

T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**AYAK BİYOMEKANİĞİ İLE KİNEZYOFOBİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Salar Rashid ESMAEİLİ

Danışman
Doç. Dr. Aydın ARSLAN

İSTANBUL-2023

TEZ TANITIM FORMU

YAZAR ADI SOYADI : Salar Rashid ESMAEİLİ

TEZİN DİLİ : Türkçe

TEZİN ADI : Ayak Biyomekaniği ile Kinezyofobi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ENSTİTÜ : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Sağlık Bilimleri Enstitüsü

ANABİLİM DALI : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

TEZİN TÜRÜ : Yüksek Lisans

TEZİN TARİHİ : 04.07.2023

SAYFA SAYISI : 106

TEZ DANIŞMANI : Doç. Dr. Aydın ARSLAN

DİZİN TERİMİ : Ayak, Performans, Fonksiyonel Durum, Ayak Biyomekaniği, kinezyofobi

TÜRKÇE ÖZET : Sağlıklı kadın ve erkek bireylerine ilişkin ayak biyomekaniği parametrelerinden yola çıkılarak tasarlanan çalışmada; değişkenler arasındaki farklılıklara bağlı olarak yaşanabilecek problemler ve bu problemlerin kinezyofobi düzeyine olan etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu araştırma APH Fitness ortaklığı ve İstanbul'un Avcılar İlçesinde bulunan İstanbul Gelişim Üniversitesi'nde öğrenim gören 100 sağlıklı kadın ve erkek tarafından gerçekleştirilmiştir. 20 ile 45 yıl arasında değişen, sağlıklı 45 kadın ve 55 erkek olmak üzere toplam 100 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında belirlenen verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Çalışmada sağlıklı bireylerden alınan ayak ve ayak bileğine ilişkin biyomekanik bulgulardaki değişiklik ile kinezyofobi arasında bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu neden ile kişilerde oluşabilecek ayak ve ayak bileği yaralanmalarında kinezyofobinin etkin rol oynayabileceği sonucuna varılmıştır.

DAĞITIM LİSTESİ

: 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim
Enstitüsüne

2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

Salar Rashid ESMAELİ



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**AYAK BİYOMEKANİĞİ İLE KİNEZYOFOBİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Salar Rashid ESMAEİLİ

Danışman
Doç. Dr. Aydın ARSLAN

İSTANBUL-2023

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının ederlerinden yararlanması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Salar Rashid ESMAEİLİ

.../.../2023



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Salar RASHID ESMAEILI' nın “**Ayak Biyomekaniği İle Kinezyofobi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**” adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Gülşah KONAKOĞLU

Üye

Doç. Dr. Aydın ARSLAN

(Danışman)

