



**DÜŞÜK MEDİAL LONGİTUDİNAL ARK YÜKSEKLİĞİNE SAHİP
ADÖLESAN VOLEYBOL OYUNCULARINDA DİNAMİK® BANT
UYGULAMASININ VERTİKAL SIÇRAMAYA ETKİSİ**

Dilek Hande ERCAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

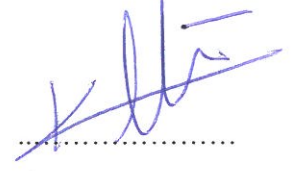
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM 2019

Dilek Hande ERCAN tarafından hazırlanan “DÜŞÜK MEDİAL LONGİTUDİNAL ARK YÜKSEKLİĞİNE SAHİP ADÖLESAN VOLEYBOL OYUNCULARINDA DİNAMİK® BANT UYGULAMASININ VERTİKAL SIÇRAMAYA ETKİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nihan KAFA

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Başkan : Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye : Doç. Dr. Aydan AY TAR

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 29/11/2019

Jüri üyeleri tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Dilek Hande ERCAN

29/11/2019

DÜŞÜK MEDİAL LONGİTUDİNAL ARK YÜKSEKLİĞİNE SAHİP ADÖLESAN
VOLEYBOL OYUNCULARINDA DİNAMİK® BANT UYGULAMASININ
VERTİKAL SİÇRAMAYA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Dilek Hande ERCAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Kasım 2019

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, medial longitudinal ark yüksekliğinde azalma görülen adölesan voleybol oyuncularında, Dinamik® bantlama yönteminin vertikal sıçrama yüksekliği ile medial longitudinal ark yüksekliği üzerine etkisinin incelenmesiydi. Çalışmaya yaş ortalaması $\pm$ ss 15,22 $\pm$ 1,54 olan 23 adölesan kadın voleybol oyuncusu dahil edildi. Sporcuların naviküler düşme miktarı naviküler düşme testine göre belirlendi. 8 mm ve daha fazla naviküler düşme miktarı olan sporculara Dinamik® bant kullanılarak medial longitudinal ark desteği verildi. Tüm sporcular sırasıyla taraflex, beton, parke, çim, toprak, suni çim, kum ve tartan zemin olmak üzere toplam 8 farklı zeminde, önce ayakkabılı daha sonra ayakkabısız olarak sıçradı. Sporcuların vertikal sıçrama yüksekliği bantlı ve bantsız olarak VERT® (VERT Classic; Mayfonk Athletic, Florida, USA) cihazı kullanılarak değerlendirildi. Katılımcıların bantlama öncesi ve sonrası elde edilen ölçüm sonuçlarına ait verilerin analizinde ve verilere ait ortalama değerlerin karşılaştırılmasında bağımlı gruplar student t testi kullanıldı. Sporcuların hem ayakkabılı hem ayakkabısız, bantlama öncesi ve sonrası, sekiz farklı zeminde değerlendirilen vertikal sıçrama yükseklikleri karşılaştırıldığında, tüm durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Sporcuların Dinamik® bantlama sonrası sağ ve sol ayak naviküler düşme miktarı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldı ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarımız Dinamik® bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliğini değiştirmediğini ancak medial longitudinal ark yüksekliğini arttırmada etkili olabileceğini gösterdi. Direkt performans üzerine etkisi gösterilememiş olsa da Dinamik® bant, naviküler düşme miktarında artış olan asemptomatik adölesan sporcularda medial longitudinal arkı destekleyici, uygulaması kolay pratik bir tedavi ajanı olarak kullanılabilir.

Bilim Kodu : 1024

Anahtar Kelimeler : Dinamik® Bantlama, Medial Longitudinal Ark, Sporcu, Dikey
Sıçrama

Sayfa Adedi : 65

Danışman : Doç. Dr. Nihan KAFA

THE EFFECT OF DYNAMIC® TAPE APPLICATION ON VERTICAL JUMP IN
ADOLESCENT VOLLEYBALL PLAYERS WITH LOW MEDIAL LONGITUDINAL
ARCH HEIGHT

(M. Sc. Thesis)

Dilek Hande ERCAN

GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

November 2019

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of Dynamic® taping on vertical jump height and medial longitudinal arch height in adolescent volleyball players with a decrease in medial longitudinal arch height. 23 adolescent female volleyball players with a mean age of 15.22 ± 1.54 years were included in the study. The amount of navicular drop of the athletes was determined according to navicular drop test. Athletes with navicular drop of 8 mm or more were given medial longitudinal arch support using the Dynamic® band. All athletes jumped on 8 different floors, first with shoes and then without shoes. The vertical jump height of the athletes was evaluated with and without tape using VERT® (VERT Classic; Mayfonk Athletic, Florida, USA). Dependent groups student t test was used to analyze the data obtained from the measurement results of the participants before and after taping and to compare the mean values of the data. When the vertical jump heights of the athletes evaluated on eight different grounds before and after taping, both with and without shoes, there was no statistically significant difference in all cases ($p > 0,05$). The amount of right and left foot navicular drop after Dynamic® taping of the athletes decreased significantly ($p < 0,05$). Our study results showed that Dynamic® taping did not change the vertical jump height but could be effective in increasing the medial longitudinal arch height. Although its effect on direct performance has not been demonstrated, the Dynamic® tape can be used as a practical, easy-to-use therapeutic agent to support the medial longitudinal arch in asymptomatic adolescent athletes with increased navicular drop.

Science Code : 1024

Key Words : Dynamic® Taping, Medial Longitudinal Arch, Athlete, Vertical
Jump

Page Number : 65

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Nihan KAFA

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında kıymetli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Nihan KAFA başta olmak üzere bu süreçte desteğini esirgemeyen sevgili hocam Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL' e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri eğitimlerle mesleki gelişimime katkıda bulunan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Seyit ÇITAKER, Prof. Dr. Deran OSKAY ve Doç. Dr. İlke KESER'e,

Bu süreçte yoğun sevgi, ilgi ve desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok sevgili arkadaşım Uzm. Fzt. Halime ARIKAN'a, çalışma arkadaşlarım Fzt. Deniz TUĞYAN AYHAN, Uzm. Fzt. Kadirhan DOĞAN ve M. Kadir ESEN' e,

Çalışma verilerimi toplama sürecinde ev sahipliği yapan Halkbank Spor Klubü'ne, maddi ve manevi desteklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan, en büyük destekçim sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Ayak ve Ayak Biyomekaniği	5
2.2. Ayak Anatomisi	6
2.2.1. Ayak kemikleri ve eklemleri.....	6
2.2.2. Ayak ligamentleri.....	10
2.2.3. Ayağın intrinsik kasları	11
2.2.4. Plantar fasya	14
2.3. Ayak Arkları.....	14
2.3.1. Medial longitudinal ark	16
2.3.2. Lateral longitudinal ark	18
2.3.3. Transvers ark.....	18
2.4. Voleybol.....	19
2.5. Sıçrama.....	20
2.5.1. Yatay sıçrama.....	21
2.5.2. Derinlik sıçraması	21

	Sayfa
2.5.3. Vertikal sıçrama	21
2.6. Voleybolda Sıçrama	21
2.7. Dinamik® Bantlama	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Araştırmanın Tipi	25
3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	25
3.2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	26
3.2.2. Çalışmaya dahil edilmeme / çıkarılma kriterleri	26
3.3. Veri Değerlendirme Yöntemleri	27
3.3.1. Değerlendirme formu	28
3.3.2. Medial longitudinal ark yüksekliğinin değerlendirilmesi	28
3.3.3. Vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi	29
3.4. Dinamik® Bant Uygulaması	31
3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	35
4.2. Katılımcıların Naviküler Düşme Testi Bulguları	35
4.3. Katılımcıların Vertikal Sıçrama Yüksekliği Ölçüm Bulguları	36
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	49
EKLER	57
EK-1. Değerlendirme Formu	58
EK-2. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon Onay Formu	59
EK-3. Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	61
EK-4. Katılımcıların Velisi/Vasisi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	63
ÖZGEÇMİŞ	65

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Sporcuların demografik özellikleri	35
Çizelge 4.2. Bantlama öncesi ve sonrası naviküler düşme testi sonuçlarının karşılaştırılması	35
Çizelge 4.3. Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması	36
Çizelge 4.4. Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması	36
Çizelge 4.5. Bantlama öncesi ayakkabılı ve ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması	37
Çizelge 4.6. Bantlama sonrası ayakkabılı ve ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması	37
Çizelge 4.7. VKİ ile ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişki.....	38
Çizelge 4.8. VKİ ile ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişki.....	38

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma akış şeması.....	27

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Ayak kemikleri	6
Resim 2.2. Ayağın anatomik bölgeleri	7
Resim 2.3. Orta ayak anatomisi	8
Resim 2.4. Prone pozisyonda subtalar nötral pozisyon	9
Resim 2.5. Ayak ligamentleri	11
Resim 2.6. Ayak dorsal bölge kasları	11
Resim 2.7. Ayak intrinsik kasları.....	13
Resim 2.8. Plantar fasya.....	14
Resim 2.9. Ayak arkları	15
Resim 2.10. Ayakta ağırlık taşıyan bölgeler.....	16
Resim 2.11. Medial longitudinal ark.....	17
Resim 2.12. Çıkık mekanizması	17
Resim 2.13. Lateral longitudinal ark.....	18
Resim 2.14. Transvers ark	19
Resim 2.15. Dinamik® Bant.....	24
Resim 3.1. Naviküler düşme testi	29
Resim 3.2. Farklı zeminlerde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi.....	30
Resim 3.3. Ayakkabılı beton zeminde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi	31
Resim 3.4. Ayakkabısız beton zeminde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi	31
Resim 3.5. Dinamik® bant uygulaması.....	32

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
-----------------	-----------------

%	Yüzde
°	Derece
cm	Santimetre
dk	Dakika
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre

Kısaltmalar	Açıklama
--------------------	-----------------

MLA	Medial Longitudinal Ark
N	Katılımcı Sayısı
P	İstatistiksel Anlamlılık Düzeyi
SS	Standart Sapma
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
X	Ortalama

1. GİRİŞ

Voleybol, çıktığı ilk günden beri her yaştan bireyin ilgisini çekebilmeyi başarmış, ardışık kısa süreli yüklenme ve dinlenme periyotlarından oluşan dinamizmi yüksek olan bir spor dalıdır. Aynı zamanda hız ve çeviklik gerektiren savunma ve hücum hareketlerinden oluşan, oyuncunun maçtaki konumuna göre değişebilen çeşitli sıçrama pozisyonları içeren bir mücadele sporudur (Turnagöl, 1994). Sıçrama performansı, voleybol oyuncularında sportif performansı yansıtan ve takımın başarısı üzerine doğrudan katkısı olan önemli fiziksel uygunluk parametrelerinden biridir (Sattler ve diğerleri, 2012). Bir voleybol oyuncusunun maç içinde üstünlük elde ederek takımın başarısına katkı sağlayabilmesi için sıçrama fonksiyonunun çok iyi gelişmiş olması gerekir (Sheppard ve diğerleri, 2007). Vertikal doğrultuda yapılan sıçramaların yüksekliğindeki artış, özellikle smaç ve blok gibi pozisyonlarda, voleybolcunun performansını olumlu yönde etkileyecektir.

Ayağın longitudinal ark yapısı, ayaktaki anatomik düzgünlük ve medial longitudinal ark (MLA) yüksekliği temel alınarak; yüksek, normal ve düşük ark olmak üzere 3 kategoride sınıflandırılır (Franco, 1987; Song ve diğerleri, 1996). Düşük ark yapısı naviküler kemik yüksekliğindeki düşüşün medial longitudinal ark yüksekliğinde azalmaya neden olması olarak tanımlanır ve sıklıkla aşırı pronasyonla birlikte görülür (Beam, 2006: 44-46). Daha önceki çalışmalarda düşük MLA yapısının optimal ayak fonksiyonunda azalmaya yol açacağı, plantar fasiitis, patellar tendinit gibi yumuşak doku, alt ekstremité ve bel yaralanmalarına neden olabileceği belirtilmiştir (Dahle ve diğerleri, 1991; Mei-Dan ve diğerleri, 2005; Jonely ve diğerleri, 2011). Düşük MLA yapısının sporcularda patellofemoral ağrı sendromu, medial tibial stres sendromu gibi aşırı kullanıma bağlı alt ekstremité yaralanma riskini arttırdığı bununla birlikte sporcunun oyun içindeki sıçrama performansını olumsuz yönde etkilediği de gösterilmiştir (Boling ve diğerleri, 2009; Reinking, 2006).

Sporcular üzerinde kullanımı açısından çıktığı ilk günden beri popülerliğini koruyan bantlama, kas iskelet sistemine mekanik destek sağlamak amacıyla sağlık profesyonelleri tarafından uzun zamandan beri yaygın olarak kullanılan konservatif müdahale yöntemlerinden biridir. Genellikle sporcu yaralanmalarını önlemek ve yaralanma sonrası spora geri dönüş aşamasında sporcuyu rehabilite etmek amacıyla kullanılır. Bu amaca yönelik esnek (kinezyo bant, Dinamik® bant) ve esnek olmayan (rijit bant) bant materyalleri

ile yapılan çok çeşitli bantlama yöntemleri vardır (McNeill ve Pedersen, 2016; Kim, T.G., Kim, E.K. ve Park, 2017). Aşırı ayak pronasyonunu kontrol altına almak için yaygın olarak kullanılan konservatif tedavi seçeneklerinden biri de, medial longitudinal arkı destekleyen esnek ve esnek olmayan bantlama yöntemleridir (Ünver ve Bek, 2014). Literatürde medial longitudinal arkı destekleyici anti-pronasyon bantlama teknikleri naviküler yüksekliği arttırarak MLA'a geçici eksternal destek sağladığını ve düşük MLA yüksekliğine bağlı yaralanan ve/veya ağrısı olan sporcularda iyi bir geçici tedavi yöntemi olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Perrin, 2012: 40-43; Ryan ve diğerleri, 2009). Yapılan bu çalışmalarda bantlamanın, ayak ağırlık taşırken MLA yüksekliğinin korunmasına yardımcı olarak arkın düşmesini önlediği ve MLA yüksekliğini geçici bir süre arttırarak naviküler düşme miktarı üzerine olumlu etkisinin olduğu gösterilmiştir (Beam, 2006; 44-46; Newell, Simon ve Docherty, 2015; Perrin, 2012: 40-43).

Dinamik® bant yüksek dereceli elastik lateks içeren bu özelliği sayesinde hem enine hem de boyuna yüksek derecede esneyebilen ve elastik yapısı sayesinde çekiş torku yüksek olan bir bant materyalidir. Dinamik® bant hareketi kısıtlamadan hareketi taklit etmek, kas ve eklem hareketine destek olmak amacıyla kullanılan biyomekanik bir bant türüdür (Doğan, 2015: 20, 21, McNeill ve Pedersen, 2016). Literatür incelendiğinde, sporcularda MLA'ı destekleyici farklı bantlama tekniklerinin (kinezyo bantlama, rijit bantlama) kullanıldığı çalışmalar görülürken (Aguilar, Abián-Vicén, Halstead ve Gijon-Nogueron, 2016; Kelly ve diğerleri, 2010; Kim ve Park, 2017; Nolan ve Kennedy, 2009; Lange, Chipchase ve Evans, 2004; Newell ve diğerleri, 2015; O'Sullivan ve diğerleri, 2008; Ünver ve Bek, 2014; Vicenzino, McPoil ve Buckland, 2007), MLA düşüklüğü görülen sporcularda, MLA'ı destekleyici Dinamik® bantlamanın etkisinin araştırıldığı çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Dinamik® bantlamanın son zamanlarda sporcularda sıklıkla kullanılan popüler bir bantlama tekniği haline gelmesi bu bantla ilgili kanıta dayalı daha objektif sonuçlar ortaya koyan bilimsel araştırmalara duyulan ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Bu bilgiler ışığında planladığımız çalışmanın amacı düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip adölesan voleybol oyuncularında, Dinamik® bant uygulamasının vertikal sıçrama yüksekliği ve medial longitudinal ark yüksekliği üzerine etkisini araştırmaktır.

Çalışma hipotezleri

•*H0 hipotezi*

Dinamik® bantlamanın düşük medial longitudinal ark yapısına sahip adölesan voleybol oyuncularında vertikal sıçrama yüksekliği ile medial longitudinal ark yüksekliği üzerine etkisi yoktur.

•*H1 hipotezi*

Dinamik® bantlamanın düşük medial longitudinal ark yapısına sahip adölesan voleybol oyuncularında vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisi vardır.

Dinamik® bantlamanın düşük medial longitudinal ark yapısına sahip adölesan voleybol oyuncularında medial longitudinal ark yüksekliği üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak ve Ayak Biyomekaniği

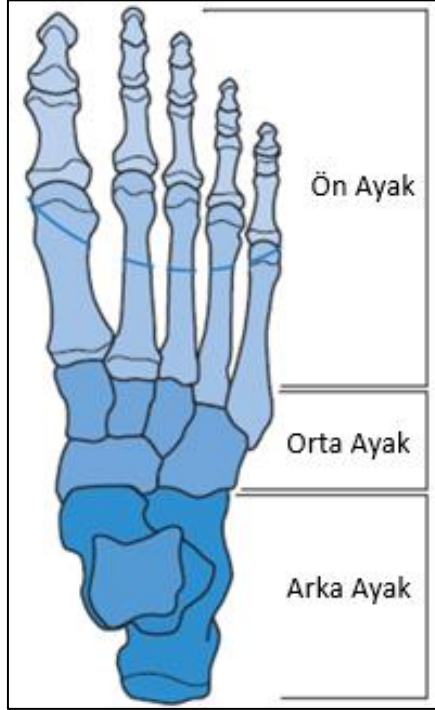
Dinamik yapısıyla insana hareket kabiliyeti sunan, insan vücudunun yükünü taşıyan ve vücudun yerle temasını sağlayan önemli anatomik yapılardan biri olan ayak, vücut iskeletinin yaklaşık %25'ini bünyesinde barındırarak insan iskelet sisteminin en kompleks kısmını oluşturur (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 215). Sağlıklı bir ayak fonksiyonel açıdan düzgün ve stabil bir yürüyüşe katkı sağlar. Yürüyüş gibi dinamik aktiviteler sırasında vücut ağırlığından çok daha fazla yüklenmeleri karşılayabilmek için destek yüzeyi oluşturur (Levangie ve Norkin, 2011: 441; Nordin ve Frankel, 2012: 424).

