



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AYAK PLANTAR BASINÇ DAĞILIMININ STATİK VÜCUT
BİYOMEKANİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ALİ DEMİRCAN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Z. CANDAN ALGUN

İSTANBUL – 2018

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Tez Sahibi : Ali DEMİRCAN
Tez Başlığı : Ayak Plantar Basınç Dağılımının Statik Vücut
Biyomekaniğine Etkisinin Değerlendirilmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 12.01.2018

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof.Dr.Z.Candan ALGUN

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri

Doç.Dr.Defne KAYA

Üsküdar Üniversitesi

Yrd.Doç.Dr.Esra ATILGAN

İstanbul Medipol Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun .17../.01./ 2018 tarih ve .2018.../...03... - ..08.. sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



BEYAN

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



ALİ DEMİRCAN

İTHAF

Merhum babama ve canım anneme ithafen...



TEŞEKKÜR

Lisans hayatımdan bugünlere gelmeme sebep olan, bu çalışmanın ortaya çıkmasında engin bilgi ve desteğini hiç eksik etmeyen, meslek hayatımda örnek aldığım sevgili ve değerli danışman hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN' a,

Çalışmamın ilerlemesi için verdiği maddi ve manevi katkılardan dolayı değerli hocam Prof. Dr. Salih ANGIN' a,

Çalışmanın ilk aşamasından son aşamasına kadar desteğini esirgemeyen sevgili ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Esra ATILGAN' a,

Yoğun zamanlarımda üzerimdeki iş yükünü alan değerli iş arkadaşlarım Uzm. Fzt. Ömer Faruk ÖZÇELEP ve Onur AKBEN' e,

Hayatımda maddi manevi her an destekçim olan hayat arkadaşım ve meslektaşım Fzt. Rüveyde GÜNDOĞAR' a,

Ömrüm boyunca beni her zaman destekleyen canım anneme ve aileme,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN	ii
İTHAF	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
RESİMLER LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
1.ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Yapısı	5
4.2. Plantar Basınç Analizi	14
4.3. Postür	15
5. MATERYAL VE METOT	17
5.1. Değerlendirme Parametreleri	18
5.2. İstatiksel Değerlendirme	30
6. BULGULAR	31
6.1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	31
6.2. Katılımcıların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin İncelenmesi	32
6.3. Naviküler Yüksekliğin İncelenmesi.....	33
6.4. Alt Ekstremitte Aktif Eklem Hareket Açıklığının İncelenmesi	35
6.5. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi	39
6.6. Plantar Basınç Analizi	41
6.7. Postür Analizi	44
6.8. VKİ İle Ayak Plantar Basıncı Arasındaki İlişki	51
6.9. IPAQ İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki	53
6.10. Alt Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığı İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki.....	54
6.11. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki	62
6.12. Postür İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki	68
7. TARTIŞMA	77
8. SONUÇ	85

9. KAYNAKLAR.....	87
10. EKLER.....	96
11. ETİK KURUL ONAYI.....	105
12. ÖZGEÇMİŞ.....	108



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

%	: Yüzde
Dk	: Dakika
Hf	: Hafta
IPAQ	: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form
Kg	: Kilogram
m	: Metre
MLA	: Medial Longitudinal Ark
mm	: Milimetre
L3	: Lumbal 3 Vertebra
LLA	: Lateral Longitudinal Ark
SIPS	: Spina İliaca Posterior Superior
SS	: Standart Sapma
T1-T4	: Torakal 1 - Torakal 4 Vertebra
T4-T8	: Torakal 4 - Torakal 8 Vertebra
T8-T12	: Torakal 8 - Torakal 12 Vertebra
T12-L3	: Torakal 12 - Lumbal 3 Vertebra
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1.5.1. Ayak bileğinde hareketi yaptıran kaslar ve fonksiyonları.....	14
Tablo 6.1.1. Katılımcıların demografik bilgileri.....	31
Tablo 6.1.2. Katılımcıların demografik özelliklerinin ortalaması ve analizi.....	32
Tablo 6.2.1. Katılımcıların IPAQ'a göre fiziksel aktivite düzeylerinin ortalaması ve analizi.....	33
Tablo 6.2.2. Katılımcıların IPAQ değerine göre aktivite düzeylerinin analizi.....	33
Tablo 6.3.1. Naviküler yüksekliğin cinsiyete göre incelenmesi.....	35
Tablo 6.4.1. Ayak bileği aktif eklem hareket açıklığı değerleri	36
Tablo 6.4.2. Diz aktif eklem hareket açıklığı değerleri.....	37
Tablo 6.4.3. Kalça aktif eklem hareket açıklığı değerleri.....	38
Tablo 6.5.1. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerleri.....	39
Tablo 6.6.1. Plantar basınç analizi değerleri.....	42
Tablo 6.6.2. Medial longitudinal arkın incelenmesi.....	43
Tablo 6.6.3. Sol ayakta medial ark yüksekliğine göre ayağa binen ağırlığın ve medial ark uzunluğunun incelenmesi.....	43
Tablo 6.6.4. Sağ ayakta medial ark yüksekliğine göre ayağa binen ağırlığın ve medial ark uzunluğunun incelenmesi.....	44
Tablo 6.7.1.1. Anterior yönden angulasyonun incelenmesi.....	45
Tablo 6.7.1.2. Anterior yönden translasyon yönlerinin incelenmesi.....	46
Tablo 6.7.2.1. Posterior yönden angulasyonun incelenmesi.....	47
Tablo 6.7.2.2. Posterior yönden translasyon yönlerinin incelenmesi.....	48
Tablo 6.7.3.1. Sağ lateral yönden angulasyonun incelenmesi.....	49

Tablo 6.7.3.2. Sağ lateral yönden translasyon yönlerinin incelenmesi.....	50
Tablo 6.7.4.1. Sol lateral yönden angulasyonun incelenmesi.....	50
Tablo 6.7.4.2. Sol lateral yönden translasyon yönlerinin incelenmesi.....	51
Tablo 6.8.1. VKİ ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	52
Tablo 6.8.2. VKİ ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	52
Tablo 6.8.3. VKİ ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	53
Tablo 6.9.1. IPAQ ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	53
Tablo 6.9.2. IPAQ ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	54
Tablo 6.9.3. IPAQ ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	54
Tablo 6.10.1. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	55
Tablo 6.10.2. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	56
Tablo 6.10.3. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	57
Tablo 6.10.4. Diz eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	58
Tablo 6.10.5. Diz eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	58
Tablo 6.10.6. Diz eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	59
Tablo 6.10.7. Kalça eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	60
Tablo 6.10.8. Kalça eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	61

Tablo 6.10.9. Kalça eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	62
Tablo 6.11.1. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	63
Tablo 6.11.2. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	63
Tablo 6.11.3. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	64
Tablo 6.11.4. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	65
Tablo 6.11.5. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	65
Tablo 6.11.6. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	66
Tablo 6.11.7. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	66
Tablo 6.11.8. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	67
Tablo 6.11.9. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	68
Tablo 6.12.1. Anterior postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	69
Tablo 6.12.2. Anterior postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	69
Tablo 6.12.3. Anterior postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	70

Tablo 6.12.4. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	70
Tablo 6.12.5. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	71
Tablo 6.12.6. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	71
Tablo 6.12.7. Posterior postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	72
Tablo 6.12.8. Posterior postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	73
Tablo 6.12.9. Posterior postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	74
Tablo 6.12.10. Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi	75
Tablo 6.12.11. Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi	76
Tablo 6.12.12. Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi	76

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.1.2.1: Gastrocnemius kasının kuvvet ölçümü (a, b).....	19
Resim 5.1.2.2: Peroneus Longus ve Brevis kaslarının kuvvet ölçümü (a, b).....	20
Resim 5.1.2.3: Hamstring kaslarının kas kuvveti ölçümü.....	21
Resim 5.1.3.1: Ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklığı.....	22
Resim 5.1.3.2: Diz fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü.....	23
Resim 5.1.3.3: Kalça fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü.....	24
Resim 5.1.4.1. PostureScreen ile postür analizi.....	26
Resim 5.1.4.2. Anteriordan (a) ve Sol Lateralden (b) Postür Analizi.....	26
Resim 5.1.4.3. Posteriorından (a) ve Sağ Lateralinden (b) Postür Analizi.....	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1. Ayağın dorsal görünümü.....	6
Şekil 4.1.2. Ayağın plantar görünümü.....	6
Şekil 4.1.1.1. Medial Longitudinal Ark.....	8
Şekil 4.1.1.2. Lateral Longitudinal Ark.....	8
Şekil 4.1.5. Sağ ayakta ağırlık taşınan noktalar.....	9
Şekil 4.1.2.1. Lafayette marka myometre.....	19



1.ÖZET

AYAK PLANTAR BASINÇ DAĞILIMININ STATİK VÜCUT BİYOMEKANİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmanın amacı, ayak plantar basınç dağılımı ile statik vücut biyomekaniği arasındaki ilişkiyi incelemektir. Yaşları 18 ile 26 arasında değişen, 30 erkek ve 30 kadından oluşan 60 kişi çalışmaya gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri veri toplama formu ile kaydedildi. Postür değerlendirmesi Posture Screen Mobil Uygulaması ile, ayak plantar basınç dağılımı EsCoSCAN® statik pedobarografik değerlendirme cihazı ile, medial longitudinal ark (MLA) yüksekliği Naviküler Düşme Testi ile, alt ekstremitte kas kuvveti değerlendirmesi myometre ile, alt ekstremitte aktif eklem hareket açıklığı gonyometre ile, fiziksel aktivite düzeyi Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ) ile yapıldı. Veri analizi SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak yapıldı ve anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ kabul edildi. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda cinsiyetlere göre fiziksel aktivite seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Postür ile ayak bölgelerine binen yükler arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). MLA yüksekliğindeki değişiklik ile ön ve arka ayağa binen yükler ve ayağın ark uzunluğu değişti ($p > 0,05$). Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p > 0,05$). Posterior yönden yapılan postür analizinde sol ayak MLA'nın düşmesi ile T4-T8 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon, sol ve sağ MLA uzunluğunun artması ile T8-T12 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon görüldü. Fiziksel aktivite seviyesi ile ayak plantar basınç dağılımı, MLA uzunluğu ve naviküler düşme değerleri arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmadı. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmadı. Sağlıklı genç bireylerde plantar basınç dağılımında oluşan değişimler postürü etkilememiştir. Plantar basınç dağılımının hem statik hem de dinamik vücut biyomekaniğine etkisini inceleyen ve daha fazla bireyin dahil edildiği çalışmaların sayısının artması gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ayak, fiziksel aktivite, kas testi, plantar basınç, postür

2. ABSTRACT

EVALUATION OF IMPACT OF FOOT PLANTAR PRESSURE DISTRIBUTION ON STATIC BODY BIOMECHANICS

The aim of the study is to analyze the relation between plantar pressure distribution and static body biomechanics. 30 women and 30 men, total 60 persons with an age range of 18-26 years were included in this study. Demographic features of patients who get involved in the study were recorded through data collection form. Posture evaluation was performed by Posture Screen Mobile application. Plantar pressure distribution was computerized EsCoSCAN® static pedobarographic measuring device. Medial longitudinal arc height, lower extremity muscular force, range of lower extremity active joint motion, physical activity level were performed by Navicular Drop Test, myometer, goniometer and The International Physical Activity Questionnaires respectively. SPSS Statistics Version 22.0 was used for data analysis and $p < 0,05$ was accepted as significance level. As a result of statistical analysis, there were no significant differences between physical activity levels of genders ($p > 0,05$). There were no statistically significant differences between weights that impact on posture and foot ($p > 0,05$). Alteration of MLA heights affects foot's arc length and weights that impact on front and back foot ($p > 0,05$). There were no statistically significant differences between range of ankle joint motion and plantar pressure ($p > 0,05$). It was seen that there was increasing angulation by vertical axis between decrease of left foot MLA and T4-T8 levels at posterior posture analysis, and also there was increasing angulation by vertical axis between rise of right and left MLA length and T8-T12 levels. There were no statistically significant differences between physical activity level and foot plantar pressure distribution, MLA length, navicular drop test value. Range of ankle joint motion and foot plantar pressure didn't statistically demonstrate any meaningful differences. Change of plantar pressure distribution at healthy young persons didn't affect the posture. Therefore, researches that analyze static and dynamic effect of plantar pressure distribution and have more participants are necessary.

Key Words: Foot, physical activity, muscle test, plantar pressure, posture

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Ayak, esneklik ve stabilite ile direkt zemine temas ederek vücudumuzun destek yüzeyini oluşturan ve vücut ağırlığını zemine aktaran dinamik bir yapıdır. Ayağın biyomekanik yapısında herhangi bir değişiklikte beraber plantar basınçta yük dağılımında da değişiklikler görülmektedir (1). Ayak vücut biyomekaniğinin temelini oluşturan bir organdır. Vücut kapalı bir kinetik zincir olarak düşünüldüğünde, ayakta meydana gelen herhangi bir deformite dizden başlayarak genel vücut biyomekanik dizilimini etkilemektedir (2).

Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi'nin tanımıyla postür, vücudun destek yapılarını, duruş her ne olursa olsun yaralanma ve progresif deformiteye karşı koruyan kassal ve kemiksel denge durumudur (3). Ayağın yapısındaki herhangi bir değişimle beraber biyomekanik dizilim bozulduğundan dolayı statik postür de etkilenmektedir (4).

Sağlıklı kişilerde ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kuvvet oranı 3:1 olarak varsayılmakta ve literatürde ayak bileği dorsi-plantar fleksiyon kas kuvvet oranının ayak plantar basınç dağılımına olan etkisinin bilinmediği ve bu kas kuvvet oranının etkisinin bilinmesi gerektiği vurgulanmıştır (5). Ayak dorsi-plantar kas kuvveti oranı plantar basınç dağılımının yanında fiziksel aktivite düzeyini de etkilemektedir (6).

Sung ve arkadaşları tarafından yapılan, pes planuslu ve sağlıklı yetişkinlerde kinetik ve kinematik stabilite ölçümü çalışmasında pes planuslu kişilerde gövde kinetik ve kinematik stabilitesi ile kinetik indeksin anlamlı derecede ($p=0.001$) azaldığı bildirilmiştir (7).

Zhao ve arkadaşlarının ayak medial longitudinal ark yüksekliği ile yetişkin erkeklerde ayak bileği kas gücü ve fiziksel performans ilişkisini araştırdığı çalışmasında yüksek medial longitudinal arka sahip kişilerin daha düşük ayak bileği kas kuvvetine, düşük medial longitudinal arklı kişilerin ise daha fazla ayak bileği kas kuvvetine sahip oldukları açıklanmıştır. Medial longitudinal ark yüksekliği ile fiziksel performans arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (8).

Çalışmamızda ayak plantar basınç dağılımı ile statik vücut biyomekaniği arasındaki ilişkiyi incelemek ve ayak plantar basıncını etkileyen faktörler ile bu faktörlerin birbiri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmamızın hipotezleri

- Ayak bileği agonist antagonist kas kuvvet oranı plantar basınç dağılımını etkiler.
- Plantar basınç dağılımı fiziksel aktivite düzeyini etkiler.
- Plantar basınç dağılımı postürü etkiler.
- Fiziksel aktivite düzeyi alt ekstremitte kas kuvvetini etkiler.

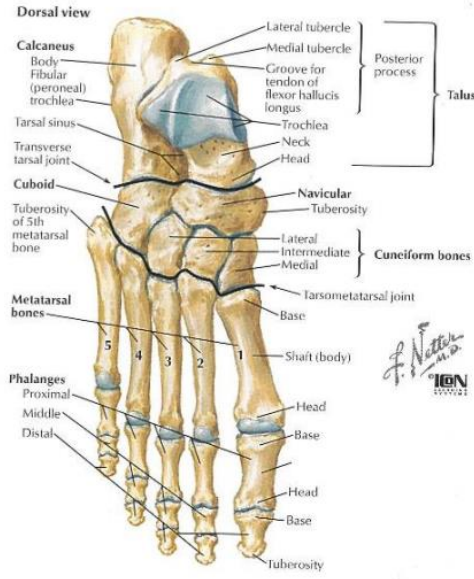
4. GENEL BİLGİLER

4.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Yapısı

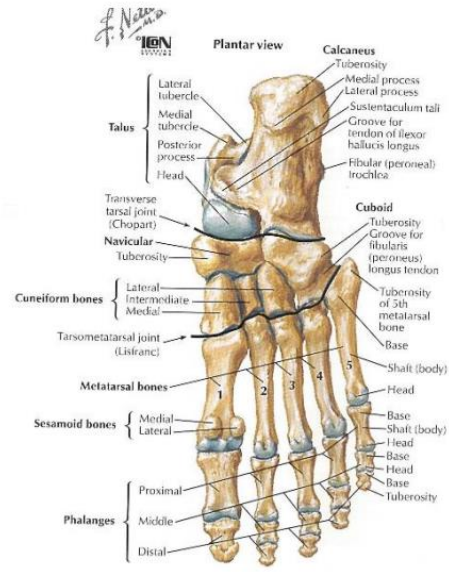
Vücutun ağırlığını taşıyan, farklı yönlerde hareketi sağlayan ve bu hareketler sırasında yerden gelen tepki kuvvetini absorbe eden ayaklarımız, bu fonksiyonları en iyi şekilde yerine getirebilecek bir kemik iskeletinden oluşmaktadır. Gövde ayakta duruş pozisyonundayken vücutun temas yüzeyi olan ayak gövdeye göre transvers plandadır.

Ayak, ekstrinsik ve intrinsik kaslar aracılığıyla ve bunlara destek çıkan ayak arkları ile çeşitli yönlerde kompleks hareketler yapabilmektedir. Böylelikle farklı aktiviteler sırasında ayağın temas ettiği yüzeye uyum sağlaması kolay olmaktadır (9).

26 kemik ve 33 eklemden oluşan ayak fonksiyonel açıdan üç kısımda incelenir (10). 14 falanks ve 5 metatars kemiğinden oluşan ön ayak, kuneiform, küboid ve naviküküler kemiklerden oluşan orta ayak ve tibia, fibula, talus ve calcaneus kemiklerinden oluşan ayak - ayak bileği yapısını içeren arka ayak olarak adlandırılır (10) (Şekil 4.1.1, Şekil 4.1.2).



Şekil 4.1.1. Ayağın dorsal görünümü



Şekil 4.1.2. Ayağın plantar görünümü

(Netter FH. Netter's concise atlas of orthopaedic anatomy, 2002)

Ön Ayak: Beş metatars ve 14 falanks kemiğinden oluşmaktadır. Birinci parmak proksimal ve distal, diğer dört parmak proksimal, orta ve distal falankstan oluşur. Birinci metatars kemiğinin diğer dört metatars kemiğinden kısa olmasının ayağın arklarının etkinliğinin arttırdığı düşünülmektedir (11). Birinci metatarsfalangeal eklemin plantar yüzünde yer alan sesamoid kemiklerin görevi, yürüme ve ayakta durma sırasında kuvvetlerin dağılımını sağlayarak fleksör tendonlar için mekanik yönden avantaj elde etmektir (12).

Orta Ayak: Navikula, kuboid, 3 kuneiform kemikten oluşmuştur. Lisfranc ve Chopart eklemleri orta ayakta yer almaktadır. Navikula orta ayağın medialindedir ve Tibialis Posterior tendonu için bağlantı yerine sahiptir. Orta ayak, hareket sırasında ayağa binen yükü dağıtan horizontal ve longitudinal arkları oluşturmaktadır (12).

