,02	-2,482	**0,042**
		Sonrası	8	38,47	4,80		
	Single Sıçrama	Öncesi	8	157,75	12,16	-2,788	**0,027**
		Sonrası	8	162,62	14,65		

Bireylerin boy uzunluklarına göre, kinezyo bantlama uygulamasının sıçrama performansları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için boy uzunluğu değişkeni tekrar düzenlenmiştir. Boy uzunluğu 165-180 cm ve 181-196 cm arasında

olmak üzere bireyler iki gruba ayrılmıştır. Bantlamanın boy uzunluğu gruplarına göre sıçrama performansı üzerine etkisinin varlığını görebilmek için Bağımlı Çift Örneklem t Testinden yararlanılmıştır.

- Boy uzunluğu 165-180 cm arası olan bireylere uygulanan bantlamanın squat sıçraması üzerine (t=-2,661 p=0,016) ve single sıçrama üzerine (t=-3,401 p=0,003) etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu etkiye göre boy uzunluğu 165-180 cm arası olan bireylere uygulanan kinezyo bantlama squat ve single sıçrama performansını artırmaktadır.
- Boy uzunluğu 180-196 cm arası olan bireylere uygulanan bantlamanın squat sıçrama üzerine (t=-3,545 p=0,002) ve single sıçrama üzerine (t=-5,115 p=0,0001) etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu etkiye göre boy uzunluğu 180-196 cm arası olan bireylere uygulanan kinezyo bantlama squat ve single sıçrama performansını artırmaktadır. Elde edilen sonuçlar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Bireylerde Boy Uzunluğuna Göre Sıçrama Puanları Arası Farklılık Testi

Boy uzunluğu		Bantlama	n	Ortalama	Std. Sapma	t	p
180 cm ve daha az	Serbest Sıçrama	Öncesi	19	49,95	5,45	-1,402	0,178
		Sonrası	19	51,21	6,00		
	Squat Sıçrama	Öncesi	19	37,52	4,43	-2,661	**0,016**
		Sonrası	19	38,69	4,27		
	Single Sıçrama	Öncesi	19	164,02	13,94	-3,401	**0,003**
		Sonrası	19	167,49	13,08		
181 cm ve daha üstü	Serbest Sıçrama	Öncesi	21	51,14	5,40	-1,875	0,075
		Sonrası	21	52,05	5,08		
	Squat Sıçrama	Öncesi	21	39,45	4,09	-3,545	**0,002**
		Sonrası	21	40,40	4,06		
	Single Sıçrama	Öncesi	21	171,05	15,67	-5,115	**0,000**
		Sonrası	21	176,62	19,37		

Bireylerin farklı özelliklerine göre bantlama sisteminin sıçrama performansı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bantlama öncesi grupların sıçrama performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmemiştir. Ayrıca grupların varyanslarının da homojen olduğu belirlenmiştir. Bantlama sonucunda her iki grupta bireylerin farklı özelliklerine göre bantlama sisteminin sıçrama performansı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bantlama sonrası elde edilen sıçrama skorlarında gruplara göre farklılık olup olmadığı Bağımsız Çift Örneklem t Testine göre incelenmiştir.

- Sporcu grubun serbest sıçrama performansı (t=0,572 p=0,571), squat sıçrama performansı (t=1,331 p=0,191) ve single sıçrama performansı (t=1,176 p=0,247) sedanter grubunun performanslarından daha yüksek olmasına rağmen performans değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

- Sporcu ve sedanter grubunda bulunan bireylerin bantlama öncesi sıçrama puanlarında olduğu gibi bantlama sonrasında da sıçrama puanlarının varyanslarının homojen olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Gruplar Arası Kinezyo Bantlama Sonrası Performans Farklılık Testi

	Grup	n	F	p	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Serbest Sıçrama	Sporcu	20	0,292	0,589	52,15	5,29	0,572	0,571
	Sedanter	20			51,15	5,75		
Squat Sıçrama	Sporcu	20	0,277	0,602	40,46	4,38	1,331	0,191
	Sedanter	20			38,71	3,92		
Single Sıçrama	Sporcu	20	0,139	0,712	175,45	17,10	1,176	0,247
	Sedanter	20			169,12	16,95		

Araştırmada bireylerin bantlama öncesi ve sonrası sıçrama skor değerleri arasındaki ilişkiler Pearson momentler çarpımı ile incelenmiş ve aşağıdaki ilişkiler belirlenmiştir.

- Bireylerin bantlama öncesi serbest sıçrama skor değerleri ile bantlama sonrası skor değerleri arasında aynı yönde istatistiksel açıdan 0,837 birimlik bir ilişki belirlenmiştir (p=0,0001). Belirlenen ilişkiye göre bireylerin bantlama öncesi serbest sıçrama skor değerlerinde gerçekleşen bir birimlik artış, bantlama sonrası serbest sıçrama skor değerinde 0,837 birim artış sağlamaktadır.
- Bireylerin bantlama öncesi squat sıçrama skor değerleri ile bantlama sonrası skor değerleri arasında aynı yönde istatistiksel açıdan 0,932 birimlik bir ilişki belirlenmiştir (p=0,0001). Belirlenen ilişkiye göre bireylerin bantlama öncesi

squat sıçrama skor değerlerinde gerçekleşen bir birimlik artış, bantlama sonrası squat sıçrama skor değerinde 0,932 birim artış sağlamaktadır.

- Bireylerin bantlama öncesi single sıçrama skor değerleri ile bantlama sonrası skor değerleri arasında aynı yönde istatistiksel açıdan 0,963 birimlik bir ilişki belirlenmiştir (p=0,0001). Belirlenen ilişkiye göre bireylerin bantlama öncesi single sıçrama skor değerlerinde gerçekleşen bir birimlik artış, bantlama sonrası single sıçrama skor değerinde 0,963 birim artış sağlamaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Tablo 15'te korelasyon matrisinde verilmiştir.

Tablo 15. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi

Bantlama			Öncesi			Sonrası		
			Serbest	Squat	Single	Serbest	Squat	Single
Öncesi	Serbest	r	1	0,384*	0,354*	0,837**	0,397*	0,323*
		p		0,015	0,025	0,000	0,011	0,042
	Squat	r	0,384*	1	0,429**	0,514**	0,932**	0,454**
		p	0,015		0,006	0,001	0,000	0,003
	Single	r	0,354*	0,429**	1	0,318*	0,369*	0,963**
		p	0,025	0,006		0,046	0,019	0,000
Sonrası	Serbest	r	0,837**	0,514**	0,318*	1	0,573**	0,316*
		p	0,000	0,001	0,046		0,000	0,047
	Squat	r	0,397*	0,932**	0,369*	0,573**	1	0,421**
		p	0,011	0,000	0,019	0,000		0,007
	Single	r	0,323*	0,454**	0,963**	0,316*	0,421**	1
		p	0,042	0,003	0,000	0,047	0,007	

*p<0,05 **p<0,01

5. TARTIŞMA

Ayağın en kuvvetli fleksörü, bacağın arka tarafında yer alan m. triceps surae'dır. Bu kasın yüzeyel kısmını m. gastrocnemius oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2014). Dayanılan yüzeyi iterek dikey veya yatay doğrultuda havada kalma durumu olan sıçrama, basketbol başta olmak üzere pek çok spor dalında sporcunun performansını etkileyen oldukça önemli bir unsurdur (Arvas ve ark., 2006; Kahramanoğlu, 2006). Kinezyo bantlama hem egzersizlerde performansı artırmak için hem de hareket sistemi rahatsızlıklarında tedavi edici olarak kullanılmaktadır (Kase, 2012; Elizabeth ve ark., 2016).

Kinezyo bantın kas kuvveti, enduransı, dikey sıçrama, patlayıcı kuvvet, ağrı, inflamasyon, kan dolaşımı ve doku iyileşmesi gibi konulardaki etkileri üzerine çalışmalar mevcuttur. Literatürde genel olarak tek gruba uygulanmış bir ya da birden fazla kasa uygulanan kinezyo bantlamanın kısa süreli ya da uzun süreli etkileri gözlemlenmiştir (Fu ve ark., 2008; Huang ve ark., 2011; Vercelli ve ark., 2012; Macdowall ve ark., 2015). Ayrıca çoğunlukla sıçrama performansında dikey sıçramanın incelendiği görülmüştür (Nakajima ve Baldridge, 2013; Da luz ve ark., 2015; Macdowall ve ark., 2015; Mendez-Rebolledo ve ark., 2018). Hem yatay hem dikey sıçramanın beraber ele alındığı çalışma sayısı oldukça azdır (Aktaş ve Baltacı, 2011; Magalhães ve ark., 2016; Matos ve ark., 2019).

Dikey sıçrama ve yatay sıçrama performanslarını ölçmek için farklı kaslar üzerine kinezyo bantlama uygulanarak etkiler izlenmiştir. Literatürü incelediğimizde bu konuda en çok üzerinde çalışılan kas grubu m. quadriceps femoris olmuştur (Aktaş ve

Baltacı, 2011; Vercelli ve ark., 2012; De Hoyo ve ark., 2013; Da luz ve ark., 2015; Magalhães ve ark., 2016). Son yıllarda m. gastrocnemius üzerine kinezyo bantlama uygulanan çalışmalar artmaktadır (Huang ve ark., 2011; Macdowall ve ark., 2015; Davison ve ark., 2016). Biz de literatüre katkı sağlamak için bu kası tercih ettik. Hem m. quadriceps femoris hem hamstring olarak iki kasa hatta m. gastrocnemius ile birlikte üç kasa birden bantlama uygulanan çalışmalar da bulunmaktadır (Fu ve ark., 2008; Schiffer ve ark., 2015). Çoğunlukla kas üzerinde bizim de uyguladığımız gibi fasilitasyon tekniği kullanılmıştır (Huang ve ark., 2011; Lee ve ark., 2012; Nunes ve ark., 2013; Macdowall ve ark., 2015). İnhibisyon tekniğinin kullanıldığı çalışmalar da yapılmıştır (Davison ve ark., 2016; Pourmomeny ve ark., 2016). Hem fasilitasyon hem inhibisyon tekniğinin uygulandığı çalışmalar da mevcuttur (Vercelli ve ark., 2012; Arhab ve ark., 2014).