Ayağın öncelikli işlevi insan vücudunun lokomasyonu sırasında bir kaldıraç kolu gibi görev görerek hareket halindeki vücudu öne doğru itmek ve taban temasıyla oluşan şokları absorbe etmektir (Gülçimen ve Ülkü, 2008; Scott, Menz ve Newcombe, 2007). Diğer işlevleri ayakta hareketsiz dururken vücut için güçlü bir temel dayanak noktası oluşturmak, vücut ağırlığının yere aktarılmasını ve yerden gelen reaksiyon kuvvetlerinin ayak bileği ile birlikte vücudun üst bölümlerine iletilmesini sağlamaktır (Levangie ve Norkin, 2011: 441; Neumann, 2010: 477, 478; Nordin ve Frankel, 2012: 424).

Ayağın, işlevlerini tam anlamıyla yerine getirebilmesi için gerektiğinde hareketli ve esnek, gerektiğinde ise sabit, dirençli ve rijit olması gerekir. Ayağın esnek bir yapıda olması engebeli zeminlere adapte olabilmesine ve hareket halindeyken taban temasıyla oluşan kuvvetleri karşılayabilmesine yardımcı olurken rijit bir yapıda olması hareket sırasında oluşan itici kuvvetlere karşı koyabilmesini sağlar (Levangie ve Norkin, 2011: 441; Neumann, 2010: 477, 478; Nordin ve Frankel, 2012: 424).

Ayak biyomekaniği ayak bileği ve alt ekstremitenin diğer bölümleriyle doğrudan ilişkilidir. Ayak biyomekaniğini anlayabilmek için ayak kemiklerini birbirine bağlayan ligamentlerin, hareketi kontrol eden kasların ve kemik ile kasları birbirine bağlayan tendonların işleyiş biçimlerini bilmek ve birbirleriyle olan ilişkilerini anlamak büyük önem taşır. Bu yapılardan herhangi birinin işlevini yitirmesi veya tam olarak işlevini yerine getirememesi halinde ayak hayati önem taşıyan fonksiyonlarını yerine getiremeyecektir (Gülçimen ve Ülkü, 2008).

Ayak fonksiyonel açıdan arka ayak, orta ayak ve ön ayak olmak üzere 3 anatomik bölgede (Resim 2.2) incelenebilir (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 48).



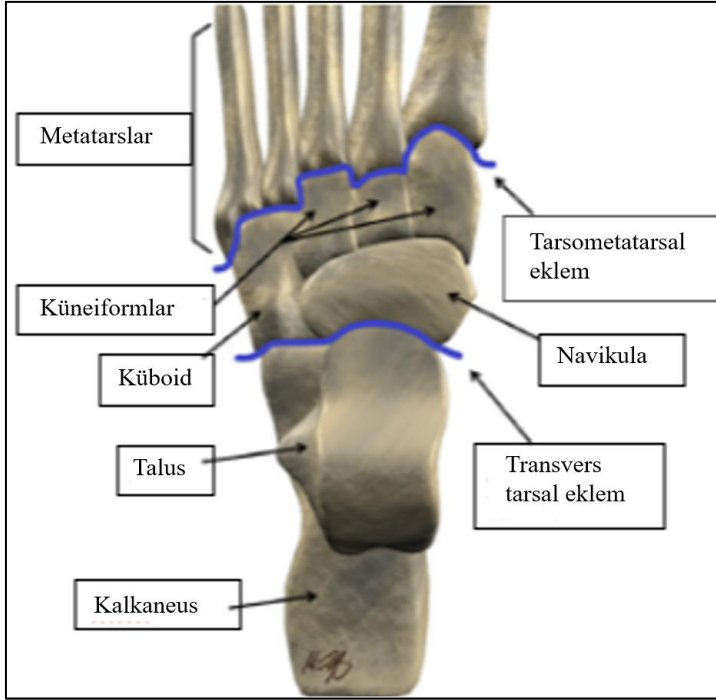
Resim 2.2. Ayağın anatomik bölgeleri (Hamill, Knutzen ve Derrick, 2015: 216)

Arka ayak

Tibia ile fibulanın distali, kalkaneus ve talustan oluşan ayak bölümüdür. Kalkaneusun ön üçte ikisi talus ile eklem yaparken arka üçte biri topuğu oluşturur. Talusun süperior yüzü tibia ve fibula ile eklemleşerek ayak bileği eklemi (talokrural eklem); inferior yüzü kalkaneus ile eklemleşerek subtalar eklemi; anterior yüzü navikula ile eklemleşerek talonaviküler eklemi meydana getirir (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 216).

Orta ayak

Küneiform, küboid ve navikula olmak üzere toplam 5 kemikten oluşur. Eklem olarak transvers tarsal eklem (talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemler) ile tarsometatarsal eklem arasında bulunan ayak bölümüdür (Resim 2.3). Transvers tarsal eklemin diğer adı midtarsal (Chopart) eklemidir. Tarsometatarsal eklem ise Lisfrank eklemi olarak adlandırılır ve medialde ilk 3 metatars ile küneiform kemikler, lateralde küboid ile 4. ve 5. metatarsal kemikler arasında yer alır (Tafur, Rosenberg ve Bencardino, 2017).



Resim 2.3. Orta ayak anatomisi (Tafur ve diğerleri, 2017)

Ön ayak

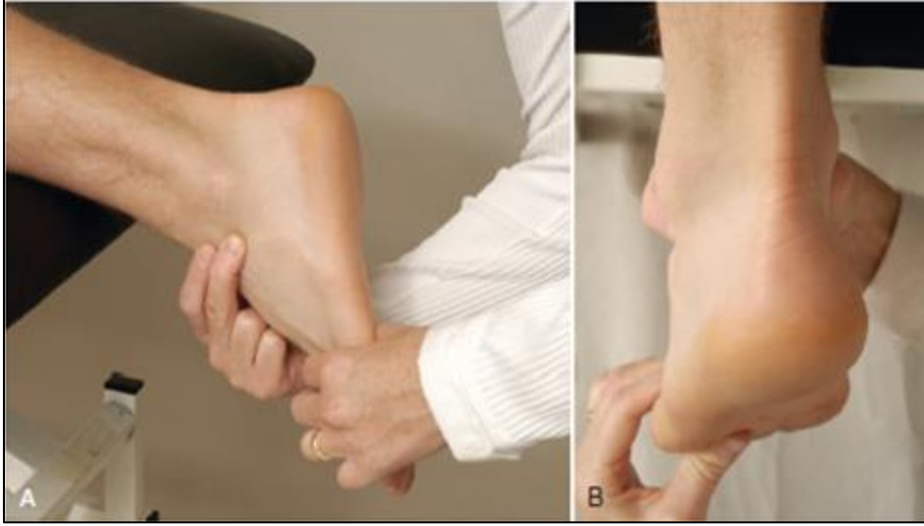
Midtarsal eklemden sonraki kısımdır, 5 metatars ve 14 falanks olmak üzere toplam 19 kemikten oluşur. Metatarslar ile falanks kemikleri arasında metatarsofalangeal eklemler; falanksler arasında da interfalangeal eklemler bulunur (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 216).

Ayakta yer alan eklemler arasında en önemli fonksiyona sahip olan eklemler transvers tarsal eklem ile subtalar eklemdir. Bu eklemlerin temel görevi ayağa eversiyon ve inversiyon hareketini yaptırmaktır. Ayaktaki diğer eklemler, bu eklemlere oranla daha küçüktür ve ligamentler aracılığıyla birbirine sıkı sıkıya bağlandıkları için hareketleri çok daha sınırlıdır (Moore ve diğerleri, 2014: 1758).

Subtalar eklem

Talokalkaneal eklemdir. Subtalar eklemi oluşturan talus ve kalkaneus, en fazla yük taşıyan ayak kemikleridir (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 49). Subtalar eklemin temel hareketleri supinasyon (inversiyon ve adduksiyon) ve pronasyondur (eversiyon ve abduksiyon). Eklemden yaklaşık 30° inversiyon ve 10-20° eversiyon hareketi meydana gelir (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 216). Ayakta oluşabilecek patolojilerin normalden ne

kadar saptığını belirleyebilmek ve bunu ölçebilmek için nötral bir referans pozisyonu gerekir. Bu referans pozisyonuna “*subtalar nötral pozisyon*” adı verilir (Resim 2.4). Subtalar nötral pozisyon talus başının kabaca her iki tarafta eşit şekilde palpe edilebildiği, subtalar eklemin nötral açıda durduğu, 4. ve 5. metatars başlarının diğer metatars başlarıyla aynı düzleme getirildiği ayak pozisyonudur (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 49).



Resim 2.4. Prone pozisyonda subtalar nötral pozisyon (Magee, 2011: 471)

Midtarsal eklem

Transver tarsal veya Chopart eklemi olarak da adlandırılan midtarsal eklem ayağın en hareketli eklemidir. Dorsifleksiyon, plantarfleksiyon, inversiyon, eversiyon, adduksiyon ve abduksiyon hareketlerini yapar (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 216).

Talonaviküler ve kalkaneoküboid eklem olmak üzere iki eklemden oluşur. Kalkaneoküboid eklem ayağın lateral kolonunda yer alır ve mobiliteden ziyade stabilite için tasarlanmış bir yapıdadır. Subtalar pronasyon ve midtarsal kilitleme sırasında ayağın lateral kolonuna binen yüklerin karşılanmasında büyük öneme sahiptir. Talonaviküler eklem kalkaneoküboid eklemin aksine tüm planlardaki hareketler için tasarlanmış bir yapıdadır (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 49).

Tarsometatarsal eklem

Tarsometatarsal eklem etrafındaki çok sayıda ligament ve özellikle 2. metatarsın median küneiform ile yaptığı eklem sayesinde oldukça stabildir. Median küneiform lateral ve medial

küneiform kemiklere göre daha proksimalde olması sebebiyle ayağın uzun ekseninin devamı olacak şekilde 2. metatarsın stabil olmasını sağlar. Medial küneiformun 1. metatars ile yaptığı eklem ise oldukça mobildir (Karaduman ve Tunca-Yılmaz, 2017: 216).

Tarsometatarsal eklemnin hareketi medial longitudinal arkın şeklini değiştirir. 1. metatars fleksiyon ve abduksiyon yaparken 4. metatars fleksiyon ve adduksiyon yapar, böylelikle ark derinleşir ve arkın eğimi artar. Zıttı olarak 1. metatars ekstansiyon ve adduksiyon 4. metatars ekstansiyon ve abduksiyon yaparken medial longitudinal ark düzleşir ve eğimini kaybeder. Bu eklem seviyesinde 1. metatarsın mobil olması özellikle yürüyüşün itme fazında ark yapısının korunması açısından büyük önem taşır (Hamill ve diğerleri, 2015: 216).

Metatarsofalangeal eklemler

Metatarsofalangeal eklemler çift eksenli eklemlerdir. Bu eklemlerde fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri meydana gelir. Yürüyüşün itme fazı sırasında eldeki benzerlerinden çok daha büyük açılarda ekstansiyon yaparlar (Hamill ve diğerleri, 2015: 216).

İnterfalangeal eklemler

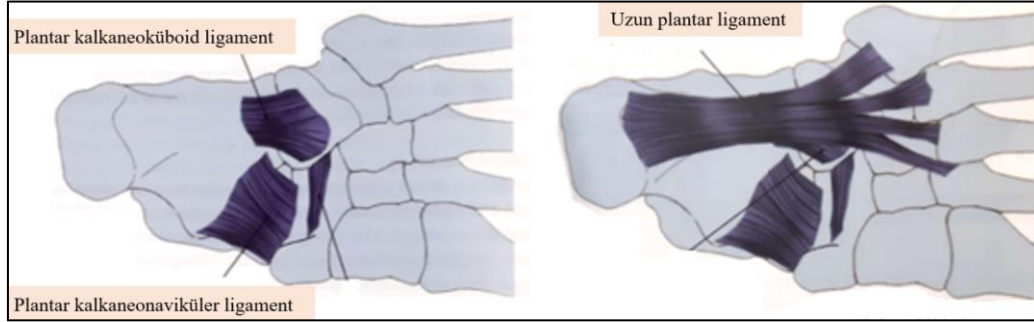
İnterfalangeal eklemler tek eksenli eklemlerdir. Metatarsafalangeal eklemler gibi yürüyüşün itme fazında eldeki benzerlerinden çok daha büyük ekstansiyon açılına ulaşırlar (Hamill ve diğerleri, 2015: 216).

2.2.2. Ayak ligamentleri

Plantar kalkaneonaviküler ligament (spring ligament): Sustentakulum taliden naviküler kemiğin posteroinferior yüzeyine doğru uzanır. Kalkaneusla navikulayı birbirine bağlar. Medial longitudinal arkın çökmesini engelleyen en önemli ligamenttir (Moore ve diğerleri, 2014: 1760).

Uzun plantar ligament: Kalkaneusun plantar yüzeyinden küboid kemiğe doğru uzanır. Bazı lifleri metatarsal kemiklerin bazisine doğru uzanarak peroneus longus tendonu için bir tünel oluşturur. Ayağın longitudinal arklarını destekler (Moore ve diğerleri, 2014: 1760).

Plantar kalkaneoküboid ligament (kısa plantar ligament): Uzun plantar ligamentin derininde yer alır ve aynı şekilde kalkaneustan küboide doğru uzanır (Resim 2.5) Ayağın longitudinal arklarını destekler (Moore ve diğerleri, 2014: 1760).

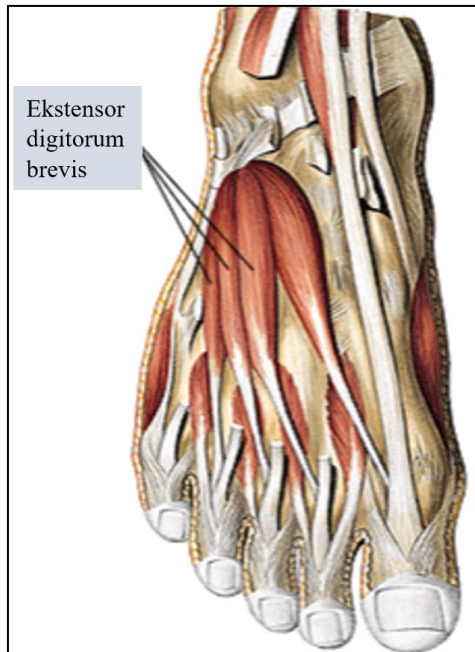


Resim 2.5. Ayak ligamentleri (Akalan ve Temelli, 2017: 270, 271)

2.2.3. Ayağın intrinsik kasları

Dorsal bölge kasları

Ekstensor digitorum brevis kası ayağın dorsal bölgesinde bulunan tek intrinsik kastır (Resim 2.6). Kalkaneoküboid eklem hizasında kalkaneusun süperior yüzünden başlar. Daha sonra ekstensor digitorum longus kasının tendonlarıyla birleşerek 1-4. parmaklara dört adet tendon verir (Neumann, 2010: 518).



Resim 2.6. Ayak dorsal bölge kasları (Putz ve Pabst, 2006: 339)

Plantar bölge kasları

Ayak plantar bölgesindeki kaslar 4 tabaka halinde incelenir.

1. Tabaka kasları

Abduktor hallusis (1. parmak proksimal falanksın medial kenarına tutunur), fleksör digitorum brevis (2-5. parmaklar orta falanksına tutunur) ve abduktor digiti minimi (5. parmak proksimal falanksının lateral kenarına tutunur) kasları birinci tabaka kaslarını oluşturur. Bu kaslar kalkaneusun medial ve lateral tüberkülünden başlar. Her kas tutunduğu parmağa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır (Neumann, 2010: 518, 519).

2. Tabaka kasları

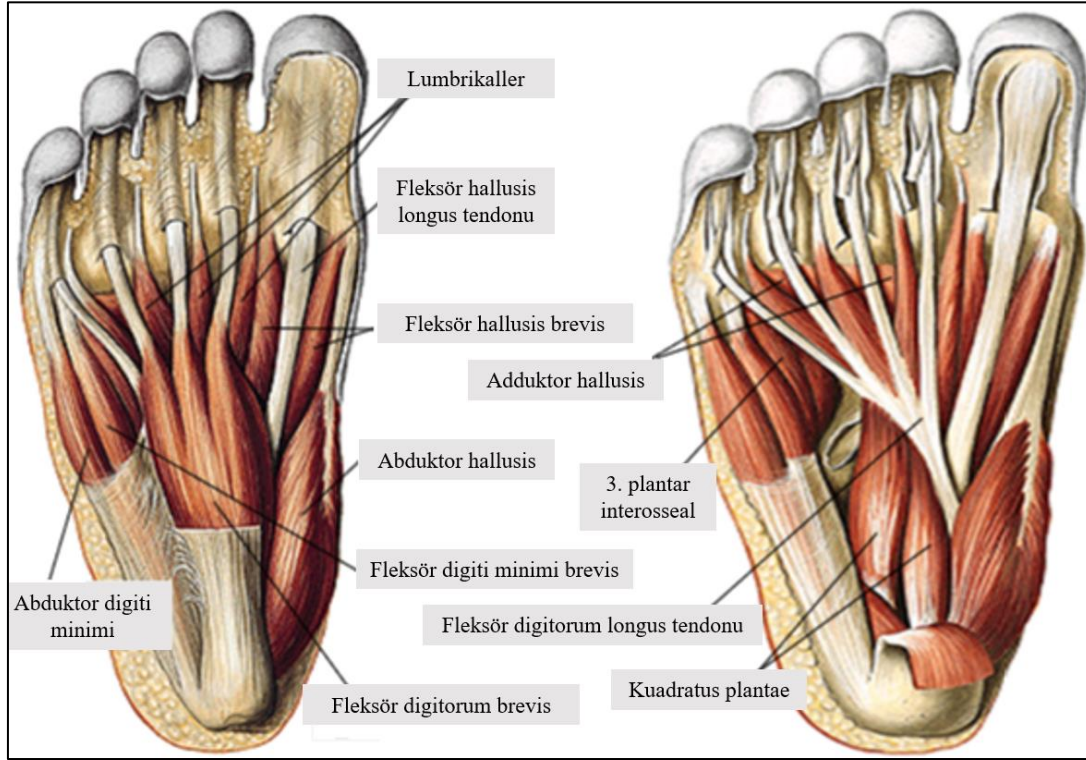
İkinci tabakada kuadratus plantae ve lumbrikal kaslar bulunur (Resim 2.7). Kuadratus plantae kası kalkaneustan iki baş şeklinde başlar ve fleksör digitorum profundus kasının tendonuna tutunarak sonlanır. Bu kasın görevi fleksör digitorum profundus kasının tendonlarını stabilize etmek aynı zamanda mediale doğru yer değiştirmelerini önlemek ve başparmak hariç diğer dört parmağa fleksiyon yaptırmaktır.