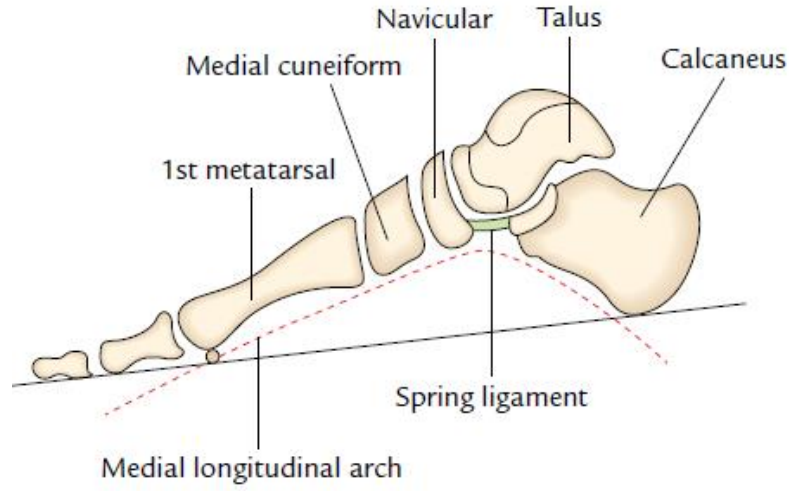
Arka Ayak: Talus ve kalkaneus kemiklerinden oluşmaktadır. Kalkaneus, ayağın en güçlü ve en geniş kemiğidir. Arka ayak tüm vücudun ağırlığını taşıyıp harekete yardımcı olmak amacı ile bir araya gelmiş kemik, eklem ve yumuşak dokulardan oluşan bir yapıdır (13). Ayağın stabilitesinden arka ayak sorumludur (14).

Ayak, kemikleri birleştiren eklemler sayesinde farklı aktiviteler sırasında kaldıraç görevi görür (15).

4.1.1. Ayağın Arkları

Ayağın kemiksel dizilimine bakıldığında uzunlamasına ve enine kavisler bulunmaktadır. Bu kavisler ayakta transvers ve longitudinal arkların oluşmasını sağlar. Ayağın yük taşıma kapasitesi bu arkların oluşmasıyla artmaktadır (16).

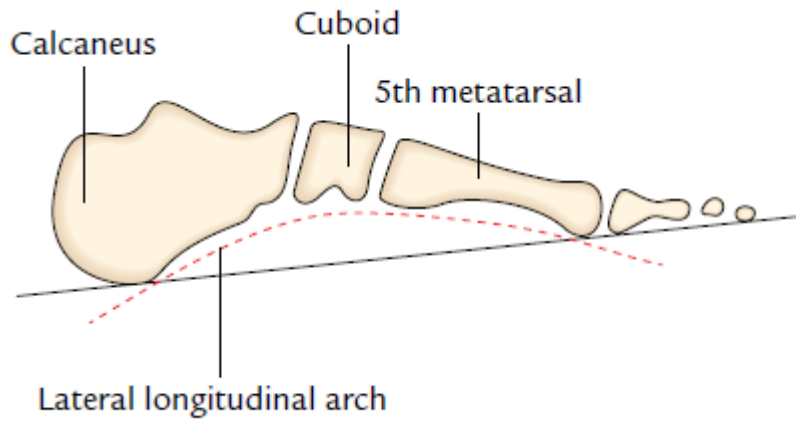
MLA kalkaneusun medial tüberkülü, talus, navikula, 3 kuneiform kemik ve ilk üç metatars boyunca uzanmaktadır (Şekil 4.1.1.1). Apeksi navikuladır ve maksimum yüksekliği 15-18 mm'dir. MLA'nın şok absorpsiyonunda önemli bir rolü vardır. Yere ağırlığın aktarılmasında ve basılan yüzeyde oluşan değişikliklere karşı ayağın kolay bir şekilde uyumunu sağlamaktadır (17-19).



Şekil 4.1.1.1. Medial Longitudinal Ark

(Singh V., Textbook of Anatomy Abdomen and Lower Limb, 2014)

LLA kalkaneus, kuboid, 4. ve 5. metatars kemiklerden oluşur (Şekil 4.1.1.2.). MLA'ya göre daha düz ve hareketi sınırlıdır. Apeksi cuboid kemiktir ve maksimum yüksekliği 3-5 mm'dir. Yüksekliği MLA'dan daha az olduğu için zeminle temas edip hareket sırasında yere uygulanan yükün bir kısmını taşıyarak ayakta destek rolü üstlenmektedir (20).



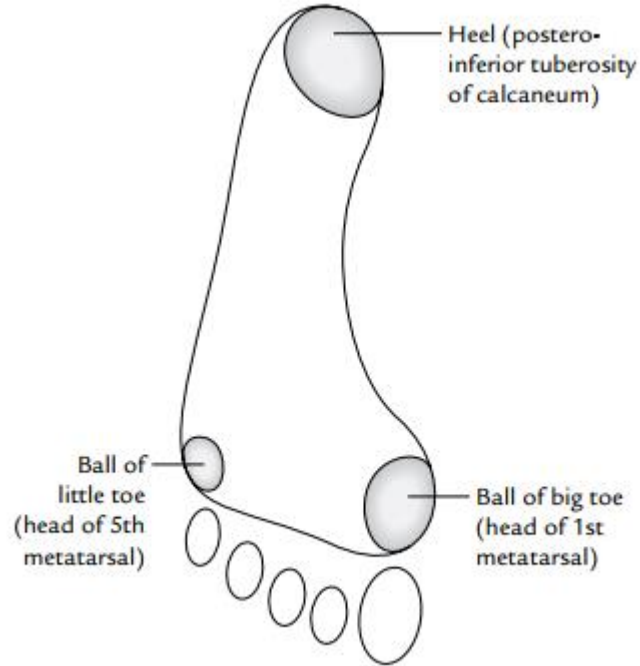
Şekil 4.1.1.2. Lateral Longitudinal Ark

(Singh V., Textbook of Anatomy Abdomen and Lower Limb, 2014)

Transvers ark, tarsal kemiklerin ve metatarslerin plantara bakan yüzeylerinin birbirleri ile temas edip kavis oluşturmaları ile şekillenmektedir.

4.1.2. Ayakta Yük Dağılımı

Vücut ağırlığı önce tibia'dan talus'a doğru, buradan sonra bir bölümü posteriora doğru kalkaneus'a, bir bölümü de kalkaneokuboid ve talonaviküler eklemler aracılığıyla metatarslara doğru aktarılmaktadır (21, 22). Ayakta duruş pozisyonunda vücut ağırlığı kalkaneusun posteroinferior tuberositası ile 1. ve 5. metatars başlarından geçmektedir. Ayağa binen bu yükün %60'ı topuk bölgesinde, % 40'ı da metatars başlarında taşınmaktadır (23) (Şekil 4.1.2.1.).



Şekil 4.1.2.1. Sağ ayakta ağırlık taşınan noktalar

(Singh V., Textbook of Anatomy Abdomen and Lower Limb, 2014)

4.1.3. Ayak ve Ayakbileği Eklemleri

4.1.3.1 Ayak Bileği Eklemi (Tibiotalar Eklem)

Tibia, fibula ve talus kemikleri arasında oluşmaktadır. Eklem tipi olarak menteşe tipi eklem olarak tanımlanmaktadır (24, 25). Sagittal düzlemde 50° plantar fleksiyon ve 20° dorsifleksiyon hareketine izin vermektedir. Oblik bir eklem eksenini bulunmaktadır.

4.1.3.2. Subtalar Eklem

Subtalar eklem talus ve kalkaneus kemiklerinin iki ayrı yerde oluşturduğu oblik eksenli bir eklemdir (26). Bu eksen sagittal planda 42°'lik açılışmayla, transvers planda antero-medial deviasyonla 16°-23°'lik açılışmayla pozisyonlanmıştır. Subtalar ekleminde hareket bu oblik eksene dik olacak şekilde meydana gelmektedir. Subtalar eklem, eksenini sayesinde ön ayağın hareketliliğini sağlamaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, subtalar eklemde plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon hareketine sağladığı katkının az, ayağın inversiyon/eversiyon ve abduksiyon/adduksiyon hareketine sağladığı katkının ise daha çok olduğunu göstermektedir (27-29). Subtalar ekleminde daha fazla inversiyon ve eversiyon hareketi ayağın longitudinal eksenini ile bağlantılı hareket ederek ortaya çıkmaktadır (30). Subtalar ve midtarsal eklemlerin ikisi de inversiyon ve eversiyon hareketlerine izin vermektedirler ve arka ayaktan orta ayağa doğru yük transferine yardımcı olmaktadır (31). Ayağa gelen yükün dağılımında talus başı, kalkaneus kemiğinden yeterli desteği alamazsa ayağa etki eden kuvvetler talusun mediale ve inferiora doğru yönlenmesine neden olmaktadır. Talusun mediale ve inferiora yönlenmesiyle yük dağılımı sırasında birinci ve ikinci metatars kemiklere fazla yük binmektedir ve medialdeki bağlar gerilmektedir.

4.1.3.3. Midtarsal Eklem (Chopart Eklemi)

Talus ile navikula ve kalkaneus ile kuboid kemikleri arasında meydana gelen fonksiyonel eklemdir. Bu eklem birincil fonksiyonu, yürüme sırasında arka ayağın zeminle teması kesildiği sırada ön ayağın yerle temasını korumaktır. Bu eklem iki hareket eksenine sahiptir. Eklem longitudinal ekseninde inversiyon ile beraber adduksiyon veya eversiyon ile beraber abduksiyon hareketi meydana gelmektedir. Oblik ekseninde ise dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerine katkıda bulunmaktadır (20).

Midtarsal eklem ile subtalar eklem birbirine bağlı hareket etmektedir. Subtalar ekleminde meydana gelen pronasyonla beraber, kalkaneokuboid ve talonaviküler eklemlerin eksenleri paralel duruma gelmektedir. Bu eklemlerin ikisinde de pronasyon olması MLA'nın yüksekliğinin azalmasına neden olmaktadır ve ayak daha esnek bir hale gelmektedir. Subtalar ekleminde oluşan supinasyon ise bu paralellik bozmaktadır, midtarsal eklem supinasyonuyla beraber MLA yükselmektedir ve ayak daha rijit bir hal almaktadır. (31, 32)

4.1.3.4. Tarsometatarsal Eklem (Lisfrank Eklem)

Medialde 3 kuneiform kemik, ilk 3 metatars kemik ile lateralde ise kuboid kemik, 4. ve 5. metatars kemikle eklem yapmaktadır.

4.1.3.5. Metatarsofalangeal Eklem

Metatars kemiğinin distal ucu ile proksimal falankların proksimal uçları arasında oluşmaktadır. İki eksene sahip bir eklemdir. Bu ekleminde plantar fleksiyon, dorsifleksiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri ortaya çıkmaktadır.

4.1.3.6. İnterfalangeal Eklem

Ayak parmaklarında proksimal ve distal falanks kemikleri arasında oluşan menteşe tipi bir eklemdir. Ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerine izin vermektedir.

4.1.4. Ayak Kasları

M. Ekstansör Digitorium Brevis ve M. Ekstansör Hallucis Brevis ayağın dorsal yüzeyinde yer alan iki kası oluşturmaktadır. Bu iki kas beşinci parmak hariç diğer parmaklara ekstansiyon yaptırırlar.

Ayağın plantar yüzünde 11 kas yer almaktadır. Parmaklara abduksiyon ve fleksiyon yaptıran kaslar; M. Abductor Hallucis, M. Abduktor Digiti Minimi, M. Fleksor Digitorum Brevis, Mm. İnterossei Dorsalistir. Parmaklara adduksiyon ve fleksiyon yaptıran kaslar ise Mm. İnterossei Plantaris ve M. Adduktor Hallucistir. Mm. Lumbiraceles de ayağın 2-5 parmaklarının proksimal falankslarına fleksiyon hareketi, distal ve medial falankslarına ise ekstansiyon hareketi yaptırırlar (33).

4.1.5 Ayak Kasları

Ayak kasları üç kompartmanda incelenebilir.

Anterior Kompartman

Ekstansör Digitorum Longus, Tibialis Anterior, Peroneus Tertius, Ekstansör Hallucis Longus kasları bacağın anterior kompartmanında yer almaktadır ve ayak bileği eklem merkezinin anteriorunda yer aldıkları için bu ekleme dorsifleksiyon hareketi yaptırırlar. Anterior kompartmanda yer alan kaslar n. Peronealis Profundus tarafından inerve edilmektedir (34, 35).

Lateral Kompartman

Peroneus Longus ve Peroneus Brevis kasları lateral kompartmanda yer almaktadır. Her iki kas da n. Peronealis Superficialis tarafından inerve edilmektedir (36).

Posterior Kompartman

Posterior kompartmanda yer alan kaslar yüzeysel ve derin bölüm olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yüzeysel bölümü Plantaris, Gastrocnemius ve Soleus kasları oluştururken, derin bölümü Fleksör Digitorum Longus, Fleksör Hallucis Longus, Tibialis Posterior kasları oluşturmaktadır. Ayak bileği eklem merkezinin posteriorunda yer aldığı için bu kaslar ayak bileğine plantar fleksiyon yaptırmaktadır. Posterior kompartmanda yer alan kaslar n. Tibialis tarafından inerve edilmektedir.

Ayağa plantar fleksiyon, dorsifleksiyon, inversiyon ve eversiyon hareketlerini yaptıran kaslar Tablo 4.1 de verilmiştir.

Tablo 4.1.5.1. Ayak hareketlerini yaptıran kaslar ve fonksiyonları

Ekstansör Kas Grubu	Lateral Kas Grubu	Fleksör Grup Kasları
M. Tibialis Anterior: Ayak dorsifleksiyonu ve inversiyonu	M. Peroneus Longus: Ayak plantar fleksiyon ve eversiyon hareketi	M. Gastrocnemius: Ayağa plantar fleksiyonu
M. Ekstansör Hallucis Longus: Ayağa ve başparmağa dorsifleksiyon	M. Peroneus Brevis: Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon hareketi	M. Soleus: M. Gastrocnemius ile beraber plantar fleksiyon
M. Ekstansör Digitorum Longus: Son dört parmağa ekstansiyon ve ayak dorsifleksiyonu		M. Plantaris: Ayak plantar fleksiyonuna ve bacak fleksiyonuna yardım
M. Peroneus Tertius: Ayak eversiyonu		M. Popliteus: Diz eklemi fleksiyonu
		M. Tibialis posterior: Ayak plantar fleksiyonu ve inversiyonu
		M. Fleksör hallucis longus: Ayak başparmak fleksiyonu

4.2. Plantar Basınç Analizi

Plantar basınç analizi sistemi, pedobarografik cihazlar aracılığı ile ayağın biyomekaniğinin bozulmasına bağlı ayağın plantar yüzünde meydana gelen patolojik durumların objektif olarak değerlendirilmesini sağladığı ve uygulanan tedavinin etkisine bakmak amacıyla ayağın plantar basınç değerlendirmelerinin yapıldığı sistemdir (37, 38). Statik ve dinamik olarak iki şekilde analiz yapılabilmektedir (39).

4.2.1. Statik Plantar Basınç Analizi

Statik plantar basınç analizinde değerlendirilecek kişi ayakta dik bir şekilde duruş pozisyonunda iken yapılan ve ayağın plantar yüzündeki basınç noktalarının değerlendirildiği analiz sistemidir. Statik değerlendirme sonucunda, kişinin ön, orta ve arka ayağındaki maksimal basınç değerleri, sağ ve sol ayağıdaki toplam basınç, bir ayağıdaki toplam basıncın ön, orta ve arka ayak bölümüne düşen yüzdeleri, ayakların toplam temas alanı değerleri elde edilmektedir. Bu yöntemle ayak deformiteleri ve ayağın plantar yüzündeki şekil farklılıkları belirlenmektedir. Yürüme sırasında ayakta oluşan varus veya valgus pozisyonundaki basınç değişimleri dinamik ölçümlerle değerlendirilmektedir (40).

4.2.2. Dinamik Plantar Basınç Analizi

Yürüme esnasında ayağın fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılmaktadır. Değerlendirilecek kişi belirlenmiş olan ortalama 30 metrelik bir alan üzerinde yürütülmektedir. Yürümenin stance fazı sırasında ayağın plantar yüzeyine düşen yükler, ayağın yere temas eden kısmının uzunluğu, ayağın plantar yüzeyinde oluşan basınç değişiklikleri ile ayak parmaklarının fonksiyonları analiz edilmektedir (37, 41).

4.3. Postür

Postür, vücut parçalarının birbiri ile olan mekanik ilişkisidir. Statik postür ve dinamik postür olarak ayrılır. İnsan vücudu stabilite sağlamak veya bir harekete uyum sağlamak için kasların koordineli bir şekilde çalışması sonucu düzgün bir duruş elde eder. Doğru postür sayesinde kemikler doğru şekilde yerleşir ve eklemlerin, kasların doğru şekilde kullanılması sağlanmaktadır. Bu düzen sonucu dejenerasyonlar önlenmiş olur. Doğru postür sayesinde kişinin tükettiği enerji

azalmaktadır ve yorgunluk gibi hisler de enerji tüketiminin azalması ile beraber azalmaktadır (42).

4.3.1. Statik Postür

Kişinin minimum enerji harcayarak, kaslarının eklemlerini stabilize etmek için izometrik olarak kasıldığı ve herhangi bir hareket ortaya çıkartmadığı andaki duruşudur. Statik postür oturma, yatma, ayakta durma pozisyonlarında olabilir. Statik postür analizi kişinin iki ayağına eşit miktarda yük verdiği, minimum enerji harcayarak dik durduğu pozisyonda anterior, posterior ve lateral yönden yapılan analizdir.

4.3.2. Dinamik Postür

Yapılan herhangi bir hareketle beraber devamlı değişen çevre şartlarına uyum sağlamaya çalışan aktif postür demektir.

5. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmaya İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ortez Protez Bölümü ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğrencilerinden ve personelinden 60 kişi araştırmaya gönüllü olarak katılmıştır. Etik kurul iznini takiben 20 Nisan – 15 Ekim 2017 tarihleri arasında veriler İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Güney Yerleşkesinde toplanmıştır.

Bu tez çalışması İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12.04.2017 tarihli toplantısında, 10840098-604.01.01-E.9714 dosya numarası ve 150 karar numarasıyla onay almıştır.

Çalışmaya katılan kişilere çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak değerlendirme parametreleri ve anketler hakkında bilgi verildi ve İstanbul Medipol Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun “Bilgilendirmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup, imzaları alınmak suretiyle onayları alındı (Ek-1).

Dahil Edilme Kriterleri

- 18-26 yaş arasında olmak,
- Değerlendirmeler sırasında iletilen komutlara uyabilecek bilişsel ve mental kapasiteye sahip olmak,
- Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek.

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Nörolojik bir hastalığının olması,
- Kronik bir hastalığının bulunması,
- Gebelik durumunun olması,
- Geçmişte ayak veya ayak bileği bölgesinden cerrahi operasyon geçirmiş olması.

5.1. Değerlendirme Parametreleri

5.1.1. Katılımcı Değerlendirme Formu

Katılımcı değerlendirme formu, kişinin adı soyadı, yaşı, cinsiyeti, kilosu, boyu, beden kitle indeksi, sigara ve alkol kullanımı, hastalık varlığı, kullandığı ilaç ve günlük ortalama egzersiz süresini kapsamaktaydı. Kişiler bu formda yer alan kısımları doldurdu (Ek-2).

5.1.2. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kas kuvveti değerlendirme Arnold ve ark tarafından 2010 yılında geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan Lafayette (Pelican Products, Torrance, CA USA) marka myometre ile katılımcının alt ekstremitte izometrik kas kuvveti değerleri ölçüldü (43).



Şekil 5.1.2.1. Lafayette marka myometre

Plantarfleksör kasının kuvveti katılımcı sedyede, ters mekik pozisyonunda, elleri sedye zemini ile 45 derecelik açı yapacak şekilde, sedye ile duvar arasında myometre yerleştirilerek ve sedye hareket etmeyecek şekilde bireyden güçlü bir şekilde ayağını duvara doğru itmesi istenerek ölçüldü. (Resim 5.1.2.1)



(a)



(b)

Resim 5.1.2.1. Gastrocnemius kasının kuvvet ölçümü (a, b)

Dorsifleksör kasların kuvvet ölçümünde ise kişi yüzükoyun pozisyonda iken myometre ayak ile sedye arasına konuldu ve kişiden ayağını kendine çekmesi istenerek ölçüldü.