Dikey sıçrama, günlük aktivitelerde (engellerden kaçınma, ulaşılamayan nesneleri almak gibi) yaygın olarak kullanılan motor bir beceridir. Atletizm, jimnastik, voleybol, basketbol ve futbol gibi sporlarda dikey sıçrama ayrıca alt ekstremite kas gücünün mükemmel bir göstergesidir. Birkaç çalışma sıçramanın belirli bir kas çalışma düzeninde gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bunlar; ilk olarak m. biceps femoris sonrasında m. vastus medialis, m. rectus femoris ve m. gastrocnemius caput medialis'tir. Bu proksimal-distal çalışma düzeni dikey sıçrama performansını geliştirerek zemin reaksiyon kuvvetini ve sıçrama yüksekliğini artırmaktadır (Kopper ve ark., 2012; Mendez-Rebolledo ve ark., 2018).

Kinezyo bantlamanın, kas kasılmasını uyarabilen fasya üzerinde konsantrik bir çekme sağlayarak kas kuvvetinde anlık artışları kolaylaştırdığı varsayılmaktadır (Williams ve ark., 2012; Morris ve ark., 2013). Başka bir teoride ise kinezyo

bantlamanın gösterdiği fasilitatör etki ile kas aktivitesini artırarak kas kuvvetini etkilediği düşünülmektedir (Kase ve ark., 2003; Kim ve ark., 2014). Bantlamanın kas kuvvetine etkisi üzerine yapılan çalışmalar farklı sonuçlar göstermektedir. Bu yöndeki çalışmaların artmasıyla beraber özellikle sporcularda performansı geliştirme amacıyla kullanımı da artmaktadır (Çeliker ve ark., 2011; Williams ve ark., 2012).

Slupik ve ark., sağlıklı bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmalarında m. vastus medialis üzerine fasilitasyon tekniğiyle origodan insersiyoya doğru kinezyo bantlama uygulamışlardır. Ölçümler için ise EMG elektrotları yerleştirerek verileri sağlamışlardır. Bu araştırmada iki çalışma protokolü kullanılmıştır. Birinci protokolde kinezyo bantlama uygulanmadan önce ve bantlama uygulandıktan 10 dk, 24 saat, 72 saat, 96 saat sonra kasın biyoelektriksel aktivitesi ölçülmüştür. İkinci protokolde ise bantlama uygulanmadan önce, bantlama uygulandıktan 24 saat sonra ölçümler alınıp ardından bant çıkarılarak 48 saat sonra tekrar ölçüm yapılmıştır. Elde edilen verilere göre birinci protokolde 24 ve 72 saat sonrasında anlamlı artış görülürken, 10 dk ve 96 saat sonrasında önemli bir değişiklik görülmemiştir. İkinci protokolde ise hem 24 saat sonrasında hem de bant çıkarıldıktan 48 saat sonrasında değerlerde anlamlı artış görülmüştür. Bantlama uygulandıktan 24 saat sonra kasın biyoelektriksel aktivitesinde önemli derecede artış olduğunu ve bu etkinin bant çıkarıldıktan 48 saat sonrasında da korunduğunu iddia etmişlerdir. Kinezyo bantın 10 dk sonraki etkisi en az bulunmuştur (Slupik ve ark., 2007). Mendez-Rebolledo ve ark. ise bizim çalışma grubumuza benzer şekilde erkek sporcular ile çalışmış ve dikey sıçramada squat sıçramayı test olarak kullanmışlardır. Farklı spor dallarından (basketbol, futbol vb.) 12 erkek sporcuyu çalışmaya dahil etmişlerdir. Ön test-son test olarak gerçekleştirilen çalışmada önce bantsız olarak squat sıçrama ve diğer bir dikey sıçrama testi olan countermovement

sıçrama yapılmış daha sonra m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. rectus femoris, m. gastrocnemius medialis üzerine kinezyo bantlama uygulanarak 24 saat sonrası ve 72 saat sonrası tekrar ölçümler alınmıştır. Yapılan analizde bantlamanın 24 saat sonrasında her iki sıçrama tipinde de bir gelişme görülmezken 72 saat sonrasında kinezyo bantın countermovement sıçramada kinetik ve nöromüsküler performansı artırabileceğini ortaya koymuşlardır. Squat sıçramada ise her iki süreçte de herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Sporculara özellikle countermovement sıçrama sırasında sıçrama performansını geliştirmeye yardım etmesi için bantlamadan sonra en az 72 saat geçmesi gerektiği bildirilmiştir (Mendez-Rebolledo ve ark., 2018). Bu iki çalışmanın aksine bizim çalışmamızda bantlama uygulamasından 10 dk sonra yaptığımız testlerde hem sedanter hem de sporcu grubunun sıçrama performansında artış gözlemledik.

Literatürde yer alan başka bir çalışmada, yaşları 18-28 aralığında farklı spor dallarından 60 erkek sporcu rasgele iki gruba ayrılmıştır. Katılımcılardan ilk grubun m. gluteus maximus'una bilateral olarak Y tekniğinde kinezyo bantlama uygulanmıştır. Diğer grup ise plasebo grubu olarak seçilmiş, aynı kasa gerimsiz olarak bantlama yapılmıştır. Kinezyo bantlama öncesi, bantlamadan hemen sonra ve 30 dk sonra olarak 3 farklı zamanda countermovement sıçrama yükseklikleri ölçülmüştür. Bantlamadan sonraki her iki zaman diliminde de kinezyo bantlama, dikey sıçrama yüksekliğini anlamlı ölçüde artırmıştır. Araştırmacılar bantlamanın genç sağlıklı sporcularda patlayıcı kas gücüne etkisi ile kısa süreliğine dikey sıçramayı geliştirdiği sonucuna varmışlardır (Mostert-Wentzel ve ark., 2012). Biz de çalışmamızda sporcu grubunda kinezyo bantlamanın patlayıcı güce etkisini kısa süreli olarak gözlemledik. Benzer şekilde dikey sıçrama testlerinden squat sıçramada kinezyo bantlamanın etkili olduğu sonucuna vardık. Nakajima ve Baldridge, 52 sağlıklı kişi üzerinde dikey sıçrama ve

dengeyi inceledikleri çalışmalarında bir gruba gerim uygulayarak diğer gruba da gerim uygulamadan kinezyo bantlama yapıp bantlama öncesi, hemen sonrası ve 24 saat sonrası olacak şekilde verileri karşılaştırmışlar. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır (Nakajima ve Baldridge, 2013). Arhab ve ark. da 52 sağlıklı bireyle yaptıkları çalışmalarında katılımcılara üç farklı bantlama uygulamışlardır. Bunlardan ikisi kinezyo bantlama olup fasilitasyon tekniği ve inhibisyon tekniği tercih edilmiştir. Diğer gruba ise plasebo bantlama amacıyla elastik olmayan rijit bir bant uygulamışlardır. Ölçümler için squat sıçrama ve countermovement sıçramayı tercih etmişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde kinezyo bantın her iki teknikte de olumlu ya da olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir (Arhab ve ark., 2014). Çalışmamızda literaratürde güvenirliliği yüksek olan dikey sıçrama testlerinden serbest sıçrama ve squat sıçramayı tercih ettik. Grupları birleştirerek 40 birey üzerinden kinezyo bantın etkisini incelediğimizde Nakajima ve Baldridge ile Arhab ve ark.ndan farklı olarak her iki testte de anlamlı artış elde ettik.

Bizim çalışmamıza benzer olarak Chaney ve ark., Dr. Kenzo Kase'in önerdiği şekilde "Y" tekniğiyle m. gastrocnemius'a kinezyo bantlama uygulamışlardır. Dikey sıçrama testini ise bizden farklı olarak adım alarak sıçrama şeklinde gerçekleştirmişlerdir. Basketbol oyuncusu olan 34 lise öğrencisinin m. gastrocnemius'una fasilitasyon tekniğinde kinezyo bantlama uygulayarak ve bantlama olmadan dikey sıçrama performanslarını incelemişlerdir. Katılımcılar randomize olarak eşit sayıda iki gruba ayrılmış bir gruba önce bantsız sonra bantlı ölçümler yapılmış, diğer gruba ise önce bantlı sonra bant çıkarılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bizim sonuçlarımızdan farklı olarak bu çalışmada kinezyo bantlama uygulaması genç sağlıklı sporcularda dikey sıçrama performansını geliştirememiştir (Chaney ve ark., 2015).

Kümmel ve ark. ise 23 kişilik gönüllüyü kontrol grubu ve kinezyo bantlama grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Diz ekstansörlerine (m. vastus lateralis, m. vastus medialis) uygulanan kinezyo bantlama ile bant uygulanmayan kontrol grubunun dikey sıçrama ölçümleri karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Kümmel ve ark., 2011). Literatürde yer alan başka bir çalışmada bizden farklı olarak sporcu grubunu genç elit futbolculardan oluşturmuşlardır. M. quadriceps femoris'e uygulanan kinezyo bantlamanın kısa süreli etkisini incelemişlerdir. Sıçrama performansını değerlendirmek amacıyla countermovement sıçrama ölçümlerine bakmışlardır. Bizim sonuçlarımızdan farklı olarak kinezyo bantlamanın performansa kısa süreli etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir (De Hoyo ve ark., 2013).

Genel olarak bakıldığında çalışmalardaki dikey sıçrama performanslarında anlamlı bir fark bulunamamış ya da olumlu olumsuz bir değişiklik gözlenmemiştir (Kümmel ve ark., 2011; De Hoyo ve ark., 2013; Arhab ve ark., 2014; Chaney ve ark, 2015). Ancak bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer olarak kinezyo bantlamanın olumlu etkisinin gözlendiği çalışmalar da vardır (Cilli ve ark., 2009; Huang ve ark., 2011; Ahn ve ark., 2015; Alghamdi ve Shawki, 2018; Matos ve ark., 2019).

Yatay sıçrama performansını değerlendiren çalışmaların birçoğu güvenilir ve pratik bir yöntem olmasından dolayı single leg hop testini tercih etmişlerdir. Bunlardan bazıları bizim de çalışmamızda incelediğimiz gibi dikey sıçrama ile yatay sıçramayı beraber incelemişlerdir (Aktaş ve Baltacı, 2011; Nunes ve ark., 2013; Magalhães ve ark., 2016; Matos ve ark., 2019). Bazıları ise sadece yatay sıçramayı incelemişlerdir (Lins ve ark., 2013; Ahn ve ark., 2015; Alghamdi ve Shawki, 2018).