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Talar CİLACI

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

.... / / 2023

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma, sağlıklı kadın ve erkek bireylerinin ayak biyomekaniğinin fonksiyonunda yaşanan değişikliklerinin tespit edilip, belirlenen nedenlerin kinezyofobi düzeyine olan etkisini araştırmak için yapılmıştır. Çalışmaya yaşları 20 ile 45 yıl arasında değişen, sağlıklı 45 kadın ve 55 erkek olmak üzere 100 kişi katılmıştır. Dahil edilme kriterleri belirlenmiş olup, uygun olarak görülen kişilerin katılım için onayları alındıktan sonra, demografik bilgiler kaydedilmiştir. Çalışmada kapsamında incelenen ayak biyomekanik özellikleri (subtalar eklem açısı (STA), naviküler düşme testi (NDT), metatarsal genişlik (MG), Halluks valgus açısı (HVA), Manchester Skalası (MS)) ile birlikte ayak fonksiyonunun değerlendirilerek, kinezyofobinin oluşumunu tespit etmek için (Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği toplam skor (AOFAS), Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)) kullanılmıştır. Kadın ve erkek katılımcılara ait ölçüm verileri hem kendi içlerinde hem de ayrı olarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarına göre, kadın ve erkek katılımcıların ağırlıklı sağ ve sol ayaklarına ilişkin ayak biyomekaniği parametrelerinden (STA, MG, MS, HVA) arasında anlamlı bir fark tespit edilirken ($p<0,05$), NDT testinden elde edilen ND miktarlarına ilişkin anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Katılımcıların ayak biyomekaniği fonksiyonunu ve buna bağlı kinezyofobi düzeylerini tespit etmek değerlendirmek için yapılan AOFAS ve TKÖ toplam skorları incelendiğinde ise; MG dışındaki tüm parametreler (STA, ND ve HVA) ile AOFAS toplam skoru ile negatif yönde kuvvetli bir ilişki elde edilirken, MG düzeyleriyle arasında anlamlı bir ilikinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Benzer şekilde TKÖ kapsamında alınana toplam skor ile ayak biyomekanik özellikleri (STA, ND ve HVA) arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu ($p<0,05$), ancak MG ile aralarında anlamlı bir ilişkinin bulunamadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Sonuç olarak, ayak ve ayak bileğine ait biyomekanik bulguların, ayak ve ayak bileği yaralanma riskine ikarşı yapılan değerlendirmelerde etkin rol aldığı ve burada oluşan değişikliklerin ayağın ağrıyla ilişkili fonksiyonel durumu etkilediği görülmüştür. Aynı zamanda fonksiyonel duruma ilişkin toplam skordaki artış ile kinezyofobi düzeyinin etkilediği ve aralarında negatif yönde ve anlamlı bir korelasyonun bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu neden ile katılımcılarda henüz yaralanma durumu oluşmadan yapılan biyomekanik değerlendirmelerin, yaralanma riskini ve sıklığını önemli ölçüde azaltılacağı bununla birlikte kişilerin performansını olumlu yönde artıracığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ayak, performans, fonksiyonel durum, ayak biyomekaniği,
kinezyofobi



SUMMARY

This study was conducted to determine the changes experienced in the function of foot biomechanics of healthy male and female individuals and to investigate the effect of the identified causes on the level of kinesiophobia. 100 people Decently aged between 20 and 45 years, 45 healthy women and 55 men participated in the study. The inclusion criteria were determined and the demographic information was recorded after the approval of the eligible persons was obtained for participation. The biomechanical characteristics of the foot (subtalar joint angle (STA), navicular fall test (NDT), metatarsal width (MG), Hallux valgus angle (HVA), Manchester Scale (MS)) examined in the study were evaluated together with foot function (American Orthopedic Foot and Ankle total score (AOFAS), Tampa Kinesiophobia Scale (TKO)) to determine the occurrence of kinesiophobia. The measurement data of the male and female participants were compared both internally and separately. According to the results obtained, while a significant difference was found between the parameters of foot biomechanics (STA, MG, MS, HVA) related to the weighted right and left feet of male and female participants ($p < 0,05$), it was found that there was no significant difference in the amounts of ND obtained from the NDT test ($p > 0.05$).

When the AOFAS and TCO total scores of the participants were examined to determine the biomechanical function of the feet and to evaluate the levels of kinesiophobia related to it, it was; While a strong negative relationship was obtained with all parameters except MG (STA, ND and HVA) and the AOFAS total score, it was found that there was no significant relationship between MG levels ($p > 0$ Dec, 05). Similarly, it was found that there was a positively strong relationship between the total score obtained within the scope of the TCO and the biomechanical properties of the foot (STA, ND and HVA) ($p < 0.05$), but no significant relationship between MG and Dec ($p > 0.05$). As a result, it has been observed that biomechanical findings of the foot and ankle play an active role in the evaluations against the risk of foot and ankle injury, and the changes that occur here affect the functional status of the foot associated with pain. At the same time, it was found that the increase in the total score related to functional status was influenced by the level of kinesiophobia and there was a negative and significant correlation between them ($p < 0,05$). For this reason, it can be said that biomechanical assessments performed before the injury status has yet to occur in the

participants will significantly reduce the risk and frequency of injury, but will positively improve the performance of people.