Kişi sedyede bacakları sarkacak şekilde oturur pozisyonda, ayak bileği plantarfleksiyon pozisyonunda ve bacağı bir el ile sabitleştirilip inversiyon hareketi yapması istenerek Tibialis Posterior kas kuvveti, eversiyon hareketi yapması istenerek Peroneus longus ve Brevis kaslarının kuvveti ölçüldü. (Resim 5.1.2.2)



(a)



(b)

Resim 5.1.2.2. Peroneus Longus ve Brevis kaslarının kuvvet ölçümü (a ve b)

Diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümü kişi hiçbir yerden destek almayarak sedyeden bacakları sarkacak şekilde uyluk bölgesi stabilizasyonu sağlanarak ölçüldü.

Kişi sedyeye y¼zkoyun pozisyonda hiçbir yerden destek almayacak şekilde yatırılarak diz fleksör ve kalęa ekstansör kaslarının kas kuvveti ölçümü yapıldı. (Resim 5.1.2.3)



Resim 5.1.2.3. Diz fleksör kas kuvveti ölçümü

Kişi sırt üstü pozisyonda hiçbir yerden destek almayacak şekilde yatırılarak kalęa fleksör kaslarının kas kuvveti ölçümü yapıldı.

Kişi sedyede yan yatar pozisyondayken üstteki bacak için abduksiyon kas kuvveti ölçümü, alttaki bacak için adduksiyon kas kuvveti ölçümü yapıldı.

Kalęa internal ve eksternal kas kuvveti ölçümü ise kişi sedyeden bacakları sarkacak şekilde desteksiz oturur pozisyonda iken medial ve lateral malleolların üzerinden zıt yönde kuvvet uygulanarak kas kuvveti ölçümü yapıldı.

Ölçümler sağ ve sol alt ekstremitte için ayrı ayrı olacak şekilde 3 defa tekrar edildi ve bu üç değerın aritmetik ortalaması alınarak ölçüm kağıdına bulunan değer yazıldı. Myometre ile yapılan ölçümler sırasında hareket açığa çıkmaması gerektiği için hareketin açığa çıktığı değerler geçersiz sayıldı. (Ek-2)

5.1.3. Alt Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Alt ekstremitte eklem hareket açıklığı ölçümü Gajdosik ve ark. tarafından 1987 yılında yapılan gonyometre ile 3 tekrarlı olmak üzere yapıldı ve veri toplama formuna dereceler yazıldı (Ek-2) (44).

Dorsi ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklığı katılımcı sırtüstü yatma pozisyonundayken gonyometrenin pivot noktası lateral malleolde, sabit kol fibula lateral orta çizgisine paralel olacak şekilde, hareketli kol 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisini takip edecek şekilde ölçüm yapıldı (Resim 5.1.3.1) (45).



Resim 5.1.3.1. Ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü

İnversiyon ve eversiyon hareket açıklığını değerlendirebilmek için ayak 90 derece nötral pozisyondayken inversiyon hareketi için pivot noktası metatars başları seviyesinde ayağın lateraline doğru yerleştirildi, sabit kol bacağın lateral orta çizgisine paralel tutularak, hareketli kol ise ayağın plantar yüzüne paralel konumda olacak şekilde ölçüm yapıldı. Eversiyon hareketinin ölçümü için inversiyonda yapılan uygulamalar medialden tekrarlandı (45).

Kişi yüzüstü yatar pozisyonda iken diz fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrenin pivot noktası femurun lateral kondilinde, sabit kolu femurun lateral orta hattını takip edecek şekilde ve hareketli kol fibulanın lateral orta hattını takip edecek şekilde ölçüldü (45).



Resim 5.1.3.2. Diz fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü

Diz fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçümü ile aynı pozisyonda iken kalça hiperekstansiyon eklem hareket açıklığı ölçüldü. Bu ölçüm gonyometrenin pivot noktası femurun torakanter majöründe, sabit kol gövdenin lateralinde aksillaya doğru uzanacak şekilde ve hareketli kol femurun lateral orta hattını takip edilecek şekilde yapıldı. Ölçüm sırasında pelvis bölgesinin stabilizasyonu sağlandı ve dizde fleksiyona izin verilmedi (45).

Yüzüstü pozisyonda, bacaklar dizden itibaren yatak dışında olacak şekilde gonyometre ile fleksiyon ve ekstansiyonn eklem hareket açıklığı ölçümü aynı pozisyonda yapıldı (45).

Kalça fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçümü ise sırtüstü yatar pozisyonda gonyometrenin pivot noktası femurun torakanter majörü, sabit kol gövdenin lateralinden aksillar hatta uzanacak şekilde ve hareketli kol femurun lateral orta hattını takip edecek şekilde yapıldı. Ölçüm sırasında hamstring kasları elimine etmek için dizlerin hareketle beraber fleksiyona getirilmesi istendi (Resim 5.1.3.3) (45).



Resim 5.2.3.3. Kalça fleksiyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü

Sırtüstü pozisyonda abduksiyon ve adduksiyon eklem hareket açıklıkları ölçüldü. Bu ölçümler sırasında gonyometrenin pivot noktası torakanter majörün anterior izdüşümünde iken sabit kol spina iliaka anterior superiorlara paralel olacak şekilde ve hareketli kol femurun anterior orta hattını takip edecek şekilde yapıldı. Hareket sırasında ayağın nötral pozisyonda olması ve kalçadan internal ve eksternal rotasyon hareketinin oluşmamasına dikkat edildi (45).

Kalça eksternal ve internal rotasyon hareketlerinin gonyometrik ölçümünde bacaklar yataktan sarkmış pozisyonda, gonyometrenin pivot noktası tibianın kristasında, sabit kol yere paralel ve hareketli kol tibianın anterior orta hattını takip edecek şekilde ölçüldü. Hareket sırasında uyluk bölgesi stabilizasyonu sağlandı (45).

5.1.4. Postür Değerlendirmesi

Postür değerlendirmesinde Posture Screen Mobil Uygulaması kullanıldı. Posture Screen postür analizi sisteminde ölçüm yapılırken bireyin üzerinde minimal kıyafet ile ayakta statik duruş pozisyonunda ön, arka, sağ ve sol yönden 2,5-3 m arasında bir uzaklıktan fotoğraflama yapıldı. Fotoğraflama sırasında tripod yardımı ile fotoğrafın çekileceği cihaz sabitleştirilip yere dik olacak şekilde çekildi. Bireyi hazırlarken akromiona, sternumun superior noktasına, axillar bölgeye, torakal 1, 4, 8 ve 12. vertebralara, lumbal 3. vertebraya, spina iliaca posterior superiora, torakanter majöre, femurun lateral kondiline, tibianın lateral malleolüne ve ayak bileğinin anterior orta noktasına pasif markerlar konularak fotoğraflama işlemine hazır hale getirildi. Bu markerlar fotoğraflar çekildikten sonra işaretlendi. İşaretlenmiş fotoğraflar rapor halinde çıkarılıp vücut postürünün statik pozisyonda 4 yönlü kinematik analizi belirlendi (46, 47).



Resim 5.1.4.1. PostureScreen ile postür analizi

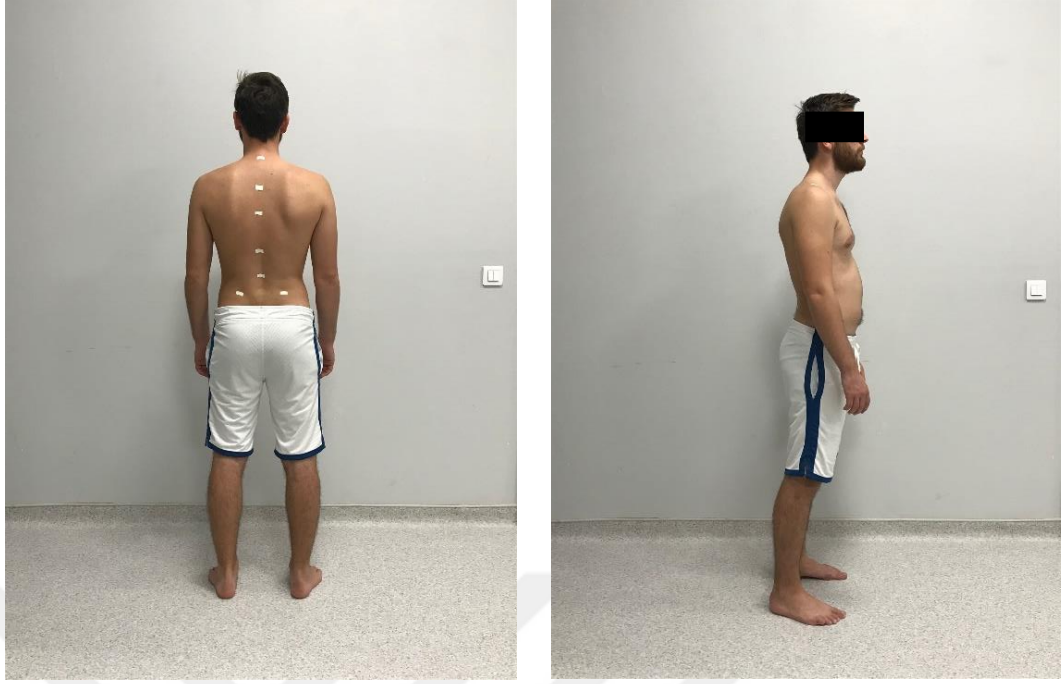


(a)



(b)

Resim 5.1.4.2. Anteriordan (a) ve Sol Lateralden (b) Postür Analizi



(a)

(b)

Resim 5.1.4.3. Posteriorndan (a) ve Sağ Lateralnden (b) Postür Analizi

5.1.5. Ayak Postürü Değerlendirmesi

Ayağın postür analizi Ayak Postür İndeksi ile yapıldı. Değerlendirme sırasında bireyin rahat pozisyonda ayakta durması istendi. Ayak Postür İndeksinde ayağın 6 bölümünün postürüne bakıldı. Bunlar talus başı palpasyonu, lateral malleolün inferior ve superiorundaki eğim, kalkaneusun pronasyon veya supinasyonu, ön ayakta talonaviküler eklem bölgesindeki belirginlik, MLA yüksekliği ve ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon veya adduksiyonunun değerlendirilmesiydi. Bu ölçümlerin her biri -2 ile +2 puan arasında değerlerle ifade edildi. Elde edilen puanlar toplandı ve toplam skor kaydedildi. Toplam skora göre 0 değeri ayağın nötral pozisyonda olduğunu, pozitif değerler ayağın pronasyonda olduğunu ve negatif değerler de ayağın supinasyonda olduğunu gösterdi (48, 49) (Ek-3).

5.1.6. Ayak Plantar Basınç Dağılımı Analizi

Ayak plantar basınç dağılımı analizi EsCoSCAN® statik pedobarografik değerlendirme cihazı kullanılarak yapıldı. Analize başlamadan önce ayakkabı çıkartılarak 5 dakika koltukta oturması istendi ve ardından analize alındı. Analiz sırasında birey statik pozisyonda karşıya bakarken hiç hareket etmeden durması söylendi. 2288 ölçüm noktasına sahip EsCoSCAN® statik pedobarografik değerlendirme cihazının üzerinde yer alan 10 derecelik eksternal rotasyon açısı verilmiş doğruya bireyden ayaklarını koymasına istendi. Bu çizginin 1. ve 2. metatarsaller arasından ve kalkaneusun ortasından geçecek şekilde yerleşmesi sağlandı. Cihazın temas alanını 4 eşit parçaya bölen biri transvers ve biri sagittal eksen üzerinde yer alan 2 çizgi belirlendi. Bu ölçüm yapılırken sağ ve sol ayak sagittal eksen üzerinde yer alan doğruya eşit mesafede olmalı ve gravite hattı transvers ekseninde malleollerin 3-3,5 cm önünden geçmelidir. Ölçüm bu belirtilen bu pozisyonda yapıldı (50).

5.1.7. Naviküler Düşme Testi

MLA yüksekliği naviküler düşme testi ile değerlendirildi. Test edilecek kişinin ayağı iki pozisyonda değerlendirildi. Değerlendirmelerden önce birey çıplak ayakla dururken naviküler tüberkülü kalem ile işaretlendi. İlk olarak oturma pozisyonunda ayak tabanı yerle temas edecek fakat vücut ağırlığını ayağına vermeyecek şekilde yer ile naviküler tüberkül arasındaki mesafe cetvel ile ölçüldü. Daha sonra bireyin ayağı kalkması ve ayağına tam ağırlığını vermesi istendi ve naviküler tüberkülün cetvel yardımı ile yerle mesafesine bakıldı. Ölçümler her iki ayakta tekrarlandı. Rahat pozisyondaki yükseklik, tam ağırlık verilmiş pozisyondaki yükseklik ve bu iki yükseklik arasındaki mesafe çıkarılarak mm cinsinden kaydedildi (51).

5.1.8. Fiziksel Aktivite Seviyesinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların fiziksel aktivite seviyeleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Formu (IPAQ) ile kaydedildi. IPAQ ile kişilerin günlük hayatlarında yaptıkları fiziksel aktivitelere göre değerlendirme yapıldı. IPAQ' ta son 7 gün içerisinde kişilerin fiziksel olarak harcadığı zamanla ilgili sorular yer almaktaydı.

Dr. Michael Booth tarafından geliştirilen IPAQ toplumun fiziksel aktivite düzeyi ve sağlığını incelemek amacıyla uzun ve kısa form olarak iki şekilde düzenlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan kısa formda oturma, yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktiviteler sırasında kişilerin ne kadar zaman harcadığı sorgulandı. IPAQ' ta skor hesaplaması aktivitenin süresi ve sıklığına göre yapıldı. Aktivite süresi dakika olarak, aktivitenin son yedi gündeki sıklığı da gün olarak kaydedildi. Bu değerler MET – Dk / Hafta olarak belirlendi ve değerler kategorize edilerek sonuçlandırıldı (52, 53).

IPAQ' ta geçen aktivitelerin MET değerleri şu şekildedir:

Yürüme: 3,3 MET,

Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite: 4,0 MET,

Şiddetli Fiziksel Aktivite: 8,0 MET,

Oturma: 1,5 MET.

Bu MET değerleri ile bireyin fiziksel aktivite düzeyinin hesaplanması belirlendi.

Yürüme MET- Dk / Hafta: $3,3 \times \text{Yürüme dakikası} \times \text{Yürünen gün sayısı}$,

Orta şiddetli aktivite MET- Dk / Hafta: $4,0 \times \text{Orta şiddetli aktivite dakikası} \times \text{Orta şiddetli aktivitenin yapıldığı gün sayısı}$,

Şiddetli aktivite MET- Dk / Hafta: $8,0 \times \text{Şiddetli aktivite dakikası} \times \text{Şiddetli aktivitenin yapıldığı gün sayısı}$,

Oturma MET – Dk / Hafta: $1,5 \times \text{Oturma dakikası} \times \text{Oturulan gün sayısı}$,

Toplam fiziksel aktivite skoru, MET – Dk / Hafta: $(\text{Yürüme} + \text{Orta şiddetli aktivite} + \text{Şiddetli aktivite} + \text{Oturma}) \text{ MET – Dk / Hafta}$.

Alınan toplam skora göre 3 aktivite seviyesi grubu belirlendi. Birinci seviye olan inaktif grubun IPAQ skoru 600 MET – Dk / Hafta'dan düşük, ikinci seviye minimal aktif grubun IPAQ skoru 600 MET – Dk / Hafta ile 1500 MET– Dk / Hafta arasında, üçüncü seviye olan çok aktif grubun IPAQ skoru ise 1500 MET – Dk / Hafta'dan yüksek olmalıdır (54).

5.2. İstatiksel Değerlendirme

İstatiksel veriler IBM SPSS “Statistical Package for Social Sciences” (version 22.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA) ile analiz edildi. Veriler ortalama ve standart sapma olarak kaydedildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri One Sample Kolmogorow Smirnov testi ile incelendi, normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik yöntemler, normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde ise non-parametrik yöntemler kullanılarak analizler yapıldı. Parametrik koşulların sağlanması durumunda gruplar arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi, non-parametrik veriler de Spearman korelasyon analizi kullanılarak hesaplandı. $P < 0.05$ değeri istatiksel olarak anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR

6.1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması

Çalışmada 30 kadın ve 30 erkekten oluşan toplam 60 katılımcı alındı. Bu katılımcıların yaş, kilo, boy ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerleri minimum ve maksimum olarak aşağıdaki tabloda gösterildi (Tablo 6.1.1).

Tablo 6.1.1. Katılımcıların demografik bilgileri

	MİNİMUM	MAKSİMUM
YAŞ (yıl)	18	26
KİLO (kg)	46	98
BOY (m)	1,52	1,91
VKİ (kg/m²)	17,10	28,07

Çalışmaya dahil olan katılımcıların yaş ortalamaları $21,28 \pm 0,21$ yıl, ortalama kiloları $65,88 \pm 1,60$ kg, ortalama boyları $1,70 \pm 0,012$ m, ortalama VKİ'leri $22,44 \pm 0,31$ kg/m² olarak bulundu.

Çalışmada yer alan kadınların yaş ortalaması $20,96 \pm 0,20$ yıl, ortalama kiloları $56,10 \pm 0,937$ kg, ortalama boyları $1,62 \pm 0,01$ m, ortalama VKİ'leri $21,14 \pm 0,30$ kg/m² olarak belirlendi.

Erkeklerin yaş ortalaması $21,60 \pm 0,36$ yıl, ortalama kiloları $75,66 \pm 1,730$ kg, ortalama boyları $1,78 \pm 0,01$ m, ortalama VKİ'leri $23,74 \pm 0,45$ kg/m² olarak bulundu.

Kilo, boy ve VKİ cinsiyetlere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 6.1.1.).

Çalışmada yer alan kadın ve erkek katılımcılar arasında kilo, boy ve VKİ arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 6.1.2.).

Tablo 6.1.2. Katılımcıların demografik özelliklerinin ortalaması ve analizi

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p
YAŞ (yıl)	20,96±0,20	21,60±0,36	0,210 ^U
KİLO (kg)	56,10±0,93	75,66±1,73	0,000 ^{T*}
BOY (m)	1,62±0,01	1,78±0,01	0,000 ^{T*}
VKİ (kg/m²)	21,14±0,30	23,74±0,45	0,000 ^{T*}

U: Mann Whitney U test, T: Bağımsız Örneklem t-Testi, *: $p<0,05$

6.2. Katılımcıların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin İncelenmesi

Katılımcıların ortalama IPAQ değeri 6185,19±457,96 MET-dk/hafta olarak bulundu. Katılımcıların IPAQ minimum değeri 1013 MET-dk/hafta, maksimum değer ise 14112 MET-dk/hafta olarak belirlendi.

Kadınların IPAQ ortalaması 5968,48±650,62 MET-dk/hafta, erkeklerin ortalaması 6401,90±653,43 MET-dk/hafta olarak bulundu.

Ortalama IPAQ değerlerine göre cinsiyetler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,64$) (Tablo 6.2.1.).

Tablo 6.2.1. Katılımcıların IPAQ'a göre fiziksel aktivite düzeylerinin ortalaması ve analizi

	KADIN ± SS	ERKEK ± SS	p	TOPLAM ORTALAMA± SS
IPAQ (MET-dk/hafta)	5968,48±650,62	6401,90±653,43	0,64 ^T	6185,19±457,96

T: Bağımsız Örneklem t-Testi

IPAQ'a göre 10 kadın, 7 erkek toplam 17 katılımcı minimal aktif grupta, 20 kadın, 23 erkek toplam 43 katılımcı ise çok aktif grupta yer aldı. Katılımcıların %28,33'ü minimal aktif grupta, %71,67'si çok aktif grupta oldu (Tablo 6.2.2.).