Lumbrikal kaslar fleksör digitorum profundus tendonlarının proksimalinden köken alır, parmakların medial kısımlarından geçerek ekstansör dijital genişlemeye (dorsal aponövroz) tutunur. Bu kasların görevi metatarsofalangeal eklem fleksiyonuyla beraber parmaklara ekstansiyon yaptırmaktır (Neumann, 2010: 519; Tavşanoğlu, 2015: 14).

3. Tabaka kasları

Üçüncü tabaka fleksör hallusis brevis, fleksör digiti minimi brevis ve adduktor hallusis kaslarından meydana gelir (Resim 2.7). Bu kaslar küboid, küneiform ve metatarsal kemiklerden başlar. Fleksör hallusis brevis kası başparmak medial ve lateral kenarına tutunarak sonlanır, görevi başparmağın proksimal falanksına fleksiyon yaptırmaktır. Fleksör digiti minimi brevis kası 5. parmağın lateral bazisinde sonlanır, görevi 5. parmak proksimal falanksına fleksiyon hareketi yaptırmaktır. Adduktor hallusis kası ise başparmak laterali ve sesamoid kemiklere tutunarak sonlanır. Kaput obliquum ve kaput transversum olmak üzere

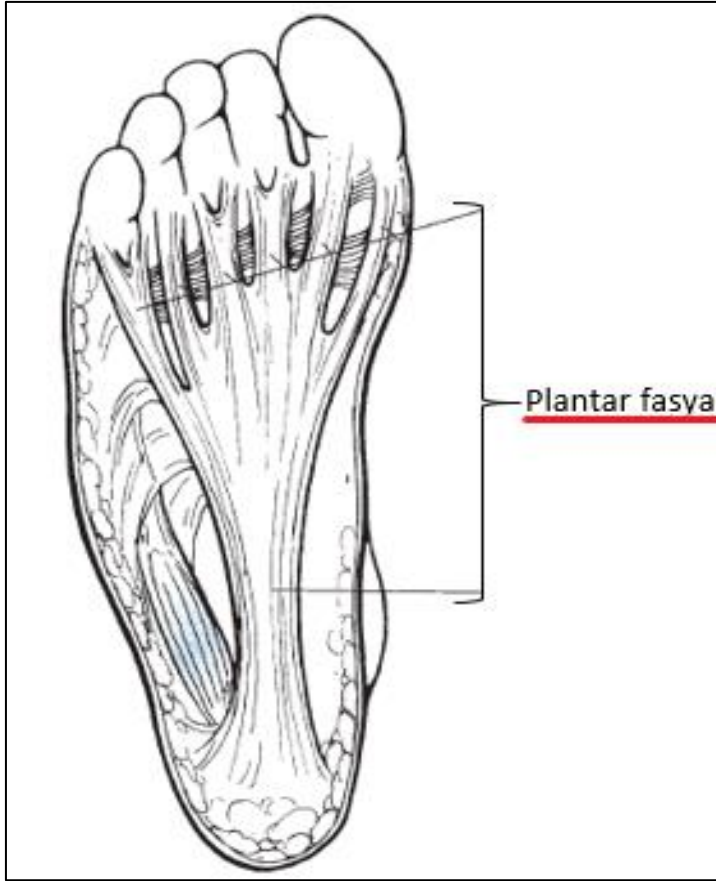
iki başı olan bu kasın görevi ise başparmağa adduksiyon hareketi yaptırmaktır (Neumann, 2010: 519; Tavşanoğlu, 2015: 15).



Resim 2.7. Ayak intrinsik kasları (Putz ve Pabst, 2006: 342, 343)

4. Tabaka kasları

Dördüncü tabaka dört dorsal ve üç plantar interosseal kas içerir. Dorsal interosseal kaslar metatarsal kemiklerin arasında bulunurken, plantar interosseal kaslar daha çok metatarsal kemik aralarının plantar kısmında bulunur. Dorsal interosseal kasların görevi 2. ve 3. parmaklara abduksiyon, proksimal falanks fleksiyon, orta ve distal falanks da ekstansiyon yaptırmaktır. Plantar interosseal kasların görevi ise 3-5. parmak adduksiyonu, proksimal falanks fleksiyonu, orta ve distal falanks ekstansiyonudur (Neumann, 2010: 520; Tavşanoğlu, 2015: 15).



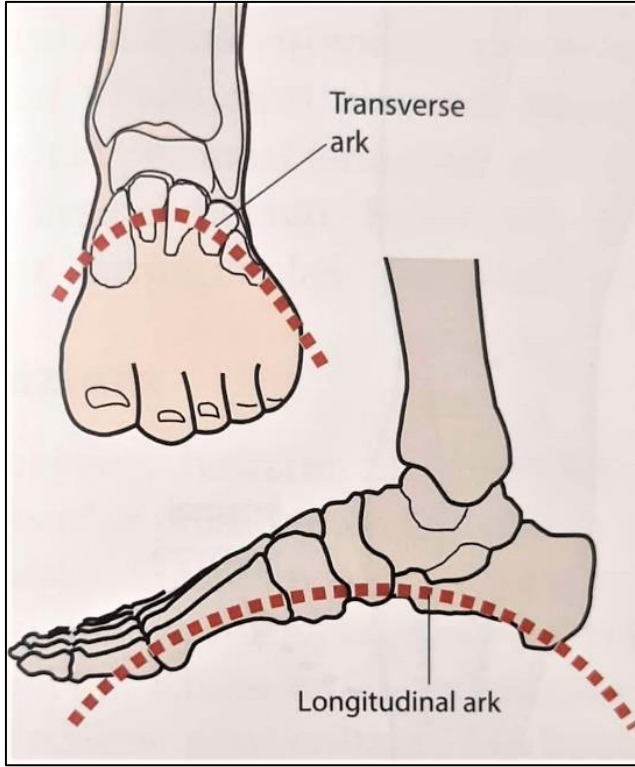
Resim 2.8. Plantar fasya (Hamill ve diğerleri, 2015: 216)

2.2.4. Plantar fasya

Plantar fasya kalkaneusun medial tüberkülünden başlayarak metatarsal kemiklerin başlarına doğru longitudinal bir ekseninde uzanan çok katlı kalın bir fibröz dokudur (Resim 2.8). Oldukça düşük esneme katsayısına sahip olan plantar fasya kalkaneusun medial tüberkülünden başlar longitudinal bir ekseninde ilerleyerek lateral dört falanksı ve halluks altındaki sesamoid kemikleri sararak sonlanır (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 49). Plantar fasya ayak tabanı uzun ekseni boyunca medial longitudinal arkı destekleyerek ark bütünlüğünün korunmasına katkı sağlar. Ağırlık taşıma sırasında toplam yükün %14 kadarını tek başına taşır (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 49; Dawe ve Davis, 2011).

2.3. Ayak Arkları

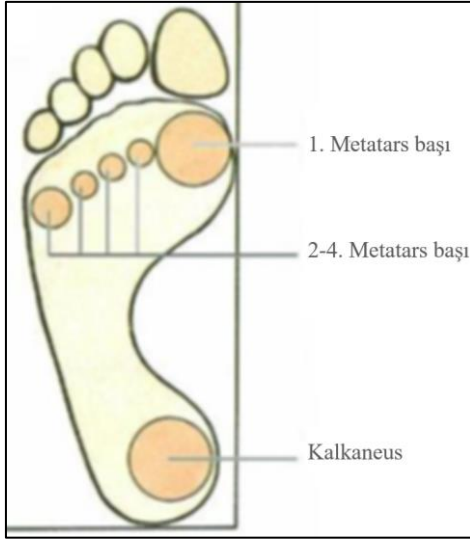
Ayakta medial ve lateral longitudinal ark olmak üzere iki adet longitudinal ark; bir adet transvers ark bulunmaktadır (Resim 2.9).



Resim 2.9. Ayak arkları (Gross, Fetto ve Rosen, 2018: 371)

Ayakta bulunan arklar; ayağın yerle teması sırasında şok emiliminin sağlanmasına, ayak yük taşıırken plantar yapıların sıkışmamasına, yürüme esnasında esnek ayak yapısını rijit bir kaldıracıya dönüştürerek vücudun öne doğru itilmesine ve mekanik enerji depolayarak hareketin etkinliğinin artırılmasına yardımcı olurlar. Bununla birlikte ek rotasyonel hareketleri azaltmak ve ayağın yüzeydeki değişikliklere adapte olabilmesini sağlamak amacıyla esnek bir yapıya sahiptirler. Arklar bu esnek yapıları sayesinde ayağa yük bindiği sırada düzleşirken; yüklenme ortadan kalktığında eski kavislerine geri dönerler. Bu özellikleri sayesinde ayak üzerine binen yükü ayaktaki her yöne dağıtmış ve ayak stabilizasyonuna katkı sağlamış olurlar (Oatis, 2016: 811,812).

Normal şartlarda vücut ağırlığı ayakta duruş pozisyonunda, tibia'dan talus'a daha sonra posteroinferiora doğru kalkaneus'a eş zamanlı anteroinferior yönde birinci metatarsın sesamoid kemikleri ile ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci metatars başlarına aktarılır (Resim 2.10). Sonuç olarak vücut ağırlığının yaklaşık %25'i kalkaneusa, %25'i metatars başlarına, geri kalan %50'si de diğer ayağa iletilmiş olur. Ayak arkları vücut ağırlığını taşıyan bu noktalar arasında bulunur. Tarsal kemikler ile metatarslar ayağın yük taşıma kapasitesini ve esnekliğini arttırmak için longitudinal ve transvers arkları oluşturacak şekilde sıralanmışlardır (Razeghi ve Batt, 2002; Moore ve diğerleri, 2014: 1762).



Resim 2.10. Ayakta ağırlık taşıyan bölgeler (Moore ve diğerleri, 2014: 1762)

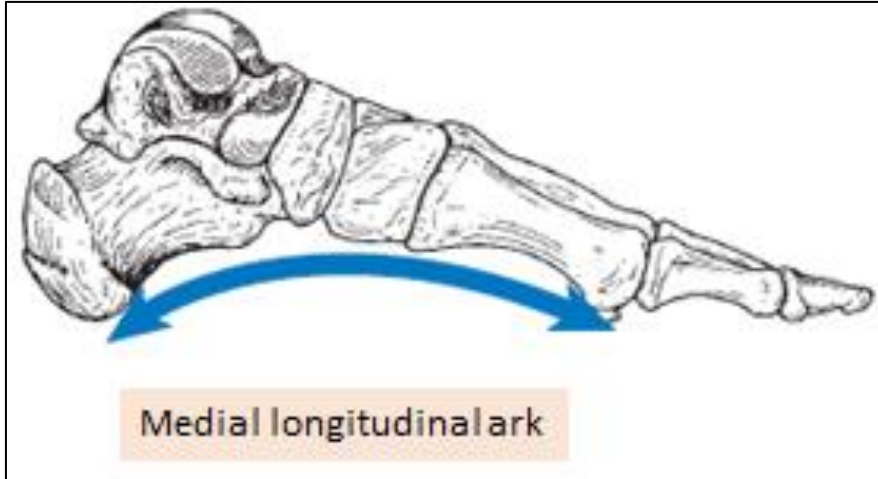
Ayak arkları arasındaki fonksiyonel bütünlüğü; arkı oluşturan kemik yapıların şekilleri, plantar ligamentler (kemiklerin alt yüzeylerini birbirine bağlar), plantar fasya ve plantar yüzde yer alan kas ve tendonlar sağlar (Dawe ve Davis, 2011; Ridola ve Palma, 2001).

2.3.1. Medial longitudinal ark

Medial longitudinal ark (MLA) talus, navikula, üç küneiform, ile birinci, ikinci ve üçüncü metatars kemikleri tarafından oluşturulur (Resim 2.11). MLA kalkaneusun medial tüberkülünden başlar, sustentakulum tali ve navikulanın tüberkülünü plato şeklinde geçtikten sonra medial ve median küneiformları da içine alarak birinci metatars başının arkasında sonlanır. Arkın tepe noktası navikula üzerindedir. Yerden yüksekliği 15-18 mm arasındadır. Sağlıklı bir ayakta lateral longitudinal arkta daha net fark edilir ve ölçülebilir bir yapıdadır (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 50).

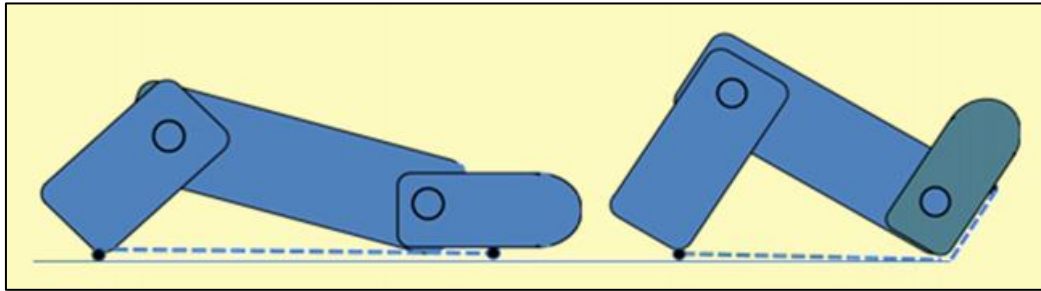
MLA plantar yüzeyden gelen şokların absorbe edilmesi açısından oldukça büyük öneme sahiptir. Yürüme siklusunun duruş fazında parmakların yerle teması ile oluşan yüklenmeler sonucu uzayan ark, itme fazına geçildiğinde hızla kısalarak vücut ağırlığının taşınmasına yardımcı olur (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 50, Ridola ve Palma, 2001).

Yapılan çalışmalarda tam olarak açıklanamasa da MLA postürü ile alt ekstremitte yaralanmaları arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Yüksek MLA yapısı daha çok ayağın lateral kısmındaki yaralanmalara yol açarken düşük MLA yapısı plantar fasiitis, patellar tendinit gibi yumuşak doku yaralanmalarına neden olur (Jonely ve diğerleri, 2011).



Resim 2.11. Medial longitudinal ark (Hamill ve diğerleri, 2015: 216)

Medial longitudinal arkı destekleyen statik yapıların en önemlisi plantar fasyanın orta bantıdır. Plantar fasya arkın tepe noktasından yükün gelmesiyle birlikte gerilerek ark bütünlüğünün korunmasına yardımcı olur. Özellikle itme fazında metatarsofalangeal eklem ekstansiyonu ile gerilen plantar fasya arkın yükselmesini ve orta ayağın rijitleşmesini sağlar. Bu olaya çıkırık mekanizması denir (Resim 2.12). Medial longitudinal arkın statik bütünlüğü açısından plantar fasya dışında kısa ve uzun plantar ligament ile plantar kalkaneonaviküler ligament de önem arz eder (Dawe ve Davis, 2011).

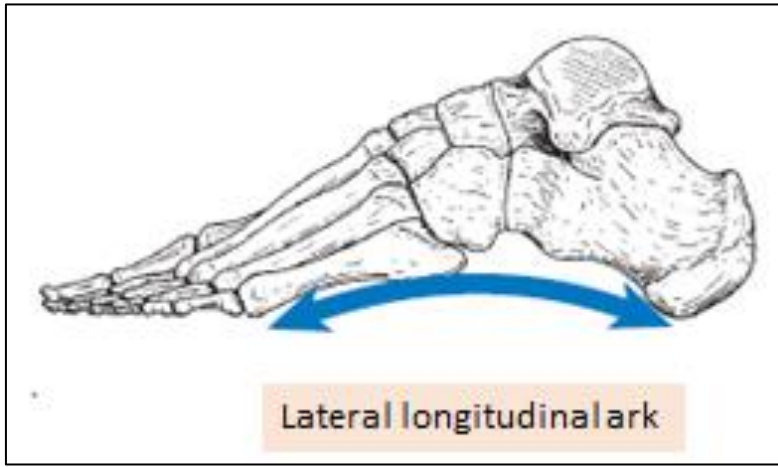


Resim 2.12. Çıkırık mekanizması (Dawe ve Davis, 2011)

Medial longitudinal arkın dinamik stabilizasyonuna başta tibialis posterior kası olmak üzere tibialis anterior ve ekstansör digitorum longus kasları katkı sağlar. Yapılan çalışmalar arkın bütünlüğünün korunması konusunda dinamik stabilizatörlerden hiçbirinin statik stabilizatörler kadar etkili olmadığını ortaya koymuştur (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 50).

2.3.2. Lateral longitudinal ark

Lateral longitudinal ark, küboid kemik ile dördüncü ve beşinci metatarsal kemiklerden oluşur (Resim 2.13). Kalkaneusun posterolateralinden (kalkaneusun lateral tüberkülünden) başlayan lateral longitudinal arkın tepe noktası kalkaneoküboid eklem hizasındadır. Arkın yerden yüksekliği 3-5 mm arasındadır. Ark eğriliğinin oluşmasına peroneus longus tendonu katkı sağlar. Lateral longitudinal arkın fonksiyonu mobiliteden ziyade stabilizasyona katkı sağlamaktır (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 50; Ridola ve Palma, 2001).



Resim 2.13. Lateral longitudinal ark (Hamill ve diğerleri, 2015: 216)

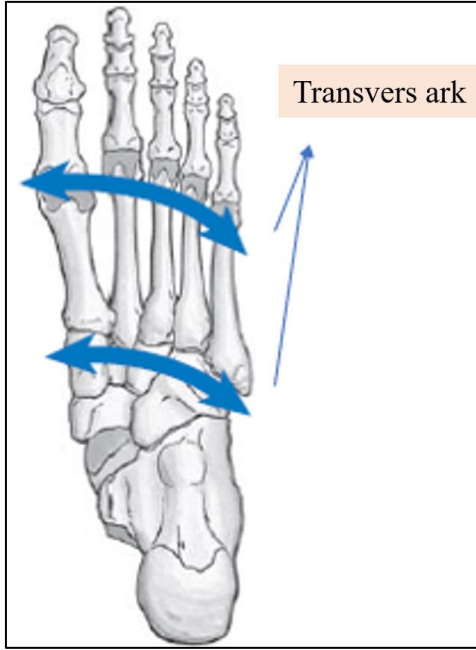
2.3.3. Transvers ark

Transvers ark tarsal kemikler ile metatarsların kama şeklinde birleşmesiyle oluşur ve 3 bölümden meydana gelir (Resim 2.14).

Bunlar;

1. Birinci ve beşinci metatars başları arasında uzanan anterior transver ark,
2. Üç küneiform ve küboid kemik tarafından oluşturulan midtransvers ark,
3. Küboid ve navikula arasında uzanan posterior transvers arktır.

Transvers ark vücut ağırlığının 3-4 katına kadar destek sağlayabilir. Sağlıklı bir ayakta tam yüklenme sırasında iki, üç ve dördüncü metatarsların birbirinden bir miktar uzaklaşması yani transvers arkın çökmesi normaldir (Bayrakçı-Tunay ve diğerleri, 2017: 50, Ridola ve Palma, 2001).