Keywords: Foot, performance, functional status, foot biomechanics, kinesiophobia



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ	xii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	4
GENEL BİLGİLER	4
2.1 Ayağın Anatomisi	4
2.1.1. Ayağın Kemik Yapısı.....	4
2.1.2. Ayak Arkları	6
2.1.2.1. Medial Longitudinal Ark	7
2.1.2.2. Lateral Longitudinal Ark	7
2.1.2.3. Transvers Ark.....	8
2.1.3. Ayak ve Ayak Bileğinin Anatomik Yapısı ve Biyomekaniği.....	9
2.1.4. Ayağa Aktarılan Yükün Dağılımı	10
2.1.5. Ayak ve Ayak Bileği Eklemleri.....	11
2.1.5.1. Subtalar Eklem (Talokalkaneal Eklemi).....	11
2.1.5.2. Midtarsal Eklemler (Chopart Eklemi).....	13
2.1.5.3. Tarsometatarsal Eklemler (Lisfrank Eklemi).....	15
2.1.5.4. Metatarsofalangeal Eklemler	16
2.1.5.5. İnterfalangeal Eklemler.....	16
2.1.6. Ayak Bileğinin Bağ Yapıları.....	17
2.1.6.1. Lateral Kollateral Ligament Kompleksi.....	17
2.1.6.1.1. Anterior Talofibular Ligament.....	17
2.1.6.1.2. Posterior Talofibüler Ligament.....	19
2.1.6.2. Medial Ligament Kompleksi.....	19
2.1.7. Ayak ve Ayak Bileği Kasları.....	21

2.1.8. Ayak ve Ayak Bileği Stabilitesi.....	24
2.1.9 Kinezyofobi (Hareket Korkusu) Tanımı.....	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	25
GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1. Bireyler.....	25
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Demografik Veriler.....	25
3.2.2. Boy Uzunluğu Ölçümü.....	26
3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	26
3.2.4. Manchester Skalası.....	26
3.2.5. Normal Eklem Hareketi ve Gonyometrik Ölçümler.....	27
3.2.5.1. Subtalar Eklem Açısı (STA) Ölçümü.....	27
3.2.5.2. Metatarsal Genişlik Ölçümü.....	29
3.2.5.3. Naviküler Düşme Miktarının Ölçümü.....	30
3.2.5.4. Halluks Valgus Açığı (HVA) Ölçümü.....	31
3.2.6. Fiziksel Durum ve Fonksiyonelliğin Değerlendirilmesi.....	32
3.2.6.1. Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak Bileği Derneği Skalası (American Orthopaedic Foot and Ankle Society/ AOFAS).....	32
3.2.6.2. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi.....	32
3.4. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	33
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	34
BULGULAR.....	34
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	34
4.1.1 Katılımcıların Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular.....	34
4.2. Ayakla İlgili Biyomekanik Ölçümlere İlişkin Değerler.....	37
4.3. Fonksiyonel Değerlendirme.....	43
4.4. Ayağa İlişkin Ölçümler Açısından Gruplar Arası Farklılıklarına İlişkin Bulgular.....	44
4.5. Kinezyofobi Bulguları.....	48
4.6. Ölçülen Parametrelerin Korelasyon Analizi Sonuçları.....	48
4.6.1. Halluks Valgus Açığı ile İlişkiler.....	48

4.6.2. AOFAS Değerleri ile İlişkiler.....	50
4.6.3. Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile İlişkiler.....	52
DEğERLENDİRME VE TARTIşMA.....	54
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKÇA.....	73
EKLER.....	81



KISALTMALAR

AFİ	: Ayak fonksiyon indeksi
AFİA	: Ayak fonksiyon indeksi ağrı alt ölçeği
AFİAL	: Ayak fonksiyon indeksi aktivite limitasyonu alt ölçeği
AFİD	: Ayak fonksiyon indeksi disabilite alt ölçeği
AFİT	: Ayak fonksiyon indeksi toplam değer
AOFAS	: Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği toplam skor
ATFL	: Anteriortalofibular ligament
CFL	: Kalkaneofibular ligament
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
DST	: Dikey sıçrama testi
Kg	: Kilogram
km	: Kilometre
m	: Metre
M	: Musculus
MG	: Metatarsal genişlik
MLA	: Mediallongitudinal ark
mm	: Milimetre
n	: Olgu Sayısı
ND	: Naviküler düşme miktarı N
DT	: Naviküler düşme testi
p	: İstatistiksel yanılma düzeyi
PTFL	: Posteriortalofibular ligament
r	: Korelasyon katsayısı
SD	: Standart sapma
Sn	: Saniye
SPSS	: İstatistik paket programı
STA	: Subtalar eklem açısı
X	: Aritmetik ortalama