Literatürde yer alan bir çalışmada 45 sağlıklı kadın gönüllüyü kinezyo bant grubu, plasebo bant grubu ve bant uygulanmayanlar olarak üç gruba ayırmışlardır.

Uygulama yapılacak kas ise bizden farklı olarak m. quadriceps femoris seçilmiş ve testler öncesinde özellikle egzersiz yapılarak kas yorgunluğu sağlanmıştır. Sıçrama performansını ölçmek için single leg hop testi kullanılmıştır. Egzersizin hemen sonrasında yapılan test sonucunda sıçrama performansında kinezyo bantlama grubu diğer gruplara göre anlamlı bir fark oluşturmuştur. Kas yorgunluğunu azaltmak için de etkili bir yöntem olarak önerilmiştir (Ahn ve ark., 2015). We ve ark., 36 sağlıklı bireyden oluşan katılımcılarla yaptıkları çalışmalarında kinezyo bant grubu ve kontrol grubu olarak iki grup oluşturmuşlardır. Kinezyo bant grubundaki katılımcıların m. rectus femoris'i, m. biceps femoris'i ve m. gastrocnemius'u üzerine kinezyo bant uygulamışlardır. Aynı zamanda sıçramalar öncesi ve sonrası ısınma-soğuma egzersizleri yaptırılmıştır. Kontrol grubuna ise bantlama uygulanmadan sadece ısınma-soğuma egzersizleri yaptırılmıştır. Sıçrama performansının değerlendirilmesi için yatay sıçramayı tercih etmişlerdir. Ayrıca EMG elektrotları yerleştirerek kasların biyoelektriksel değerlerini de kaydetmişlerdir. Elde edilen veriler ile her üç kasa uygulanan kinezyo bantlamanın da yatay sıçrama performansını ve EMG değerlerini önemli ölçüde artırdığı sonucuna varmışlardır. Kinezyo bantın kas aktivitesini artırarak yatay sıçrama performansını geliştirebileceğini öne sürmüşlerdir (We ve ark., 2019). Benzer şekilde Alghamdi ve Shawki de yaptıkları çalışmada bantlama uyguladıktan 10-15 dk sonra yatay sıçramayı single leg hop testi ile değerlendirmişler ve önemli ölçüde artış tespit etmişlerdir (Alghamdi ve Shawki, 2018). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde her iki grupta da single leg hop testinde kinezyo bantlama uygulamasından sonra önemli derecede artış görülmüştür. Sporcu grubunun artışı daha fazla olmasına karşın sedanter grupla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Lins ve ark., 60 kadın gönüllüyü kontrol grubu, elastik olmayan bant grubu, kinezyo bant grubu olarak

randomize üç eşit gruba ayırmışlardır. Belirlenen uygulamalar kişilerin m. quadriceps femoris'i üzerine uygulanmıştır. Single leg hop testi dahil iki farklı yatay sıçrama testi tercih etmişlerdir. Ön test-son test metoduna göre yapılan çalışmada kendi aralarında ve bizden farklı olarak bantlama öncesiyle sonrası arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir (Lins ve ark., 2013).

Aktaş ve Baltacı, yaşları 21 ile 24 arasında değişen 20 sağlıklı bireyin kas kuvvetini ve performansını ölçtükleri çalışmalarında hiçbir şey uygulamadan, m. quadriceps femoris'e kinezyo bantlama uygulayarak, dize brace takarak ve son olarak da hem brace hem bantlama uygulayarak değerlendirmişlerdir. İsokinetik ölçüm, dikey sıçrama ve single leg hop testi ile yapılan ölçümlerde sadece bantlamanın olduğu ölçümler diğerlerine göre kas kuvveti ve performans açısından daha etkili olmuştur. Kinezyo bantlamanın doku iyileşme sürecini hızlandırmak ve diz kaslarını desteklemek için tedavi sırasında ya da sonrasında uygulanabileceğini ileri sürmüşlerdir (Aktaş ve Baltacı, 2011). Matos ve ark. da 40 voleybol sporcusunu plasebo grubu ve kinezyo bantlama grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Bantlamadan önce, bantlamalar uygulandıktan 24, 48 ve 72 saat sonra son olarak da bant çıkarıldıktan 24 saat sonra olmak üzere 5 gün boyunca kinezyo bantın etkisini incelemişlerdir. Dikey sıçrama ve yatay sıçrama verilerinde plasebo grubuyla karşılaştırıldığında kinezyo bant grubunun single leg hop testinde bantlamadan sonraki 24, 48, 72 saat sonra ve çıkarıldıktan 24 saat sonraki aşamalarda gelişme görülmüştür. Vertikal impulslar da bantlamadan 24, 48, 72 saat sonra artış göstermiştir (Matos ve ark., 2019). Biz de çalışmamızda dikey ve yatay sıçramayı üç farklı test ile ele aldık. Sporcu grubunda hem squat sıçrama hem de single leg hop testinde, grupları birleştirerek tek grupta ele aldığımızda ise her üç testte de anlamlı artış gözlemledik. Matos ve ark.dan farklı olarak biz sporcu grubu olarak

basketbolcuları tercih ederek çalışmamızı gerçekleştirdik. Magalhães ve ark. ise sağlıklı 26 genç erkek katılımcıyı randomize olarak kinezyo ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Hem dikey hem de yatay sıçrama ile performanslarını test etmişlerdir. Bantlamadan önce, hemen sonra, 24 saat sonra, 48 saat sonra olmak üzere dört farklı zamanda yapılan testler sonucunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Magalhães ve ark., 2016). Bizden farklı olarak Magalhães ve ark. dikey sıçrama testini tek ayak üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Literatürde yer alan diğer bir çalışmada da m. triceps surae'ye uygulanan kinezyo bantlamanın sıçrama ve denge üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı spor dalları (basketbol, voleybol, hentbol, atletizm) ile uğraşan 20 sağlıklı sporcuyu iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba kinezyo bantlama uygulanmış, diğer grup plasebo grubu olarak belirlenerek elastik olmayan rijit bir bant uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her iki sporcu grubunda da bizden farklı olarak dikey sıçrama, yatay sıçrama ve ek olarak dengede anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Sporcularda sıçrama ve denge performansını artırmak için kinezyo bantlamanın kullanımını önermemişlerdir (Nunes ve ark., 2013).

Literatürdeki meta-analizlere bakıldığında 19 makalenin analizini yapan Csapo ve Alegre, kinezyo bantlamanın kas kuvveti üzerine etkisini araştırmışlar ve birçok bilimsel çalışmada bantlamanın kas kuvveti üzerine etkisinin incelendiğini ve kas gelişimi üzerine etkisinin yok ya da ihmal edilecek kadar az olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışmaların genel metodolojik kalitesinin orta-iyi, önemli etkiler bildiren çalışmaların ise daha düşük eğilimde olduğunu belirtmişlerdir (Csapo ve Alegre, 2015). Yam ve ark. ise 37 makalenin analizinde önceki çalışmaların aksine kas yorgunluğu ve kronik kas-iskelet sistemi hastalıkları olan kişilerde kinezyo bantlamanın alt ekstremite kas gücünü artırabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu üretilen veriler

kinezyo bantın mevcut bazı tedavilerden daha üstün olabileceğini göstermiştir (Yam ve ark., 2019).

Çalışmamızda özellikle sporcularda dikey sıçrama testi olan squat sıçrama ve yatay sıçrama testi olan single leg hop testinde gözlemlediğimiz anlamlı sonuçlara göre kinezyo bantlamanın fasyayı uyarıcı mekanizmasıyla kas kasılmasını destekleyerek uyguladığımız performans testlerine katkı sağladığını düşünmekteyiz. Literatürdeki bazı çalışmalar ise bizim sonuçlarımızla çelişmektedir (Fu ve ark., 2008; Biçici ve ark., 2012; Vercelli ve ark., 2012). Fu ve ark., 14 sağlıklı genç sporcunun m. quadriceps femoris ve hamstring kasları üzerine uygulanan kinezyo bantlamanın anlık ve 12 saat sonra kas kuvveti üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Yapılan ölçümlerde bantsız ile bantlı olarak anlık ve uzun süreli ölçümler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (Fu ve ark., 2008). Aynı şekilde Vercelli ve ark., 34 sağlıklı gönüllü ile yaptıkları çalışmalarında fasilitasyon tekniğiyle, inhibisyon tekniğiyle ve plasebo bantlama olarak m. quadriceps femoris'e üç farklı bantlama tekniği uygulamışlardır. Ölçümler sonucunda hiçbirinin kas kuvveti ve performansı üzerinde önemli bir değişiklik göstermediği ortaya çıkmıştır (Vercelli ve ark., 2012). Literatürde yer alan diğer bir çalışmada da kronik ayak bileği yaralanması olan 20 basketbol oyuncusunda bantsız, plasebo bantlama, atletik bantlama ve kinezyo bantlama uygulanarak fonksiyonel performansa yönelik ölçümler yapılmış ve bantlamaların hiçbiri önemli bir fark gösterememiştir (Biçici ve ark., 2012). Biz ise çalışmamıza Biçici ve ark.dan farklı olarak kronik ayak bileği ve diz rahatsızlığı olmayan sporcuları dahil ederek ölçümlerimizi gerçekleştirdik. Aynı sayıda basketbol oyuncusuna uyguladığımız kinezyo bantlama ile sıçrama performansında anlamlı sonuçlar elde ettik.