Tablo 6.2.2. Katılımcıların IPAQ değerine göre aktivite düzeylerinin analizi

	Minimal Aktif Grup		Çok Aktif Grup	
	n	Yüzde	n	Yüzde
KADIN	10	16,66	20	33,33
ERKEK	7	11,66	23	38,33

N: Katılımcı sayısı

6.3. Naviküler Yüksekliğin İncelenmesi

Çalışmaya dahil olan katılımcıların gevşek pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması 56,41±0,79 mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması 54,91±0,80 mm olarak bulundu. Katılımcıların ağırlık verilmiş pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması 46,68±0,84 mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması 45,31±0,85 mm olarak belirlendi (Tablo 6.3.1.).

Katılımcıların sağ naviküler düşme değeri ortalaması $9,73\pm 0,25$ mm, sol naviküler düşme değeri ortalaması $9,60\pm 0,29$ mm olduğu belirlendi (Tablo 6.3.1.).

Kadınların rahat pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması $54,90\pm 1,32$ mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması $54,56\pm 1,35$ mm olduğu görüldü. Kadınların ağırlık verilmiş pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması $45,00\pm 1,34$ mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması $44,33\pm 1,37$ mm olarak bulundu. Kadınların sağ naviküler düşme değeri ortalaması $9,90\pm 0,37$ mm, sol naviküler düşme değeri ortalaması $10,23\pm 0,45$ mm olduğu saptandı (Tablo 6.3.1.).

Erkeklerin rahat pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması $57,93\pm 0,81$ mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması $55,26\pm 0,89$ mm olarak bulundu. Kadınların ağırlık verilmiş pozisyonda sağ naviküler yüksekliği ortalaması $48,36\pm 0,93$ mm, sol naviküler yüksekliği ortalaması $46,30\pm 1,02$ mm olarak belirlendi. Erkeklerin sağ naviküler düşme değeri ortalaması $9,56\pm 0,34$ mm, sol naviküler düşme değeri ortalamasının ise $8,96\pm 0,34$ mm olduğu görüldü (Tablo 6.3.1.).

Cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı fark sadece sol naviküler düşme değerinde bulundu ($p=0,031$). Cinsiyete göre bakılan diğer değerler arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.3.1.).

Tablo 6.3.1. Naviküler yüksekliğin cinsiyete göre incelenmesi

	KADIN	ERKEK	p
	ORT±SS	ORT±SS	
RAHAT POZİSYONDA SAĞ NAVİKÜLER YÜKSEKLİK (MM)	54,90±1,32	57,93±0,81	0,550 ^T
RAHAT POZİSYONDA SOL NAVİKÜLER YÜKSEKLİK (MM)	54,56±1,35	55,26±0,89	0,667 ^T
AĞIRLIK VERİLMİŞ POZİSYONDA SAĞ NAVİKÜLER YÜKSEKLİK	45,00±1,34	48,36±0,93	0,440 ^T
AĞIRLIK VERİLMİŞ POZİSYONDA SAĞ NAVİKÜLER YÜKSEKLİK	44,33±1,37	46,30±1,02	0,255 ^T
SAĞ NAVİKÜLER DÜŞME DEĞERİ	9,90±0,37	9,56±0,34	0,512 ^T
SOL NAVİKÜLER DÜŞME DEĞERİ	10,23±0,45	8,96±0,34	0,031 ^{T*}

T: Bağımsız rneklem t-Testi, *: p<0,05

6.4. Alt Ekstremitte Aktif Eklem Hareket Ağıklığının İncelenmesi

Ayak bileğinde sağ plantar fleksiyon aktif eklem hareket ağıklığı cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı fark gösterdi (p=0,011). Sol plantarfleksiyon, sağ-sol dorsifleksiyon, inversiyon ve eversiyon aktif eklem hareket ağıklığı değerleri cinsiyete göre anlamlı fark göstermedi (p>0,05) (Tablo 6.4.1.).

Tablo 6.4.1. Ayak bileği aktif eklem hareket açıklığı değerleri

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ Plantar Fleksiyon Açısı	54,06±1,88	46,13±2,36	0,011 ^{T*}	50,10±1,58
Sol Plantar Fleksiyon Açısı	52,46±1,86	47,23±1,84	0,45 ^U	49,85±1,34
Sağ Dorsifleksiyon Açısı	16,96±0,99	16,23±0,88	0,583 ^T	16,60±0,66
Sol Dorsifleksiyon Açısı	16,06±0,89	16,23±0,78	0,654 ^U	16,15±0,58
Sağ Eversiyon Açısı	20,96±1,48	22,56±1,39	0,568 ^U	21,76±1,01
Sol Eversiyon Açısı	19,50±1,23	20,53±1,20	0,551 ^T	20,01±0,85
Sağ İversiyon Açısı	23,77±1,27	24,43±0,81	0,851 ^U	24,10±0,75
Sol İversiyon Açısı	22,26±1,15	22,80±0,80	0,916 ^U	22,53±0,70

U: Mann Whitney U test, **T:** Bağımsız Örneklem t-Testi, *: p<0,05

Katılımcılarda sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon aktif eklem hareket açıklıklarında cinsiyete göre anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 6.4.2.).

Tablo 6.4.2. Diz aktif eklem hareket açıklığı değerleri

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ Diz Fleksiyon Açısı	127,16±0,90	127,13±0,92	0,934 ^U	127,15±0,64
Sol Diz Fleksiyon Açısı	126,00±0,93	125,16±0,97	0,54 ^T	125,58±0,67
Sağ Diz Ekstansiyon Açısı	-0,96±0,32	-0,60±0,36	0,19 ^U	-0,78±0,24
Sol Diz Ekstansiyon Açısı	-1,36±0,40	-0,50±0,30	0,071 ^U	-0,80±0,22

U: Mann Whitney U test, **T:** Bağımsız Örneklem t-Testi

Sağ ve sol kalça internal rotasyon aktif eklem hareket açıklıklarında cinsiyetler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Kalçada yer alan diğer aktif eklem hareket açıklıklarında anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.4.3.).

Tablo 6.4.3. Kalça aktif eklem hareket açıklığı değerleri

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ Kalça Flexiyon Açısı	114,30±2,56	109,33±2,72	0,292 ^U	111,81±1,88
Sol Kalça Flexiyon Açısı	114,80±3,02	108,53±3,76	0,316 ^U	111,66±2,42
Sağ Kalça Ekstansiyon Açısı	18,33±0,77	17,90±1,01	0,735 ^T	18,11±0,63
Sol Kalça Ekstansiyon Açısı	18,10±0,87	16,97±1,00	0,401 ^T	17,53±0,66
Sağ Kalça İnternal Rotasyon Açısı	40,63±0,97	36,83±1,27	0,021 ^{T*}	38,73±0,83
Sol Kalça İnternal Rotasyon Açısı	41,06±1,00	37,00±1,33	0,018 ^{T*}	39,03±0,86
Sağ Kalça Eksternal Rotasyon Açısı	40,56±1,33	38,23±1,33	0,221 ^T	39,40±0,94
Sol Kalça Eksternal Rotasyon Açısı	37,80±1,41	36,16±1,39	0,414 ^T	36,98±0,99
Sağ Kalça Abduksiyon Açısı	51,53±1,55	47,10±1,74	0,063 ^T	49,31±1,19
Sol Kalça Abduksiyon Açısı	52,36±1,62	49,10±1,97	0,280 ^U	50,73±1,28
Sağ Kalça Adduksiyon Açısı	40,85±1,95	36,78±2,24	0,188 ^U	38,81±1,49
Sol Kalça Adduksiyon Açısı	40,40±1,76	35,16±2,38	0,178 ^U	37,78±1,51

U: Mann Whitney U test, T: Bağımsız Örneklem t-Testi, *: p<0,05

6.5. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Katılımcıların alt ekstremitte kas kuvvetine bakıldığında istatiksels olarak sağ ve sol invertör ve evertör, sağ ve sol internal rotatör, sol kalça eksternal rotatör kasları ve sol kalça adduktör kasları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Diğer alt ekstremitte kaslarında Tablo 6.5.1. de görüldüğü gibi cinsiyet açısından anlamlı şekilde fark belirlendi ($p<0,05$).

Tablo 6.5.1. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerleri

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti (Diz Ekstansiyonda)	40,79±1,64	59,21±4,05	0,000 ^{U*}	49,85±2,46
Sol Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti (Diz Ekstansiyonda)	40,44±1,92	59,70±4,35	0,001 ^{U*}	49,91±2,65
Sağ Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti (Diz 90° Fleksiyonda)	28,11±1,02	36,50±1,63	0,000 ^{U*}	32,23±1,09
Sol Plantar Fleksiyon Kas Kuvveti (Diz 90° Fleksiyonda)	28,70±1,36	39,83±1,48	0,000 ^{T*}	34,16±1,23
Sağ Dorsifleksiyon Kas Kuvveti	21,28±0,91	24,68±0,83	0,005 ^{T*}	22,95±0,65
Sol Dorsifleksiyon Kas Kuvveti	19,86±0,79	24,17±0,93	0,000 ^{T*}	21,98±0,67
Sağ Eversiyon Kas Kuvveti	14,46±0,54	15,33±0,80	0,772 ^U	14,89±0,48
Sol Eversiyon Kas Kuvveti	13,47±0,48	14,13±0,51	0,148 ^U	13,80±0,35

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ İnverson Kas Kuvveti	11,33±0,41	11,37±0,47	0,578 ^U	11,35±0,31
Sol İnverson Kas Kuvveti	13,08±0,62	12,80±0,65	0,947 ^U	12,95±0,45
Sağ Diz Fleksiyon Kas Kuvveti	23,04±0,85	29,86±1,82	0,005 ^{U*}	26,40±1,08
Sol Diz Fleksiyon Kas Kuvveti	23,35±1,10	29,97±1,94	0,018 ^{U*}	26,60±1,18
Sağ Diz Ekstansiyon Kas Kuvveti	19,97±0,93	29,35±1,56	0,000 ^{U*}	24,58±1,08
Sol Diz Ekstansiyon Kas Kuvveti	20,74±0,92	29,73±1,15	0,000 ^{U*}	25,15±0,94
Sağ Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	22,38±0,95	31,61±1,44	0,000 ^{T*}	26,91±1,04
Sol Kalça Fleksiyon Kas Kuvveti	21,72±0,83	29,35±1,56	0,000 ^{T*}	25,47±1,00
Sağ Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti	25,16±1,15	35,34±1,90	0,000 ^{T*}	30,16±1,28
Sol Kalça Ekstansiyon Kas Kuvveti	24,66±0,99	32,25±2,06	0,001 ^{T*}	28,39±1,22
Sağ Kalça İnternal Rotasyon Kas Kuvveti	15,04±0,55	17,03±1,06	0,064 ^T	16,02±0,60
Sol Kalça İnternal Rotasyon Kas Kuvveti	15,62±0,84	16,22±0,84	0,439 ^U	15,92±0,59
Sağ Kalça Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti	13,60±0,72	16,25±0,83	0,004 ^{U*}	14,90±0,57
Sol Kalça Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti	13,47±0,72	14,99±0,82	0,130 ^T	14,21±0,55

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sağ Kalça Abduksiyon Kas Kuvveti	26,99±0,95	30,75±1,24	0,028 ^{U*}	28,84±0,81
Sol Kalça Abduksiyon Kas Kuvveti	26,70±1,31	32,07±1,02	0,002 ^{T*}	29,33±0,90
Sağ Kalça Adduksiyon Kas Kuvveti	18,34±0,99	22,08±1,12	0,009 ^{T*}	20,18±0,78
Sol Kalça Adduksiyon Kas Kuvveti	19,27±0,71	21,04±1,17	0,252 ^U	20,14±0,68

U: Mann Whitney U test, T: Bağımsız Örneklem t-Testi, *: p<0,05

6.6. Plantar Basınç Analizi

Sağ ön ayağa ve arka ayağa binen ağırlık yüzdesi, sol ve sağ medial ark uzunluğu cinsiyetlere göre bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Sağ ve sol ayağa binen toplam ağırlık yüzdesi ve sol ön ayağa ve arka ayağa binen ağırlık yüzdesi cinsiyete göre anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$) (Tablo 6.6.1.).

Tablo 6.6.1. Plantar basınç analizi değerleri

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	35,33±1,98	40,17±1,69	0,069 ^T	37,75±1,32
Sol Arka Ayağa Binen Yüzdesi (%)	64,67±1,98	59,83±1,69	0,069 ^T	62,25±1,32
Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	40,47±2,45	46,67±1,59	0,039 ^{T*}	43,57±1,50
Sağ Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	59,53±2,45	53,33±1,59	0,039 ^{T*}	56,43±1,50
Sol Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	50,37±1,21	51,60±0,93	0,923 ^U	50,98±0,76
Sağ Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	49,63±1,21	48,40±0,93	0,923 ^U	49,02±0,76
Sol Medial Ark Uzunluğu (inch)	4,46±0,06	4,92±0,08	0,000 ^{U*}	4,69±0,06
Sağ Medial Ark Uzunluğu (inch)	4,45±0,06	4,93±0,08	0,000 ^{U*}	4,69±0,06

U: Mann Whitney U test, **T:** Bağımsız Örneklem t-Testi, *: p<0,05

Sol ayağında medial ark düşüklüğü olan 17 katılımcı, normal medial ark yüksekliğine sahip 31 katılımcı, yüksek medial ark yüksekliğine sahip 12 katılımcı çalışmada yer aldı. Sağ ayakta ise medial ark düşüklüğü olan 17, normal medial ark yüksekliğine sahip 35 ve yüksek medial ark yüksekliğine sahip 8 katılımcı çalışmaya dahil edildi (Tablo 6.6.2.).

Tablo 6.6.2. Medial longitudinal arkın incelenmesi

	SOL AYAK		SAĞ AYAK	
	n	Yüzde	n	Yüzde
Medial Longitudinal Ark Düşüklüğü Olan	17	28,33	17	28,33
Normal Ark Yüksekliği Olan	31	51,66	35	58,33
Medial Longitudinal Arkı Yüksek Olan	12	20	8	13,33

N: Kişi Sayısı

Sol ayakta MLA'nın yüksekliğindeki değişim ile medial arkın uzunluğu da değişmektedir fakat anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). MLA yüksekliğindeki farklılıkla ön ve arka ayağa binen yük değişti. Ön ve arka ayağa binen yükler ile MLA yüksekliği arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.6.3.).

Tablo 6.6.3. Sol ayakta medial ark yüksekliğine göre ayağa binen ağırlığın ve medial ark uzunluğunun incelenmesi

SOL AYAK			
	MLA Düşüklüğü	Normal MLA	Yüksek MLA
Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	35,65±3,07	39,48±1,57	36,25±2,98
Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	64,35±3,07	60,52±1,57	63,75±2,98
Ayağa Binen Toplam Ağırlık Yüzdesi (%)	51,11±1,59	51,97±0,96	48,25±1,69
Medial Ark Uzunluğu (inch)	4,62±0,10	4,74±0,09	4,67±0,08

Sağ ayakta MLA'nın yüksekliğindeki değişim ile medial arkın uzunluğu da değişmektedir fakat istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). MLA yüksekliğindeki farklılıkla ön ve arka ayağa binen yük değişti. Ön ve arka ayağa binen yükler ile MLA yüksekliği arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.6.4.).

Tablo 6.6.4. Sağ ayakta medial ark yüksekliğine göre ayağa binen ağırlığın ve medial ark uzunluğunun incelenmesi

SAĞ AYAK			
	MLA Düşüklüğü	Normal MLA	Yüksek MLA
Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	42,41±2,88	44,83±1,81	40,50±5,57
Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi (%)	57,59±2,88	55,17±1,81	59,50±5,57
Ayağa Binen Toplam Ağırlık Yüzdesi (%)	48,47±1,73	48,37±0,82	53,00±2,25
Medial Ark Uzunluğu (inch)	4,65±0,10	4,72±0,08	4,65±0,06

6.7. Postür Analizi

Tablo 7.1.1., 7.2.1., 7.3.1. ve 7.4.1.' de yer alan değerlerde kişinin nötral pozisyonu 0,00, sağa giden angulasyon değeri pozitif (+), sola giden angulasyon değeri negatif (-) olarak kabul edildi.

6.7.1. Anterior Yönden Analiz

Cinsiyete göre katılımcılar istatistiksel olarak analiz edildiğinde anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 6.7.1.1.).

Tablo 6.7.1.1. Anterior yönden angulasyonun incelenmesi

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
BAŞ (Derece)	0,82±0,48	0,59±0,51	0,578 ^U	0,71±0,35
OMUZ (Derece)	0,69±0,43	0,83±0,43	0,730 ^U	0,75±0,30
KALÇA (Derece)	0,10±0,37	0,13±0,24	0,714 ^U	0,11±0,22

U: Mann Whitney U test

Anteriordan başın translasyonuna bakıldığında 15 kadının başı sağa translasyon, 8'inin başı sola translasyon yaparken 7 kadının başı nötral pozisyonadadır. 18 erkeğin başı sağa translasyon yaparken, 9'unun başının sola translasyon yaptığı ve 3' ünün ise nötral pozisyonunda olduğu belirlendi (Tablo 6.7.1.2.).

Anteriordan omuzun translasyonuna bakıldığında kadınların 12'sinin omuzu sağa, 8'inin omuzu sola translasyon yaparken 10 kadının omuzunun nötral pozisyonunda olduğu görüldü. Erkeklerin ise 14'ünün omuzu sağa, 8'inin omuzu sola translasyon yaparken 8 erkeğin omuzunun ise nötral pozisyonunda olduğu belirlendi (Tablo 6.7.1.2.).

Anteriordan kalça translasyonuna bakıldığında kadınların 9'unun kalça sağa, 10'unun kalçası sola translasyon yaparken 11 kadının kalçasının nötral pozisyonunda

olduğu görüldü. Erkeklerin ise 6'sının kalçası sağa, 5'inin kalçası sola translasyon yaptı ve 19 erkeğin kalçası nötral pozisyonda bulundu (Tablo 6.7.1.2.).

Tablo 6.7.1.2. Anterior yönden translasyon yönlerinin incelenmesi

	KADIN						ERKEK					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
BAŞ	15	25	8	13,33	7	11,67	18	30	9	15	3	5
OMUZ	12	20	8	13,33	10	16,67	14	23,33	8	13,33	8	13,33
KALÇA	9	15	10	16,67	11	18,33	6	10	5	8,33	19	31,67

1: Sağ, **2:** Sol, **3:** Nötral

6.7.2. Posterior Yönden Analiz

Cinsiyete göre katılımcılar analiz edildiğinde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.7.2.1.).

Tablo 6.7.2.1. Posterior yönden angulasyonun incelenmesi

	KADIN ORTALAMA±SS	ERKEK ORTALAMA±SS	P	KADIN + ERKEK ORT±SS
BAŞ (Derece)	0,29±0,31	-0,75±0,45	0,226 ^U	-0,23±0,28
OMUZ (Derece)	0,57±0,39	-0,65±0,34	0,056 ^U	-0,04±0,27
KALÇA (Derece)	0,65±0,42	0,55±0,24	0,939 ^U	0,60±0,24
T1-T4 (Derece)	0,33±0,42	0,10±0,25	0,925 ^U	0,21±0,24
T4-T8 (Derece)	-0,07±0,22	-0,12±0,15	0,570 ^U	0,10±0,13
T8-T12 (Derece)	-0,73±0,34	-0,12±0,32	0,084 ^U	-0,43±0,24
T12-L3 (Derece)	-1,27±0,43	-0,66±0,37	0,127 ^U	-0,97±0,28
L3-SIPS (Derece)	-2,15±0,78	-0,58±0,66	0,223 ^U	-1,37±0,52

U: Mann Whitney U test

Postür analizinde posterior yönden başta translasyona bakıldığında 11 kadın, 11 erkekten oluşan 22 bireyin başının sağa, 6 kadın, 11 erkek toplam 17 bireyin başının sola translasyon yaptığı ve 13 kadın, 8 erkek toplam 21 bireyin başının nötral pozisyonda olduğu görüldü (Tablo 6.7.2.2.).