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. Katılımcıların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.2. Çalışmaya Katılan Bireylerin Sosyodemografik Özellikleri n (%).....	36
Tablo 4.3. Katılımcılardan elde edilen Subtalar Eklem Açısı, Metatarsal Genişlik, Naviküler Düşme Testi Sonuçlarına İlişkin Ölçümlerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	37
Tablo 4.4. Katılımcıların Halluks Valgus Açısı Ölçümlerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	39
Tablo 4.5. Katılımcılara Ait Sağ Ayak Halluks Valgus Açısı Ölçüm Skorlarının Manchester Skaladaki Dağılımı.....	40
Tablo 4.6. Katılımcılara Ait Sol Ayak Halluks Valgus Açısı Ölçüm Skorlarının Manchester Skaladaki Dağılımı.....	41
Tablo 4.7. Katılımcıların Ayak Fonksiyon İndeksi Toplam Skor (AOFAS) Sonuçları.....	43
Tablo 4.8. Katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) Sonuçları.....	43
Tablo 4.9. STA, MG, ND Değerlendirmelerinin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları.....	44
Tablo 4.10. Halluks Valgus Açısı Ölçümlerine İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları.....	45
Tablo 4.11. Manchester Skalası Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.12. Manchester Skalası Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.13. Katılımcıların Ayak Postür İndeksi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.14. Katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.15. Bireylerde Ayak Mekaniği Özelliklerinden ND ve STA ile HVA Arasında Korelasyon Analizi.....	48
Tablo 4.16. Bireylerde HVA Ölçümleri ile MG Değerleri Arasındaki İlişki.....	49
Tablo 4.17. Katılımcıların HVA Ölçüm Sonuçları ile Demografik Verilerin İlişkisi.....	50
Tablo 4.18. Katılımcıların Ayak Biyomekanik özelliklerinden STA, MG, ND ve HVA Değerleri ile AOFAS Sonuçları Arasındaki İlişki.....	50

Tablo 4.19. TKÖ ile Ayağın Biyomekanik Özelliklerinden MD, STA, HV ve ND Değerleri Arasındaki İlişkiler.....52

Tablo 4.20. TKÖ ile Yaş, Kilo ve AOFAS Değerleri Arasındaki İlişkiler.....53



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Ayağın Anatomisi.....	2
Şekil 2.2. Ayağın Kemik Yapısı.....	2
Şekil 2.3. MLA'ın Çıkıkrık Mekanizması.....	4
Şekil 2.4. Ayak Ark Çeşitlerinin Üstten Görünüşü.....	6
Şekil 2.5. Ayakta Bulunan Ağırlık Taşıma Merkezleri.....	8
Şekil 2.6. Midtarsal Eklem.....	11
Şekil 2.7. Anterior Talofibular Ligamentin Yapısı.....	15
Şekil 2.8. Medial Ligament Kompleks Yapısı.....	17
Şekil 2.9. Anterior Bölgesinde Bulunan Kaslar.....	19
Şekil 2.10. Posterior Bölgesinde Bulunan Kaslar.....	19
Şekil 2.11. Ayağın Derin ve Yüzeyel Kas Yapısı.....	20
Şekil 3.1. Manchester skalası: (A) deformite yok (grade 1); (B) hafif deformite (grade 2); (C) orta deformite (grade 3); (D) şiddetli deformite (grade 4)..	27
Şekil 3.2. Ağırlıklı Subtalar Eklem Açı Ölçümü.....	29
Şekil 3.3. Ağırlıklı Metatarsal Genişlik Ölçümü.....	30
Şekil 3.4. Ağırlıklı Naviküler Düşme Miktarı Ölçümü.....	31
Şekil 3.5. Ağırlıklı Halluks Valgus Açısı Ölçümü.....	31
Şekil 4.1. Katılımcıların Sağ Ayağına İlişkin Halluks Valgus Açı Ölçümü ve Sınıflandırılması.....	34
Şekil 4.2. Katılımcıların Sol Ayağına İlişkin Halluks Valgus Açı Ölçümü ve Sınıflandırılması.....	36

ÖNSÖZ

Bana lisansüstü tez çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden bugüne gelmem de gösterdiği anlayış ve sabırla en büyük pay sahibi olan, bilgi ve desteğini esirgemeyen, sayın danışmanım Doç. Dr. Aydın Arslan'e,

Eğitim hayatım ve tez çalışmam süresinde beni hep destekleyen ve her türlü fedakarlığı gösteren, her zaman teşvik eden değerli aileme, Doç. Dr. Türker Bıyıklı'ya ve Uzm. Fzt. Görkem Açar'a yürekten teşekkür ederim.