Fiziksel performansın değerlendirildiği çalışmalarda sıklıkla yer alan sıçrama, bacak kuvveti, anaerobik güç gibi ölçümlere ait verilerin yaş, cinsiyet, kas tipi, kas kütlesi, kalıtım, vücut kompozisyonu ve antrenman durumu ile yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir. Düzenli antrenman yapmanın bireyin performansını geliştirdiği bilinmektedir. Bedensel özelliklerin de performans üzerinde etkili bir unsur olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Literatürde yer alan bir çalışmada fiziksel aktivitelere katılan ve sedanter olarak seçilmiş 18-30 yaş aralığındaki 500 kişilik kadın ve erkeklerden oluşan bir grup fiziksel ve fizyolojik özelliklerine göre karşılaştırılmıştır. Bu grup içindeki erkek gönüllü sayısı 275 olup 138 kişi aktif spor yapan erkeklerden, 137 kişi de sedanter erkeklerden oluşmuştur. Bireylerin bacak kuvvetleri, dikey sıçrama yükseklikleri, esneklikleri ve anaerobik güçleri test edilmiştir. Bu testler sonucunda dikey sıçrama yüksekliği de dahil aktif spor yapan erkek bireyler ile sedanter bireyler arasında anlamlı bir fark oluşmuştur. Çalışmacılar daha önceki araştırmaların da kendi sonuçları ile benzer olduğunu belirtmişlerdir (Aslan ve Çınar, 2012). Biz de çalışmamızda sporcu ve sedanter bireyler arasında düzenli antrenman yapma, vücut kompozisyonu, yaş ve boy özelliklerine göre performansın kinezyo bantlama öncesi ve sonrası farklılıklarını gözlemlemeyi amaçladık. Düzenli antrenman yapma ve vücut kompozisyonunun bant öncesi-sonrası etkilerini gruplarda ve gruplar olmadan genel olarak değerlendirdik. Fakat kişi sayısının azlığından dolayı boy ve yaş gruplarına göre değerlendirmelerimizi grupları birleştirerek tek grupta inceledik. Bu yüzden bu iki karşılaştırmada gruplar arası farkı gözlemleyemedik. Vücut kompozisyonunu VKİ üzerinden iki gruba ayırarak değerlendirdik. Dikkat çekici bir nokta olarak VKİ 25 ve üzerinde olanlarda sadece sporcu grubunda serbest sıçrama testinde anlamlı bir farklılık görülmüştür. Hem sedanter bireylerde hem de gruplara ayırmaksızın genel

değerlendirmede hiçbir testte bantlama sonrası anlamlı bir fark oluşmamıştır. Hatta VKİ 25 ve üzerinde olan sedanter bireylerde serbest sıçrama ve squat sıçrama performanslarında bantlama sonrası düşüş gözlenmiştir. VKİ 25'in altında olan grupta ise bu testlerin çoğunda anlamlı farklılıklar elde edilmiştir.

Huang ve ark., düzenli spor alışkanlığı olmayan inaktif 31 sağlıklı kişi üzerinde kinezyo bantlamanın dikey sıçrama performansına ve kas aktivitesine etkisini incelemişlerdir. Kinezyo bantlama ve plasebo bantlama uygulamalarının kas üzerindeki etkisi EMG ölçümleri ve dikey sıçrama yüksekliği ile test edilmiştir. Bantlamalar öncesinde ve sonrasında aynı testler uygulanmıştır. Kinezyo bantlama EMG ölçümlerinde m. gastrocnemius caput medialis kas aktivitesini artırmıştır. Dikey sıçrama performansında da kinezyo bantlama grubu, plasebo grubuna göre anlamlı olmamakla birlikte farklılık göstermiştir (Huang ve ark., 2011). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da sedanter bireylerin dikey sıçrama performanslarında anlamlı bir fark oluşmamasına rağmen bantlama sonrası az da olsa artış görülmüştür. Da luz ve ark. ise 48 sedanter ve sağlıklı kadın üzerinde dikey sıçrama sırasında m. quadriceps femoris performansını araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Sedanter kadınlar kinezyo bantlama, plasebo bantlama ve bantlama yapılmayanlar olarak üç eşit gruba ayrılmışlardır. Bantlamadan önce ve bantlamadan 40 dk sonra aynı testler gruplara uygulanmıştır. Kinezyo bantlama, diğer gruplara göre dikey sıçramayı geliştirmede bir üstünlük sağlayamamıştır (Da luz ve ark., 2015). Bizim çalışmamız da sedanter erkek bireylerde dikey sıçrama performansında anlamlı artış göstermemesi bakımından Da luz ve ark. ile örtüşmektedir. Yatay sıçrama performansını test ettiğimiz single leg hop testinde ise anlamlı bir artış gözlemledik.

Literatürde benzer çalışmalarda dominant bacak karşılaştırması yapılmadığını gördük. Bizim grupları birleştirerek 40 kişi üzerinden yaptığımız karşılaştırmada dominant bacağı sağ olan sporcu ve sedanter bireylerin üç testte de anlamlı sonuç elde ettiklerini, dominant bacağı sol olanların ise sadece single leg hop testinde önemli bir farklılık oluşturduklarını gözlemledik. Macdowall ve ark., farklı spor dalları (basketbol, futbol, atletizm) ile uğraşan 20 sağlıklı sporcuyu ön test-son test şeklinde ele alarak tek grup olarak bant uygulamadan önce m. gastrocnemius ve m. soleus'a EMG elektrotları yerleştirerek dört farklı dikey sıçrama ile ölçmüşlerdir. Bunlar; tek ayakla countermovement sıçrama, çift ayakla countermovement sıçrama, tek ayakla statik sıçrama, çift ayakla statik sıçramadır. Tek ayak yapılan sıçramalar dominant bacakla yapılmıştır. Kinezyo bantlama m. gastrocnemius üzerine bizden farklı olarak hem "I" hem de "Y" şeklinde uygulanmıştır. "Y" bantlama fasilitasyon tekniğine göre uygulanmıştır. Bantlamadan sonra aynı testler elektrotlarla beraber tekrarlanmıştır. Buna göre dominant bacak üzerinde statik sıçrama yüksekliğinde önemli derecede artış gözlenmiştir. Diğer sıçrama tiplerinde ve EMG değerlerinde önemli farklılıklar görülmemiştir. Basketbol ve voleybol gibi sporlarda bu etkinin önemli bir avantaj sağlayabileceğini ileri sürmüşlerdir (Macdowall ve ark., 2015). Bu çalışma sporcularda m. gastrocnemius'a fasilitasyon tekniğiyle uygulanan kinezyo bantlamanın dikey sıçrama performansına etkisi bakımından çalışmamızı destekleyici niteliktedir. Ayrıca tek ayak sıçramalar dominant ayakla yapılmış olup biz de çalışmamızda aynı tercihte bulunduk.

Yardımcı, yaptığı çalışmasında sporcularda performansın 17-18 yaşlarında artış göstermeye başladığını belirtmiştir. 24-26 yaşlarına kadar bu performansın artışa devam ederek zirveye ulaştığını ve 30-35 yaş aralığına kadar devam ettirilebildiğini sonrasında

ise yavaş yavaş azaldığını belirtmiştir (Yardımcı, 1997). Yıldırım da çalışmasında 17-21, 22-27, 28-43 yaş aralığındaki üç grubun dikey ve yatay sıçrama verilerini karşılaştırmış, yaş arttıkça hem dikey hem yatay sıçrama mesafesinde artış olduğu sonucuna varmıştır (Yıldırım, 2009). Biz de çalışmamızdaki grupları birleştirerek 40 katılımcıyı 18-19, 20, 21, 22 ve üzeri yaşlar olmak üzere dört farklı gruba ayırdık. 22 ve üzeri yaşta olan grup ile tüm testlerde anlamlı sonuç elde ettik. Bu bakımdan çalışmamız Yardımcı'nın 24-26 yaşa doğru performansın zirveye ulaştığı çıkarımıyla örtüşmektedir. Fakat 18-19 yaş grubunun squat sıçrama ve single leg hop performansında anlamlı sonuçlar görülürken 20 yaş grubunda hiçbir testte anlamlı sonuç görülmemesi hem Yardımcı'nın hem de Yıldırım'ın çalışması ile çelişmektedir.

Aslan ve Dalkıran, 160 erkek gönüllü ile yaptıkları çalışmalarında katılımcıları kısa ve uzun boylular olarak iki eşit gruba ayırmışlardır. Kısa boyluların boy ortalamasının 173,8 cm, uzun boyluların boy ortalamasının ise 184 cm olduğunu belirtmişlerdir . Uzun boyluların oluşturduğu grup hem dikey sıçrama yüksekliği hem de anaerobik güç bakımından kısa boylu gruba göre anlamlı fark oluşturmuştur. Araştırmacılar literatürde boy uzunluğu ile vücut ağırlığının dikey sıçramayla pozitif ilişki içinde olduğunu belirterek boy uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında da boyu uzun olanın vücut ağırlığının da daha fazla olacağı bu nedenle boy uzunluğunun etkisinin dolaylı olacağı çıkarımı yapıldığını belirtmişlerdir. Kendi çalışmalarında grupları oluştururken bireylerin vücut ağırlıklarını benzer seçtiklerini ve bu nedenle de elde ettikleri verilerin izole olarak boy uzunluğunun dikey sıçrama ve anaerobik güce etkisini gösterdiğini vurgulamışlardır (Aslan ve Dalkıran, 2014). Yıldırım da çalışmasında 172-186, 187-191, 192-202 cm olarak ayırdığı üç grubun dikey ve yatay sıçrama verilerini karşılaştırmıştır. 187-191 cm aralığındaki grup diğer gruplara göre

hem dikey hem yatay sıçramada anlamlı artış göstermiştir. Yaptığı literatür araştırmasında boy uzunluğu ile dikey ve yatay sıçrama performansları arasında önemli bir ilişki olduğunu, erkek hentbol sporcuları için performans yönünden ideal boy uzunluğu olan aralık ile kendi verilerinin örtüştüğünü belirtmiştir (Yıldırım, 2009). Biz de çalışmamızdaki grupları birleştirerek 40 katılımcıyı 165-180 cm ve 181-196 cm olarak boy uzunluğuna göre iki gruba ayırdık. Her iki grupta da hem squat sıçrama hem single leg hop testlerinde anlamlı artış gözlemledik. 181-196 cm aralığındaki grubun üç test performansı da 165-180 cm aralığındaki gruba göre daha yüksekti. Bu bakımdan çalışmamız literatür ile benzerlik göstermektedir.

Cilli ve ark., 15-28 yaş aralığındaki 28 sağlıklı kadın gönüllü ile yaptıkları çalışmalarında katılımcıları iki gruba ayırmışlardır. Birinci grup 14 profesyonel futbolcudan, ikinci grup ise herhangi bir spor ile uğraşmayan 14 kadından oluşmuştur. Dikey sıçrama yüksekliğini ölçmek için tek bir test belirlenmiştir. Çalışma ön test-son test şeklinde olup kinezyo bantlama fasilitasyon tekniği kullanılarak m. quadriceps femoris'e uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda her iki grupta da dikey sıçrama yüksekliğinde bantlama öncesine göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca sporcu grubun sıçrama yüksekliklerinin sedanter gruba göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Cilli ve ark., 2009). Biz de çalışmamızda sporcu ve sedanter iki grubu ele alarak dikey sıçrama üzerinden performanslarını karşılaştırdık. Sonuçlarımız, sedanter grubun kinezyo bantlama sonrası dikey sıçrama performansında anlamlı artış göstermemesi bakımından Cilli ve ark. ile çelişse de sporcu grubun dikey sıçrama performansının hem ön hem de son test verilerinin sedanter gruptan daha yüksek olması bakımından Cilli ve ark. ile uyumludur.