Resim 2.14. Transvers ark (Hamill ve diğerleri, 2015: 216)

2.4. Voleybol

İlk defa 19. yüzyıl sonlarında Amerika’da oynanmaya başlayan voleybol, file ile ikiye bölünmüş bir alan üzerinde belirli kurallar eşliğinde iki takım arasında topla oynanan bir spor dalıdır (Türkiye Voleybol Federasyonu, 2018). Aynı zamanda çok çeşitli karmaşık hareketleri içeren, devamlı hareket halinde olunması gereken, çok yönlü sportif becerilerin sergilendiği, rekabet gücü yüksek olan dinamik bir spordur (Suluova, 2018: 7). Voleybol başta gençler olmak üzere her yaş grubundaki bireyin ilgisini çekebilmeyi başarmış dünya çapında milyonlarca oyuncu ve seyirci kitlesine ulaşmış popüler spor branşlarından biridir (Tillman ve diğerleri, 2004).

Voleybol, file ile iki eşit parçaya bölünmüş 18x9 m’lik ölçülere sahip bir alan üzerinde, altı kişilik iki takım arasında oynanır. Filenin yüksekliği kadınlarda 2,24 m, erkeklerde 2,43 m’dir. Oyunun amacı; oyun kuralları kapsamında topu filenin üzerinden geçirip rakip oyun sahasına düşürerek puan kazanmak, kendi alanında topun yerle temasını önlemek ve rakip takımı hata yapmaya zorlamaktır. Maç sırasında oyuncular arasında temas olmaz ve oyuncular topa vücudunun herhangi bir yeriyle müdahale edebilir. Bir takımın oyuncusu blok dışında topa arka arkaya en fazla üç kez vurabilir. Her oyuncunun oyun alanı içinde sabit bir yeri vardır; üç oyuncu fileye yakın dururken diğer üç oyuncu geride savunma pozisyonunda konumlanır. Oyuncular maç sırasında bu sabit noktalar arasında saat yönünde

yer değiştirerek oynarlar. Voleybolda oyuncuların kullandığı teknikler servis, parmak pas, manşet pas, blok, planj3n ve smaç hareketleridir (İpek ve Ziyagil, 2002).

Voleybol oyununa servis ile başlanır; top file üzerinden rakip alana gönderilir. Sporcunun servis atışıyla başlayarak topun oyun dışı olduğu ana kadar geçen sürede oluşan oyun hareketleri serisine ralli denir. Top rakip alana düştüğünde; oyun alanı dışındaki zemine temas ettiğinde ya da bir takım hata yaptığında ralli sona erer. Ralliyi kazanan takım bir sayı almış olur ve sıradaki servis kullanma hakkını elde eder. Bu şekilde en az iki sayı farkla yirmi beş sayıya ulaşan ilk takım bir set kazanmış olur. Maç toplam beş setten oluşur ve beş setin üçünü kazanan takım o maçın galibi sayılır. Setlerde iki-iki eşitlik olursa beşinci set on beş sayı üzerinden oynanır. Bu sette de on beş sayıya en az iki sayı farkla ulaşmak gerekir (Çimenli, 2011: 5,6).

Voleybol sporu rakip takımdan gelen topa karşı ani ve etkili savunma manevralarının yapıldığı, patlayıcı kuvvetin açığa çıktığı sprintlerle beraber, hücum ve blok için sayısız kez vertikal sıçrama hareketinin sergilendiği ve bunun yanı sıra takım işbirliğini zorunlu kılan bir mücadele sporudur. Bundan dolayı oyunun başarısı için voleybol oyuncusu oyunda kaldığı süre boyunca maçın temposuna en iyi şekilde ayak uydurabilmeli, maç sırasında kompleks hareketleri hızlı bir şekilde rahatlıkla yapabilmeli, vücudunu sürekli değişen pozisyonlara karşı dengede tutabilmeli ve topun hareketini önceden tahmin ederek kendini o an gereken pozisyona alabilmelidir (Baacke, 2005: 4).

Voleybol sporu doğası gereği voleybol oyuncusundan yeterli ve yüksek bir performans ister. Voleybol oyuncusundan istenen performansın karşılığı; teknik ve taktik yeterlilik, fiziksel ve zihinsel uygunluk, oyun sahası içindeki farklı yönlerle hareket edebilme becerisi için hız ve çeviklik, smaç ve blok için ise özellikle dikey sıçrama yeteneğidir (Suluova, 2018: 7; Turnagöl, 1995).

2.5. Sıçrama

Kişinin dayanma yüzeyini iterek vertikal ya da horizontal (yatay) ekseninde yeri terk edip kısa bir süre havada kalması olayına sıçrama denir. Sıçrama spor literatüründe 3 grupta incelenmektedir;

1. Horizontal sıçrama
2. Derinlik (şok) sıçraması
3. Vertikal sıçrama

2.5.1. Yatay sıçrama

Yatay ekseninde yapılan ve yatayda uzunlmasına yol kat edilen sıçramalardır. Yatay sıçrama kendi içerisinde kısa ve uzun sıçrama olmak üzere iki alt kategoriye ayrılır. Kısa sıçramalara örnek olarak durarak uzun, durarak beş adım ya da durarak üç adım çift ayak sıçrama; uzun sıçramalara örnek olarak 30– 60–100 m veya daha uzun mesafelerde yapılan sıçrama (örnek: kanguru sıçraması) verilebilir (Bayraktar, 2008: 17).

2.5.2. Derinlik sıçraması

Derinlik sıçramaları dikey ekseninde yapılan sıçramalardır. Derinlik sıçramalarının özelliği önce derinlik sonra yükseklik kazanmasıdır. Derinlik sıçramasına örnek olarak 40–60 cm yüksekliğinde bir kasadan yere atlayıp aynı yükseklikte bir başka kasaya sıçrama verilebilir (Bayraktar, 2008: 17).

2.5.3. Vertikal sıçrama

Dikey ekseninde yapılan sıçramalardır. Sıçramanın yönü primer olarak yukarıdır. Burda temel amaç yerden yükseklik kazanmak olduğu için dikey ekseninde yukarıya doğru en yüksek noktaya ulaşma çabasıyla yapılan bütün sıçramalar vertikal sıçramaya örnek olarak verilebilir. Bir engel ya da kasa üzerinden atlamak vertikal sıçramaya somut bir örnektir (Demirci, 2016: 26; Bayraktar, 2008: 18).

2.6. Voleybolda Sıçrama

Voleybol branşı kısa süreli yüklenme ve dinlenme periyotlarından oluşan, ardışık anaerobik ve aerobik yüklenmeler içeren interval bir spor dalıdır; bünyesinde kısa ve patlayıcı hareket paternleri, hız ve çeviklik gerektiren hareketler ile oyuncunun maçtaki konumuna göre değişen çeşitli sıçrama pozisyonları içerir (Turnagöl, 1994). Bu branşa özgü sıçrama hareketi, oyuncunun yatay doğrultuda mümkün olan en uzak noktaya; dikey doğrultuda ise mümkün olan en yüksek noktaya sıçraması olarak tanımlanır (Bayraktar, 2008: 17,18).

Bir voleybol oyuncusu maç sırasında, farklı pozisyonlarda, belirsiz aralıklarla, defalarca sıçrama hareketi yapar. Tillman ve diğerleri (2004) tarafından kadın voleybol oyuncuları üzerinde yapılan bir çalışmada 25 sayıda biten bir sette her oyuncunun ortalama 22 kez sıçradığı ve iki maç sonunda ortalama 45 kez sıçrama gerçekleştirdiği; en fazla sıçrayan oyuncunun toplam 73 kez sıçradığı bulunmuştur. Erkek voleybol oyuncuları üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise; ortalama 12 saniye süren bir rallide bir sette, oyuncuların pozisyonlarına ve sıçrama tipine göre değişiklikler görülmekle beraber, her bir pasör ve atak oyuncusunun en az bir kez sıçradığı belirtilmiştir (Sheppard ve diğerleri, 2007).

Voleybol oyununun prensiplerine bakıldığında sıçramanın, en büyük hücum araçlarından biri olan smaç vuruşu ile en iyi savunma araçlarından biri olan blokta sıklıkla kullanılan bir hareket paterni olduğu görülür. Voleybol oyuncusunun maç içindeki mevkisine göre özellikle blok, smaç vuruşu ve smaç servisi (sıçrayarak servis atışı) pozisyonlarında kullandığı farklı sıçrama tipleri vardır. Oyuncu blok yaparken rakip takımdan gelen topun kendi alanına geçmesini engellemek için tek başına ya da takım arkadaşlarıyla birlikte; smaç sırasında top ile bulunduğu noktada topa vurabilmek için; servis atışı sıçramasında da oyun alanı çizgisinin gerisinden havaya fırlattığı topu karşı alana etkili bir biçimde gönderebilmek için sıçrar. Bu sıçramalar voleybolda en sık kullanılan sıçrama tipleridir. Bunlardan başka pas atarken kullanılan ya da hücum yapmayan oyuncunun rakibini yanıltmak için kullandığı sahte sıçrama pozisyonları da vardır (Çimenli, 2011; 5, 6; Demirci, 2016; 26; Suluova, 2018; 7).

Voleybolda sıçrama hareketi takımın başarısı üzerinde doğrudan etkisi olan en önemli etmenlerden biri olarak kabul edilir ve özellikle vertikal doğrultuda yapılan sıçramaların yüksekliği büyük önem taşır. Maç sırasında oyuncunun, smaç servisi sıçraması yaparken etkili bir vuruş için topla en yüksek noktada buluşması gerekir. Aynı şekilde blok sıçraması ile rakip takımın hücumunu engellemek istiyorsa ve smaç vuruşuyla hücum yapacaksa da en yüksek noktaya sıçraması gerekir (Bayraktar, 2008: 17,18).

Sonuç olarak bir voleybol oyuncusunun maç içinde üstünlük elde ederek takımın başarılı olabilmesine katkı sağlaması açısından sıçrama yeteneğinin çok iyi gelişmiş olması gerekir (Sheppard ve diğerleri, 2007). Bu sebeple küçük yaştan itibaren voleybol sporuna katılan oyunculara iyi bir sıçrama alt yapısı sağlanarak; oyuncunun voleybol yaşamına iyi bir sıçrama performansı ile devam edebilmesi amaçlanmaktadır.

2.7. Dinamik® Bantlama

Spor branşları arasında çıktığı ilk günden beri popülerliğini koruyan bantlama sporcular, spor bilimciler ve sağlık profesyonelleri tarafından sıkça tercih edilen yöntemlerden biridir. Genellikle eksternal destek sağlamak amacıyla sporcu yaralanmalarını önlemek ve yaralanma sonrası sporcuyla rehabilite etmek için kullanılır. Bu amaca yönelik farklı bant materyalleri (örnek: kinezyo bant, rijit bant, Dinamik® bant) ile yapılan çok çeşitli bantlama tekniği mevcuttur (McNeill ve Pedersen, 2016).

Dinamik® bant, yapısında yüksek oranda elastik lateks içeren, görünüş olarak bronz ten rengi üzerine bastırılmış siyah döğme şekillerinden oluşan bir bant materyalidir (Resim 2.15). Kas-iskelet sistemine biyomekanik destek sağlamak amacıyla bir fizyoterapist olan Ryan Kendrick tarafından geliştirilmiştir. İlk kez 2009 yılında Asya’da üretilmiş 2010 yılı içerisinde de piyasaya sürülmüştür. Bantın dokusu cildin hava almasına izin verecek şekildedir. Enine göre 5 cm ve 7.5 cm genişliğinde olanları vardır. Doğru uygulandığı zaman cilt üzerinde 5 güne kadar kalkmadan durabilir. Bantın herhangi bir rahatsızlık durumunda (kaşıntı, yanma, acı veya irritasyon) derhal çıkarılması tavsiye edilir (McNeill ve Pedersen, 2016).

Dinamik® bant;

- Vücudun üç boyutlu kompleks hareketlerini kısıtlamamak ve uygulandığı cilt bölgesinde eşit çekim kuvveti oluşturarak üzerinde aşırı çekiş gücüne bağlı oluşabilecek gergin noktaları azaltmak için dört yöne (hem enine hem boyuna) esneme kabiliyetine sahip olacak şekilde tasarlanmıştır.
- Elastik direnci ve geri çekiş gücü yüksek olan bir banttır ; bungee jumping yapanların kullandığı elastik halat gibi hareket ederek kısalmış pozisyondaki doku uzarken onu güçlü bir şekilde yavaşlatıp kısalmış pozisyonuna geri çekme eğilimi gösterir.
- Rijit bir son noktası olmamakla beraber boyunun en az %200’üne kadar esneyebilir.
- Viskoelastik özelliktedir ; bant gerildiğinde farklı hızdaki yüklenmelere karşı cevap olarak direnç oluşturur ve hızlı yüklenmelere karşı daha fazla direnç gösterir. Buna örnek olarak yürüme ve koşma aktiviteleri karşılaştırıldığında; koşma sırasında ayak arklarındaki yüklenme daha hızlı olacağı için ayak arkına uygulanan bant materyali daha

fazla direnç göstererek arkı destekleyecek ve yüklenmeyi azaltmaya yardımcı olacaktır (McNeill ve Pedersen, 2016).



Resim 2.15. Dinamik® bant

Primer olarak harekete biyomekanik destek sağlamak amacıyla kullanılan Dinamik® bantlama tekniği, hareketi kısıtlamadan modifiye ederek ilgili vücut bölgesi üzerine bine yükü hafifletmeye yardımcı olur. Dinamik® bantlama tekniğinin biyomekanik bir etki oluşturabilmesi için bantın bir veya birkaç eklem kat etmesi ve ilgili vücut bölgesi kısalmış pozisyondayken hafif bir gerimle (her iki ilk 3-4 parmak genişliğindeki ankor denilen uç kısımlarında sıfır gerim olacak şekilde) uygulanması gerekir.

Dinamik® bantlamanın düşünülen biyomekanik etkileri şunlardır:

- 1) Fonksiyonel açıdan muskulotendinöz ünite uzarken ona olabildiğince destek sağlar.
- 2) Maksimum derecede yük absorpsiyonu gerçekleştirir.
- 3) Kassal yüklenmeyi azaltır.

Kendrick'e göre hedef kas eksentrik olarak kasılırken bantta bir gerim oluşmaya başlar ve gerilen bantta potansiyel enerji depolanır. Eksantrik hareketin sonunda konsantrik hareket başlarken bantta depolanan elastik potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür ve bu enerji döngüsü hareket sırasında kasa binen yükü hafifletmeye yardımcı olur (McNeill ve Pedersen, 2016).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma tek grupta müdahale araştırması olarak tasarlandı. Araştırmaya katılan her bir sporcuya ön test - son test protokolü uygulandı.

3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip adölesan voleybol oyuncularında Dinamik® bant uygulamasının vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma Halkbank Spor Kulübü tesislerinde yapıldı. Çalışmaya başlamadan önce Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 20/11/2018 tarihli ve 14574941-050.99- 153747 sayılı etik komisyon onayı alındı (Ek-2).

Çalışmaya alınacak kişi sayısını belirlemek üzere örneklem analizi yapıldı. Örneklem sayısı, G*Power 3.1 programı ile hesaplandı. İlgili literatürde benzer bir araştırma olarak Nakajima ve Baldridge (2013) tarafından yapılan araştırmaya göre etki büyüklüğü (Effect size) 1.001 olarak hesaplandı. Çalışmanın gücünün belirlenmesinde %95 değerini geçmesi için; %5 anlamlılık düzeyinde ve 1.001 etki büyüklüğünde 13 kişiye ulaşılması gerekmektedir. (df=11.414; t= 1.790).

Kadın sporcular için adölesan dönem yaş aralığı 8 ile 19 yıl arasında tanımlanmıştır (Lidor ve diğerleri, 2007). Bizim çalışmamıza da yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen kadın voleybol oyuncularını dahil edildi. Mueller, Host ve Norton (1993) sağlıklı bireylerde normal naviküler düşme miktarının sağ ayak için ortalama 7 mm civarında olduğunu bildirmiştir. Newell ve diğerleri (2015) ark bantlama tekniklerinin naviküler yükseklik üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında içleme kriteri olarak naviküler düşme miktarını 8 mm ve üstü kabul etmiştir. Bundan dolayı çalışmamıza naviküler düşme miktarı 8 mm ve üzeri olan sporcular dahil edildi.

Çalışmamız, Halkbank Spor Kulübü alt yapısında oynayan ve aynı antrenman programına alınan, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan, gönüllü, adölesan kadın voleybol oyuncularını ile gerçekleştirildi.