Postür analizinde posteriordan omuz translasyonuna bakıldığında 14 kadın, 4 erkek toplam 18 bireyin omuzunun sağa, 9 kadın, 11 erkekten oluşan 20 bireyin omuzunun sola translasyon yaptığı ve 7 kadın, 15 erkek toplam 22 bireyin omuzunun nötral pozisyonda olduğu belirlendi (Tablo 6.7.2.2.).

Postür analizinde posteriordan kalçada translasyona bakıldığında 12 kadın, 12 erkek toplam 24 bireyin kalçasının sağa, 5 kadın, 7 erkekten oluşan 12 bireyin kalçasının sola translasyon yaptığı ve 13 kadın, 11 erkek toplam 24 bireyin kalçasının nötral pozisyonda olduğu görüldü (Tablo 6.7.2.2.).

Postür analizinde posterior yönden lumbal bölgede translasyona bakıldığında 8 kadın, 6 erkek toplam 14 kişinin lumbal bölgesinin sağa, 18 kadın, 9 erkekten oluşan 27 kişinin lumbal bölgesinin sola translasyon yaptığı ve 4 kadın, 15 erkek toplam 19 kişinin lumbal bölgesinin nötral pozisyonda olduğu belirlendi (Tablo 6.7.2.2.).

Tablo 6.7.2.2. Posterior yönden translasyon yönlerinin incelenmesi

	KADIN						ERKEK					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
BAŞ	11	18,33	6	10	13	21,67	11	18,33	11	18,33	8	13,33
OMUZ	14	23,33	9	15	7	11,67	4	6,67	11	18,33	15	25
KALÇA	12	20	5	8,33	13	21,37	12	20	7	11,67	11	18,33
T1-T4	8	13,33	7	11,67	15	25	9	15	8	13,33	13	21,67
T4-T8	6	10	6	10	18	30	4	3,67	8	13,33	18	30
T8-T12	4	6,67	11	18,33	15	25	9	15	5	8,33	16	26,67
T12-L3	5	8,33	17	28,33	8	13,33	7	11,67	12	20	11	18,33
L3-SIPS	8	13,33	18	30	4	6,67	6	10	9	15	15	25

1: Sağ, **2:** Sol, **3:** Nötral

6.7.3. Sağ Lateral Yönden Analiz

Sağ lateral yönden yapılan angulasyon analizinde kalça bölgesinde cinsiyet açısından anlamlı fark bulundu ($p=0,000$). Baş, omuz ve dizdeki angulasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.7.3.1.).

Tablo 6.7.3.1. Sağ lateral yönden angulasyonun incelenmesi

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
BAŞ (Derece)	9,83±0,99	9,65±1,09	0,902 ^T	9,74±0,73
OMUZ (Derece)	-1,37±0,38	-1,61±0,38	0,687 ^U	-1,49±0,27
KALÇA (Derece)	2,97±0,68	5,78±0,46	0,000 ^{U*}	4,37±0,44
DİZ (Derece)	3,44±0,67	3,64±0,51	0,819 ^T	3,54±0,42

U: Mann Whitney U test, **T:** Bağımsız Örneklem t-Testi, *: p<0,05

Kadınların baş, kalça ve diz bölgesinde büyük çoğunlukla öne translasyon yaptığı görüldü. Kadınların 3'ünün omuzu öne translasyon yaparken, 17'sinin omuzunun arkaya translasyon yaptığı ve 10'unun nötral pozisyonda olduğu bulundu (Tablo 6.7.3.2.).

Erkeklerin tamamının kalçasının öne translasyon yaptığı görüldü. Erkeklerin büyük çoğunluğunun başının ve dizinin öne translasyon yaptığı belirlendi. 4 erkeğin omuzu anteriora, 21 erkeğin omuzunun posteriora translasyon yaptığı bulundu. 5 erkeğin ise omuzunun nötral pozisyonda olduğu görüldü (Tablo 6.7.3.2.).

Tablo 6.7.3.2. Sağ lateral yönden translasyon yönlerinin incelenmesi

	KADIN						ERKEK					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
BAŞ	28	46,67	1	1,67	1	1,67	26	43,33	2	3,33	2	3,33
OMUZ	3	5	17	28,33	10	16,67	4	6,67	21	35	5	8,33
KALÇA	22	36,67	3	5	5	8,33	30	50	0	0	0	0
DİZ	24	40	4	6,67	2	3,33	26	43,33	1	1,67	3	5

1: Ön, 2: Arka, 3: Nötral

6.7.4. Sol Lateral Yönden Analiz

Sol lateral yönden yapılan angulasyon analizinde baş bölgesinde ($p=0,002$) ve omuz bölgesinde ($p=0,001$) cinsiyet açısından anlamlı fark bulundu. Kalça ve dizdeki angulasyon değerleri arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.7.4.1.).

Tablo 6.7.4.1. Sol lateral yönden angulasyonun incelenmesi

	KADIN±SS	ERKEK±SS	p	TOPLAM ORT±SS
BAŞ	10,47±0,99	5,93±1,23	0,002 ^{U*}	8,20±0,84
OMUZ	-1,84±0,52	0,05±0,48	0,001 ^{U*}	-0,89±0,37
KALÇA	4,57±0,70	5,79±0,50	0,094 ^U	5,18±0,43
DİZ	4,72±0,63	5,48±0,46	0,336 ^T	5,10±0,39

U: Mann Whitney U test, T: Bağımsız Örneklem t-Testi, *: $p<0,05$

Kadınların tamamının başının anteriora translasyon yaptığı gözlemlendi. Kadınların kalça ve diz bölgesinde büyük çoğunlukla yine anteriora translasyon yaptığı görüldü. 21 kadının omuzu posteriora translasyon yaparken, 4'ünün omuzunun posteriora translasyon yaptığı ve 5'inin omuzunun nötral pozisyonda olduğu bulundu (Tablo 6.7.4.2.).

Erkeklerin tamamının dizinin anteriora translasyon yaptığı bulundu. Kalçada sadece 1 erkek nötral pozisyondayken, 29 erkeğin kalçasının anteriora translasyon yaptığı görüldü. 22 erkeğin başı, 15 erkeğin de omuzu anteriora translasyon yaptığı bulundu (Tablo 6.7.4.2.).

Tablo 6.7.4.2. Sol lateral yönden translasyon yönlerinin incelenmesi

	KADIN						ERKEK					
	1	%	2	%	3	%	1	%	2	%	3	%
BAŞ	30	50	0	0	0	0	22	36,67	4	6,67	4	6,67
OMUZ	4	6,67	21	35	5	8,33	15	25	9	15	6	10
KALÇA	24	40	0	0	6	10	29	48,33	0	0	1	1,67
DİZ	28	46,67	2	3,33	0	0	30	50	0	0	0	0

1: Anterior, 2: Posterior, 3: Nötral

6.8. VKİ İle Ayak Plantar Basıncı Arasındaki İlişki

Plantar basınç dağılımı ile VKİ arasındaki ilişkiyi incelerken sağ ve sol ayağın plantar basınç durumu, sol ön ayağa, sol arka ayağa, sağ ön ayağa, sağ arka ayağa binen ağırlığın yüzdesi, sol ve sağ medial ark uzunluğu olarak ele alındı.

VKİ ile sol ve sağ ayağın plantar basınç durumu, sol – sağ ön ve arka ayağa binen ağırlığın yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 6.8.1.).

Tablo 6.8.1. VKİ ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sol Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
VKİ (kg/m ²)	r	-,048	-,140	,055	-,055	,014	-,014
	p	,717	,285	,678	,678	,917	,917

VKİ ile sol ve sağ ayağın MLA uzunlukları arasında ileri düzeyde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,01$) (Tablo 6.8.2.).

Tablo 6.8.2. VKİ ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
VKİ (kg/m ²)	r	,337	,387
	p	,009**	,002**

** : $p<0,01$ (ileri düzeyde anlamlı)

VKİ ile sağ ayağın naviküler düşme testinde ayağın gevşek pozisyonu ile ağırlık verilmiş pozisyonu arasında ileri düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,01$). VKİ ile sol ayağın naviküler düşme testi arasında negatif yönde ileri düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,01$) (Tablo 6.8.3.).

Tablo 6.8.3. VKİ ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
	VKİ (kg/m²)	r	,175	,408	,290	,437	-,368
	p	,181	,001**	,024*	,000**	,004**	,186

** : p<0,01(ileri düzeyde anlamlı), * : p<0,05 (anlamlı)

6.9. IPAQ İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki

IPAQ skoruna göre ayak plantar basınç dağılımı arasında anlamlı düzeyde bir ilişki bulunamadı (p>0,05) (Tablo 6.9.1.).

Tablo 6.9.1. IPAQ ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayakın Plantar Basınç Durumu	Sağ Ayakın Plantar Basınç Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sol Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
	IPAQ (MET-dk/hafta)	r	-,094	,016	-,015	,015	-,102
	p	,474	,904	,910	,910	,437	,437

Katılımcıların IPAQ skoru ile MLA uzunluğu arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu fakat bu ilişkinin anlamlı olmadığı görüldü (p>0,05) (Tablo 6.9.2.).

Tablo 6.9.2. IPAQ ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
IPAQ (MET-dk/hafta)	r	,139	,097
	p	,289	,460

Katılımcıların IPAQ skoru ile sađ ve sol ayaklarına uygulanan naviküler dűşme testi değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğu fakat bu ilişkinin anlamlı olmadığı bulundu ($p>0,05$) (Tablo 6.9.3.).

Tablo 6.9.3. IPAQ ile naviküler dűşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Dűşme Testi (mm)	Sađ Naviküler Dűşme Testi (mm)
IPAQ (MET-dk/hafta)	r	-,200	-,182	-,240	-,201	,156	,096
	p	,126	,164	,064	,124	,235	,467

6.10. Alt Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığı İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki

Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasında anlamlı bir ilişki saptanamadı ($p>0,05$). Sağ ve sol ayağın plantar fleksiyon ve eversiyon eklem hareket açıklığındaki artış ile ayaktaki plantar basınç arasında negatif bir ilişki olduğu görüldü (Tablo 6.10.1.).

Tablo 6.10.1. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sol Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Arka Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Sağ Plantarfleksiyon	r	-,053	-,055	-,018	,018	-,070	,070
	p	,690	,678	,891	,891	,595	,595
Sol Plantarfleksiyon	r	-,154	-,176	-,048	,048	,047	-,047
	p	,241	,180	,716	,716	,720	,720
Sağ Dorsifleksiyon	r	-,033	,018	,002	-,002	,049	-,049
	p	,800	,893	,990	,990	,709	,709
Sol Dorsifleksiyon	r	,127	,114	-,068	,068	,013	-,013
	p	,334	,388	,605	,605	,923	,923
Sağ Eversiyon	r	-,004	-,130	,012	-,012	,038	-,038
	p	,978	,322	,927	,927	,773	,773
Sol Eversiyon	r	-,018	-,157	-,080	,080	,053	-,053
	p	,891	,232	,543	,543	,690	,690
Sağ İnversiyon	r	,165	,073	,219	-,219	,117	-,117
	p	,208	,580	,093	,093	,371	,371
Sol İnversiyon	r	,178	,127	,205	-,205	,062	-,062
	p	,174	,333	,117	,117	,640	,640

Sağ dorsifleksiyon eklem hareket açıklığındaki artış ile sağ ve sol MLA uzunluğu arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki görüldü ($p < 0,05$). Sağ ve sol plantarfleksiyon ile sağ dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı ile sağ ve sol MLA uzunluğu arasında negatif yönde anlamsız bir ilişki bulundu ($p > 0,05$). Sağ ve sol ayağın eversiyon ve inversiyon eklem hareket açıklıkları ile sağ ve sol MLA uzunluğu arasında pozitif yönde anlamsız bir ilişki saptandı ($p > 0,05$) (Tablo 6.10.2.).

Tablo 6.10.2. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sağ Plantarfleksiyon	r	-,119	-,166
	p	,364	,204
Sol Plantarfleksiyon	r	-,155	-,184
	p	,236	,160
Sağ Dorsifleksiyon	r	-,302	-,258
	p	,019*	,047*
Sol Dorsifleksiyon	r	-,157	-,066
	p	,231	,616
Sağ Eversiyon	r	,145	,110
	p	,270	,401
Sol Eversiyon	r	,159	,160
	p	,225	,222
Sağ İversiyon	r	,045	,078
	p	,735	,553
Sol İversiyon	r	-,008	,036
	p	,951	,785

*: $p < 0,05$ (anamlı)

Sol ayağın dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı ile sol ayağın naviküler dűşme testinde gevşek ve ağırlık verilmiş pozisyondaki naviküler yükseklik arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki görüldü ($p < 0,05$). Sađ ayağın eversiyon eklem hareket açıklığı ile sol ayağın ağırlık verilmiş pozisyonundaki naviküler yüksekliği arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p < 0,05$). Sol ayağın eversiyon eklem hareket açıklığı ile sađ naviküler dűşme testi değeri arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 6.10.3.).

Tablo 6.10.3. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Plantarfleksiyon	r	,224	,012	,203	-,009	,020	,065
	p	,086	,930	,120	,949	,882	,622
Sol Plantarfleksiyon	r	,221	,066	,213	,073	-,017	-,036
	p	,090	,615	,103	,578	,899	,783
Sağ Dorsifleksiyon	r	-,224	-,123	-,194	-,137	-,047	,069
	p	,085	,348	,138	,297	,720	,600
Sol Dorsifleksiyon	r	-,290	-,100	-,296	-,142	,071	,157
	p	,025*	,445	,022*	,280	,591	,230
Sağ Eversiyon	r	,245	,205	,300	,249	-,206	-,186
	p	,060	,116	,020*	,055	,115	,155
Sol Eversiyon	r	,050	,080	,127	,152	-,234	-,257
	p	,704	,545	,332	,246	,072	,048*
Sağ İnversiyon	r	,022	-,096	,105	-,057	-,246	-,112
	p	,866	,466	,423	,666	,058	,392
Sol İnversiyon	r	-,186	-,211	-,104	-,202	-,202	,010
	p	,155	,105	,428	,121	,121	,937

** : p<0,01 (ileri düzeyde anlamlı), * : p<0,05 (anlamlı)

Sağ ve sol dizin fleksiyon ve ekstansiyon yönündeki eklem hareket açıklıkları ile ayağın plantar basıncı arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki bulunamadı (p>0,05). Sol diz fleksiyonu hariç diğer tüm hareket açıklıkları ile ayak plantar basıncı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu saptandı (Tablo 6.10.4.).

Tablo 6.10.4. Diz eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayakın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayakın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayaka Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayaka Binen Ağırlık Yüzdesi
Sağ Diz Fleksiyon	r	,048	,131	,068	-,057
	p	,716	,317	,605	,663
Sol Diz Fleksiyon	r	-,052	,001	,100	,041
	p	,694	,992	,445	,754
Sağ Diz Ekstansiyon	r	,027	-,015	-,135	-,177
	p	,837	,909	,302	,176
Sol Diz Ekstansiyon	r	,066	,008	-,062	-,242
	p	,619	,951	,636	,063

Sol diz ekstansiyon eklem hareket açıklığı ile sol ve sağ MLA uzunluğu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$). Sol ve sağ diz fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklıkları ile sol-sağ MLA uzunluğu arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu saptandı (Tablo 6.10.5.).

Tablo 6.10.5. Diz eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sağ Diz Fleksiyon	r	,009	,080
	p	,948	,542
Sol Diz Fleksiyon	r	,011	,052
	p	,932	,694
Sağ Diz Ekstansiyon	r	,237	,220
	p	,068	,092
Sol Diz Ekstansiyon	r	,316	,267
	p	,014*	,039*

*: $p<0,05$ (anlamlı)

Sağ-sol diz fleksiyon ve ekstansiyon yönündeki eklem hareket açıklıkları ile naviküler düşme testi değerleri arasında anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.10.6.).

Tablo 6.10.6. Diz eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Diz Fleksiyon	r	-,217	-,146	-,245	-,175	,122	,124
	p	,096	,266	,059	,182	,353	,347
Sol Diz Fleksiyon	r	-,142	-,151	-,163	-,141	,087	-,006
	p	,280	,249	,214	,284	,509	,963
Sağ Diz Ekstansiyon	r	,012	,131	,009	,145	,005	-,072
	p	,929	,319	,943	,268	,971	,583
Sol Diz Ekstansiyon	r	-,042	,079	-,026	,073	-,039	,005
	p	,749	,551	,843	,581	,768	,972

Sağ kalça ekstansiyon eklem hareket açıklığı ile sağ ayağın plantar basınç durumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). Sağ kalça fleksiyon eklem hareket açıklığı ile sol ön ayağa binen ağırlığın yüzdesi ve sol kalça internal rotasyon eklem hareket açıklığı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 6.10.7.).

Tablo 6.10.7. Kalça eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Sağ Kalça Fleksiyon	r	,008	,052	-,260	-,073
	p	,949	,693	,045*	,581
Sol Kalça Fleksiyon	r	,059	,087	-,198	-,009
	p	,656	,509	,130	,948
Sağ Kalça Ekstansiyon	r	,212	,263	-,006	-,126
	p	,104	,042*	,963	,337
Sol Kalça Ekstansiyon	r	,135	,175	,027	-,148
	p	,304	,181	,836	,259
Sağ Kalça İnt. Rotasyon	r	,089	,148	-,236	-,241
	p	,497	,260	,070	,064
Sol Kalça İnt. Rotasyon	r	,134	,160	-,222	-,306
	p	,306	,221	,089	,018*
Sağ Kalça Ekst. Rotasyon	r	,007	-,023	-,243	-,125
	p	,960	,860	,061	,340
Sol Kalça Ekst. Rotasyon	r	,044	-,014	-,078	-,010
	p	,738	,913	,554	,940
Sağ Kalça Abduksiyon	r	-,114	-,139	-,130	-,008
	p	,385	,288	,322	,953
Sol Kalça Abduksiyon	r	-,081	-,090	-,158	-,070
	p	,537	,496	,229	,593
Sağ Kalça Adduksiyon	r	-,041	-,012	-,253	-,162
	p	,757	,928	,051	,215
Sol Kalça Adduksiyon	r	-,042	-,016	-,254	-,180
	p	,751	,904	,050	,168

*: p<0,05 (anlamlı)

Sol kalça internal rotasyon eklem hareket açıklığı hariç diğer tüm kalça eklem hareket açıklıkları ile sağ ve sol MLA uzunlukları arasında negatif yönde ama anlamlı olmayan bir ilişki görüldü ($p>0,05$) (Tablo 6.10.8.).

Tablo 6.10.8. Kalça eklem hareket açıklığı ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sağ Kalça Fleksiyon	r	-,138	-,132
	p	,292	,316
Sol Kalça Fleksiyon	r	-,192	-,184
	p	,141	,158
Sağ Kalça Ekstansiyon	r	-,096	-,064
	p	,466	,626
Sol Kalça Ekstansiyon	r	-,084	-,049
	p	,523	,712
Sağ Kalça İnt. Rotasyon	r	-,069	-,064
	p	,603	,628
Sol Kalça İnt. Rotasyon	r	,060	,035
	p	,651	,790
Sağ Kalça Ekst. Rotasyon	r	,020	-,020
	p	,881	,878
Sol Kalça Ekst. Rotasyon	r	-,011	-,011
	p	,933	,932
Sağ Kalça Abduksiyon	r	-,149	-,123
	p	,255	,350
Sol Kalça Abduksiyon	r	-,050	-,019
	p	,707	,886
Sağ Kalça Adduksiyon	r	-,134	-,127
	p	,306	,333
Sol Kalça Adduksiyon	r	-,117	-,126
	p	,373	,338

Sağ kalça internal rotasyon eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi sırasında sağ ayağın ağırlık verilmiş ve gevşek pozisyondaki naviküler yükseklikleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki görüldü ($p<0,05$) (Tablo 6.10.9.).