Farklı gruplarda kinezyo bantlamanın hem yatay hem dikey sıçrama üzerindeki etkinliğini incelediğimiz ve gruplar arası performans karşılaştırması yaptığımız çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada sporcu ve sedanter bireylerin kinezyo bantlama öncesi ve 10 dakika sonrası dikey sıçrama (serbest sıçrama, squat sıçrama) ile yatay sıçrama (single leg hop) testlerinden elde ettiğimiz veriler analiz edilmiştir. Literatürde m. gastrocnemius üzerine fasilitasyon tekniği ile bantlama yapılan az sayıda çalışma olduğundan ve yer reaksiyon kuvveti ile sıçrama yüksekliğini artırmada daha etkili olacağını düşündüğümüz için bu kası tercih ettik. Elde ettiğimiz verilere bakıldığında;

1. Kinezyo bantlama sonrası sporcularda hem dikey sıçrama testi squat sıçramada hem de yatay sıçrama testinde anlamlı bir farklılık görülmüştür. Dikey sıçrama testlerinden serbest sıçrama testinde ise artış olmasına rağmen anlamlı bir farklılık görülmemiştir.
2. Kinezyo bantlama sonrası sedanterlerde sadece yatay sıçrama testi olan single leg hop testinde anlamlı bir farklılık görülmüştür. Dikey sıçrama testleri olan serbest ve squat sıçramada artış olmasına rağmen anlamlı bir farklılık görülmemiştir.
3. Grupları birleştirerek 40 kişiyi tek grup olarak incelediğimizde ise tüm sıçrama testlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.
4. Sporcu grubun test sonuçları hem bantlamadan önce hem bantlamadan sonra sedanter gruba göre daha yüksek çıkmasına rağmen anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Performans artışı bakımından sporcu grup sedanter grupla karşılaştırıldığında ise sporcu grup lehine bir fark oluşmuş fakat anlamlı bulunmamıştır.
5. Grupları VKİ'ye göre karşılaştırdığımızda ise ilginç sonuçlar elde ettik. Sporcu grubu VKİ 25'in altında, VKİ 25 ve üzerinde olanlar olarak iki gruba

ayırdığımızda 25'in altında olan grup squat sıçrama ve single leg hop testlerinde performans artışı sağlarken, 25 ve üzerinde olan grup sadece serbest sıçrama testinde performans artışı sağlamıştır. Sedanter grup da aynı şekilde iki gruba ayrılmıştır. VKİ 25'in altında olan grup hem squat testinde hem single leg hop testinde performans artışı sağlarken VKİ 25 ve üzerinde olan grup hiçbir testte performans artışı sağlayamamıştır. Grupları birleştirerek tek grup olarak ele aldığımızda 25'in altında olan grup squat sıçrama, single leg hop testlerinde performans artışı sağlarken, 25 ve üzerinde olan grup hiçbir testte performans artışı sağlayamamıştır. Ayrıca verileri incelediğimizde bantlama sonrası iki sonuçta performans düşüşü gözlemledik. Bunlar; VKİ 25 ve üzerinde olan sedanter bireylerin serbest ve squat sıçrama verileriydi.

6. Yaptığımız testlerden yatay sıçrama testi olan single leg hop testinde dominant bacağı tercih ettik. Dominant bacağa göre verileri analiz ettiğimizde gruplar içinde sol ayak sayıları yetersiz kaldığı için grupları birleştirerek tek grupta inceledik. Dominant bacağı sağ olanlara (30 kişi) yapılan üç testte de farklılık anlamlı bulunmuştur. Dominant bacağı sol olanlara (10 kişi) ise yapılan testlerden sadece single leg hop testindeki farklılık anlamlı bulunmuştur.
7. Yaş grupları olarak verileri incelediğimizde sayı yetersizliğinden grupları tek grupta inceledik. Bu tek gruptaki çalışmaya katılan tüm katılımcıları 18 ve 19 yaşlar bir grup, 20 yaş bir grup, 21 yaş bir grup, 22 ve üzeri yaşlar bir grup olacak şekilde dört grup halinde değerlendirdik. 22 ve üzeri olan grupta tüm testlerde anlamlı sonuçlar elde ettik. 20 yaş grubunda ise hiçbir testte anlamlı sonuç elde etmedik. 18-19 yaş grubunda squat ve single leg hop testlerinde, 21 yaş grubunda ise sadece single leg hop testinde anlamlı sonuç elde ettik.

8. Boy uzunluklarına göre yaptığımız araştırmada da grupları sayı yetersizliğinden tek grupta birleştirdik. Bu sporcu ve sedanter bireyleri 165-180 cm (21 kişi) ve 181-196 cm (19 kişi) olanlar olarak iki grupta değerlendirdiğimizde her iki grubun da squat sıçrama ve single leg hop test değerlerinde kinezyo bantlama sonrası önemli bir farklılık olduğu görülmüştür.

Literatürü incelediğimizde sporcu ve sedanter gruplara kinezyo bantlama uygulayarak performans yönünden karşılaştıran çok az sayıda çalışma olduğunu gördük. Çalışmamızdaki sporcu grubun performansı sedanter grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık göstermemesine rağmen genel olarak ve VKİ'ye göre tüm test sonuçlarında daha yüksekti ve daha çok sayıda testte başarı gösterdiler. Ayrıca sedanter grup VKİ'ye göre incelendiğinde VKİ 25 ve üzeri olan sedanter grubun kinezyo bantlama sonrası test sonuçlarının iki tanesinde de düşüş görüldü. Bu sonuçlar antrenman durumu ve vücut kompozisyonunun performansa etkisini gösteren önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Biz de çalışmamızdaki verilerden yola çıkarak kinezyo bantlamanın özellikle yağ oranı az olan VKİ düşük sporcu bireylerde daha etkili olduğunu düşünüyoruz. Yağ oranının ve kas kütlesinin fasyaya etkisi kinezyo bantın etkinliğini değiştiriyor olabilir.

Dikey ve yatay sıçrama performanslarını incelediğimizde karşılaştırmalarımızın büyük çoğunluğunda single leg hop testinde daha az olarak squat sıçrama testinde ve en az da serbest sıçrama testinde performans artışı oldu. Önceki çalışmalarda da single leg hop testinin yatay sıçrama performansında sıkça kullanıldığını ve çalışmamızı destekleyen sonuçların daha çok olduğunu gördük. Squat sıçrama testinin sporcularla yapılan çalışmalarda countermovement sıçrama testine oranla daha az kullanıldığını ve genel olarak squat sıçrama testinde performansta anlamlı bir artış olmadığını gördük.

Literatürdeki bu sonuçların aksine biz sporcu grubumuzda kinezyo bantlamanın squat sıçrama performansını artırdığını gözlemledik.

Single leg hop testi ile serbest sıçrama testi yaylanarak yapılması ve kolların serbest olması bakımından benzerlikler göstermektedir. Single leg hop testi ağırlıklı olarak ileri yönlü bir ivmelenme gerektirirken serbest sıçrama yukarı yönlü bir hareketlenme içermektedir. Çalışmamızda single leg hop testinde iki grupta da anlamlı sonuçlar elde edilmesine rağmen serbest sıçramada her iki grupta da anlamlı bir sonuç elde edilemedi. Bu farklılığın dikey ve yatay sıçramadaki kasların rolünden kaynaklandığını düşünüyoruz. Bizim uygulama yaptığımız m. gastrocnemius, yatay sıçramada daha etkin bir rol oynuyor olabilir ve bu sayede performansı daha fazla artırmış olabilir.

Sonuç olarak, özellikle basketbol oyuncuları gibi sıçrama hareketini fazlaca kullanan sporcularda kinezyo bantlamanın performansa etki edeceğini düşünüyoruz. Çalışmamızdaki verilerin genel ve diğer parametrelerdeki sonuçları baz alındığında literatüre katkı sağlayacağı kanaatindeyiz. Ayrıca literatüre baktığımızda sporcu ve sedanter bireylerin aynı çalışmada ele alınması ve uygulanan kinezyo bantlama ile performans ve diğer etkilerin karşılaştırılması noktasında boşluk olduğunu gördük. Bu alanda plasebo grubunun da olduğu daha fazla sayıda bireyi içeren farklı kaslara kinezyo bantlamanın yapıldığı ileriki çalışmalara gerek olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

Aguilar-Ferrándiz, M.E., Castro-Sánchez, A.M., Matarán-Peñarrocha, G.A., García-Muro, F., Serge, T., Moreno-Lorenzo, C. (2013). Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 94(12):2315–28.

Ahn, I.K., Kim, Y.L., Bae, Y.H., Lee, S.M. (2015). Immediate effects of kinesiology taping of quadriceps on motor performance after muscle fatigued induction. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,* 2015(11):410526, DOI: 10.1155/2015/410526.

Akbaş, E., Atay, A.O., Yüksel, İ. (2011). The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica,* 45(5):335-41.

Akdoğan, M., Ateş, Y. (2016). Ayak bileği ve distal tibia anatomisi. *Türkiye Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi,* 15(3): 158–65.

Akgün, N. (1994). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi I.* 5. Baskı, İzmir:Ege Üniversitesi Basımevi, 98-113.

Aktaş, G., Baltacı, G. (2011). Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance? *Isokinetics and Exercise Science*, 19(3):1–7.

Alghamdi, A., Shawki, M. (2018). The effect of kinesio taping on balance control and functional performance in athletes with chronic ankle instability. *MedCrave Online Journal of Orthopedics and Rheumatology,* 10(2):114–20.

Alotaibi, M., Ayoub, A., King, T., Uddin, S. (2018). The effect of kinesio taping in reducing myofascial pain syndrome on the upper trapezius muscle: A systematic review and meta-analysis. *European Scientific Journal*, 14(6):336-50.