3.2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

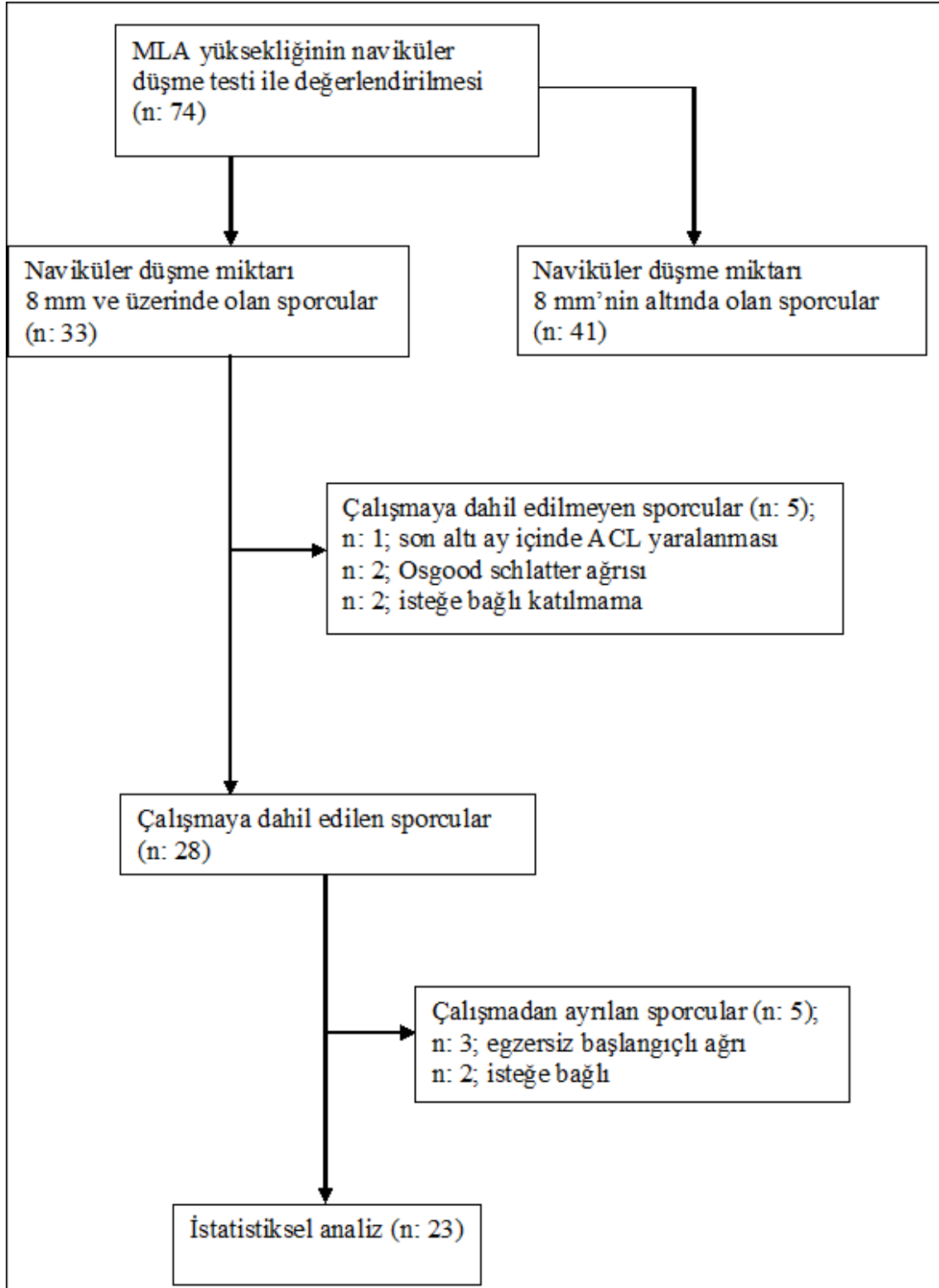
- 12 ile 19 yaş aralığında olmak,
- Naviküler düşme miktarının 8 mm ve üzerinde olması,
- Son altı ay içinde alt ekstremiteye ait yaralanma ve/veya ağrı öyküsünün bulunmaması,
- Egzersiz başlangıçlı ağrı tariflememesi,
- Ortopedik ve/veya nörolojik bir hastalığının olmaması.

3.2.2. Çalışmaya dahil edilmeme / çıkarılma kriterleri

- Daha önce cerrahi işlem geçirmiş olması,
- Bel problemine ve/veya bel ağrısına sahip olması,
- Bant materyaline karşı allerjisi olması,
- Ölçümler sırasında akut ortopedik veya sistemik rahatsızlık geçirmiş olması,
- Sporcunun kendi isteğiyle çalışmadan ayrılmak istemesi.

Çalışmaya katılan her bir sporcuya ve veli/vasisine çalışmanın amacı, süresi, yapılacak değerlendirmeler ve bantlama uygulamasıyla ilgili bilgi verildikten sonra sporculara ve velisine/vasisine çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından belirlenen standartlara uygun “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup imzalatıldı (Ek-3, Ek-4).

Çalışmaya dahil edilecek katılımcıların belirlenebilmesi için toplam 74 sporcu tarandı. Taranan sporculardan 33’ünde medial longitudinal ark düşüklüğü saptandı fakat bu 33 sporcu içinden içleme kriterlerini sağlayan 28 sporcu vardı. 28 sporcuya başlanan araştırmada değerlendirmeler sırasında egzersiz başlangıçlı ağrı tariflemesi üzerine 3 sporcu çalışma dışı bırakıldı, 2 sporcu kendi isteğiyle çalışmadan ayrıldı. Çalışma toplam 23 adölesan bayan voleybol oyuncusuyla tamamlanmış oldu (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması

3.3. Veri Değerlendirme Yöntemleri

Veri değerlendirme ve toplama sürecine değerlendirme günleri belirlenerek başlandı. Değerlendirme günlerine karar verilirken sporcuların antrenman ve müsabaka günleri

dikkate alındı ve değerlendirmeler için yorgunluğun en az seviyede olduğu, maç günlerinden uzak günler tercih edildi. Değerlendirmelerin başlangıcında, çalışmaya katılan tüm sporcuların demografik bilgileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan değerlendirme formuna kaydedildi. Daha sonra her bir sporcuya sırayla medial longitudinal ark yüksekliğini değerlendirmek için naviküler düşme testi; vertikal sıçrama yüksekliğini değerlendirmek için vertikal sıçrama testi yapıldı. Sporcular ilk gün bantlanmadan değerlendirildi. Ertesi gün aynı saatlerde tekrar değerlendirmeye çağrılan sporculara değerlendirmeler yapılmadan önce sertifikalı bir fizyoterapist tarafından Dinamik® bant uygulaması yapıldı. Bantlama yapıldıktan sonra sporcuların banta uyumunun sağlanması için ortalama 20 dakika beklenildi. Daha sonra tüm sporcular bantlı olarak yeniden aynı prosedürle değerlendirildi.

3.3.1. Değerlendirme formu

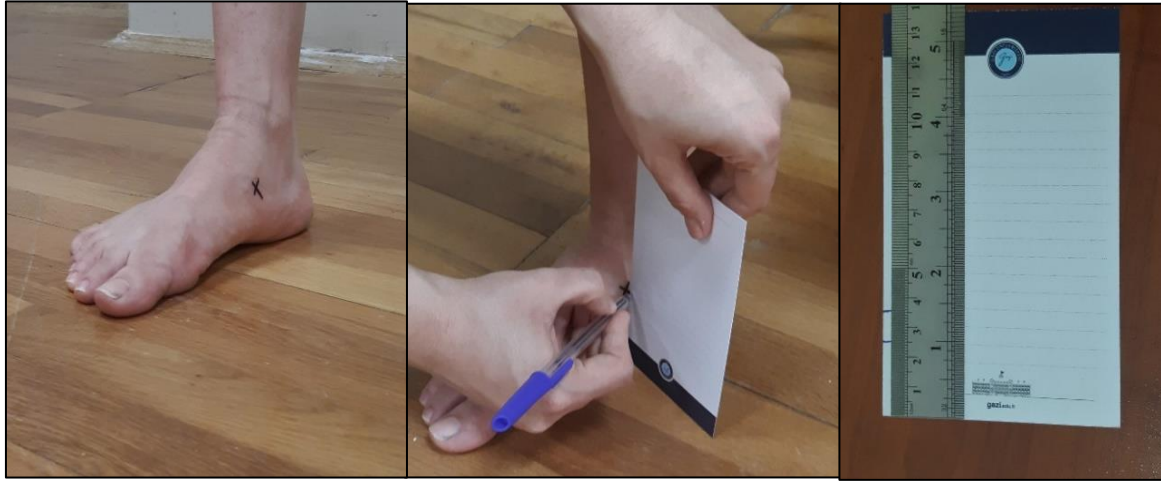
Çalışmayı yürüten araştırmacılar tarafından, sporcuların demografik bilgileri ile naviküler düşme testi sonuçlarının kaydedileceği bir değerlendirme formu oluşturuldu. Değerlendirme formunun demografik bilgiler kısmı, sporcuların tümüyle yüz yüze görüşülerek, çalışmayı yürüten kişi tarafından dolduruldu. Değerlendirme formuna sporcuların vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (m), vücut kitle indeksi (VKİ) değerleri (kg/m^2), doğum tarihi (gün), spor yaşı (yıl), dominant taraf alt ve üst ekstremitesi, sıçrama ayağı, son altı ay içinde geçirilmiş alt ekstremitte yaralanma öyküsü varlığı ile egzersiz başlangıçlı ağrısının olup olmadığı ve özgeçmişi (örnek geçirilmiş cerrahi, bel problemi/bel ağrısı öyküsü) sorgulanarak kaydedildi (Ek-1).

3.3.2. Medial longitudinal ark yüksekliğinin değerlendirilmesi

Medial longitudinal ark yüksekliğinin değerlendirilmesinde naviküler düşme testi kullanıldı. Naviküler düşme testi, ayakta ayağa ağırlık verilerek ölçülen naviküler yüksekliğinin, oturma pozisyonunda ayağa ağırlık verilmeden ölçülen naviküler yükseklikten çıkarılması ile elde edilen, ayaktaki pronasyon miktarını ölçmek için kullanılan bir testtir (Resim 3.1). Naviküler düşme testine başlanmadan önce sporcular çıplak ayak subtalar eklem nötral pozisyonunda olacak şekilde bir sandalyede oturtuldu. Bu pozisyonunda her iki ayağın naviküler tüberkülü palpe edilerek naviküler tüberkül hizası bir kalem yardımıyla alt kenarı yere değen bir kart üzerine işaretlendi. Daha sonra aynı işlem ayakta durma pozisyonunda her iki ekstremiteye eşit ve tam

ağırlık verilirken tekrarlandı, işaretleme aynı kart üzerine yapıldı. Kartta işaretlenen noktalar arası mesafe farkı bir mezura yardımıyla ölçülerek mm cinsinden naviküler düşme miktarı olarak kaydedildi (Brody, 1982).

Literatürde medial longitudinal ark yüksekliğini naviküler düşme testi ile değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (Del Rossi ve diğerleri, 2004; Kim ve Park, 2017; Nilsson ve diğerleri, 2012; Zuñil-Escobar ve diğerleri, 2018). Bununla birlikte geçmiş yıllarda yapılan farklı çalışmalarda naviküler düşme testinin yüksek güvenilirlik ve geçerliliğe sahip olduğu gösterilmiştir (Ator ve diğerleri, 1991; Mueller ve diğerleri, 1993; Trimble ve diğerleri, 2002; Vicenzino Vicenzino 2000). Zuñil-Escobar ve diğerleri (2018) yakın zamanda yapmış olduğu bir çalışmada medial longitudinal ark yüksekliğini değerlendirmede kullanılan yöntemlerin güvenilirlik ve geçerliliğini incelemiş, çalışmanın sonucunda naviküler düşme testinin gözlemciler arası ve gözlemci içi güvenilirliğinin yüksek olduğunu bulmuş; testin geçerli, uygulanışı kolay ve medial longitudinal ark yüksekliğini değerlendirmede en çok kullanılan testlerden biri olduğunu bildirmiştir. Naviküler düşme testi klinikte uygulaması kolay, maliyeti düşük ve medial longitudinal ark yüksekliğini değerlendirmede geçerli bir test olduğu için bizim çalışmamızda da medial longitudinal ark yüksekliği naviküler düşme testi ile değerlendirildi.



Resim 3.1. Naviküler düşme testi

3.3.3. Vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi

Vertikal sıçrama yüksekliği VERT® cihazı (VERT Classic; Mayfonk Athletic, Florida, USA) ile değerlendirildi. VERT® cihazının voleybol oyuncularını üzerinde yapılan çalışmalarda vertikal sıçrama yüksekliğini değerlendirmede güvenilir, doğru ve geçerli aynı zamanda kullanımı

pratik, taşınabilir ve erişimi kolay bir cihaz olduğu gösterilmiştir (Borges ve diğerleri, 2017; Brooks ve diğerleri, 2018; Charlton ve diğerleri, 2017; Skazalski ve diğerleri, 2018). Test protokolü tüm sporculara sıçrama öncesi anlatılarak uygulamalı bir şekilde gösterildi. Sporcuların sıçrama testlerine başlamadan önce germe egzersizleri ile ısınmaları sağlandı. Sporcular teste rastgele çağrıldı. Teste başlamadan önce VERT® cihazı sporcuların krista iliaka seviyesine yerleştirilip sıkı bir bantla sabit tutturuldu. Daha sonra sporcular maksimum güçleriyle yukarıya dikey doğrultuda, sırasıyla taraflex, beton, parke, çim, toprak, suni çim, kum ve tartan zemin olmak üzere toplam sekiz farklı zeminde, önce ayakkabılı daha sonra ayakkabısız olarak sıçradı (Resim 3.2).



Resim 3.2. Farklı zeminlerde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi

Her bir zeminde önce ayakkabılı sonra ayakkabısız olarak 3 maksimum sıçrama yapıldı. Aynı zemin üzerinde ayakkabılı sıçrama ölçümü alındıktan sonra sporcuların toparlanmaları ve enerji rezervlerini yerine koymaları için 3 dk dinlenme arası verildi (Resim 3.3) ve daha sonra ayakkabısız olarak (Resim 3.4) aynı zemin üzerinde yeniden ölçümleri alındı. Bir sonraki zemine geçmeden önce de 5 dk dinlenme arası verildi. 3 maksimum sıçramanın ortalaması kaydedildi. Bütün sıçramalar sabah saatlerinde (9:00 ve 11:00 arası) aynı tesiste yapıldı (Borges ve diğerleri, 2017).



Resim 3.3. Ayakkabılı beton zeminde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi



Resim 3.4. Ayakkabısız beton zeminde vertikal sıçrama yüksekliğinin değerlendirilmesi

3.4. Dinamik® Bant Uygulaması

Bantlama, Dinamik® bantlama konusunda eğitim almış sertifikalı bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Bantlama yöntemi olarak Ryan Kendrick' in ayaktaki naviküler düşme miktarını

azaltmak ve MLA'nın düzleşmesini önlemek için önerdiği ark desteği tekniği kullanıldı. Uygulama için 5 cm genişliğinde orjinal Dinamik® bant kullanıldı. Bant I şeklinde ve tek parça halinde daha önce alkolle temizlenmiş kılız cilt üzerine uygulandı. Uygulama öncesi bant boyu ölçümü yapıldı. Bant boyu ölçümü sırasında yapışkanından ayrılmamış bir bant kullanılarak ark desteği tekniği prova edildi ve uygulanacak bantın boyuna karar verildi. Bant boyu ölçümü yapılmadan önce bütün sporculara ölçüm sırasında ve bantlama boyunca sabit durup korumaları gereken pozisyonla ilgili eğitim verildi. Bunun için sporculardan ayak bileği plantar fleksiyon ve inversiyonda, ön ayak addüksiyonda, başparmak fleksiyonda, ayak bileği ve ayakları boşlukta kalacak şekilde uzun oturuşta durmaları istendi (McNeill ve Pedersen, 2016).

Bantlamaya ayak başparmağı proksimal falanksının plantar yüzeyinden ilk 3 ya da 4 parmak gelişimindeki ankor kısmında sıfır gerim olacak şekilde başlandı. Daha sonra hafif gerimle ayak tabanının mediolateralinden kalkaneusa doğru uzatılan bant kalkaneusun posteriorunda dolandırıldıktan sonra oblik olarak ayak lateralinden ayağın orta plantar bölgesine doğru naviküler tüberkülü içine alacak şekilde devam ettirildi ve ayak dorsumunda ayak bileği distaline doğru son 3 veya 4 parmak genişliğindeki ankor kısmına sıfır gerim uygulanarak sonlandırıldı (Resim 3.5). Banta ayak orta plantar bölgesinden geçtiği sırada naviküler tüberkülü içine alırken maksimum gerim uygulandı (McNeill ve Pedersen, 2016).



Resim 3.5. Dinamik® bant uygulaması

3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon for IBM, 22.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı görsel yöntemler (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama ($\bar{X}$) $\pm$ standart sapma (ss) şeklinde gösterildi. P-değeri olarak 0,05 alındı, $p < 0,05$ olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Katılımcıların bantlama öncesi ve sonrası elde edilen ölçüm sonuçlarına ait verilerin analizinde ve verilere ait ortalama değerlerin karşılaştırılmasında bağımlı gruplar student t testi (paired samples t-test) kullanıldı. Sporcuların VKİ ile vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Pearson testi kullanıldı. Pearson testi ile korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar hesaplandı. Pearson korelasyon katsayısının 0.30-0.70 aralığında olması orta düzey korelasyon, 0.70-1.0 aralığında olması yüksek düzey korelasyon olarak tanımlandı.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip adölesan voleybol oyuncularında Dinamik® bant uygulamasının vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmaya Halkbank Spor Kulübü alt yapısında oynayan gönüllü 23 adölesan bayan voleybol oyuncusu katıldı. Katılımcılara ait bantlama öncesi yapılan ilk ölçüm ile bantlama sonrası yapılan son ölçüm arasındaki farklar ve istatistiksel sonuçlar tablolar halinde verildi.

4.1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan yaş ortalaması $\pm$ ss 15,22 $\pm$ 1,54 yıl olan 23 sporcunun demografik özellikleri incelendiğinde sporcuların boy uzunluğu ortalaması $\pm$ ss 1,75 $\pm$ 0,09 m, vücut ağırlığı ortalaması $\pm$ ss 59,65 $\pm$ 7,63 kg, vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması $\pm$ ss 19,66 $\pm$ 1,74 kg/m², spor yaşı ortalaması $\pm$ ss 6,09 $\pm$ 1,81 yıl olarak bulundu. Çalışmaya katılan bütün sporcuların dominant ekstremitesi sağ taraf, sıçrama ayağı sol ayaktı. Çalışmaya dahil edilen sporcuların demografik özellikleri Çizelge 4.1’de gösterildi.