Salar Rashid ESMAEİLİ

İstanbul-2023

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Ayak, zemin alanına temas ederek tüm vücudun destek bölgesini oluşturan bir yapıdır. Destek oluşturmada etkin rolü, vücut ağırlığını zemine aktarır daha sonrasında ise zeminden gelen farklı reaksiyondaki kuvvetleri absorbe etmesinden kaynaklanmaktadır (Peebles vd., 2022). Bu bağlamda, ayağın biyomekaniği incelendiğinde en temel görevinin, zemin ile bacak arasındaki yük iletiminin eşit bir şekilde yapılmasını sağlamak olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, fiziksel aktivilerden biri olarak yürümenin gerçekleştirilmesi sırasında, vücudu stabilize ederek, dış alandan gelebilecek herhangi bir olumsuzluğu vücudu koruyan tek parçadır. Ayak aynı zamanda, ayakta durma sırasında da vücudun denge ve destek sağlayan bir yapısı olarak da nitelendirilmektedir (Rozis vd., 2020).

Hayat kalitesini ve devamlılığının sağlanabilmesi için ayağın yapısında birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Bu anlamda kişilerde özellikle kas gücü dengesinde farklı kayıplar oluşabilirken, beraberinde deformiteler ve ekstremiteler farklılıklar da meydana gelebilmektedir. Bu durumların gerçekleşmesi, ayağın biyomekaniğindeki bütüncül işlevlerin organize bir şekilde gerçekleşmesini engellemektedir. Ayağın biyomekaniği kapsamında yaşanan bu olumsuzluklar, ayağın plantar yüzeyinde meydana gelen basıncın eşit bir şekilde dağılımında ve buna bağlı olarak yük dağılımında değişikliklere neden olmaktadır (Tat vd., 2021). Fonksiyonel olarak yürüme sırasında ayaklar, esnek bir alan oluşturarak şok absorpsiyona dayalı olarak, rijit bir kaldıraç görevi üstlenir (Turner vd., 2008). Bu sayede biyomekanik değişiklikler gösteren ayak yapıları, düz olmayan yüzeyler için deforme olmaktadır. Ayak ve ayak bileği eklemlerinin, temas yüzeylerine karşı küçük olmaları, iç malleolun göreceli bir şekilde boyutsal olarak küçük olması ve inversiyon hareketine karşı doğal bir eğilim alanı oluşturması, vücudun ağırlık merkezinden başlayarak yerden yüksekliğine ilişkin açısız değerlerde oluşabilecek farklılıklar ve vücut kitlesinin büyüklüğü gibi çeşitli anatomik ve biyomekanik unsurlar, yaralanma için risk faktörleri olarak değerlendirilmektedir (Wang vd., 2018).

Vücudun çalışmasında etkin rol alan yapılar, kapalı bir kinetik zincir şeklinde organize olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde vücudun çalıştığı düşünüldüğünde, ayağın plantar yüzeyinde oluşan herhangi bir yük dağılımına ilişkin bozukluğun, ayak bileğinden

başlayarak tüm üst segmentleri etkileyebileceği görülmektedir. Oluşan bu durum ise, alt ve üst segmentlere ilişkin vücut parametrelerini olumsuz etkileyerek, vücudun dinamiklerini bozmaktadır. Ayak fonksiyonel olarak, alt ekstremite zincirindeki en distal segment olarak kabul edildiği için, vücudun destek yüzeyi alanlarının sınır merkezini oluşturmaktadır (Zelik ve Honert, 2018). Vücut ağırlık merkezine ilişkin pozisyon değerlendirildiğinde ise, bu destek yüzeyi içerisinde kaldığı ve bu sayede vücudun denge halinin korunduğu belirtilmiştir. Bu neden ile dengenin korunmasına ayakların rolü oldukça büyüktür. Dengenin bozulması vücut ağırlık merkezinin, destek yüzeyleri için belirlenen sınırlardan dışarı çıkması halinde oluşmaktadır. Aynı zamanda denge oluşumunda yaşanan olumsuzlar, ayağın biyomekaniğine ilişkin yapısal bozukluklardan da kaynaklanabilir (Yildiz vd., 2020).