Arhab, A., Ziltener, J., Graf, V., Allet, L. (2014). Effects of Kinesiotape on quadriceps and hamstring muscle strength. *Trial*, 38(7):389-95.

Arıncı, K., Elhan, A. (2014). *Anatomi (1. Cilt)*. 4. Baskı, Ankara:Güneş Tıp Evleri, 26, 134-136, 214.

Arıncı, K., Elhan, A. (2014). *Anatomi (2. Cilt)*. 5. Baskı, Ankara:Güneş Tıp Evleri, 74-75, 100-101, 178-180.

Arıtan, S. (1994). Fule uzunlukları ve ağırlık merkezi hızının belirlenmesinde kullanılan değişik ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Arvas, B., Elhan, A., Baltacı, G., Özberk, N., Coşkun, Ö.Ö. (2006). Sıçrama aktivitesini kullanan ve kullanmayan sporcularda izokinetik ayak bileği kas kuvvetlerinin karşılaştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(2):78-83.

Aslan, C.S., Çınar, Z. (2012). Aktif veya sedanter kadın ve erkek bireylerin seçilmiş fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi*, 47(1):27-34.

Aslan, C.S., Dalkıran, O. (2014). Boy uzunluğunun motorik özelliklere etkisinin incelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 49(4):147-53.

Augustsson, J., Thomeé, R., Linden, C., Folkesson, M., Tranberg, R., Karlsson, J. (2006). Single-leg hop testing following fatiguing exercise: reliability and biomechanical analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(2):111-20.

Baechle, T.R. (1994). *Essentials of strength training and conditioning*. 1. Baskı, Illinois:Human Kinetics, 32.

Baktaal, D.G. (2008). 16-22 yaş bayan voleybolcularda pliometrik çalısmaların dikey sıçrama üzerine etkilerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Bayraktar, İ. (2006). *Farklı Spor Branşlarında Pliometrik*. Ankara:Ata Ofset Matbaacılık, 24.

Biçiçi, S., Karataş, N., Baltacı, G. (2012). Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2):154–66.

Bilge, M. (2013). *Stretching İlkeleri Egzersiz Dağarcığı*. 1. Baskı, Ankara:Nobel Akademik Yayıncılık, 1-22.

Bompa, T.O. (2013). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı-Plyometrik (Çeviri: Bağırgan T.).* 1. Baskı, Ankara:Bağırgan Spor Yayınevi ve Kitabevi, 10-33.

Bosch, K., Gerss, J., Rosenbaum, D. (2010). Development of healthy children's feet--nine-year results of a longitudinal investigation of plantar loading patterns. *Gait Posture*, 32(4):564-71.

Bozdoğan, Ö. (2012). *Fizyoloji*. Ankara:Palme Yayıncılık, 157-87.

Castro-Sanchez, A.M., Lara-Palomo, I.C., Mataran-Penarrocha, G.A., Fernandez-Sanchez, M., Sanchez-Labraca, N., Arroyo-Morales, M. (2012). Kinesio taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: A randomized trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(2):89-95.

Chaney, C., Hirayama, G.M., Mendoza, T.E., Schmitt, D.M., Janini, S. (2015). The effects of Kinesio tape on vertical jump, 20-m sprint, and self-perception of performance in high school basketball players. *Current Orthopaedic Practice*, 26(4):420-24.

Chang, H.Y., Chou, K.Y., Lin, J.J., Lin, C.F., Wang, C.H. (2010). Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*, 11(4):122-27.

Cilli, B., Demirel, A., Arslan, E., Baltacı, G. (2009). Kuadriseps kasına uygulanan kinesio bantlamanın vertikal sıçramaya etkileri. 5. Spor Fizyoterapistleri Kongresi, *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, 20(3):213.

Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Danneels, L.A., Cambier, D.C. (2002). Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Manual Therapy*, 7(3):154-62.

Csapo, R., Alegre, L.M. (2015). Effects of Kinesio taping on skeletal muscle strength: A meta-analysis of current evidence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(4):450–6.

Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, T., Bağış, S., Atalay, A., Yağcı, H.Ç., Korkmaz, N. (2011). Kinezyojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 57:225-35.

Çon, M., Akyol, P., Tural, E., Taşmektepligil, M.Y. (2012). Voleybolcuların esneklik ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin dikey sıçrama performansına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2):202-4.

Da Luz, M.A., Hespanhol, L.C., Costa, L.O.P., Pires, L.G. (2015). Kinesio taping does not improve vertical jump performance in sedentary women: A randomized controlled trial. *Physiotherapy*, 101(1):281.

Davison, E.A., Anderson, C.T., Ponist, B.H., Werner, D.M., Jacobs, M.E., Thompson, A.J., Cook, M.R. (2016). Inhibitory effect of the Kinesio taping method on the gastrocnemius muscle. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 4(2):33-38.

Dawe, E.J., Davis, J. (2011). (vi) Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 25(4):279-86.

De Hoyo, M., Álvarez-Mesa, A., Sañudo, B., Carrasco, L., Domínguez, S. (2013). Immediate effect of kinesio taping on muscle response in young elite soccer player. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(1):53-8.

Demirel, A.H., Koşar, Ş.N. (2002). *İnsan Anatomisi ve Kineziyoloji*. 1.Baskı, Ankara:Nobel Yayın Dağıtım, 116-30.

Diana, J.O. (2004). The use of kinesio taping in the management of traumatic patella dislocation: A case study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 20:267-70.

Drake, R.L., Vogl, A.W., Mitchell, A.W.M. (2020). *Gray's Anatomy for Students*. 4. Baskı, Philadelphia:Elsevier, 535, 613, 620-622.

Ege, R. (1997). *Ayak ve ayak bileği sorunları*. Ankara:Bizim Büro Basımevi, 17-47.

Ege, R. (1998). *Diz sorunları*. Ankara:Bizim Büro Basımevi, 1-1277.

Elizabeth, A.D., Christopher, T.A., Blake, H.P., Drew, M.V., Mary, E.J., Adam, J.T., Melissa, R.C. (2016). Inhibitory effect of the kinesio taping method on the gastrocnemius muscle. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 4(2):33-8.

Elphinston, J. (2008). *Stability, Sport and Performance Movement*, California:North Atlantic Books, 117.

Erdinç, T. (1993). İzokinetik kuvvet ölçen dinamometrenin (Cybex) özellikleri. Yayınlanmamış Ders Notları, 1-2.

Ergün, N., Baltacı, G. (2006). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. 2. Baskı, Ankara:Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, 137-56.

Feneis, H., Ulker, S. (1993). *Uluslararası adlandırmaya göre resimli anatomi sözlüğü*. İstanbul:İnkilap Kitabevi, 124, 424.

Foss, M.L., Keteyian, S.T. (1998). *Fox's physiological basis for exercise and sport*. 6. Baskı, New york:McGraw-Hill, 131-50.

Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, L.M. (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri (Çeviri: Cerit M.).* Ankara:Bağırgan Yayınevi, 80-81.

Fu, T.C., Wong, A.M.K., Pei, Y.C., Wu, K.P., Chou, S.W., Lin, Y.C. (2008). Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes: A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2):198-201.

Ganong, W.F. (2002). *Ganong'un Tıbbi Fizyolojisi (Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği)*. 20. Baskı, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevleri, 62-129.

Gheller, R.G., Dal, Pupo J., Lima, L.A.P., Moura, B.M., Santos, S.G. (2014). Effect of squat depth on performance and biomechanical parameters of countermovement vertical jump. *Revista Brasileira de Cineantropometria and Desempenho Humano*, 16(6):658-68.

Gonzalez-Iglesias, J., Fernandez-De-Las-Penas, C., Cleland, J., Huijbregts, P., Gutierrez-Vega, M.D.R. (2009). Short-Term effects of cervical kinesio taping

on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: A randomized clinical trial. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 39(7):515–21.

Gorostiaga, E.M., Asia, X., Izquierdo, M., Postigo, A., Aguado, R., Alonso, J.M., Ibáñez, J. (2010). Vertical jump performance and blood ammonia and lactate levels during typical training sessions in elite 400-m runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4):1138–49.

Gökçimen, A. (2015). Kas Dokusu Gelişimi. Powerpoint slaytı, 18. https://www.slideserve.com/kiri/kas-dokusu-geli-imi Erişim Tarihi: 25.01.2020.

Guyton, A.C., Hall, J.E. (2017). *Tıbbi Fizyoloji*. 13. Baskı, İstanbul:Güneş Tıp Kitabevleri, 75-129.

Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., Erol, A.E. (1994). Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2):39-44.

Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ. (2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. 3. Baskı, Ankara:Gazi Kitabevi, 91-119.

Habibzadeh, N. (2018). Physiology of distinct modes of muscular contraction. *International Physiology Journal*, 1(3):4.

Halseth, T., McChesney, J.W., Debeliso, M., Vaughn, R., Lien, J. (2004). The effect of kinesiotaping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3(1):1-7.

Harput, G., Ulusoy, B., Özer, H., Baltacı, G., Richards, J. (2016). External supports improve knee performance in anterior cruciate ligament reconstructed individuals with higher kinesiophobia levels. *The Knee*, 23(5):807–12.

Hsieh, T., Wu, P., Liao, J., Kuo, T., Wu, T., Huang, C. (2007). Does elastic taping on the triceps surae facilitate the ability of vertical jump? *Journal of Biomechanics*, 40(2):412.

https://www.bballaddiction.com/michael-jordan-vertical/ Erişim tarihi: 12.01.2020.

Huang, C.Y., Hsieh., T.H., Lu, S.C., Su, F.C. (2011). Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *BioMedical Engineering Online*, 10(1):70.

Jeremy, D.W., Maarten, F.B., Arthur, J.V.S., Paul, L.G., Dinant, A.K. (2016). Optimizing the distribution of leg muscles for vertical jumping. *Plos One*, 11(2):16.

Kahramanoğlu, Ç. (2006). Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Bitirme Tezi, 27-28.

Kale, M., Aşçı, A., Bayrak, C., Açıkada, C. (2009). Relationships among jumping performances and sprint parameters during maximum speed phase in sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8):2272-79.

Kanatlı, U., Yetkin, H., Cila, E. (2001). Footprint and radiographic analysis of the feet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(2):225-28.

Karatosun, H.S. (2008). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 1. Baskı, Isparta:Altıntuğ Matbaası, 51-4.

Kase, K. (2012). *Kinezyo Bantlama Metodunun Temel Kavramları*. Tokyo:Kinesio Taping Association, 14-26.