Çizelge 4.1. Sporcuların demografik özellikleri

Değişken	n	Minimum	Maksimum	Ortalama $\pm$ ss
Yaş (yıl)	23	13	18	15,22 $\pm$ 1,54
Boy uzunluğu (m)	23	1,55	1,89	1,75 $\pm$ 0,09
Vücut ağırlığı (kg)	23	44	77	59,65 $\pm$ 7,63
VKİ (kg/m ²)	23	16,72	23,24	19,66 $\pm$ 1,74
Spor yaşı (yıl)	23	4	10	6,09 $\pm$ 1,81

4.2. Katılımcıların Naviküler Düşme Testi Bulguları

Sporcuların sağ ve sol ayakta bantlama öncesi ve sonrası naviküler düşme miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; hem sağ hem de sol ayakta bantlama sonrası naviküler düşme miktarının anlamlı olarak azaldığı saptandı ($p<0,05$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bantlama öncesi ve sonrası naviküler düşme testi sonuçlarının karşılaştırılması

n: 23	Bantlama öncesi naviküler düşme miktarı (mm) Ortalama $\pm$ ss	Bantlama sonrası naviküler düşme miktarı (mm) Ortalama $\pm$ ss	p
Sağ ayak	9,09 $\pm$ 1,56	7,91 $\pm$ 1,20	,000*
Sol ayak	9,61 $\pm$ 1,67	7,87 $\pm$ 1,55	,001*

* $p<0,05$, ss: standart sapma

4.3. Katılımcıların Vertikal Sıçrama Yüksekliği Ölçüm Bulguları

Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabılı olarak sekiz farklı zeminde yapılan vertikal sıçrama testi sonuçlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması

Zemin	Bantlama öncesi ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama $\pm$ ss	Bantlama sonrası ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama $\pm$ ss	p
Taraflex	44,24 $\pm$ 6,74	43,25 $\pm$ 5,17	,387
Beton	43,90 $\pm$ 6,00	44,42 $\pm$ 5,78	,611
Parke	42,76 $\pm$ 5,77	43,83 $\pm$ 5,81	,391
Çim	45,68 $\pm$ 6,68	43,57 $\pm$ 4,86	,136
Toprak	45,17 $\pm$ 6,64	42,72 $\pm$ 5,13	,059
Suni Çim	44,78 $\pm$ 6,85	44,83 $\pm$ 5,97	,961
Kum	43,93 $\pm$ 7,17	43,42 $\pm$ 7,55	,712
Tartan	44,07 $\pm$ 5,80	42,37 $\pm$ 6,78	,107

Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabısız sekiz farklı zeminde yapılan vertikal sıçrama testi sonuçlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bantlama öncesi ve sonrası ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması

Zemin	Bantlama öncesi ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama $\pm$ ss	Bantlama sonrası ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama $\pm$ ss	p
Taraflex	43,94 $\pm$ 6,78	44,18 $\pm$ 6,35	,821
Beton	44,07 $\pm$ 6,02	43,45 $\pm$ 5,27	,535
Parke	43,27 $\pm$ 5,25	43,71 $\pm$ 5,64	,633
Çim	44,80 $\pm$ 5,36	43,69 $\pm$ 5,72	,353
Toprak	43,85 $\pm$ 5,86	43,17 $\pm$ 5,89	,557
Suni Çim	44,42 $\pm$ 7,10	45,31 $\pm$ 7,29	,397
Kum	42,72 $\pm$ 6,47	43,26 $\pm$ 7,00	,648
Tartan	42,65 $\pm$ 6,41	44,02 $\pm$ 6,38	,433

Bantlama öncesi ayakkabılı ve ayakkabısız sekiz farklı zeminde yapılan vertikal sıçrama testi sonuçlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bantlama öncesi ayakkabılı ve ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması

Zemin	Bantlama öncesi ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama±ss	Bantlama öncesi ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama±ss	p
Taraflex	44,24±6,74	43,94±6,78	,877
Beton	43,91±6,00	44,07±6,02	,923
Parke	42,76±5,77	43,27±5,25	,725
Çim	45,68±6,68	44,80±5,36	,622
Toprak	45,17±6,64	43,85±5,86	,480
Suni Çim	44,78±6,85	44,42±7,10	,864
Kum	43,93±7,17	42,72±6,47	,593
Tartan	44,07±5,80	42,65±6,41	,437

Bantlama sonrası ayakkabılı ve ayakkabısız sekiz farklı zeminde yapılan vertikal sıçrama testi sonuçlarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Bantlama sonrası ayakkabılı ve ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliğinin karşılaştırılması

Zemin	Bantlama sonrası ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama±ss	Bantlama sonrası ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği (cm) Ortalama±ss	p
Taraflex	43,25±5,17	44,18±6,35	,574
Beton	44,42±5,78	43,45±5,27	,596
Parke	43,83±5,80	43,71±5,64	,948
Çim	43,57±4,86	43,69±5,72	,933
Toprak	42,72±5,13	43,17±5,89	,764
Suni Çim	44,83±5,97	45,31±7,29	,823
Kum	43,42±7,55	43,26±7,00	,949
Tartan	42,37±6,78	44,02±6,38	,108

VKİ ile ayakkabısız beton, toprak, suni çim ve kum zemin üzerinde yapılan vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta derecede negatif korelasyon bulundu (beton: $r = -0,431$, $p < 0,05$; toprak: $r = -0,443$, $p < 0,05$; suni çim: $r = -0,414$, $p < 0,05$; kum: $r = -0,533$, $p < 0,05$). Taraflex ve çim zemin üzerinde yapılan vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması ile VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da orta derecede negatif korelasyon bulundu (taraflex: $r = -0,405$, $p < 0,05$; çim: $r = -0,342$, $p < 0,05$). VKİ ile parke ve tartan zemin üzerinde yapılan vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı (parke: $r = -0,241$, $p > 0,05$; tartan: $r = -0,261$, $p > 0,05$) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. VKİ ile ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişki

	Ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması (cm)							
Zemin	Taraflex	Beton	Parke	Çim	Toprak	Suni çim	Kum	Tartan
VKİ (kg/m ²)	-0,405	-0,431*	-0,241	-0,342	-0,443*	-0,414*	-0,533*	-0,261

*p<0,05

VKİ ile sekiz farklı zeminde yapılan ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması arasında anlamlı bir korelasyon bulunamadı (taraflex: $r = -0,244$, $p > 0,05$; beton: $r = -0,146$, $p > 0,05$; parke: $r = -0,104$, $p > 0,05$; çim: $r = -0,264$, $p > 0,05$; toprak: $r = -0,206$, $p > 0,05$; suni çim: $r = -0,261$, $p > 0,05$; kum: $r = -0,153$, $p > 0,05$; tartan: $r = -0,113$, $p > 0,05$) (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. VKİ ile ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişki

	Ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği ortalaması (cm)							
Zemin	Taraflex	Beton	Parke	Çim	Toprak	Suni çim	Kum	Tartan
VKİ (kg/m ²)	-0,244	-0,146	-0,104	-0,264	-0,206	-0,261	-0,153	-0,113

*p<0,05

5. TARTIŞMA

Düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip adölesan voleybol oyuncularında Dinamik® bant uygulamasının vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, Dinamik® bant uygulamasının düşük medial longitudinal yüksekliği olan sporcularda naviküler düşme miktarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı fakat vertikal sıçrama yüksekliği gibi fonksiyonel bir parametre üzerine anlamlı bir etkisinin bulunmadığı görüldü.

Zifchock ve diğerlerinin (2006) sağlıklı kadın ve erkeklerden oluşan 145 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada cinsiyetlere göre medial longitudinal ark yapısı incelenmiş, kadınların medial longitudinal ark yapısının erkeklerinkine oranla daha az rijit olduğu belirtilmiştir. Fukano ve Fukubayashi (2012) statik ve dinamik koşullarda medial longitudinal ark fonksiyonunun cinsiyetler arası farklılıklarını incelemiş, kadınların hem statik hem de dinamik yüklenmeler sırasında daha fazla medial longitudinal ark hareketine sahip olduğunu bulmuştur. MLA yapısının cinsiyetlere göre farklılık göstermesi nedeniyle çalışmamıza yalnızca kadın sporcular dahil edildi. Bu şekilde cinsiyet farklılıklarının ölçüm sonuçlarına etkisi ortadan kaldırılmış oldu.

Sıçrama performansı voleybol oyuncularında fiziksel performansı yansıtan önemli parametrelerden biridir. Sıçrama performansının bir göstergesi olan vertikal sıçrama yüksekliği ise sporcuların alt ekstremite gücü, nöromüsküler yorgunluğu ve sıçrama performansı hakkında bilgi veren, birçok spor dalında yaygın olarak kullanılan bir değerlendirme ölçütüdür (Brooks ve diğerleri, 2018; Sattler ve diğerleri, 2012; Mendez-Rebolledo ve diğerleri, 2018). Yapılan bir çalışmada, kadın ve erkek voleybol oyuncularının vertikal sıçrama performansını değerlendiren 32 farklı çalışma incelenmiş, oyun içinde daha iyi performans gösteren sporcuların daha yüksek vertikal sıçrama değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Ziv ve Lidor, 2010). Bantlama, sporcu yaralanmalarının önüne geçip performansı geliştirmeye yönelik, sporcular arasında uzun zamandan beri kullanılan bir yöntemdir. Bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalarda Nakajima ve Baldridge (2013) 52 sağlıklı birey üzerinde kinezyo bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine bantlamadan hemen sonraki ve bantlamadan 24 saat sonraki etkisini araştırmış, her iki zaman diliminde de bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığını; Nunes ve diğerleri, (2013) farklı

branştan 20 sağlıklı sporcu üzerinde kinezyo bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine kısa dönem etkisini incelemiş, kinezyo bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliğinde anlamlı değişikliklere yol açmadığını; Schiffer ve diğerleri, (2015) 18 sağlıklı kadın atletizm sporcusunda kinezyo bantlamanın sıçrama performansını etkilemediğini; Cheung ve diğerleri (2016) deneyimli 64 voleybol oyuncusu üzerinde kinezyo bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine akut etkisini araştırmış, kinezyo bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliğini arttırmadığını; Alkan (2017: 45) 20 sağlıklı bireyde rijit bantlama, kinezyo bantlama ve Dinamik® bantlamanın güç ve performans üzerine etkisini incelemiş, her üç bantlama yönteminin de birbirine göre üstün olmadığını ve vertikal sıçrama yüksekliği üzerine anlamlı bir etkilerinin bulunmadığını belirtmiştir. Literatürde vertikal sıçrama yüksekliği üzerine MLA yapısının etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Tudor ve diğerleri (2009) adölesan basketbol oyuncularında MLA yapısının vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisini incelemiş, MLA düşüklüğünün vertikal sıçrama performansını etkilemediğini bulmuştur. Hu (2016) 66 üniversite öğrencisinde MLA yüksekliği ile vertikal sıçrama yüksekliği arasındaki ilişkiyi incelemiş, MLA yüksekliği ile vertikal sıçrama yüksekliği arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını bildirmiştir. Ho ve diğerleri (2019) düşük MLA yapısına sahip olan sporcularla normal ark yapısına sahip olan sporcuları karşılaştırmış, iki grubun da benzer sıçrama performansına sahip olduğunu bulmuştur. Çalışmamız sonucunda, Dinamik® bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliği üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı görüldü. Bu bağlamda; çalışmamızdan elde edilen sonuçlar literatür taramasında rastlanılan çalışmalar ile birbirini destekler niteliktedir. Bu durum birçok bileşenle ilişkili olarak değişiklik gösteren vertikal sıçrama performansının iyileştirilmesinde MLA yüksekliği gibi tek bir bileşendeki değişimin yeterli olmadığı yönünde yorumlanabilir. Ayrıca son dönemde yapılan, MLA yüksekliği ile sportif performans arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, kullanılan statik ayak postürü ölçümlerinin ayağın dinamik fonksiyonlarını yansıtmada yetersiz kaldığı görüşündedir (Jarvis, Nester, Bowden ve Jones, 2017). Çalışmamızda MLA yüksekliği diğer çalışmalarda olduğu gibi statik olarak değerlendirildi. Bu nedenle, naviküler düşme miktarının ölçüm yöntemi, MLA düşüklüğünün dinamik bir aktivite olan vertikal sıçrama yüksekliğine etkisini göstermede yetersiz kalmış olabilir.

Voleybol kum, çim, zemin, ahşap (parke) zemin gibi farklı zeminlerde oynanan bir spor dalıdır (Koku, 2013). Farklı zemin yapısının sıçrama performansı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda Bishop (2003) 15 plaj voleybolcusunda 4 farklı vertikal sıçrama

tipinin ahşap zemin ile kum zemin üzerindeki yüksekliğini karşılaştırmış, sıçramaların hepsinde vertikal sıçrama yüksekliğinin kum zemine kıyasla ahşap zeminde daha fazla olduğunu belirtmiştir, sonucun böyle olmasını da ahşap zemine göre kum zeminde yer reaksiyon kuvvetinin daha az oluşmasından kaynaklanabileceğini ifade etmiştir. Giatsis, ve diğerleri, (2004) voleybol oyuncularının kum ve ahşap zemin üzerindeki vertikal sıçrama yüksekliğini karşılaştırmış, vertikal sıçrama yüksekliğinin ahşap zemine göre kumda daha az olduğunu bulmuş, bu sonucu kumun hareketli bir zemin olmasının ayak ile zemin arasındaki sürtünme katsayısını arttırmasına bağlamıştır. Lesinski, Prieske, Demps ve Granacher (2016) ve Prieske, Demps, Lesinski ve Granacher, (2017) 20 elit adölesan voleybol oyuncusunda iki farklı çalışma yapmış, her iki çalışmada da kum gibi hareketli bir zemin yapısının sıçrama performansını olumsuz yönde etkilediği belirtilmiş, sonuçların böyle olması stabil zemine kıyasla hareketli zeminde yorgunluğa bağlı olarak alt ekstremite kassal aktivasyonun azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Çalışmamız sonucunda, voleybol oyuncularının taraflex, beton, parke, çim, toprak, suni çim, kum ve tartan zemin olmak üzere toplam 8 farklı zeminde bantlama sonrası ayakkabılı ve ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı. Ölçüm sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da bantlama sonrası vertikal sıçrama yüksekliğinin, ayakkabılıyken en fazla parke zeminde, ayakkabısızken en fazla tartan zeminde artış gösterdiği görüldü. Ayrıca kum zemindeki vertikal sıçrama yüksekliği diğer zeminlere kıyasla göreceli olarak daha düşük çıktı. Çalışmamız bu yönden önceki çalışma sonuçlarıyla uyumluydu. Sonucun böyle olması, kum gibi parçalı ve hareketli bir zemin yapısının, sporcunun ayak hareketlerine direnç oluşturarak, yer reaksiyon kuvvetinde değişikliğe neden olup sıçrama performansını olumsuz yönde etkilemiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Çime kıyasla parke ve tartan zeminde vertikal sıçrama yüksekliğinin göreceli olarak daha fazla olması, parke ve tartan zeminde çime göre ayakkabı-zemin tutuşunun (sürtünme miktarı) daha az olmasıyla ilişkilendirilebilir. Sürtünme miktarındaki azalma aktif hareketin başında sporcuların daha az dirençle karşılaşmasını dolayısıyla daha yüksek sıçrama performansı göstermelerini sağlamış olabilir.

Literatüre bakıldığında ayakkabı giymenin vertikal sıçrama yüksekliği üzerine etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışma vardır (LaPorta ve diğerleri, 2013). Literatürde sıçramanın değerlendirildiği birçok çalışmada katılımcılar ayakkabısız olarak değerlendirilmiş (Hu, 2016; Jarvis ve diğerleri, 2017; Tudor ve diğerleri, 2009), bu yüzden ayakkabı giymenin sıçrama performansı üzerine etkisi yeterince tartışılamamıştır. Voleybol oyuncuları

antrenmanlarda ve maç sırasında ayakkabı kullanırlar ve ayakkabısız yapılan ölçümler oyun sırasındaki gerçek sıçrama performansını yansıtmayabilir. Çalışmamıza katılan sporcular ayakkabısız ve ayakkabılı olarak iki farklı şekilde değerlendirildi, ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Katılımcılar sekiz ayrı zeminde peşpeşe sıçratıldığı için yorgunluğa bağlı olarak bu sonuç elde edilmiş olabilir.

Geçmiş yıllara ait çalışmalarda MLA postürü ile alt ekstremitte yaralanmaları arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır (Nagano ve diğerleri, 2018). Yüksek MLA yapısı daha çok ayağın lateral kısmındaki yaralanmalara ve egzersiz başlangıçlı ağrıya yol açarken düşük MLA yapısının bir göstergesi olan artmış naviküler düşme miktarı, plantar fasiitis, medial tibial stres sendromu, patellar tendinit gibi sporla ilişkili alt ekstremitte yaralanmalarına yol açmaktadır (Beckett ve diğerleri, 1992; DeLacerda, 1980; Jonely ve diğerleri, 2011; Reinking, 2006). Düşük medial longitudinal ark yapısı başka bir ifadeyle naviküler düşme miktarındaki artış, aşırı ayak pronasyonunun bir göstergesi olarak kabul edilir (Franco, 1987; Shrader ve diğerleri, 2005). Koşucular üzerinde, yaralanmaya zemin hazırlayan biyomekanik faktörlerin araştırıldığı bir çalışmada toplumun yaklaşık %20'sinde artmış ayak pronasyonu ile birlikte düşük medial longitudinal ark yapısının görüldüğü bildirilmiş, aşırı ayak pronasyonunun sporcu yaralanmalarına yol açan biyomekanik faktörlerden biri olduğunu belirtmiştir (Subotnick, 1985). Bu sonucu destekler nitelikte Tong ve Kong'un (2013) yapmış olduğu çalışmada sporcularda sıklıkla görülen aşırı kullanıma bağlı alt ekstremitte yaralanmalarının bir nedeni olarak, aşırı ayak pronasyonu ve düşük medial longitudinal ark yapısı gösterilmiştir. Aşırı ayak pronasyonunu kontrol altına almak için yaygın olarak kullanılan konservatif tedavi seçeneklerinden biri medial longitudinal arkı destekleyen bantlama teknikleridir. Bantlamanın medial longitudinal ark yüksekliği üzerine etkisini inceleyen çalışmaların bir kısmında esnek (kinezyo) ve rijit bantın akut etkisi araştırılmıştır Cheung, Chung ve Ng (2011) yapmış oldukları meta-analizde ayak pronasyonunu önlemede kullanılan farklı eksternal müdahaleleri araştırmış, farklı terapatik rijit bantlama tekniklerinin (low-dye, high-dye ve stirrups bantlama tekniği) medial longitudinal arkı destekleyerek aşırı ayak pronasyonu üzerine olumlu etkileri olduğunu ifade etmiştir. Vincenzino ve diğerleri (2000) 14 kişi üzerinde yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmada rijit bantlamanın naviküler düşme miktarı üzerine akut etkisini incelemiş, rijit bantın bantlamadan hemen sonra naviküler düşme miktarını ortalama 10.8 mm kadar azalttığını belirtmişlerdir. Vincenzino, Franettovich, McPoil, Russell ve Skardoon (2005) yapmış oldukları çalışmada, 17 birey üzerinde rijit bant ile yapılan anti-pronasyon (low-dye