Tablo 6.10.9. Kalça eklem hareket açıklığı ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Kalça	r	-,132	-,272	-,147	-,268	,067	,039
İnt. Rotasyon	p	,314	,036*	,263	,038*	,609	,769

*: $p<0,05$ (anlamlı)

6.11. Alt Ekstremitte Kas Kuvveti İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki

Sağ dorsifleksiyon hareketinin kas kuvveti ile sağ-sol ayağın plantar basınç durumu arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). Sol ön ayağa binen ağırlıklığın yüzdesi ile sağ-sol dorsifleksiyon hareketinin ve sağ inversiyon hareketinin kas kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0,05$) (Tablo 6.11.1.).

Tablo 6.11.1. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Sağ Dorsifleksiyon (°)	r	-,287	-,292	,321	,233
	p	,026*	,023*	,012*	,074
Sol Dorsifleksiyon (°)	r	-,113	-,142	,297	,252
	p	,392	,279	,021*	,052
Sağ İnversiyon (°)	r	-,012	-,079	,275	,147
	p	,926	,547	,033*	,262

*: $p < 0,05$ (anlamlı), (°): Derece

Sol MLA uzunluğu ile sol plantarfleksiyon hareketini yaptıran kaslar arasında ve sağ MLA uzunluğu ile diz fleksiyon pozisyonunda sağ plantarfleksiyon hareketini yaptıran kaslar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p < 0,05$). Sağ MLA uzunluğu ile diz fleksiyon pozisyonunda sol plantarfleksiyon kas kuvveti arasında pozitif yönde ileri düzeyde anlamlı bir ilişki saptandı ($p < 0,01$) (Tablo 6.11.2.).

Tablo 6.11.2. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sol Plantarfleksiyon (Diz Ekstansiyonda)	r	,255	,252
	p	,050*	,052
Sağ Plantarfleksiyon (Diz Fleksiyonda)	r	,224	,272
	p	,086	,036*
Sol Plantarfleksiyon (Diz Fleksiyonda)	r	,305	,345
	p	,018*	,007**

** : $p < 0,01$ (ileri düzeyde anlamlı), * : $p < 0,05$ (anlamlı)

Sol eversiyon ve diz fleksiyon pozisyonundayken sağ plantarfleksiyon hareketini yaptıran kasların kuvveti ile sağ naviküler düşme testi değeri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki görüldü ($p<0,05$) (Tablo 6.11.3.).

Tablo 6.11.3. Ayak ayak bileği kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Plantarfleksiyon (Diz Fleksiyonda)	r	-,118	,140	-,115	,053	,012	,265
	p	,368	,285	,382	,687	,926	,041*
Sol Eversiyon	r	-,161	,143	-,196	,042	,134	,310
	p	,220	,277	,133	,751	,309	,016*

*: $p<0,05$ (anlamlı)

Sağ diz fleksiyon hareketinin kas kuvveti ile sağ ayağın plantar basınç durumu ve sağ ön ayağa binen ağırlığın yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulundu ($p<0,05$). Sol diz fleksiyon hareketini yaptıran kasların kuvveti ile sağ ayağın plantar basınç durum arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki görüldü ($p<0,05$) ve aynı kasların sol-sağ ön ayağa binen ağırlık yüzdesi ile pozitif yönde ileri düzeyde anlamlı bir ilişkisinin olduğu saptandı ($p<0,01$) (Tablo 6.11.4.).

Tablo 6.11.4. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Sağ Diz	r	-,225	-,291	,220	,260
Fleksiyon	p	,083	,024*	,092	,045*
Sol Diz	r	-,191	-,274	,387	,330
Fleksiyon	p	,143	,034*	,002**	,010**

** : $p < 0,01$ (ileri düzeyde anlamlı), * : $p < 0,05$ (anlamlı)

Sağ ve sol MLA uzunluğu ile sağ ve sol diz ekstansiyon hareketini yaptıran kaslar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 6.11.5.).

Tablo 6.11.5. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sağ Diz Ekstansiyon	r	,217	,264
	p	,095	,042*
Sol Diz Ekstansiyon	r	,249	,300
	p	,055	,020*

* : $p < 0,05$ (anlamlı)

Sağ diz fleksiyon hareketini yaptıran kaslar ile sağ ayağın naviküler düşme testi sırasında ağırlık verilmiş ve gevşek pozisyondaki naviküler yükseklikleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptandı ($p < 0,05$). Sol diz fleksiyon hareketini yaptıran kaslar ile naviküler düşme testinde gevşek pozisyondaki naviküler yükseklik arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 6.11.6.).

Tablo 6.11.6. Diz hareketlerindeki kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Rahat Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Rahat Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sol Naviküler Yükseklik (mm)	Ağırlık Verilmiş Pozisyonda Sağ Naviküler Yükseklik (mm)	Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Diz	r	,008	,303	,054	,290	-,135	-,013
Fleksiyon	p	,949	,018*	,681	,024*	,304	,919
Sol Diz	r	,096	,267	,131	,246	-,119	,022
Fleksiyon	p	,465	,039*	,319	,058	,366	,867

*: $p < 0,05$ (anlamli)

Sol kalça abduktör kas kuvveti ile sol ve sağ ön ayağa binen ağırlık yüzdesi arasında pozitif yönde anlamli bir ilişki görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 6.11.7.).

Tablo 6.11.7. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Sol Kalça	r	-,195	-,226	,267	,275
Abduksiyon	p	,134	,082	,039*	,034*

*: $p < 0,05$ (anlamli)

Sağ kalça ekstansör kas kuvveti ile sağ ve sol MLA uzunluğu arasında pozitif yönde anlamli bir ilişki bulundu ($p < 0,05$). Sağ kalça fleksör kas kuvveti ile sağ MLA uzunluğu arasında pozitif yönlü anlamli bir ilişki olduğu görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 6.11.8.).

Tablo 6.11.8. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Sağ Kalça Fleksiyon	r	,253	,314
	p	,053	,016*
Sağ Kalça Ekstansiyon	r	,275	,302
	p	,033*	,019*

*: $p < 0,05$ (anlamli)

Sağ ve sol kalçanın hareketlerini yaptırarak kasların kas kuvveti ile sağ ve sol ayağın naviküler düşme testi değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p > 0,05$). Sol naviküler düşme testi değerleri ile sol kalça adduktör kas kuvveti hariç diğer tüm kalça kas kuvvet değerleri arasında negatif yönde bir ilişki olduğu görüldü (Tablo 6.11.9.).

Tablo 6.11.9. Kalça hareketlerindeki kas kuvveti ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Sağ Kalça Fleksiyon	r	-,123	,152
	p	,353	,251
Sol Kalça Fleksiyon	r	-,186	,072
	p	,156	,585
Sağ Kalça Ekstansiyon	r	-,119	,073
	p	,366	,577
Sol Kalça Ekstansiyon	r	-,116	,071
	p	,377	,592
Sağ Kalça İnt. Rotasyon	r	-,020	,110
	p	,879	,404
Sol Kalça İnt. Rotasyon	r	-,034	,108
	p	,797	,411
Sağ Kalça Ekst. Rotasyon	r	-,036	,144
	p	,784	,274
Sol Kalça Ekst. Rotasyon	r	-,027	,021
	p	,836	,875
Sağ Kalça Abduksiyon	r	-,096	-,021
	p	,464	,875
Sol Kalça Abduksiyon	r	-,178	-,022
	p	,174	,869
Sağ Kalça Adduksiyon	r	-,081	,063
	p	,538	,630
Sol Kalça Adduksiyon	r	,067	,253
	p	,611	,051

6.12. Postür İle Ayak Plantar Basınç Dağılımı Arasındaki İlişki

Anterior postür analizinde sadece kalçanın angulasyonu ile sol ön ayağa binen ağırlık yüzdesi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$) (Tablo 6.12.1.).

Tablo 6.12.1. Anterior postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Baş (°)	r	,137	,089	,177	,120
	p	,297	,500	,175	,363
Omuz (°)	r	,065	,023	,086	,109
	p	,621	,862	,511	,408
Kalça (°)	r	-,153	-,146	,264	,169
	p	,244	,267	,042*	,197

*: $p < 0,05$ (anlamlı), (°): Derece

Anterior postür analizinde baş, omuz ve kalçanın angulasyonu ile sağ-sol MLA uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki saptanamadı ($p > 0,05$) (Tablo 6.12.2.).

Tablo 6.12.2. Anterior postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Baş (°)	r	-,125	-,098
	p	,341	,456
Omuz (°)	r	,052	,071
	p	,694	,590
Kalça (°)	r	,005	,027
	p	,970	,835

(°): Derece

Anterior postür analizinde baş, omuz ve kalçanın angulasyonu ile sağ-sol naviküler düşme testi değerleri arasında anlamlı bir ilişki görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 6.12.3.).

Tablo 6.12.3. Anterior postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Baş	r	,103	-,113
	p	,434	,389
Omuz	r	,177	,111
	p	,176	,400
Kalça	r	,045	-,021
	p	,735	,875

Sağ lateral yönden yapılan postür analizinde başın angulasyonu ile sağ ayağın plantar basınç durumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($p<0,05$). Omuzun sağ lateralinden postür analizine bakıldığında sağ ve sol ayağın plantar basınç durumu ile negatif yönde ileri düzeyde anlamlı bir ilişkisinin olduğu bulundu ($p<0,01$) (Tablo 6.12.4.).

Tablo 6.12.4. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basınç Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basınç Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Baş (°)	r	,208	,264	,197	,000
	p	,112	,041*	,131	1,000
Omuz (°)	r	-,379	-,432	-,160	,126
	p	,003**	,001**	,222	,337
Kalça (°)	r	,096	,068	,169	-,059
	p	,465	,608	,197	,656
Diz (°)	r	-,081	-,081	,062	,098
	p	,537	,539	,640	,457

** : $p<0,01$ (ileri düzeyde anlamlı), * : $p<0,05$ (anlamlı), (°): Derece

Sağ lateral yönden baş, omuz, kalça ve dizin angulasyonu ile sol-sağ MLA uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki saptanamadı ($p>0,05$) (Tablo 6.12.5.).

Tablo 6.12.5. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Baş (°)	r	-,065	-,042
	p	,624	,750
Omuz (°)	r	,068	,078
	p	,605	,554
Kalça (°)	r	,150	,161
	p	,254	,220
Diz (°)	r	-,025	-,074
	p	,849	,576

(°): Derece

Sağ lateral yönden baş, omuz, kalça ve dizin angulasyonu ile sol-sağ naviküler düşme testi değeri arasında anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.12.6.).

Tablo 6.12.6. Sağ lateral yönden postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Baş (°)	r	,207	,061
	p	,112	,644
Omuz (°)	r	-,153	-,047
	p	,242	,721
Kalça (°)	r	,167	,148
	p	,203	,259
Diz (°)	r	-,034	-,031
	p	,797	,814

(°): Derece

Posterior yönden yapılan postür analizinde sadece T4-T8 seviyeleri arasındaki angulasyon ile sol ayağın plantar basınç durumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$) (Tablo 6.12.7.).

Tablo 6.12.7. Posterior postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basınç Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basınç Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Baş (°)	r	-,069	,064	,061	-,198
	p	,603	,627	,643	,130
Omuz (°)	r	,144	,068	-,122	,072
	p	,274	,607	,355	,586
Kalça (°)	r	,057	,038	-,048	,031
	p	,668	,775	,717	,817
T1-T4 (°)	r	,176	,162	-,018	,104
	p	,179	,216	,892	,431
T4-T8 (°)	r	,287	,239	,049	,032
	p	,026*	,066	,711	,807
T8-T12 (°)	r	-,008	-,056	,175	,185
	p	,950	,671	,180	,157
T12-L3 (°)	r	,024	-,051	,192	,169
	p	,856	,696	,141	,197
L3-SIPS (°)	r	-,017	-,102	,002	,005
	p	,900	,439	,987	,968

*: $p<0,05$ (anlamlı), (°): Derece

Sol ve sağ MLA uzunluğu ile posterior yönden yapılan postür analizi arasındaki ilişkiye bakıldığında yalnız T8-T12 seviyeleri arasındaki angulasyon ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptandı ($p<0,05$) (Tablo 6.12.8.).

Tablo 6.12.8. Posterior postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Baş (°)	r	-,188	-,219
	p	,149	,093
Omuz (°)	r	-,110	-,121
	p	,402	,358
Kalça (°)	r	,168	,209
	p	,198	,109
T1-T4 (°)	r	-,038	-,027
	p	,774	,838
T4-T8 (°)	r	,062	,112
	p	,640	,394
T8-T12 (°)	r	,255	,265
	p	,049*	,041*
T12-L3 (°)	r	,077	,093
	p	,559	,480
L3-SIPS (°)	r	,079	,120
	p	,547	,360

*: $p < 0,05$ (anlamli), (°): Derece

Sağ ve sol naviküler düşme testi değerleri ile posterior postür analizindeki angulasyona bakıldığında sağ naviküler düşme testi değerinin torakanter majör seviyeleri arasındaki angulasyonla negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 6.12.9.).

Tablo 6.12.9. Posterior postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Baş (°)	r	,080	,175
	p	,542	,180
Omuz (°)	r	,068	-,017
	p	,603	,897
Kalça (°)	r	-,059	-,258
	p	,655	,047*
T1-T4 (°)	r	-,023	-,048
	p	,863	,716
T4-T8 (°)	r	,215	,007
	p	,099	,955
T8-T12 (°)	r	,084	-,081
	p	,526	,536
T12-L3 (°)	r	-,135	-,158
	p	,305	,228
L3-SIPS (°)	r	,045	,020
	p	,732	,882

*: $p < 0,05$ (anlamlı), (°): Derece

Sol lateral yönden yapılan postür analizinde kalça bölgesindeki angulasyon ile sağ ayağın plantar basınç değeri arasında negatif yönlü anlamlı olan bir ilişki saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 6.12.10.).

Tablo 6.12.10. Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile ayak plantar basıncı arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sağ Ayağın Plantar Basıncı Durumu	Sol Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi	Sağ Ön Ayağa Binen Ağırlık Yüzdesi
Baş (°)	r	,127	,200	,031	-,182
	p	,332	,125	,814	,164
Omuz (°)	r	,016	-,030	,140	,211
	p	,905	,823	,287	,106
Kalça (°)	r	-,167	-,270	,132	-,101
	p	,202	,037*	,313	,443
Diz (°)	r	-,106	-,092	,047	,008
	p	,422	,486	,722	,954

*: $p < 0,05$ (anlamli), (°): Derece

Sol lateral yönden yapılan postür analizinde baş, omuz, kalça ve dizde bakılan angulasyon değerleri ile sol ve sağ MLA uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 6.12.11.).

Tablo 6.12.11. Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile MLA uzunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol MLA Uzunluğu (inch)	Sağ MLA Uzunluğu (inch)
Baş (°)	r	-,230	-,212
	p	,077	,104
Omuz (°)	r	,205	,211
	p	,117	,106
Kalça (°)	r	,094	,084
	p	,473	,522
Diz (°)	r	,108	,124
	p	,412	,347

(°): Derece

Sağ ve sol naviküler düşme testi değerleri ile sol lateral yönden yapılan postür analizi sonuç değerleri arasında anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 6.12.12.).

Tablo 6.12.12: Sol lateral yönden postür analizinde angulasyon ile naviküler düşme testi arasındaki ilişkinin incelenmesi

n: 60		Sol Naviküler Düşme Testi (mm)	Sağ Naviküler Düşme Testi (mm)
Baş (°)	r	,082	,191
	p	,534	,143
Omuz (°)	r	-,080	-,174
	p	,541	,184
Kalça (°)	r	,097	,084
	p	,461	,524
Diz (°)	r	,112	,055
	p	,396	,675

(°): Derece

7. TARTIŞMA

Bu çalışmaya 30 kadın ve 30 erkek olmak üzere 60 katılımcı alınmış, 18-26 yaş arasında olan sağlıklı genç bireyler dahil edilmiştir. Çalışmaya alınan bireylerin demografik bilgileri alınmış ve değerlendirme ölçütleri olarak pedobarogram ile statik ayak plantar basıncına, gonyometre ile alt ekstremitte aktif eklem hareket açıklığı, myometre ile alt ekstremitte izometrik kas kuvveti, PostureScreen mobil uygulaması ile statik postür, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu ile fiziksel aktivite seviyesine bakılmıştır.

Ayak plantar basıncı ayak ile destek yüzeyi arasında oluşur ve günlük lokomotor aktivitelerde önemlidir. Burada elde edilecek plantar basınç ölçüm bilgileri yürüme ve postürün tanısında, alt ekstremitte problemlerinin belirlenmesinde önemlidir (55). Örneğin tempromandibuler disfonksiyon olan kişilerde vücut postüründe değişimlerin olabileceği ve normal olmayan plantar basınç dağılımının görüldüğü belirtilmiştir (56).

Postural analizde değişimlerin baş, servikal kolon ve omuz postürü ile de bağlantılı olduğu da açıklanmıştır. Normal kişilerde postural değişimin olabileceği ancak temporomandibular disfonksiyonlu kişilerde postural değişimin daha belirgin olduğu ayrıca belirtilmiştir (57, 58).

Etrenas ve ark. skolyozu olan 130 bireyden 85'inde ayakta yüksek MLA tespit etmiştir (87). Stavles ve ark. tarafından 2002 yılında yapılmış olan skolyoz ile pes cavus arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ise anlamlı bir sonuç bulunmamıştır. Skolyozu olan bireylerde yüksek ark gözlenmiş ve pes kavusu olan bireylerde skolyoz görülme oranı düşük bulunmuştur (88).

Karen P. Cote ve ark. ayak yapısının ve ayakta pronasyon ve supinasyon pozisyonunun statik ve dinamik durumlarda yapılacak ölçümleri etkileyeceğini bildirmiştir (59). Çalışmamızda ayak postürüne dikkat edilmiş, pronasyon veya supinasyonda olan ayakların değerlendirmeleri etkileyeceği ve ayak statik ve dinamik durumlarda alınan sonuçların değişebileceği göz önüne alınmıştır. Ünver ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise subtalar ekleminde patolojik değişikliklere neden olan pronasyon artışı, ayak yük dağılımını bozarak plantar basıncı etkilediği belirtilmiştir (79).

Ghasemi ve ark. göre subtalar eklemin hiperpronasyonu talusun mediale ve inferiora kaymasına neden olur ve talusun medial aşağı doğru hareketi tibia iç rotasyonunun nedenidir. (14, 22).

Ayak basınç ölçümleri pek çok çalışma tarafından araştırılmıştır. Buna bağlı olarak da en uygun ayakkabı belirlenmesine de katkı sağlanmıştır. Müller plantar basınç dağılımını normal ayakta belirlemek için çalışmalar yapmıştır. Praet ve Louwerens ile Queen ve ark. nöropatik ön ayakta rocker tabanlı ayakkabıların birinci ve beşinci metatarsal başları arasında basıncı azaltacağını belirtmişlerdir. Gelecekte ayakkabı tasarımlarının metatarsal baskıyı azaltmasının metatarsal stres kırıklarının kadın ve erkeklerde önleyeceği de açıklanmıştır (60, 61, 62).

Çalışmamıza dahil olan toplam 43 kişi çok aktif grupta yer alırken, 17 kişi minimal aktif grupta yer almıştır. Aldığımız sonuçlar fiziksel aktivite yönünden katılımcıların uygun performans gösterdiği ancak bu sonuca karşıt görüşte olan bir çalışmada ise erişkinlerin fiziksel aktivite düzeyinin belirgin bir şekilde azaldığı belirtilmiştir (63). Ayrıca Vaizoğlu ve ark. 249 genç erişkinde fiziksel aktivite düzeyinin yetersiz olduğu sonucunu açıklamışlardır (64). Çalışmamızda bireylerin fiziksel aktivite seviyeleri bu kadar yüksek çıkmasının nedeni gönüllü olarak katılan bireylerin sosyal yönden de aktif kişiler olmaları ve günlük yaşamda sürekli bir aktivite içerisinde yer almaları olarak düşünüldü.