Kase, K., Hashimoto, T., Okane, T. (1996). *Kinesio Taping Perfect Manual*. Tokyo:Kinesio Taping Association, 117–18.

Kase, K., Wallis, J., Kase, T. (2003). *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Methods*. Tokyo:Kinesio Taping Association, 6-12.

Kaya, E. (2018). Kinesiotaping, Powerpoint slaytı. 8-13, 36-40. https://bursailkercelikcanftr.saglik.gov.tr/TR,106046/kinezyotape-sunumu---uzm-dr-erkan-kaya-hekim-semineri.html Erişim Tarihi: 18.02.2020.

Kaya, Y. (2003). *İnsan Anatomisi ve Kinesyoloji*. İstanbul:Marmara İletişim Basım Yayın, 92-4.

Kim, W.I., Choi, Y.K., Lee, J.H., Park, Y.H. (2014). The effect of muscle facilitation using kinesio taping on walking and balance of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(11):1831–4.

Kopper, B., Ureczky, D., Tihanyi, J. (2012). Trunk position influences joint activation pattern and physical performance during vertical jumping. *Acta Physiologica Hungarica*, 99(2):194-205.

Kuru, T., Yalıman, A., Dereli, E.E. (2012). Comparison of efficiency of Kinesio taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 46(5):385-92.

Kümmel, J., Mauz, D., Blab, F., Vieten, M. (2011). Effect of kinesio taping on performance in counter-movement jump. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11(2):605-7.

Lee, C.R., Lee, D.Y., Jeong, H.S., Lee, M.H. (2012). The Effects of kinesio taping on VMO and VL EMG activities during stair ascent and descent by persons with patellofemoral pain: A preliminary study. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(2):153-6.

Letzelter, H. (1986). *Kraft Training*. Hamburg, 65-83.

LeVeau, B.F. (2013). *İnsan Hareketlerinde Biyomekanik: Sağlık Profesyonelleri için Temeller ve İlerisi (Çeviri: Yakut Y.).* 1. Baskı, Ankara:Pelikan Kitabevi, 1-17.

Lin, C.J., Lai, K.A., Kuan, T.S., Chou, Y.L. (2001). Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(3):378-82.

Lins, C.A.A., Neto, F.L., Amorim, A.B.C., Macedo, L.B., Brasileiro, J.S. (2013). Kinesio Taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. *Manual Therapy*, 18(1):41-5.

Lippert, L.S. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy*. 5. Baskı, Philadelphia:F.A Davis Company, 301-26.

Macdowall, I., Sanzo, P., Zerpa, C. (2015). The effect of kinesio taping on vertical jump height and muscle electromyographic activity of the gastrocnemius and soleus in varsity athletes. *International Journal of Sports Science*, 5(4):162-70.

Magalhães, I., Bottaro, M., Freitas, J.R., Carmo, J., Matheus, J.P.C., Carregaro, R.L. (2016). Prolonged use of Kinesiotaping does not enhance functional performance and joint proprioception in healthy young males: Randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(3):213-22.

Markovic, G., Dizdar, D., Jukıc, I., Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3):551-55.

Martini, F.H., Bartholomew, E.F. (2007). *Essentials of Anatomy and Physiology*. 4. Baskı, New Jersey:Pearson Education, 63-76.

Matos, L.M., Azevedo, G.C.P., Moraes, J.B.A., Brito, A.J.C., Cardoso, B.A., Dias, G.A.S. (2019). The effect of kinesio taping in the performance of horizontal and vertical jumps in volleyball athletes. *Saúde e Pesquisa*, 12(1):9-18.

Maulder, P., Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assesment: Reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport*, 6(2):74-82.

McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5):387–97.

Mendez-Rebolledo, G., Ramirez-Campillo, R., Guzman-Muñoz, E., Gatica-Rojas, V., Dabanch-Santis, A., Diaz-Valenzuela, F. (2018). Short-term effects of kinesio taping on muscle recruitment order during a vertical jump: A pilot study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 27(4):319-26.

Montalvo, A.M., Cara, E.L., Myer, G.D. (2014). Effect of kinesiology taping on pain in individuals with musculoskeletal injuries: Systematic review and Meta-analysis. *The Physician and Sports Medicine*, 42(2):48–57.

Moore, K.L., Persaud, T.V.N. (2007). *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*. 8. Baskı, Philadelphia:Saunders Elsevier, 505-37.

Morris, D., Jones, D., Ryan, H., Ryan, C.G. (2013). The clinical effects of Kinesio Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 29(4):259–70.

Morrissey, D. (2000). Proprioceptive shoulder taping. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 4(3):189-94.

Mostert-Wentzel, K., Swart, J.J., Masenyetse, L.J., Sihlali, B.H., Cilliers, R., Clarke, L., Maritz, J., Prinsloo, E., Steenkamp, L. (2012). Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *South African Journal of Sports Medicine*, 24(3):75-80.

Murray, H., Husk, L. (2001). Effect of Kinesio taping on proprioception in the ankle. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 31(1):A-37.

Müniroğlu, S. (1995). 4-5 yaş grubu çocukların sabit uzun atlama, dinamik-statik denge ve çabukluk test değerleri üzerine bir inceleme. *Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4):27-32.

Nagano, A., Komura, T., Fukashiro, S. (2007). Optimal coordination of maximal-effort horizontal and vertical jump motions: A computer simulation study. *Biomedical Engineering Online*, 6(1):20.

Nakajima, M.A., Baldridge, C. (2013). The effect of kinesio tape on vertical jump and dynamic postural control. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4):393-406.

Nunes, G.S., Noronha, M., Cunha, H.S., Ruschel, C., Borges Jr, N.G. (2013). Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: A crossover randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(11):3183-9.

Nyska, M., Mann, G. (2002). *The Unstable Ankle*. Illinois:Human Kinetics Publishers, 15-20.

Oatis, C.A. (2004). *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. 1. Baskı, Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkins, 250-6.

Ombregt, L., Bisschop, P., Ter Veer, H.J. (2013). *A System of Orthopaedic Medicine*. 3. Baskı, Kanegem:Churchill Livingstone, 731-81.

Özer, D., Şenbursa, G., Baltacı, G., Hayran, M. (2009). The effect on neuromuscular stability, performance, multi-joint coordination and proprioception of barefoot, taping or preventative bracing. *Foot (Edinburg)*, 19(4):205-10.

Özer, S.D., Özer, K.M. (2001). *Çocuklarda Motor Gelişim*. 2. Baskı, Ankara:Nobel Yayın Dağıtım, 166.

Özkan, A. (2007). Tibia pilon kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon tedavisinin uzun dönem sonuçları. T.C. Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi Kliniği, Uzmanlık tezi, İstanbul, 10-13.

Pansky, B., Gest, T.R. (2015). *Lippincott Açıklamalı İnsan Anatomisi Atlası: Gövdenin Arka Tarafı, Üst Ekstremite ve Alt Ekstremite (Cilt 1) (Çeviri: Karahan T, Elhan A, Tüccar E.).* Ankara:Güneş Tıp Kitabevleri, 152-53.

Perry, J. (1983). Anatomy and Biomechanics of the Hindfoot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 177(1):9-15.

Pourmomeny, A.A., Jalaee, F., Baharloo, H., Karimi, M. (2016). The immediate effects of inhibitive gastrocnemius kinesio taping on static and functional balance performance in subjects with chronic stroke disorders. *Physical Treatments*, 6(3):149-54.

Prilutsky, B.I., Zatsiorsky, V.M. (1994). Tendon action of two-joint muscles: Transfer of mechanical energy between joints during jumping, landing and running. *Journal of Biomechanics*, 27(1):25-34.

Putz, R., Pabst, R. (2001). *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası Cilt 2: Gövde, İç organlar, Alt ekstremite (Çeviri: Arıncı K.)*. 5. Baskı, İstanbul:Beta Basım Dağıtım, 306, 347, 353.

Raheem, O.A., O'Brien, M. (2011). Anatomical review of the lateral collateral ligaments of the ankle: A cadaveric study. *Anatomical Science International*, 86(4):189-93.

Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C. (1997). *Physiology of Sports*. 4. Baskı, London:Taylor and Francis e-Library, 427-53.

Ross, M.D., Langford, B., Whelan, P.J. (2002). Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(4):617-22.

Saavedra-Hernandez, M., Castro-Sanchez, A.M., Arroyo-Morales, M., Cleland, J.A., Lara-Palomo, I.C., Fernandez-de-Las-Penas, C. (2012). Short-term effects of kinesio taping versus cervical thrust manipulation in patients with mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(8):724–30.

Sadler, T.W. (2012). *Langmans Medical Embriyoloji*. 12. Baskı, Baltimore:Lippincott Williams and Wilkins, 145-61.

Sargent, D.A. (1921). The physical test of a man. *The American Physical Education Review*, 26(4):188–94.

Saylı, U., Tanrıöver, A., Tokgözoğlu, M., Kayaalp, A., Irgit, K. (2013). Ayak bileği dejeneratif artriti ve artrodez. *Türkiye Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 12(2):177-81.

Schiffer, T., Möllinger, A., Sperlich, B., Memmert, D. (2015). Kinesio taping and jump performance in elite female track and field athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(1):47-50.

Schünke, M., Scuhulte, E., Scumacher, U. (2007). *Prometheus Anatomi Atlası (Çeviri: Yıldırım M, Marur T.)*. 1. Baskı, Ankara:Nobel Tıp Kitabevi, 406, 408, 452.

Seçkin, İ. (2008). *Embriyoloji Ders Kitabı*. İstanbul:İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, 1-3, 93-95.

Sevimay, D. (1986). Okul öncesi çocukların motor performanslarının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1-156.

Şimşek, B. (2002). Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D., Zych, E. (2007). Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle: Preliminary report. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja,* 9(6):644-51.

Snell, R.S. (2004). *Klinik Anatomi (Çeviri: Yıldırım M.)*. 6. Baskı, Ankara:Nobel Yayınevi, 558-68.

Sönmez, G.T. (2002). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 1. Baskı, Bolu:Ata Ofset ve Matbaacılık, 43-61.

Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40. Baskı, Philadelphia:Elsevier, 108.

Stedge, H.L., Kroskie, R.M., Docherty, C.L. (2012). Kinesio taping and the circulation and endurance ratio of the gastrocnemius muscle. *Journal of Athletic Training*, 47(6):635-42.