tekniki) bantlama tekniğinin ayakta durma, yürüme ve koşu sırasında medial longitudinal ark yüksekliği üzerine akut etkisini araştırmış, çalışmanın sonucunda bantlama sonrası medial longitudinal ark yüksekliğinin hem statik (ortalama 5 mm kadar) hem de dinamik aktivitelerde arttığını saptamışlardır. Franettovich, Chapman, Blanch ve Vicenzino (2008) çalışmalarında MLA yükseliğinde düşüş olan asemptomatik 5 bireye rijit bantlama yapmış, ark yüksekliğinin bantlamadan hemen sonra ortalama 8 mm kadar; bantlamadan 10 dk sonra ortalama 5 mm kadar azaldığını bildirmişlerdir. Cornwall ve diğerleri (2013) 15 asemptomatik birey üzerinde yaptıkları çalışmada, esnek bantlamanın MLA yüksekliği üzerine akut etkisini incelemiş ve esnek bantlamanın her iki taraf ark yüksekliğini anlamlı olarak ortalama 3.9 mm kadar arttırdığını bulmuşlardır. Newell ve diğerleri (2015) 25 birey üzerinde yaptıkları bir çalışmada, naviküler yüksekliği arttırmak için rijit bantlama (low-dye tekniği) ve esnek bantlama (naviküler sling tekniği) kullanmış, bu bantlamaların MLA yüksekliği üzerine akut etkisini incelemiş, çalışma sonucunda diğer çalışmaların aksine rijit bantlamanın MLA yüksekliği üzerine anlamlı etkisinin bulunmadığını; esnek bantlamanın ise ark yüksekliğini ortalama 2,4 mm kadar arttırdığını bulmuşlardır. Yaş ortalaması 21 olan sağlıklı 24 elit sporcu üzerinde yapılan bir başka çalışmada rijit bantlama, kinezyo bantlama, plasebo bantlama ve bantsız olmak üzere 4 farklı koşulda, bantlamanın naviküler yükseklik miktarı üzerine akut etkisi araştırılmış, çalışmanın sonucunda naviküler yüksekliği arttırmada en etkili bantlama yönteminin rijit bantlama olduğu belirtilmiştir. Sonucun bu şekilde olması rijit bantın esnek olan kinezyo banta göre daha az esneme payına sahip olmasıyla ilişkilendirilmiştir (Kim ve Park, 2017). Çalışmamız sonucunda, Dinamik® bantlama sonrası naviküler düşme miktarı, hem sağ hem de sol ayak için istatistiksel olarak anlamlı derecede, ortalama 1,7 mm, azalmış olarak bulundu. Sonucun böyle olması Dinamik® bantın, vücut ağırlığının etkisiyle yere doğru yaklaşma eğilimi gösteren medial longitudinal arkı güçlü bir şekilde destekleyip yüksek ark pozisyonuna doğru geri çekme eğilimi göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Çalışma sonuçlarımız, sporcular üzerinde anti-pronasyon bantlama yöntemlerinin medial longitudinal ark yüksekliği üzerine akut etkisini inceleyen daha önceki benzer çalışmalarla örtüşmektedir. Çalışmamızın daha önceki benzer çalışmalardan ayrılan temel yönü ise bant materyali olarak Dinamik® bantın kullanılmasıdır. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar MLA düşüklüğü olan bireylerde en sık rijit bantın kullanıldığı ve naviküler düşme miktarını en fazla rijit bantın azaltabileceği sonucunu doğursa da rijit bant, esnememesinden dolayı aktif hareketi bir miktar sınırlandırmaktadır. Kinezyo bantın aktif hareketi sınırlamadan, yumuşak dokuda bir miktar kısıtlama etkisi gösterdiği bulunmuş ancak kinezyo bant ile yapılmış çalışmaların sayısı

kanıt değeri oluşturulması açısından yetersiz kalmıştır (McNeill ve Pedersen, 2016). Bu bağlamda, uygulandığı dokuya biyomekanik destek sağlarken istemli hareketi kısıtlamayan, dört yöne esneyebilen Dinamik® bantın avantaj sağlayabileceği düşünülebilir.

Genç bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada vücut kitle indeksi yüksek ve düşük olan bireylerin MLA yüksekliği karşılaştırılmış, VKİ yüksek olan bireylerde naviküler düşme miktarının anlamlı derecede daha fazla olduğu görülmüştür (S. Park ve D. Park, 2019). Sedanter genç popülasyon üzerinde yapılan başka epidemiyolojik çalışmalarda da vücut kitle indeksi yüksek olan genç bireylerde vücut kitle indeksi normal olan genç bireylere oranla daha sık düşük medial longitudinal ark yapısının görüldüğü belirtilmiştir (Chang ve diğerleri, 2010; Pourghasem ve diğerleri, 2016; Sadeghi-Demneh ve diğerleri, 2016; Saldivar-Ceron ve diğerleri, 2015; Stolzman ve diğerleri, 2015). Genç voleybol oyuncularında da vücut kitle indeksi ile medial longitudinal ark yüksekliği arasındaki negatif yönde korelasyon olduğunu ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Reinking, 2006). Adölesan voleybol oyuncularında vücut kitle indeksi ile medial longitudinal ark yüksekliği arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda Nikolaidis (2013) yaş ortalaması 15 yıl olan 102 adölesan kadın voleybol oyuncusunda VKİ ile aktif vertikal sıçrama performansı arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon olduğunu; Nikolaidis ve diğerleri (2017) 22 adölesan kadın voleybolcu oyuncusunda VKİ değerleri ile aktif ve squat sıçrama yüksekliği arasında negatif bir korelasyon olduğunu; Paz ve diğerleri (2017) 43 adölesan kadın voleybol oyuncusu üzerinde VKİ değerlerindeki artışın vertikal sıçrama yüksekliğini olumsuz yönde anlamlı olarak etkilediğini bulmuştur. Sonuçların bu şekilde olması, vücut ağırlığındaki artışla birlikte medial longitudinal arka ve onu destekleyen yapılara binen yük miktarının artmasıyla ilişkilendirilebilir. Çalışmamıza katılan sporcuların VKİ ortalaması 20 kg/m² idi. Belirtilen çalışmaların aksine, çalışmaya dahil edilen adölesan sporcuların vücut kitle indeksi değerleri normal aralıkta olmasına rağmen, düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip oldukları görüldü. Bu grupta, medial longitudinal ark yüksekliğindeki azalma, yapılan sporun karakteristiği ve adölesan gruptaki yapısal faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca çalışmamız sonucunda, yapılan çalışmalara benzer şekilde, VKİ ile ayakkabılı vertikal sıçrama yüksekliği arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu ancak ayakkabılı yapılan ölçümlerde anlamlı bir korelasyon olmadığı bulundu. VKİ ile ayakkabısız vertikal sıçrama yüksekliği mesafesinin ters orantı göstermesi, vücut ağırlığındaki artışın sporcunun maksimum yükseğe sıçrama kabiliyetini olumsuz yönde etkileyebileceği şeklinde yorumlanabilir. Ayakkabılı yapılan ölçümlerde VKİ ile sıçrama

mesafesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Katılımcıların kullandığı ayakkabıların taban yüksekliğinin ve sertliğinin birbirinden farklı olması, ayakkabının ayağa uyumu ve ayak yapısının her bir katılımcıda yarattığı farklılıklar, katılımcıların boy uzunluğuna, VKİ değerlerine, vertikal sıçrama yeteneğine etki ederek, sıçrama mesafesini olumlu ya da olumsuz yönde değiştirmiş olabilir.

Çalışma yürütücüleri tarafından 2019 yılından itibaren literatüre geçmiş çalışmalar incelendiğinde Dinamik® bant ile yapılmış çok az sayıda çalışmaya bulunmuş; bunlar arasından Dinamik® bantın sporcularda dikey sıçrama ve longitudinal ark yapısı üzerine etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmamızın bu açıdan özgün ve orjinal bir nitelik taşıdığı düşüncesindeyiz. Çalışma sonuçlarımızın bilime değerli katkılar sağlayacağını ve gelecekteki çalışmalara yol göstereceğini umuyoruz.

Çalışmamızın kısıtlılıkları

Çalışmamızın olası kısıtlılıkları, bantlamanın kronik etkisinin araştırılmamış olması, adölesan grubun yetişkin grupla karşılaştırılmaması ve sadece alt yapı sporcularının çalışmaya dahil edilmesi şeklinde tanımlanabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma medial longitudinal arkında düşüklük görülen adölesan kadın voleybol oyuncularında Dinamik® bant uygulamasının vertikal sıçrama ve MLA yüksekliği üzerine kısa dönem etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışma sonucunda Dinamik® bantlamanın farklı zeminlerdeki vertikal sıçrama yüksekliği üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı; medial longitudinal ark yüksekliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı görüldü.

- Dinamik® bantlama ile verilen MLA desteğinin sıçrama üstüne etkisi istatistiksel olarak gösterilemese de bantlama yapıldıktan sonra sıçrama performansının bir miktar artması, sporcularda performansı desteklemek için Dinamik® bantın kullanılabilirliği fikrini doğurmuştur. Daha kesin sonuçlara ulaşılabilmesi için daha çok katılımcının yer aldığı yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Düşük medial longitudinal ark yapısı, sporcularda özellikle aşırı kullanıma bağlı alt ekstremité yaralanmalarına neden olan biyomekanik faktörlerden biri olması sebebiyle, müdahale edilmesi gereken bir durum olarak düşünülmelidir. Dinamik bantlama, direkt performansa etkisi gösterilemese de, medial longitudinal ark yüksekliğinde azalma gibi vücut yapılarındaki biyomekanik bozuklukları düzeltmek için eksternal destek olarak kullanılabilir, pratik bir yöntemdir.

- Dinamik bantlamanın diğer bantlama türleri ile karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Çalışmamızda dinamik bantlamanın anlık etkileri incelenmiştir. Dinamik bantlamanın uzun dönem etkisini inceleyen, daha uzun soluklu çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Çalışmanın veri toplama aşamasında Dinamik® banta uyum sağlayamayan sporcu olmamış, sporcuların birçoğu Dinamik® bantlama ile kendilerini daha konforlu ve iyi hissettiklerini ifade etmiş, son ölçümler tamamlandıktan sonra Dinamik® bantın bir süre daha üzerlerinde kalması konusunda istekli olmuşlardır. Ruhen iyi hissetme halinin sporcunun hem motivasyonunu hem de sportif performansını arttırabileceği aşıkardır. Dolayısıyla Dinamik® bantın plasebo etkisinin de olabileceği düşünülerek ilerde plasebo grubunun da dahil edildiği daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Dinamik® bantlama son zamanlarda sporcular arasında sıklıkla kullanılan popüler bir bantlama tekniği haline gelmiştir. Buna rağmen çalışma araştırmacıları tarafından yapılan literatür taramasında Dinamik® bantlama ile ilgili çok az sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmamızın bu açıdan literatüre önemli katkılar sağlayacağı kanaatindeyiz.

Sonuç olarak, direkt performans üzerine etkisi gösterilememiş olsa da Dinamik® bant artmış naviküler düşme miktarına sahip risk altındaki asemptomatik sporcularda MLA'ı desteklemek için sporcu sağlığı alanında çalışan fizyoterapistler tarafından kullanılabilir pratik bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- Aguilar, M. B., Abián-Vicén, J., Halstead, J., and Gijon-Nogueron, G. (2016). Effectiveness of neuromuscular taping on pronated foot posture and walking plantar pressures in amateur runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(4), 348-353.
- Akalan, N. ve Temelli, Y. (2017). *Temel kinezyo – mekanik klinik örnekli anlatım*, İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri, 270, 271.
- Alkan, M. (2017). *Kinezyolojik bantlama ve biyomekanik bantlama yöntemlerinin güç ve performans üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, 45.
- Ator, R., Gunn, K., McPoil, T. G., and Knecht, H. G. (1991). The effect of adhesive strapping on medial longitudinal arch support before and after exercise. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 14(1), 18-23.
- Baacke, H. (2005). *Voleybol antrenmanı üst düzey koç ve takımlar için el kitabı, Cilt I*. İstanbul: Voleybol Antrenörleri Derneği, 4.
- Bayrakçı-Tunay, V., Erden, Z., ve Yıldız, C. (2017). *Alt ekstremitte yaralanmalarında rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 48-50.
- Bayraktar, B. (2008). *Voleybolcularda sağ ve sol bacak sıçrama derecesi farklılıklarına göre periyotlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak sıçrama performansına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 17-18.
- Beam, J.W. (2006). *Orthopedic taping, wrapping, bracing and padding* (3rd Ed.). Philadelphia: F.A. Davis Company, 44-46.
- Beckett, M. E., Massie, D. L., Bowers, K. D., and Stoll, D. A. (1992). Incidence of hyperpronation in the acl injured knee: A clinical perspective. *Journal of Athletic Training*, 27(1), 58-62.
- Bishop, D. (2003). A comparison between land and sand-based tests for beach volleyball assessment. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 118-123.
- Boling, M. C., Padua, D. A., Marshall, S. W., Guskiewicz, K., Pyne, S., and Beutler, A. (2009). A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: The joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. *American Journal of Sports Medicine*, 37(11), 2108-2116.
- Borges, T. O., Moreira, A., Bacchi, R. Finotti, R. L., Ramos, M., Lopes, C. R., and Aoki, M. S. (2017). Validation of the VERT wearable jump monitor device in elite youth volleyball players. *Biology of Sport*, 34(3), 239-242.
- Brody, D. M. (1982). Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthopedic Clinics of North America*, 13(3), 541-558.

- Brooks, E. R., Benson, A. C., and Bruce, L. M. (2018, October). Novel technologies found to be valid and reliable for the measurement of vertical jump height with jump-and-reach testing. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2838-2845.
- Chang, J. H., Wang, S. H., Kuo, C. L., Shen, H. C., Hong, Y. W., and Lin, L. C. (2010). Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *European Journal of Pediatrics*, 169(4), 447-452.
- Charlton, P. C., Kenneally-Dabrowski, C., Sheppard, J., and Spratford, W. (2017). A simple method for quantifying jump loads in volleyball athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 241-245.
- Cheung, R. T. H., Chung, R. C. K., and Ng, G. Y. F. (2011). Efficacies of different external controls for excessive foot pronation: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 45(9), 743-751.
- Cheung, R. T., Yau, Q. K., Wong, K., Lau, P., So, A., Chan, N., Kwok, C., Poon, K. Y., and Yung, P. S. (2016). Kinesiology tape does not promote vertical jumping performance: A deceptive crossover trial. *Manual Therapy*, 21, 89-93.
- Cornwall, M. W., Lebec, M., Degeyter, J., and McPoil, T. G. (2013). The reliability of the modified reverse-6 taping procedure with elastic tape to alter the height and width of the medial longitudinal arch. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 381-392.
- Çimenli, Ö. (2011). *Farklı zeminlerde uygulanan pliometrik antrenman programının voleybolcularda sıçrama kapasitesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 5-6.
- Dahle, L. K., Mueller, M. J., Delitto, A., and Diamond, J. E. (1991). Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 14(2), 70-74.
- Dawe, E. J. C., and Davis, J. (2011). Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. *Orthopaedics and Trauma*, 25(4), 279-286.
- Del Rossi, G., Fiolkowski, P., Horodyski, M. B., Bishop, M., and Trimble, M. (2004). For how long do temporary techniques maintain the height of the medial longitudinal arch? *Physical Therapy in Sport*, 5(2004), 84-89.
- DeLacerda, F. G. (1980). A study of anatomical factors involved in shinsplints. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2(2), 55-59.
- Demirci, E. (2016). *Pliometrik antrenmanın 14-16 yaş kadın voleybolcuların fiziksel parametreleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 26.
- Doğan, F. E. (2015). *Farklı bantlama yöntemlerinin alt ekstremité sıçrama performansı ve dinamik postüral kontrole etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 20-21.

- Franco, A. H. (1987). Pes cavus and pes planus. Analyses and treatment. *Physical Therapy*, 67(5), 688-694.
- Franettovich, M., Chapman, A., and Vicenzino, B. (2008). Tape that increases medial longitudinal arch height also reduces leg muscle activity: A preliminary study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(4), 593-600.
- Franettovich, M., Chapman, A., Blanch, P. and Vicenzino, B. (2008). A physiological and psychological basis for anti-pronation taping from a critical review of the literature. *Sports Medicine*, 38(8), 617-631.
- Fukano, M., and Fukubayashi, T. (2012). Gender-based differences in the functional deformation of the foot longitudinal arch. *The Foot*, 22(1), 6-9.
- Giatsis, G., Kollias, I., Panoutsakopoulos, V., and Papaiakevou, G. (2004, Jan). Biomechanical differences in elite beach-volleyball players in vertical squat jump on rigid and sand surface. *Sports Biomechanics*, 3(1), 145-158.
- Gross, M. J., Fetto, J. and Rosen, E. (2018). *Kas – iskelet sistemi değerlendirmesi*. (Çev. Özdiñler, A. R.). (Eserin orijinali 1996’da yayımlandı), İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri, 371.
- Gölçimen, B., ve Ülku, S. (2008). İnsan ayağı biyomekaniğinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 13(2), 27-33.
- Hamill, J., Knutzen, H. M., and Timothy, R. D. (2015). *Biomechanical basis of human movement*. (4th Ed.). Philadelphia: Kinesiology, 216.
- Hicks, J. H. (1954). The mechanics of the foot: The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of Anatomy*, 88(1), 25-30.
- Ho, M., Kong, P. W., Chong, L. J. and Lam, W. K. (2019). Foot orthoses alter lower limb biomechanics but not jump performance in basketball players with and without flat feet. *Journal of Foot and Ankle Research*, 23, 12-22.
- Hu, Y. (2016). *The relationship between foot arch height and two-legged standing vertical jump height in male college-age students*. Master Thesis, Southern Illinois University Carbondale, Illinois, USA.
- İpek, Z., ve Ziyagil, A. (2002). Erkek ve bayan voleybolcuların fiziksel özellikleri ve fizyolojik kapasitelerinin sedanterlerle karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 12-13.
- Jarvis, H. L., Nester, C. J., Bowden, P. D., and Jones, R. K. (2017). Challenging the foundations of the clinical model of foot function: Further evidence that the root model assessments fail to appropriately classify foot function. *Journal of Foot and Ankle Research*, 3, 10-17.
- Jonely, H., Brismée, J. M., Sizer, P. S., and James, C. R. (2011). Relationships between clinical measures of static foot posture and plantar pressure during static standing and walking. *Clinical Biomechanics*, 26(8), 873-879.