Postür, vücudun destek mekanizmasını oluşturarak, farklı birçok kas ve kemik yapısı ile deformitelere ve yaralanmalara karşı koruma sağlayan bir denge hali şeklinde nitelendirilmektedir. Ayağın postür yapısına ilişkin çalışmalara bakıldığında çeşitli tiplerinin olduğu görülmektedir. Bu durumun asıl nedeni ise, her insanın anatomik yapısı ve yük yükleme paternlerinin farklılık göstermesidir. Ayak postüründe meydana gelen herhangi bir değişiklik alt ekstremite kinezyolojisi ve yapısını da etkilemektedir. Ayak yapısı içerisinde değerlendirilen biyomekaniksel olaylar sırasında oluşan değişiklikler postür bozuklukları ile birlikte ayak ve ayak bileği yaralanmaları riskini artırmaktadır (Behling ve Nigg, 2020).

Postür ve ayak biyomekaniğine ilişkin yaşanan değişiklikler ile yaralanmaya olan yatkınlıkların ve yaralanma riskinin artması kişilerde hareket korkusu (Kinezyofobi) oluşturabilmektedir. Yapılan çalışmalarda bir pes planusa sahip kişilerin daha fazla ayak ve bileği yaralanmalarına yatkın oldukları görülmüştür. Aynı zamanda bu yaralanma riskinin artışı, kişilerde kinezyofobi durumunun oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir (Botta vd., 2022). Halluks valgusa sahip olan kişilerin ise, ark düşüklüğüne bağlı olarak yürüme faaliyeti sırasında itme fazının zayıfladığı, bu neden ile yaralanma riskinin arttığı bildirilmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise yaralanma riskini artıran ayak biyomekaniği parametreleri ile kinezyofobi arasındaki ilişkinin kuvvetli ve pozitif bir korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir (Chuter vd., 2021). Bununla birlikte medial longitudinal ark yüksekliğinde bir düşmenin oluşması sırasında yürüme ve ayakta durma gibi aktivitelerde problemler yaşandığı gösteren çalışmalar mevcuttur. Ayak biyomekaniğinde oluşabilecek bu durum ayak ve ayak

bileğinde yaralanma riskini artırarak, kişilerde tekrar aynı yaralanma eylemine karşı bir iyileşmeme korkusunun oluşmasına neden olmaktadır (Gulle vd., 2021). Bu durum ise, kişilerde kinezyofobiye neden olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, ayak biyomekaniği kapsamında ölçülen parametreler arasındaki değişiklikler saptanarak, bu oluşan değişikliklerin kinezyofobi gelişimi ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebepten dolayı çalışmamızda ayak biyomekaniğine ilişkin ölçümü gerçekleştirilecek parametreler için pozisyonların referans sınırları belirlenerek, objektif sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir.

Hipotezler;

H₀: Ayak biyomekaniği parametreleri ile kinezyofobi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H₁: Ayak biyomekaniği parametreleri ile kinezyofobi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

İKİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. Ayağın Anatomisi

Yapısal olarak kişiler her iki ayak üzerinde de yer değiştirebilme hareketine sahip olduğu için, ayağımız oluşan bu duruma adaptasyon sağlayacak şekilde bir anatomik yapıya sahiptir (Botta vd., 2022). Bu adaptasyon oluşumu, ayağın zeminlere optimum düzeyde uyum gösterecek şekilde ve üzerine ağırlık bindiği zaman bunu karşılayabilecek kadar stabil bir organ olmasıyla sağlanır (De Oliveira Silva vd., 2020). Bu neden ile ayağın vücut yapısına ilişkin uyum ve stabilize faktörlerini korumasına yönelik iki taraflı görevi bulunmaktadır. Bu iki farklı görev, ayaktaki eklemler ve yumuşak dokular arasındaki bölümlerin oldukça kompleks bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir (Goh vd., 2022)

2.1.1. Ayağın Kemik Yapısı

Ayak kemikleri kendi içersinde oldukça kompleks bir yapıya sahiptir. Yapısal olarak sınıflandırılmasında üç farklı anatomik ve fonksiyonel bölüm kullanılmaktadır. Ayağın sınıflandırması,