1097 üniversite öğrencisinin katıldığı çalışmada IPAQ kullanılarak fiziksel aktivite düzeyi değerlendirilmiş ve çalışmanın sonucunda, öğrencilerin %87'sinin aktivite düzeyinin yetersiz olduğu sadece öğrencilerin %18'inin yeterli seviyede fiziksel aktivite yaptığı belirtilmiştir. Erkek öğrencilerin fiziksel aktivite seviyesinin kızlardan belirgin derecede fazla olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre genç yetişkin nüfustan oluşan üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite seviyesinin ciddi seviyede yetersiz olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada ayrıca katılımcıların %87'sinin aktivite düzeylerinin sağlığı korumada yetersiz olduğu da vurgulanmıştır (65).

Verilen literatür çalışmalarından yola çıkarak bizim çalışmamızda ortalama IPAQ değerleri genel literatürün tam tersi yönünde olmuştur. Çalışmamızdaki ortalama IPAQ değerinin bu kadar yüksek çıkmasının sebebi grubun yaş aralığının minimal düzeyde tutularak 18-26 yaş aralığında olması ve %71,67'sinin çok aktif olduğu ve aktivite düzeylerinin sağlığı korumada yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda erkeklerin fiziksel aktivite düzeylerinin kızlardan daha yüksek olduğu görülmüş ancak bizim çalışmamızda cinsiyetlere göre fiziksel aktivite düzeylerinde önemli bir fark belirlenmemiştir (66, 67). Cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılığın olmamasının nedeni çalışmaya dahil edilen bireylerin ortalamasının çok aktif fiziksel aktivite seviyesine sahip olmaları gösterilebilir.

Çalışmaya aldığımız kişilerin naviküler düşme değerleri normal sınırlar içerisinde yer almıştır. Erkeklerin sağ ve sol naviküler yükseklik değerleri kadınlara göre daha fazla olmuş, naviküler düşme değeri açısından kadınların ayakları erkeklere göre daha esnek bulunmuştur. Bu arada esas farklılık sol naviküler düşme değerinde olmuştur. Naviküler düşme değerlerinin normal sınırlar içerisinde yer aldığı sonucunu destekleyen çalışmalar Kavlak ve ark. ile Karabıçak tarafından yapılmıştır (67, 68). Çalışmamızda naviküler yükseklik değerlerinin ve naviküler düşme değerlerinin normal sınırlar içerisinde çıkmasının nedeni bireylerin sağlıklı genç yetişkin gruptan seçilmesi olarak düşünülmektedir.

Aktif eklem hareket açıklığına bakıldığında ayak bileğinde sağ plantar fleksiyon aktif eklem hareket açıklığı cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermiştir. Kadınların alt ekstremitte aktif eklem hareket açıklıkları erkeklere göre daha fazla bulunmuş ancak anlamlı olarak fark plantar fleksiyonda ve sağ-sol kalça internal rotasyonunda belirlenmiştir. Butterworth ve ark. yaptığı çalışmada kadınların alt ekstremitte eklem hareket açıklığını erkeklere göre daha fazla bulmuştur (69). Kadınların eklem laksitesi erkeklere göre daha fazla olduğundan dolayı alt ekstremitte aktif eklem hareket açıklıklarının da daha fazla çıkması beklenmiştir.

Erkeklerin alt ekstremitte kas kuvvetlerine bakıldığında kadınlara göre anlamlı farklılık göstermiştir. Fiziksel aktivite ile alt ekstremitte kas kuvvetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebi her iki grubun da IPAQ açısından ortalama olarak çok aktif grupta yer alması olarak görülmüştür (68).

Literatürde yer alan çalışmalarda ayağın plantar fleksör dorsifleksör kas kuvveti oranı 3:1 olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (85, 86). Yaptığımız çalışmada bireylerin kas kuvvet oranlarına bakıldığında bu orana çok yakın bulunmuştur.

Çalışmaya dahil edilen grupta sol ayakta 31, sağ ayakta 35 bireyin normal ark yüksekliğine sahip olduğu bulunmuştur. Bulunan bu değerler literatürle kıyaslandığında çalışmalarla benzer sonuç verdiği görülmüştür. Sağ ve sol ayakta MLA'nın yüksekliğindeki değişim ile medial arkın uzunluğu da farklı olacaktır. Sonuçta sağ ön ayağa ve arka ayağa binen ağırlık yüzdesi değişecektir. Sol ve sağ medial ark uzunluğu cinsiyetlere göre bakıldığında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Tuna ve ark. ile Menz ve ark. yaptığı çalışmalar ile elde ettiğimiz bu sonuç desteklenmiştir (70, 71). Bunun yanında Riskowski ve ark. tarafından yapılmış, MLA yüksekliğindeki değişimin ön ve arka ayağa binen yükler ile bağlantılı olmadığı sonucunu yansıtan bir çalışmada bulunmaktadır (72).

Cheung ve ark. yaptıkları çalışmada aşil tendonunun gerginliğinin artması ile beraber plantar fasyanın da gerildiğini belirtmişlerdir. Aşil tendonunun gerilmesi ayağın posterior kompartmanında yer alan M. Gastrocnemius kasının aktivasyonu sonucu olup plantarfleksör kaslarının gerilmesi ile ayağın plantar yüzeyi gerilmiş ve bu gerilmeye bağlı olarak ayağın ark yüksekliği artmıştır görüşünü vurgulamışlardır (81).

Yılmaz ve ark. VKİ' nin plantar basınç dağılımına etkisini araştırmış ve 21 kişi de VKİ ile plantar basınç dağılımı arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bunun yanısıra sağ ve sol arka ayağa binen yük ile VKİ arasında pozitif bir ilişki olduğunu açıklamışlardır. Yılmaz ve ark. tarafından yapılan çalışmanın tam aksine bizim çalışmamızda da VKİ ile plantar basınç dağılımı arasında anlamlı bir fark bulunmamış ancak ön ayağa binen yük ile VKİ arasında pozitif bir ilişki görülmüştür (73). Bizim çalışmamızda 60 bireyde, Yılmaz ve ark. araştırması ise 21 katılımcı ile yapılmıştır. Katılımcı sayısının farklı olması alınan sonucu etkilemiştir, araştırmamızda alınan sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı olmuştur. Lalonde ve ark. yaptığı 18-83 yaş arası, 168 sağlıklı bireyin dahil olduğu çalışmada VKİ ile plantar yüzeye düşen maksimum basınç arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (80). Çalışmamız Lalonde ve ark. yaptığı çalışmaya göre yaş grubu genç bireylerden oluşmuş ve katılımcı sayısı daha az olsa da aynı sonuca ulaşılmıştır.

Atak ve ark. 45-55 yaş arası 93 katılımcıda VKİ artışı ile beraber ayak arklarında da değişiklikler görüldüğünü ve pes planusla VKİ' nin doğrudan ilişkili olduğunu açıklamışlardır (74). Atak ve ark. ileri yetişkin yaşta katılımcılarla çalışmayı yapmış ve VKİ ile MLA'nın değişmesinin yetersiz fiziksel aktivite düzeyine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılarda gelişen obezite sonucu yağ oranının artması ile bu sonucun alındığını vurgulamışlardır. Yaptığımız çalışmada 18-26 yaş grubu alındığı için VKİ ile MLA değişmesi arasında ileri düzeyde anlamlı bir ilişki

bulunmuştur. Aldığımız bu sonuç Atak ve ark.'nın çalışması ile paralel görüşte olmuş ve birbirini desteklemiştir. Ayrıca Tenenbaum ve ark. ergenlik çağındaki bireylerin VKİ'leri arttıkça MLA'nın azaldığını belirtmişlerdir. Bu azalmanın erkeklerde daha belirgin olduğunu açıklamışlardır. Kilo arttıkça MLA'nın azaldığını ve obezitenin bu durumla ilgili olduğunu belirten çalışmalar yapılmıştır (74, 75).

Kanatlı ve ark. tarafından 106 üniversite öğrencisinde yapılan çalışmada plantar yük dağılımı açısından iki cinsiyet arasında fark bulunmamıştır (76). Çalışmamızda da cinsiyetler arasında plantar yük dağılımı açısından belirgin bir fark görülmemiştir. Bu sonucun nedeni olarak çalışmalarda bütün katılımcıların VKİ'nin normal sınırlar içinde olması söylenebilir.

Butterworth ve ark. ayak bileğindeki inversiyon ve eversiyon eklem hareket açıklığındaki azalmayla beraber plantar yüzeyde oluşan basıncın tepe noktalarındaki değerlerin arttığını bulmuşlardır (77). Çalışmamızda ise ayak bileği eklem hareket açıklığı ile plantar basınç arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış ancak sağ ve sol ayağın plantar fleksiyon ve eversiyon eklem hareket açıklığındaki artış ile ayaktaki plantar basınç arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. Butterworth ve ark. yaptıkları çalışmada inversiyon ve eversiyon eklem hareket açıklığındaki azalma ayağın farklı zeminlere olan uyumunu azaltacağı için plantar basınç analizinde tepe noktalar yüksek çıkmış olabilir görüşünü vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda da sağ ve sol MLA uzunluğu ile inversiyon ve eversiyon eklem hareket açıklığı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. MLA uzunluğu azalmış ve artmış pes planusta tepe noktaları yükselmiş ve Butterworth ve ark ile aynı sonucu vermiştir. Bu iki çalışmada elde edilen bulgular birbirini desteklemiştir.

Caravaggi ve ark. sagittal ve frontal düzlemdeki ayak bileği eklem hareket açıklığı ile plantar yüze binen yük arasında bir ilişki olduğunu bildirmiştir (78). Yaptığımız çalışmada ise plantar yüze binen yük ile eklem hareket açıklığı arasında

bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmamızın klasik gonyometre ile eklem hareket açıklığı ölçümü yapılması bunun bir sebebi olabilir.

Raine ve ark.'nın 160 bireyi dahil ettiği çalışmada baş ve omuzun postür varyasyonlarına bakılmış ve baş ve omuz postürünün cinsiyetler arasında benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (82). Bizim çalışmamızda ise baş ve omuzun dört yönlü analizinde sadece sol lateral yönden yapılan postür analizinde cinsiyetler arasında belirgin bir farklılık görülmüştür. Bu belirgin farklılık kadınların başının anteriora translasyonu, omuzlarının posteriora translasyonu ile oluşmuştur.

Hu, Boyi ve ark. duruş genişliğinde ve ayak postüründe meydana gelen değişikliklerin lumbal bölgedeki yük dağılımını etkilediğini bildirmiştir (83). Ghasemi ve ark. ayak hiperpronasyonunun ayakta durma sırasında vertebral kolonun dizilimine etkisini araştırmışlar, çalışmaya 18-30 yaş aralığında 35 sağlıklı erkek dahil etmişlerdir. Bu çalışmada bilateral ayak pronasyonunda artış ile pelvik tilt, lumbal lordoz ve torakal kifozun arttığı bildirilmiştir (84). Çalışmamızda posterior yönden yapılan postür analizinde sol ayak MLA'nın düşmesi ile T4-T8 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon, sol ve sağ MLA uzunluğunun artması ile T8-T12 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon ve sağ lateralden omuzun postür analizinde ayağın MLA yüksekliğinin azalması ile omuzlarda anterior yönde translasyon görülmüştür.

Çalışmamızda bireyler sağlıklı olduğu için ayak plantar basınç dağılımı ile postür arasında T4-T8 ve T8-T12 vertebra seviyeleri arasında oluşan angulasyon haricinde anlamlı bir ilişki bulunmadı. Genç yetişkin bireylerden oluşan çalışma grubumuzda kas kuvveti ve eklem hareket açıklıkları beklenen seviyede idi, ancak fiziksel aktivite seviyelerine baktığımızda beklenenden oldukça fazla bulundu. Bireylerin yarıya yakınında plantar basınç dağılımı normal sınırlar dışındaydı. Bu çalışmamız daha farklı yaş grupları ve daha fazla dahil edilen birey sayısı ile ayrıca, vücudun

sadece statik değil dinamik biyomekanik verileri de elde edilecek şekilde yapılacak çalışmalara klinik olarak fayda sağlayacaktır.



8. SONUÇ

1. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda cinsiyetlere göre IPAQ değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı.
2. Ayak bileğinde sağ plantar fleksiyon aktif eklem hareket açıklığı cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı fark gösterdi.
3. Sağ ve sol invertör ve evertör ve internal rotatör kaslarında, sol kalça eksternal rotatör kas grubunda ve sol kalça adduktör kas grupları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmadı.
4. Sağ ön ayağa ve arka ayağa binen ağırlık yüzdesi, sol ve sağ medial ark uzunluğu cinsiyetlere göre farklılık göstermedi.
5. Postür ile ayak bölgelerine binen yükler arasında anlamlı bir fark bulunmadı.
6. MLA yüksekliğindeki değişiklik ile ön ve arka ayağa binen yükler ve ayağın ark uzunluğu değiştı. VKİ ile sol ve sağ ayağın MLA uzunlukları arasında ileri düzeyde anlamlı bir ilişki bulundu.
7. VKİ ile sol ve sağ ayağın plantar basınç durumu, sol – sağ ön ve arka ayağa binen ağırlığın yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.
8. VKİ ile sağ ayağın naviküler düşme testinde ayağın gevşek pozisyonu ile ağırlık verilmiş pozisyonu arasında anlamlı bir ilişki belirlendi.
9. VKİ ile sol ayağın naviküler düşme testi arasında negatif yönde ileri düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görüldü.
10. IPAQ skoru ile ayak plantar basınç dağılımı, MLA uzunluğu ve naviküler düşme testi arasında anlamlı düzeyde bir ilişki bulunmadı.
11. Baş ve omuzun dört yönlü analizinde sadece sol lateral yönden yapılan postür analizinde cinsiyetler arasında belirgin bir farklılık saptandı. Bu anlamlı farklılık kadınların başının anteriora translasyonu, omuzlarının posteriora translasyonu ile görüldü.

12. Ayak bileği eklem hareket açıklığı ile ayak plantar basıncı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmadı.

13. Posterior yönden yapılan postür analizinde sol ayak MLA'nın düşmesi ile T4-T8 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon, sol ve sağ MLA uzunluğunun artması ile T8-T12 seviyeleri arasında vertikal eksene göre artan angulasyon görüldü.

14. Sağ lateral yönden omuzun postür analizinde ayağın MLA yüksekliğinin azalması ile omuzlarda anterior yönde translasyon görülmüştür.

Limitasyonlar

- Eklem hareket açıklığı ölçümleri klasik gonyometre ile ölçülmüştür. Bunun yerine elektrogonyometre ile ölçümlerin yapılması daha objektif sonuç verirdi.
- Kas kuvveti değerlendirmesi myometre ile izometrik olarak yapılmıştır. İzokinetik kas kuvveti değerlendirmesi ile kasın fonksiyonel kuvveti objektif değerlendirilebilirdi.
- Plantar basınç analizi cm^2 ' ye düşen basınç değerini gösteren bir cihaz ile yapılabilirdi.
- Çalışmaya dahil edilen birey sayısı daha anlamlı sonuçlar elde edebilmek için artırılabilirdi.

9. KAYNAKLAR

1. Çankaya T. İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Ayak, Ayak Bileği Deformitelerinin Podoskop İle Değerlendirilmesi. İBU. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu, 2004.
2. Shih, YF., Chen, CY., Chen, WY., Lin, HC. Lower extremity kinematics in children with and without flexible flatfoot: a comparative study. BMC musculoskeletal disorders, 13(1), 31, 2012.
3. Cailliet R. Bel Ağrısı Sendromları Çev Ed: Tuna N. 4. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1-36-37-56, 1994.
4. Dao TT, Ho Ba Tho MC. Biomechanics of the Musculoskeletal System: Modeling of Data Uncertainty and Knowledge. p. 1-30, 1st ed. Surrey, 2014.
5. Aronow MS., Diaz-Doran V., Sullivan RJ., Adams DJ. The effect of triceps surae contracture force on plantar foot pressure distribution. Foot & Ankle International, p.43-52, 2006.
6. Zhao X., Tsujimoto T., Kim B., Katayama Y., Wakaba K., Wang Z., Tanaka K. Effects of increasing physical activity on foot structure and ankle muscle strength in adults with obesity. Journal of Physical Therapy Science, 2016.
7. Sung, PS., Zipple, JT., Andraka, JM., Danial, P. The kinetic and kinematic stability measures in healthy adult subjects with and without flat foot. The Foot, 30, 21-26, 2017.
8. Zhao, X., Tsujimoto, T., Kim, B., Tanaka, K. Association of arch height with ankle muscle strength and physical performance in adult men. Biology of Sport, 34(2), 119-126, 2017.
9. Yıldırım M. Lokomotor Sistem Anatomisi, s. 81- 255 1.baskı, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2003.

10. Yılmaz E, Tarsal Koalisyonlu Hastalarımızda Cerrahi Tedavi Sonrası Orta Dönem Sonuçlarımız. Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2009.
11. Watkins, J. Structure and Function of The Musculoskeletal System. Human Kinetics, 1999.
12. McBryde, AM. The Adolescent Athlete. A Practical Approach, Springer, 348-395, 2007.
13. Işıklar, U. Kalkaneus Kırıkları. TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi, cilt:5 (Sayı:1-2), 2-9, 2006.
14. Yavuzer, M. Ayak- Ayak Bileği Eklem Sorunları ve Rehabilitasyonu. Türkiye Klinikleri J Med SCI, 3 (27), 44-59, 2007.
15. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. Kliniğe Yönelik Anatomi.4.baskı, Çeviren: Şahinoğlu K, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, Sf. 515-645, 2007.
16. Arıncı K., Elhan A. Anatomi. 1. Cilt, Güneş Tıp Kitabevleri, s. 111, 2014.
17. Hageman ER. Medial longitudinal arch mechanics before and after a prolonged run., Iowa State University, 2010.
18. Kanatlı U, Yetkin H, Cila E. Footprint and radiographic analysis of the feet. J Pediatr Orthop; 21:225–8, 2001.
19. Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal arch: reliability and validity. Phys Ther; 80:864–71, 2000.
20. Uygur F. Ayak deformite ve ortezleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara: Volkan Matbaacılık, 1992.
21. Oatis C. Biomechanics of the foot and ankle under static conditions. Phys Ther; 68:1815–21, 1988.
22. Sharon A., Jaeger, Deborah M. Pate . The Biomechanics of the Foot and Ankle Case Studies in Chiropractic Radiology. (eds).; 36, 1992.

23. Vishram S. "Textbook of Anatomy Abdomen and Lower Limb," vol. 2, s. 290-292, 2014.
24. Braddom, RL. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı: Güneş Kitapevi, 2004.
25. Arıncı, K. Anatomi. Ankara: Güneş Kitapevi, 2001.
26. Rein S., Fabian T., Weindel S., Schneiders W., Zwipp H. The influence of playing level on functional ankle stability in soccer players. Archives of orthopaedic and trauma surgery, 131 (8), 1043-1052, 2011.
27. Leardini A., Stagni R., O' Connor JJ. Mobility of the subtalar joint in the intact ankle complex. Journal of biomechanics, 34 (6), 805-809, 2001.
28. Lundberg A., Goldie I., Kalin B., Selvik G. Kinematics of the ankle/foot complex: plantarflexion and dorsiflexion. Foot & ankle, 9 (4), 194-200, 1989.
29. Lundberg A., Svensson OK., Bylund C., Goldie I., Selvik G. Kinematics of the ankle/foot complex--Part 2: Pronation and supination. Foot & ankle, 9 (5), 248-253, 1989.
30. Oatis CA. Mobility of The Subtalar Joint in The Intact Ankle Complex. Biomechanics of the Foot and Ankle Under Static Conditions. Physical therapy, 68 (12), 1815-1821, 1988.
31. Wenger DR., Leach J. Foot deformities in infants and children. Pediatric Clinics of North America, 33(6), 1411-1427, 1986.
32. Frankel VH., Nordin M. Basic biomechanics of the skeletal system. Lea & Febiger, 1980.
33. Ledoux, W.R., Hirsch, B.E., Church, T., Caunin, M. Pennation angles of the intrinsic muscles of the foot. Journal of biomechanics, 34 (3), 399-403, 2001.
34. Oatis, C. Kinesiology-The Mechanics & Pathomechanics Of Human Movement.: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
35. Neumann, D. Kinesiology of the Musculoskeletal System-Foundations for Physical Rehabilitation. Mosby: Elsevier, 2002.