Şener, G., Erbahçeci, F. (2016). *Kinezyoloji ve Biyomekanik.* 2. Baskı, Ankara:Hipokrat Kitabevi, 531-64.

Tobin, S., Robinson, G. (2000). The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping tecnhique on vastus lateralis and vastus medialis obiquus activitiy. *Physiotherapy*, 86(4):173-83.

Tunay, V.B., Baltacı, G. (2017). Kinezyo bantlama yumuşak doku yaralanmalarında etkili midir? *Türkiye Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 16(1):238–46.

Umberger, B.R. (1998). Mechanics of the vertical jump and two-joint muscles: Implications for training. *Strength and Conditioning*, 20(5):70-4.

Uygur, S.F. (1992). *Ayak Deformite ve Ortezleri*. Ankara:Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, 11-30.

Üstdal, K.M., Köker, A.H. (1998). *Sporda Yüksek Performans Nasıl Kazanılır ?* 1.Baskı, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevleri, 85.

Vercelli, S., Sartorio, F., Foti, C., Colletto, L., Virton, D., Ronconi, G., Ferriero, G. (2012). Immediate effects of kinesiotaping on quadriceps muscle strength: A single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 22(4):319-26.

Vithoulka, I., Beneka, A., Malliou, P., Aggelousis, N., Karatsolis, K., Diamantopoulos, K. (2010). The effects of Kinesio-Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(1):1-6.

Wakai, M., Linthorne, N.P. (2005). Optimum take-off angle in the standing long jump. *Human Movement Science*, 24(1):81-96.

We, J.H., Lee, S.H., Lee, J.H., Lee, H.S., Yoon, H.S., Yang, S.S., Yang, J.W., Kim, S.D., Kim, S.H., Shim, N.Y., Jang, H.J., Cho, G.H., Yoo, H.K., Lee, C.R. (2019). Effects on muscle activities after the kinesio tape application in each lower extremity of normal people during stand-broad jumping. *Journal of Korean Physical Therapy Science*, 26(1):61-8.

Weineck, J. (2011). *Spor Anatomisi (Çeviri: Elmacı S.)*. 17. Baskı, İstanbul:Spor Yayınevi ve Kitabevi, 120-67.

Widmaier, H.P., Raff H., Strang K.T. (2010). *Vander İnsan Fizyolojisi*. 10. Baskı, İzmir:Güven Kitabevi, 279-342.

Williams, S., Whatman, C., Hume, P.A., Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Medicine*, 42(2):153-64.

Winter, D.A. (1983). Moments of force and mechanical power in jogging. *Journal of Biomechanics*, 16(1):91-7.

Yardımcı, M. (1997). Değişik sportif oyun branşlarıyla aktif olarak uğraşan sporcuların fiziksel ve fizyolojik performans parametrelerinin karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Yam, M.L., Yang, Z., Zee, B.C.Y., Chong, K.C. (2019). Effects of Kinesio tape on lower limb muscle strength, hop test, and vertical jump performances: A meta-analysis. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, 20(1):212.

Yaşar, B., Kaplan, T., Ercan, S., Çetin, C., Alp, E. (2015). Quadriseps kasına yapılan rijit bantlamanın diz ekstansör kas kuvvetine ve sıçramaya etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(1):4-9.

Yıldırım, İ. (2009). Elit düzey erkek hentbol takım oyuncularının antropometrik özelliklerinin dikey ve yatay sıçrama mesafesine etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Afyon.

Yıldırım, İ., Özdemir V. (2010). Üst düzey erkek hentbol oyuncularının antropometrik özelliklerinin yatay ve dikey sıçrama mesafesine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(1):63-72.

8. ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Erzurum'da doğdum. İlköğrenimimin tamamını ve orta öğrenimimin ilk senesini Balıkesir'in Bandırma ilçesinde, orta öğrenimimin kalanını Sivas'ın Şarkışla ilçesinde, lise öğrenimimi Kütahya'da tamamladım. 2005 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde lisans eğitimime başladım. 2007 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü'ne geçerek 2012 yılının Şubat ayında mezun oldum. O tarihten 2015 yılına kadar Kastamonu'da bulunan özel eğitim kurumlarında daha sonra Balıkesir'in Bandırma ilçesinde bir özel eğitim kurumunda Fizyoterapist olarak çalıştım. Kasım 2017'de Çanakkale Ezine Devlet Hastanesi'ne atandım ve bu tarih itibariyle aynı yerde mesleğime devam etmekteyim.

9. EKLER

Ek-1

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 83116987 - 852 05.12.2019
Konu : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 05.12.2019
Toplantı No : 2019/18
Proje No : 19-KAEK-017

Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Hilal IRMAK SAPMAZ

27.11.2019 tarihli dilekçeniz 05.12.2019 tarihli etik kurul toplantımızda görüşülmüştür.

Buna göre, yürütücülüğünü yapmış olduğunuz ve 19.03.2019 tarihli toplantımızda görüşülerek uygun bulunan **19-KAEK-017** numaralı **"Sporcu ve Sedanter Bireylerde M. Gastrocnemius'a Uygulanan Kinezyo Bantlamanın Sıçrama Performansına Akut Etkisi"** başlıklı çalışma ile ilgili istenen değişikliklerin ilgi dilekçe doğrultusunda (çalışma grubu, çalışma yeri gibi) uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Faruk KUTLUTÜRK
Başkan

Ek-2

DEĞERLENDİRME FORMU

…./…./….

Adı Soyadı:	T.C. Kimlik No:
Doğum Tarihi:	Boy Uzunluğu (cm):
Eğitim Durumu:	Vücut Ağırlığı (kg):
Dominant Taraf:	Vücut Kitle İndeksi (VKİ):

Geçirilmiş Sakatlıklar:

Hastalık Hikayesi:

Dahil olduğu Grup:

Testlerin Ön-Son Test Kura Sıraları:

BANTSIZ ÖLÇÜMLER	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Serbest Sıçrama Testi			
Squat Sıçrama Testi			
Single Leg Hop Testi			

KİNEZYO BANT SONRASI	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Serbest Sıçrama Testi			
Squat Sıçrama Testi			
Single Leg Hop Testi			

Ek-3

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmacının Açıklaması

Yüksek lisans tez çalışması amacıyla bilimsel araştırma yapmayı planlamaktayız. Yapılması planlanan araştırmanın ismi "Sporcu ve sedanter bireylerde m.gastrocnemius'a uygulanan kinezyo bantlamanın sıçrama performansına akut etkisi"dir.

Lisanslı basketbol oyuncuları ve sağlıklı sedanter bireylere uygulanacak olan bu çalışmaya, tıbbi durumunuz bu koşullara uyduğu için sizi de davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel çalışma hakkında bilgiler

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, 18-25 yaş aralığında, herhangi sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan sağlıklı ve yetişkin bir birey olmanızdır.

Yapacağımız bu çalışmanın amacı; sağlıklı lisanslı basketbolcular ile sedanter bireylerin baldır kasına (m. gastrocnemius) uygulanacak bantlamanın (kinezyo bant) dikey ve yatay sıçrama mesafelerindeki anlık etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya 20 lisanslı erkek basketbol oyuncusu ve 20 düzenli spor yapmayan sedanter erkek birey alınacaktır.

Çalışmadan önce size ait demografik bilgiler (yaş, boy uzunluğu, kilo, hastalık hikayesi vb.) sorgulanacaktır. Sıçrama performansının değerlendirilmesi için size bantlama öncesi ve sonrası, iki dikey sıçrama testi (eller ile işaretlemenin yapıldığı serbest sıçrama testi ile Newtest Powertimer 300 cihazı ve matı ile ölçümün yapıldığı squat sıçrama testi) ve bir yatay sıçrama testi (dominant olan tek ayak üzerinde yapılan single leg hop testi) yapılacaktır. Bu testler öğretildikten sonra üçer defa tekrarlanacak ve farklı testler arasında ikişer dk dinlenme süresi verilecektir. Her iki gruba da ön test-son test modeli uygulanacaktır. Çalışmamız randomize (rasgele seçmeli) olarak yapılacak olup, ölçümlere adaptasyonun olumlu etkisini kaldırmak için ön test ve son test aşamalarında kura çektirilecek, testler değiştirilmiş sıralar ile uygulanacaktır. Bantlama öncesi ve sonrası yapılan üç testin verileri not alınarak testler tamamlanacaktır.

Çalışmamız için seçilen katılımcılara testler, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında uygulanacak olup bu ölçümler ve uygulamalar toplam 45dk sürecektir.

Çalışma sırasında yaşanacak olası sağlık sorunları (burkulma,kırılma vb.) için her katılımcıya sigorta yaptırılacaktır.

Çalışmamızda yer almanız durumunda, elde edilen sonuçlarla sporcu ve sedanter bireylerde baldır (m.gastrocnemius) kasına uygulanan kinezyo bantlamanın sıçrama performansına anlık etkisini göstermesi açısından literatüre katkı sağlayacaksınız.

Çalışma kapsamında bilinmesi gereken durumlar ve araştırmacılar ile gönüllülerin uyması gereken kurallar

Araştırmaya katılmanız durumunda;

1. Sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.
2. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır.
3. Araştırmacı ile aranızda kalması gereken size ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterilecektir.
4. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz çok büyük bir hassasiyetle korunacaktır.
5. Çalışma sırasında sağlığınız ile ilgili ve diğer meydana gelebilecek olumsuzlukların sorumluluğu araştırmacılara aittir.
6. Gönüllü olarak katıldığınız çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan ayrılabilirsiniz. Ancak ayrılmadan önce araştırmacılara bu durumu bildirmeniz önemlidir.

Katılımcının (Gönüllü) Beyanı

Sayın Fzt. Kağan ÜSTÜN tarafından, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, araştırmacı ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğum bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun, araştırma sürecinde araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek sağlık durumuyla ilgili olumsuzluklarda sorumluluk araştırmacılara ait olup parasal bir yük altına girmeyeceğim.

Araştırma sırasında çalışma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; günün herhangi bir saatinde Fzt. Kağan ÜSTÜN'e, ……adresinden veya ……. numaralı telefondan ulaşarak danışabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve araştırmacı ile olan ilişkime 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" (gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Tarih

Katılımcı (Gönüllü)

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Görüşme Tanığı

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Ünvanı :

Adres :

Telefon :

İmza :