- Karaduman, A., ve Tunca-Yılmaz, Ö. (2017). *Ortopedik rehabilitasyon pediatrik rehabilitasyon*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 215-216.
- Kelly, L. A., Racinais, S., Tanner, C. M., Grantham, J., and Chalabi, H. (2010). Augmented low dye taping changes muscle activation patterns and plantar pressure during treadmill running. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(10), 648-655.
- Kim, T. G., Kim, E. K., and Park, J. C. (2017). Immediate effects of sports taping applied on the lead knee of low and high handicapped golfers during golf swing. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 981-989.
- Kim, T., and Park, J. C. (2017). Short-term effects of sports taping on navicular height, navicular drop and peak plantar pressure in healthy elite athletes: A within-subject comparison. *Journal of Athletic Training*, 50(8), 825–832.
- Koku, F.E. (2013). Çevresel faktörler ve zeminin spor yaralanması ile ilişkisi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 48(2), 43-48.
- Lange, B., Chipchase, L., and Evans, A. (2004). The effect of low-dye taping on plantar pressures, during gait, in subjects with navicular drop exceeding 10 mm. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34(4), 201–209.
- LaPorta, J. W., Brown, L. E., Coburn, J. W., Galpin, A. J., Tufano, J. J., Cazas, V. L. and Tan, J. G. (2013). Effects of different footwear on vertical jump and landing parameters. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 733-737.
- Lesinski, M., Prieske, O., Demps, M., and Granacher, U. (2016). Effects of drop height and surface instability on neuromuscular activation during drop jumps. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(10), 1140-1150.
- Levangie, P. K. and Norkin, C. C. (2011). *Joint structure and function: A comprehensive analysis*. (5th Ed.). Philadelphia: F. A. Davis Company, 441.
- Lidor, R., Hershko, Y., Bilkevitz, A., Arnon, M., and Falk, B. (2007). Measurement of talent in volleyball: 15-month follow-up of elite adolescent players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(2), 159-168.
- Magee, D. J. (2011). *Orthopedic physical assessment*. (5th Ed.). St. Louis: Missouri, 471.
- McNeill, W., and Pedersen, C. (2016), Dynamic tape. Is it all about controlling load?. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(1), 179-188.
- Mei-Dan, O., Kahn, G., Zeev, A., Rubin, A., Constantini, N., Even, A., Nyska, M., and Mann, G. (2005). The medial longitudinal arch as a possible risk factor for ankle sprains: A prospective study in 83 female infantry recruits. *Foot and Ankle International*, 26, 180-183.
- Mendez-Rebolledo, G., Ramirez-Campillo, R., Guzman-Muñoz, E., Gatica-Rojas, V., Dabanch-Santis, A., and 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), 319-326.

- Moore, K. L., Dalley, A. F. and Agur, A. M. R. (2014). *Moore clinically oriented anatomy*. (7th Ed.). Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 1674, 1758, 1760, 1762.
- Mueller, M. J., Host, J. V., and Norton, B. J. (1993). Navicular drop as a composite measure of excessive pronation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 83(4), 198-202.
- Nagano, K., Okuyama, R., Taniguchi, N., and Yoshida, T. (2018). Gender difference in factors affecting the medial longitudinal arch height of the foot in healthy young adults. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30(5), 675-679.
- Nakajima, M. A., and Baldrige, C. (2013). The effect of Kinesio tape on vertical jump and dynamic postural control. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 393-406.
- Neumann, D. A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*. (2nd Ed.). St. Louis: Mosby Elsevier, 477- 478, 518-520.
- Newell, T., Simon, J., and Docherty, C. L. (2015). Arch-taping techniques for altering navicular height and plantar pressures during activity. *Journal of Athletic Training*, 50(8), 825-832.
- Nikolaidis, P. T., Gkoudas, K., Afonso, J., Clemente-Suarez, V. J., Knechtle, B., Kasabalis, S., Kasabalis, A., Douda, H., Tokmakidis, S., and Torres-Luque, G. (2017). Who jumps the highest? Anthropometric and physiological correlations of vertical jump in youth elite female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(6), 802-810.
- Nikolaidis, P.T. (2013) Body mass index and body fat percentage are associated with decreased physical fitness in adolescent and adult female volleyball players. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 18(1), 22-26.
- Nilsson, M. K., Friis, R., Michaelsen, M. S., Jakobsen, P. A., and Nielsen, R. O. (2012). Classification of the height and flexibility of the medial longitudinal arch of the foot. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5(3), 1-9.
- Nolan, D., and Kennedy, N. (2009). Effects of low-dye taping on plantar pressure pre and post exercise: An exploratory study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10, 40.
- Nordin, M., and Frankel, V. H. (2012). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system* (4th Ed.). Baltimore: Wolters Kluwer Health - Lippincott Williams and Wilk, 424.
- Nunes, G. S., de Noronha, M., Cunha, H. S., Ruschel, C., and Borges, N. G. (2013). Effect of kinesio taping on jumping and balance in athletes: a crossover randomized controlled trial. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(11), 3183-3189.
- Oatis, C. A. (2016). *Kinesiology: The mechanics and pathomechanics of human movement* (3rd Ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health, 811-812.
- Ombregt, L. (2013). *A system of orthopaedic medicine*. (3rd Ed.). United Kingdom: Elsevier Health Sciences, 734.

- Park, S. Y., and Park, D. J. (2019). Comparison of foot structure, function, plantar pressure and balance ability according to the body mass index of young adults. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 10(2), 102–107.
- Paz, G. A., Gabbett, T. J., Maia, M., Santana, H., Miranda, H., and Lima, V. (2017). Physical performance and positional differences among young female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10), 1282-1289.
- Perrin, D. H. (2012). *Athletic taping and bracing*. (3rd Ed.). Champaign: Human Kinetics, 40–43.
- Pourghasem, M., Kamali, N., Farsi, M., and Soltanpour, N. (2016). Prevalence of flatfoot among school students and its relationship with BMI. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 50(5), 554-557.
- Prieske, O., Demps, M., Lesinski, M., and Granacher, U. (2017). Combined effects of fatigue and surface instability on jump biomechanics in elite athletes. *Journal of Sports Medicine*, 38(10), 781-790.
- Putz, R. ve Pabst, R. (2006). *Sobotta insan anatomisi atlası cilt 2: İnsan anatomisi atlası gövde, organlar, alt ekstremiteler*. (Çev. Elhan, A.). İstanbul: Beta Yayınevi, (Eserin orijinali 1907’de yayımlandı), 297, 339, 343.
- Razeghi, M., and Batt, M.E. (2002). Foot type classification: A critical review of current methods. *Gait and Posture*, 15(3), 282-291.
- Reinking, M. F. (2006). Exercise-related leg pain in female collegiate athletes: The influence of intrinsic and extrinsic factors. *American Journal of Sports Medicine*, 34(9), 1500–1507.
- Ridola, C., and Palma, A. (2001). Functional anatomy and imaging of the foot. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 106(2), 85–98.
- Ryan, M., Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Taunton, J., and Horstmann, T. (2009). Kinematic analysis of runners with achilles mid-portion tendinopathy. *Foot and Ankle International*, 30(12), 1190-1195.
- Sadeghi-Demneh, E., Azadinia, F., Jafarian, F., Shamsi, F., Melvin, J. M., Jafarpishe, M., and Rezaeian, Z. (2016). Flatfoot and obesity in school-age children: A cross-sectional study. *Clinic Obesity*, 6(1), 42-50.
- Saldivar-Ceron, H. I., Garmendia Ramirez, A., Rocha Acevedo, M. A., and Perez-Rodriguez, P. (2015). Childhood obesity: A risk factor for development of flatfoot. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 72(1), 55-60.
- Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., and Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: Reliability, validity, and playing-position specifics. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1532-1548.
- Schiffer, T., Möllinger, A., Sperlich, B., and Memmert, D. (2015). Kinesio taping and jump performance in elite female track and field athletes and jump performance in elite female track and field athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(1), 47-50.

- Scott, G., Menz, H. B., and Newcombe, L. (2007). Age-related differences in foot structure and function. *Gait and Posture*, 26(1), 68–75.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T., Taylor, K., Dorman, J., Lebedew, A. J., and Borgeaud, R. (2007). Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(3), 292-304.
- Shrader, J. A., Popovich, J. M., Gracey, G. C., and Danoff, J. V. (2005). Navicular drop measurement in people with rheumatoid arthritis: interrater and intrarater reliability. *Physical Therapy*, 85(7), 656-664.
- Skazalski, C., Whiteley, R., Hansen, C., and Bahr, R. (2018). A valid and reliable method to measure jump-specific training and competition load in elite volleyball players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(5), 1578-1585.
- Song, J., Hillstrom, H. J., Secord, D., and Levitt, J. (1996). Foot type biomechanics. Comparison of planus and rectus foot types. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 86(1), 16-23.
- Stolzman, S., Irby, M. B., Callahan, A. B., and Skelton, J. A. (2015). Pes planus and paediatric obesity: A systematic review of the literature. *Clinical Obesity*, 5(2), 52-59.
- Subotnick, S. I. (1985). The biomechanics of running: implications for the prevention of foot injuries. *Sports Medicine*, 2(2), 144-153.
- Suluova, A. (2018). *15 yaş ve üstü voleybolcularda ısınma egzersizlerine eklenen nöral mobilizasyon tekniğinin vertikal sıçrama, çeviklik ve reaksiyon zamanına akut etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 7.
- Tafur, M., Rosenberg, Z. S., and Bencardino, J. T. (2017). MR imaging of the midfoot including chopart and lisfranc joint complexes. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 25(1), 95-125.
- Tavşanoğlu, H. (2015). *Ayak deformitelerinin değerlendirilmesinde podoskop cihazının güvenilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 14.
- Tillman, M. D., Hass, C. J., Brunt, D., and Bennett, G. R. (2004). Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3(1), 30-36.
- Tong, J. W., and Kong, P. W. (2013). Association between foot type and lower extremity injuries: systematic literature review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 43(10), 700-714.
- Trimble, M. H., Bishop, M. D., Buckley, B. D., Fields, L. C. and Rozea, G. D. (2002). The relationship between clinical measurements of lower extremity posture and tibial translation. *Clinical Biomechanics*, 17(4), 286-290.
- Tudor, A., Ruzic, L., Sestan, B., Sirola, L. and Prpić, T. (2009) Flat-footedness is not a disadvantage for athletic performance in children aged 11 to 15 years. *Pediatrics*, 123(3), 386–392.

- Turnagöl, H. (1994). Voleybolda enerji sistemleri. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 34-37.
- Turnagöl, H. (1995). Voleybol ve fizyolojisi -1. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(5), 13-17.
- Türkiye Voleybol Federasyonu. (2018). *FIVB resmi voleybol oyun kuralları (2017-2020)*. Ankara: Türkiye Voleybol Federasyonu, 6.
- Ünver, B., ve Bek, N. (2014). Tabanlık kullanımının plantar temas alanları ve basınç dağılımına etkisi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 25(2), 86-92.
- Vicenzino, B., Franettovich, M., McPoil, T., Russell, T., and Skardoon, G. (2005). Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *British Journal of Sports Medicine*, 39(12), 939-943.
- Vicenzino, B., Griffiths, S. R., Griffiths, L. A., and Hadley, A. (2000). Effect of antipronation tape and temporary orthotic on vertical navicular height before and after exercise. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 30(6), 333-339.
- Vicenzino, B., McPoil, T., and Buckland, S. (2007). Plantar foot pressures after the augmented lowdye taping technique. *Journal of Athletic Training*, 42(3), 374-380.
- Zifchock, R. A., Davis, I., Hillstrom, H., and Song, J. (2006). The effect of gender, age, and lateral dominance on arch height and arch stiffness. *Foot and Ankle International*, 27(5), 367-372.
- Ziv, G., and Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: A review of observational and experimental studies. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(4), 556-567.
- Zuil-Escobar, J. C., Martínez-Cepa, C. B., Martín-Urrialde, J. A. and Gómez-Conesa, A. (2018). Medial longitudinal arch: Accuracy, reliability, and correlation between navicular drop test and footprint parameters. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(8), 672-679.

EKLER

EK-1. Değerlendirme Formu

Adı – Soyadı :	Doğum tarihi : ____/____/____
Cinsiyet :	Spor yaşı :
Vücut ağırlığı (kg) :	Dominant taraf :
Boy (cm) :	Sıçrama ayağı :
VKİ (kg/m ²) :	Telefon :

Son 6 içinde geçirilmiş alt ekstremitte yaralanmaları :

Son 6 ay içinde egzersiz başlangıçlı ağrı varlığı :

Özgeçmiş (geçirilmiş cerrahi, bel problemi/ağrısı öyküsü vb.) :

Naviküler Düşme Testi

	Bantlama öncesi		Bantlama sonrası	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Oturmada (mm)				
Ayakta dik duruşta (mm)				
İki ölçüm farkı (mm)				

EK-2. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 11/01/2019-E.4696



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu



Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 20/11/2018 tarihli ve 14574941-050.99- 153747 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğumuz, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Dilek Hande ERCAN**'ın, Doç.Dr. **Nihan KAFA**'nın danışmanlığında yürüttüğü "*Düşük Medial Longitudinal Ark Yüksekliğine Sahip Adölesan Voleybol Oyuncularında Dinamik Bant® Uygulamasının Vertikal Sıçramaya Etkisi*" adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 08.01.2019 tarih ve 01 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bulgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2019-028

Ek:1 Liste

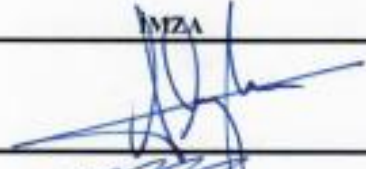
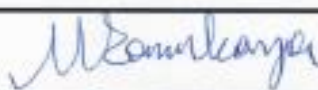


Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi : <http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>

Bilgi için :Hurd Çiçek
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:0312 202 26 61

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. (devam) Gazi Üniversitesi Etik Komisyon Onay Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	
TOPLANTI TARİHİ : 08.01.2019	TOPLANTI SAYISI : 01
ADI-SOYADI	İMZA
Prof.Dr.Alper CEYLAN BAŞKAN	
Prof.Dr.Mustafa N.İLHAN BAŞKAN YRD.	
Prof.Dr.Rahmi ÜNAL	
Prof.Dr.Mehmet Sayım KARACAN	KATILAMADI
Prof.Dr.Mustafa SARIKAYA	
Prof.Dr.İbrahim DOĞAN	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Mustafa İLBAŞ	KATILAMADI
Prof.Dr.Füsün DEMİREL	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENC	
Doç.Dr.Nihan KAFA	KATILAMADI
Doç.Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA	
Doç.Dr.Latif AYDOS	KATILAMADI

EK-3. Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, **Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu**'ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğrencisi Dilek Hande Ercan tarafından yürütülen “ Düşük Medial Longitudinal Ark Yüksekliğine Sahip Adölesan Voleybol Oyuncularında Dinamik® Bant Uygulamasının Vertikal Sıçramaya Etkisi ” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izini alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Ayak tabanında düzleşme olan adölesan sporcularda Dinamik® bant uygulamasının dikey sıçrama yüksekliği üzerine etkisini araştırmaktır.
Araştırmanın Yöntemi	Araştırma örneklemi Halkbank Spor Kulübü adölesan bayan voleybol oyuncularından oluşacaktır. Bir değerlendirme formu oluşturulacaktır. Bu değerlendirme formuna katılımcıların demografik bilgileri ve ayak tabanındaki düzleşmeyi değerlendiren testin sonuçları kaydedilecektir. Katılımcılardan daha sonra bir platform üzerinde yürümeleri ve son olarak 8 farklı zeminde dikey sıçramaları istenecektir. Değerlendirme sonucu ayak tabanında düzleşme olduğu belirlenen katılımcılara ertesi gün bu düzleşmeyi azaltmak için ayak tabanını destekleyici Dinamik® bant uygulaması yapılacaktır. Katılımcıların banta uyum sağlaması için ortalama 20 dakika beklenecektir. Daha sonra bantlı yeniden değerlendirme yapıp katılımcılardan aynı şekilde tekrar sıçramaları istenecektir.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	Etik komisyon izni alındıktan sonra 31.12.2018 - 29.05.2019
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	En az 20 kişi
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Halkbank Spor Kulübü Tesisleri

EK-3. (devam) Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐	Hayır ☒
---	----------------------------------	--

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Doç. Dr. Nihan KAFA	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 05069159113	

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

EK-4. Katılımcıların Velisi/Vasisi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Velisi/vasisi olduğunuz kişiyi , **Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu**’ndantarih /sayı ile izin alınan* ve Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğrencisi Dilek Hande Ercan tarafından yürütülen “ Düşük Medial Longitudinal Ark Yüksekliğine Sahip Adölesan Voleybol Oyuncularında Dinamik® Bant Uygulamasının Vertikal Sıçramaya Etkisi ” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Velisi/ vasisi olduğunuz kişi çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılması için velisi/vasisi olduğunuz kişiden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığını için velisi/vasisi olduğunuz kişiye bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgiler gizli tutulacaktır.

*Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmamanın Amacı	Ayak tabanında düzleşme olan adölesan sporcularda Dinamik® bant uygulamasının dikey sıçrama yüksekliği üzerine etkisini araştırmaktır.
Araştırmamanın Yöntemi	Araştırma örnekleme velisi/vasisi olduğunuz Halkbank Spor Kulübü adölesan bayan voleybol oyuncusu dahil edilecektir. Bir değerlendirme formu oluşturulacaktır. Bu değerlendirme formuna velisi/vasisi olduğunuz katılımcının demografik bilgileri ve ayak tabanındaki düzleşmeyi değerlendiren testin sonuçları kaydedilecektir. Velisi/vasisi olduğunuz katılımcıdan daha sonra bir platform üzerinde yürümesi ve son olarak 8 farklı zeminde dikey sıçraması istenecektir. Değerlendirme sonucu ayak tabanında düzleşme olduğu belirlenen velisi/vasisi olduğunuz katılımcının ayağına, ertesi gün, bu düzleşmeyi azaltmak için ayak tabanını destekleyici Dinamik® bant uygulaması yapılacaktır. Bantlamadan ortalama 20 dakika sonra velisi/vasisi olduğunuz katılımcı yeniden değerlendirilecek ve ölçümler aynı şekilde tekrarlanacaktır.
Araştırmamanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	Etik komisyon izni alındıktan sonra 31.12.2018 - 29.05.2019
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	En az 20 kişi
Araştırmamanın Yapılacağı Yerler	Halkbank Spor Kulübü Tesisleri
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☐ Hayır ☒

EK-4. (devam) Katılımcıların Velisi/Vasisi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü(Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Doç. Dr. Nihan KAFA	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 05069154	

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ERCAN, Dilek Hande
 Uyruğu : T. C.
 Doğum tarihi ve yeri : 17/11/1993 Ankara
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (555) 744 20 23
 e-posta : dilek.ercan@kapadokya.edu.tr



Eğitim Derecesi	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.B.D	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2016
Lise	İstiklal Makzume Anadolu Lisesi	2012
İş Deneyimi, Yıl	Yer	Görev
2018- Devam Ediyor	Kapadokya Üniversitesi	Öğretim Görevlisi

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

1. Ercan, D. H., Nihan, K., Atalay Güzel, N. ve Akarçeşme, C. (2018). Düşük medial longitudinal ark yüksekliğine sahip adölesan voleybol oyuncularında Dinamik® Bant uygulamasının vertikal sıçramaya etkisi. 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi Sözel Sunum, Ankara.
2. Ercan, D. H. (2019). *Elektro-Fiziksel Modaliteler, Transiyon*. Ankara: Vize Yayıncılık.
3. Ercan, D. H., Doğan, K., Tuğyan Ayhan, D. ve Özsoy, O. (2019). *Fizyoterapi programı ön lisans öğrencilerinde mesleki uygulama dersinin verimliliği: Kapadokya Üniversitesi örneği*. 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi Poster Sunum, Ankara.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...