36. Matsubayashi, Shohei, Ritsu Tsujimoto, and Makoto Osaki. "Dynamic supination and hindfoot varus induced by chronic rupture of the tendons of both peroneus longus and brevis: a case report." *Acta medica Nagasakiensia* 61.2, 81-85, 2017.
37. Tuna H. Ayak Hastalıklarında Pedobarografik Değerlendirme. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 51:51-54, 2005.
38. Timurtaş E, Adölesan İdiopatik Skolyozlu Olgularda Üç Boyutlu Korse Uygulamasının ve Üç Boyutlu Egzersiz Tedavisinin Ayak Basınç Dağılımına Etkileri. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2013.
39. Rosenbaum, D., and H-P. BECKER. "Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications." *Foot and Ankle Surgery* 3.1, 1-14, 1997.
40. Muro-De-La-Herran, Alvaro, Begonya Garcia-Zapirain, and Amaia Mendez-Zorrilla. "Gait analysis methods: An overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications." *Sensors* 14.2, 3362-3394, 2014.
41. Abdul Razak, A. H., Zayegh, A., Begg, R. K., & Wahab, Y. Foot plantar pressure measurement system: A review. *Sensors*, 12(7), 9884-9912, 2012.
42. Öken Ö. Postür: Beyazova M, Kutsal YG, editörler. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Ostim; p. 243-53, 2011.
43. Arnold CM., Warkentin KD., Chilibeck PD., Magnus CR. The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 815-824, 2010.
44. Gajdosik RL., Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical therapy*, 67(12), 1867-1872, 1987.

45. Otman AS., Köse N., Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Yücel Ofset Matbaacılık, s: 62-112, 2008.
46. Hopkins, Breanna Cristine Berry. "Validity of PostureScreen Mobile® in the Measurement of Standing Posture.", 2014.
47. Boland, D. M., Neufeld, E. V., Ruddell, J., Dolezal, B. A., & Cooper, C. B. Inter-and intra-rater agreement of static posture analysis using a mobile application. Journal of physical therapy science, 28(12), 3398-3402, 2016.
48. Redmond A, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The foot posture index. Clin Biomech. 21(1):89-98, 2006.
49. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. J Foot Ankle Res. 1(1):6, 2008.
50. Kirby RL., Price NA., MacLeod DA. The influence of foot position on standing balance. Journal of biomechanics, 20(4), 423-427, 1987.
51. Rajakaruna, RMB Dilrukshi, W. Arulsingh, JO Raj, M. Sinha, "A study to correlate clinically validated normalized truncated navicular height to brody's navicular drop test in characterizing medial arch of the foot." BMR Medicine 1.1: 1-7, 2015.
52. Arabacı, R., Çankaya, C. Beden eğitimi öğretmenlerinin fiziksel aktivite düzeylerinin araştırılması. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1-15, 2007.
53. Öztürk, M. Üniversitede eğitim ve öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve Fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
54. Parmaksız H. Obezlerde fiziksel aktivite seviyesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İzmir; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 2007.

55. Abdul Razak, A. H., Zayegh, A., Begg, R. K., Wahab, Y. Foot plantar pressure measurement system: A review. *Sensors*, 12(7), 9884-9912, 2012.
56. Souza, J. A., Pasinato, F., Corrêa, E. C., & da Silva, A. M. T. Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 37(6), 407-414, 2014.
57. Yi LC, Guedes ZCF, Vieira MM. Relation of body posture and temporomandibular joint dysfunction: hyperactivity of masticatory muscles. *Fisioter Bras*; 4:341-7, 2003.
58. Nicolakis, P., Nicolakis, M., Piehslinger, E., Ebenbichler, G., Vachuda, M., Kirtley, C., Fialka-Moser, V. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *CRANIO®*, 18(2), 106-112, 2000.
59. Cote, K. P., Brunet, M. E., II, B. M. G., Shultz, S. J. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41., 2005.
60. Mueller, Michael J. "Application of plantar pressure assessment in footwear and insert design." *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 29.12: 747-755, 1999.
61. Praet, Stephan FE, and Jan-Willem K. Louwerens. "The influence of shoe design on plantar pressures in neuropathic feet." *Diabetes care* 26.2: 441-445, 2003.
62. Queen, R. M., Abbey, A. N., Wiegerinck, J. I., Yoder, J. C., & Nunley, J. A. Effect of shoe type on plantar pressure: a gender comparison. *Gait & posture*, 31(1), 18-22, 2010.
63. Molanorouzi K, Khoo S, Morris T. Motives for adult participation in physical activity: type of activity, age, and gender. *BMC Public Health*. 15:66, 2015.
64. Vaizoğlu ve ark. Genç erişkinlerde fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*.; 3 (4); 63-71, 2004.

65. Savcı S, Öztürk M, Arıkan H, İnce D, Tokgözoğlu L. Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 34:166-172, 2006.
66. Genç A, Şener Ü, Karabacak H, Üçok K. Kadın ve erkek genç erişkinler arasında fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi farklılıklarının araştırılması. *Kocatepe Tıp Dergisi.* 12:145-150, 2011.
67. Karabıçak GÖ. Ayaş ilçesindeki adolesanlarda fiziksel aktivite düzeyinin postür, ağrı ve anksiyete üzerine etkilerinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2014.
68. Kavlak Y, Demirtaş RN. Effect of foot problems on foot function in elderly men. *Turkish Journal of Geriatrics.*;13(3);191-196, 2010.
69. Butterworth PA, Urquhart DM, Landorf KB, Wluka AE, Cicuttini FM, Menz HB. Foot posture, range of motion and plantar pressure characteristics in obese and non-obese individuals. *Gait Posture.*; 41(2); 465-9, 2015.
70. Tuna H, Yıldız M, Çelilk C, Kokino S. Static and dynamic plantar pressure measurements in adolescents. *Acta Orthop Traumatol Turc.*;38(3);200-205, 2004.
71. Menz HB, Dufour AB, Riskowski JL, Hillstrom H, Hannan T. Foot posture, foot function and low back pain:The Framingham Foot Study. *Rheumatology.* 52:2275-2282, 2013.
72. Riskowski JL, Hagerdon TJ, Marian A, Hannan T. Measures of foot function, foot health and foot pain. *American College of Rheumatology.*;11(63);229- 239,2011.
73. Altuntaş Yılmaz N., Erdem F., Tat A., Alp H. "Vücut kitle indeksinin ayak taban basınç dağılımına etkisi". *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 1: 33-39, 2017.
74. ATAĞ Ebrar, Hanefi ÖZBEK, and Zeliha Candan ALGUN. "Sağlıklı sedanter bireylerde vücut ağırlığı artışının ayak postürü ve diz ağrısı üzerine etkisi." *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation* 3.2: 66-71., 2016.

75. Tenenbaum S., Hershkovich O., Gordon B., Bruck N., Thein R., Derazne E., et al. Flexible pes planus in adolescents: body mass index, body height, and gender—an epidemiological study. *Foot & ankle international*, 34(6), 811-817, 2013.
76. Kanatli U., Yetkin H., SİMŞEK A., ÖZTÜRK AM., Esen E., BEŞLİ K. Sağlıklı kişilerde metatars başlarında dinamik basınç dağılım şekilleri. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 42(1), 26-30, 2008.
77. Butterworth PA., Urquhart DM., Landorf KB., Wluka AE., Cicuttini FM., Menz HB. Foot posture, range of motion and plantar pressure characteristics in obese and non-obese individuals. *Gait & posture*, 41(2), 465-469, 2015.
78. Caravaggi Paolo, Alberto Leardini, and Claudia Giacomozzi. "Multiple linear regression approach for the analysis of the relationships between joints mobility and regional pressure-based parameters in the normal-arched foot." *Journal of biomechanics* 49.14: 3485-3491., 2016.
79. Ünver B., and Bek N. "Tabanlık kullanımının plantar temas alanları ve basınç dağılımına etkisi." *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi/Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation* 2.25: 1-7, 2014.
80. Lalande X., Vie B., Weber, J. P., Jammes Y. Normal Values of Pressures and Foot Areas Measured in the Static Condition. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 106(4), 265-272., 2016.
81. Cheung Jason Tak-Man, Ming Zhang, and Kai-Nan An. "Effect of Achilles tendon loading on plantar fascia tension in the standing foot." *Clinical Biomechanics* 21.2: 194-203, 2006.
82. Raine Sally, and Lance T. Twomey. "Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 78.11: 1215-1223, 1997.
83. Hu B., Shan X., Zhou J., Ning X. The effects of stance width and foot posture on lumbar muscle flexion-relaxation phenomenon. *Clinical Biomechanics*, 29(3), 311-316, 2014.

84. Ghasemi MS., Koochpayehzadeh J., Kadkhodaei H., Ehsani AA. The effect of foot hyperpronation on spine alignment in standing position. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 30, 466, 2016.
85. Allet L, Ijzerman H, Meijer K, Willems P, Savelberg H, The influence of stride-length on plantar foot-pressures and joint movements. *Gait & Posture*. 34: 300–306, 2011.
86. Goldmann JP, Sanno M, Willwacher S, Heinrich K, Brüggemann P, The potential of toe flexor muscles to enhance performance. *Journal of Sports Sciences*. 1–10, 2012.
87. Carpintero P., Entrenas R., Gonzalez I., Garcia E., Mesa M. The relationship between pes cavus and idiopathic scoliosis. *Spine*, 19(11), 1260-1263, 1994.
88. Grivas, TB., Stavlas P., Koukos K., Samelis P., Polyzois B. Relationship? Study in Referrals, with and without Scoliosis, from School Screening. *Research into Spinal Deformities* 3, 10, 2002.

10. EKLER

EK-1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Ayak Plantar Basınç Dağılımının Statik Vücut Biyomekaniğine Etkisinin Değerlendirilmesi

Bu katıldığınız araştırma bilimsel bir araştırma olup, “Ayak Plantar Basınç Dağılımının Statik Vücut Biyomekaniğine Etkisinin Değerlendirilmesi” konusundadır.

Ayak, esneklik ve stabiliteyi sağlayan, direkt yere temas eden, vücudumuzun destek yüzeyini oluşturan ve vücut ağırlığını yere aktaran dinamik bir yapıdır. Ayağın yapısındaki herhangi bir değişiklikte beraber ayak tabanında yük dağılımında da değişiklikler görülmektedir. Ayak bileği hareketini sağlayan kasların kuvveti ayak tabanı yük dağılımını etkilemektedir.

Bu araştırmada ayağın yapısındaki değişikliğin ayakta duruşu etkilediği bilgisinden yola çıkarak ayak taban basınç dağılımı ile statik vücut biyomekaniği arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

Ad, soyad, ilaç kullanımı, sigara kullanımı gibi kişisel bilgiler katılımcıya sorularak elde edilecektir.

Boy uzunluğu ayakkabısız olarak ve mezura ile, beden ağırlığı ise uygun giysiler varken dijital tartı ile ölçülerek belirlenecektir. Beden kütle indeksi (BKİ), beden ağırlığının(kg) boy uzunluğunun karesine (m²) bölünmesi ile hesaplanacaktır.

Ayak taban basınç analiziniz EsCoSCAN cihazı ile ölçülürken aynı anda önden, arkadan ve yandan PostureScreen mobil programı ile ayakta duruş fotoğrafınız çekilecektir.

Ayak kas kuvvetiniz ise myometre yardımı ile ölçülecektir.

Fiziksel aktivite düzeyiniz için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form, genel ayak duruşunuzu değerlendirmek için Ayak Postür İndeksi (Foot Posture Index) uygulanacaktır.

Bu çalışmaya katılmak size hiçbir zarar vermeyecek, maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Katılım kişinin rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

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

GÖNÜLLÜNÜN:

Adı-Soyadı:

Tel:

Adresi:

İmza:

ARAŞTIRMA YAPAN ARAŞTIRMACININ:

Adı-Soyadı: Ali DEMİRCAN

Tarih:

Tel: 0506 802 54 21

Adresi: İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ortez Protez Bölümü

İmza:

EK-2: VERİ TOPLAMA FORMU

Değerlendirme Tarihi : ... / ... /.....

AD – SOYAD :

YAŞ :

CİNSİYET: Kadın Erkek

BEDEN AĞIRLIĞI : _____ kg

BOY : _____ m

BEDEN KÜTLE İNDEKSİ (BKİ) : _____ kg/m²

SİGARA KULLANIMI : Yok Var _____ Paket / Yıl

ALKOL KULLANIMI : Yok Var

HASTALIK : Yok Var _____

KULLANDIĞI İLAÇ : Yok Var _____

EKLEM HAREKET AÇIKLIKLARI (AKTİF) : **R** **L**

-PLANTAR FLEKSİYON :

-DORSİ FLEKSİYON :

-EVERSİYON :

-İNVERSİYON :

-DİZ FLEKSİYON :

-DİZ EKSTANSİYON :

-KALÇA FLEKSİYON :

EKLEM HAREKET AÇIKLIKLARI (AKTİF) : **R** **L**

-KALÇA EKSTANSİYON :

-KALÇA İNTERNAL ROTASYON :

-KALÇA EKSTERNAL ROTASYON :

-KALÇA ABDUKSİYON :

-KALÇA ADDUKSİYON :

KAS KUVVETİ : **R** **L**

-PLANTAR FLEKSİYON (Diz Ekstansiyonda) :

-PLANTAR FLEKSİYON (Diz Fleksiyonda) :

-DORSİFLEKSİYON :

-EVERSİYON :

-İNVERSİYON :

-DİZ EKSTANSİYON :

-DİZ FLEKSİYON :

-KALÇA FLEKSİYON :

-KALÇA EKSTANSİYON :

-KALÇA İNTERNAL ROTASYON :

-KALÇA EKSTERNAL ROTASYON :

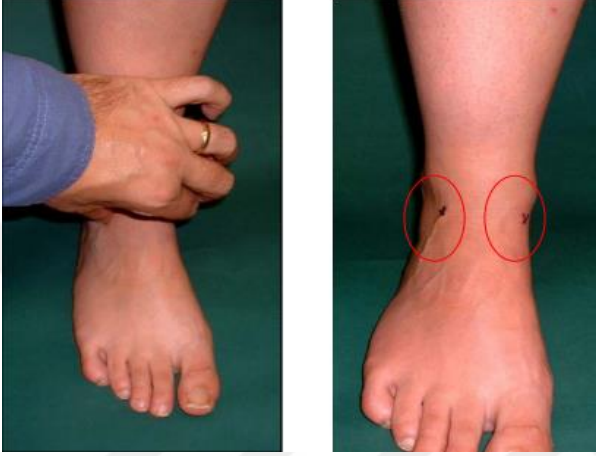
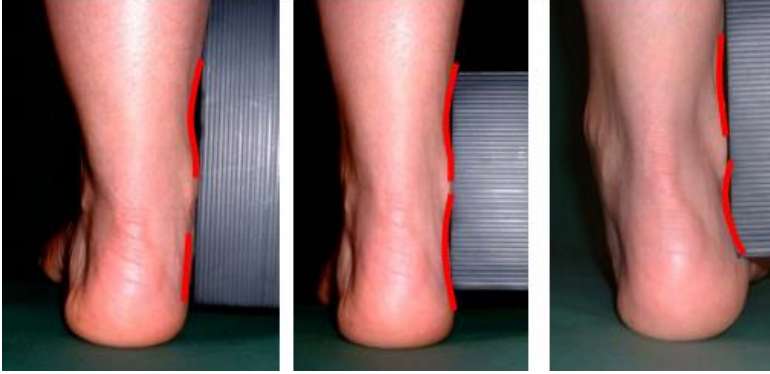
-KALÇA ABDUKSİYON :

-KALÇA ADDUKSİYON :

EK-3: AYAK POSTÜR İNDEKSİ

Ad-Soyad:

Tarih:

	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
Talus başının palpasyonu 					
Supra/infra malleolar eğimin gözlemlenmesi Supinated (-2) Neutral (0) Pronated (+2) 					
Kalkaneusun frontal düzlemdeki pozisyonu (inversiyon/eversiyon)					

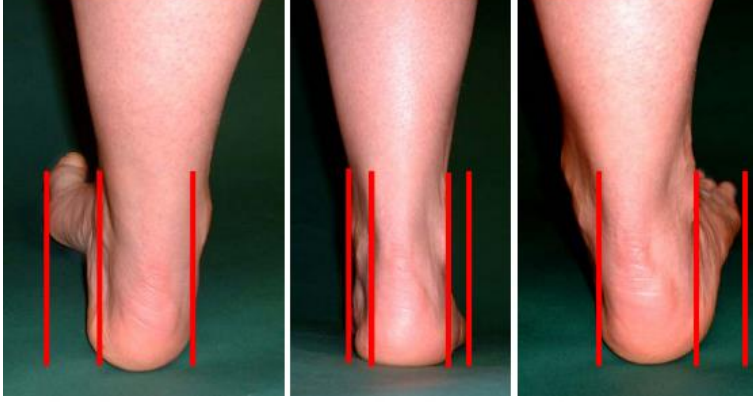
<p>Supinated (-2)</p> 	<p>Neutral (0)</p> 	<p>Pronated (+2)</p> 					
<p>Talonaviküler eklemin medial katlantıları (bulding)</p>							
<p>Supinated (-2)</p> 	<p>Neutral (0)</p> 	<p>Pronated (+2)</p> 					
<p>Medial arkın gözlenmesi</p>							
<p>Neutral (0)</p>							
	<p>This observation should be made taking both the arch height and the arch congruence into consideration.</p>						
<p>Supinated foot (-2)</p> 	<p>Pronated foot (+2)</p> 						

Ön ayağın arka ayağa göre adduksiyon/abduksiyonu

Supinated (-2)

Neutral(0)

Pronated (+2)



Toplam:

EK-4: ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Bu bölümdeki sorular **son 7 gün** içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda **en az 10** dakika süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada ___ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → **(3.soruya gidin.)**

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde yaptığınız **orta** dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi **orta** dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada ___ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → **(5.soruya gidin.)**

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde **yürüyerek** geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada ___ gün

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, **geçen 7 günde hafta içinde oturarak** geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dâhildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.9714
Konu : Etik Kurulu Kararı

17/04/2017

Sayın Ali DEMİRCAN

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Ayak Plantar Basınç Dağılımının Statik Vücut Biyomekaniğine Etkisinin Değerlendirilmesi" isimli araştırma isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 17.04.2017 tarihinde e-İmzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden F21D387DX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ayak Plantar Basınç Dağılımının Statik Vücut Biyomekaniğine Etkisinin Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Ali Demircan			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	12.04.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	12.04.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 150		Tarih: 12/04/2017			
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “ oybirliği ” ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

12. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Ali	Soyadı Demircan
Doğum Yeri Mersin	Doğum Tarihi 12.05.1992
Uyruğu Türkiye Cumhuriyeti	TC Kimlik No
E-mail ali.demrcn@gmail.com	Tel

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora / Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi	2014
Lise	Özel Yıldırımhan Fen Lisesi	2010

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre
1. Öğretim Görevlisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	2016 Eylül -
2. Proje Koordinatörü	İstanbul Medipol Üniversitesi	2015 Eylül – 2016 Eylül
3. Fizyoterapist	Medipol Mega Hastaneler Kompleksi	2014 Temmuz- 2015 Ağustos

Yabancı Dil

Yabancı Dil	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Orta	Orta	Orta

	Sayısal Puan
ALES Puanı	87,52