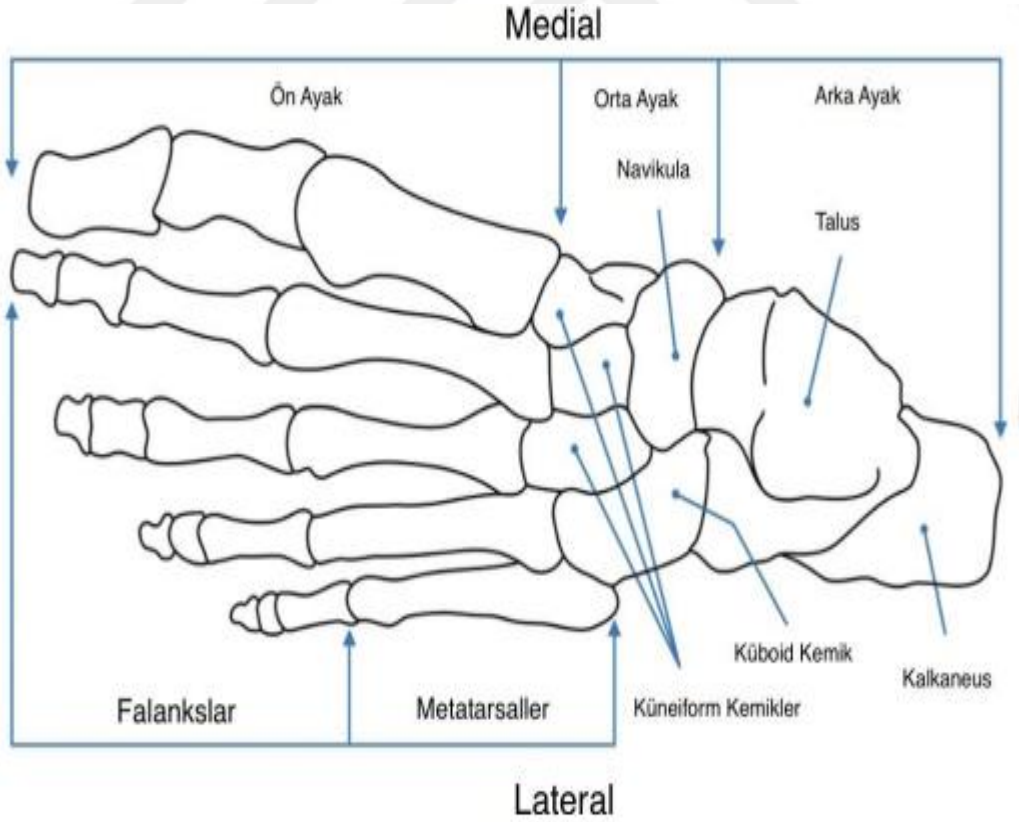
- 1) Ön Ayak; metatarslar ve falankslar,
- 2) Orta Ayak; navikula, medial kuneiform, orta kuneiform, lateral kuneiform ve kuboid
- 3) Arka Ayak; kalkaneus ve talus şeklinde yapılmaktadır (Herrington ve Jones, 2023).

Ayağın yapısal olarak kemikleri detaylı incelendiğinde; 7 tarsal (kalkaneus, talus, navikula, kuboid ve medial-orta-lateral kuneiformlar), 5 metatarsal ve 14 falanks şeklinde ayrılarak, toplamda 26 kemikten oluşmaktadır (Oskouei vd., 2022). Ayak anatomisi ise; arka ayak (talus ve kalkaneus), orta ayak (navikula, medial kuneiform, orta kuneiform, lateral kuneiform ve kuboid) ve ön ayak (metatarsaller ve falankslar)

olarak 3 farklı kategori içerisinde incelenmektedir (Reinoso-Cobo vd., 2023). Ayağın anatomisi ve kemik yapısına ilişkin görseller Şekil 2.1. ve Şekil 2.2 de sunulmuştur.



Şekil 2.1. Ayağın Anatomisi (Agarwal vd., 2022).



Şekil 2.2. Ayağın Kemik Yapısı (Moosa ve Bedforth, 2022).

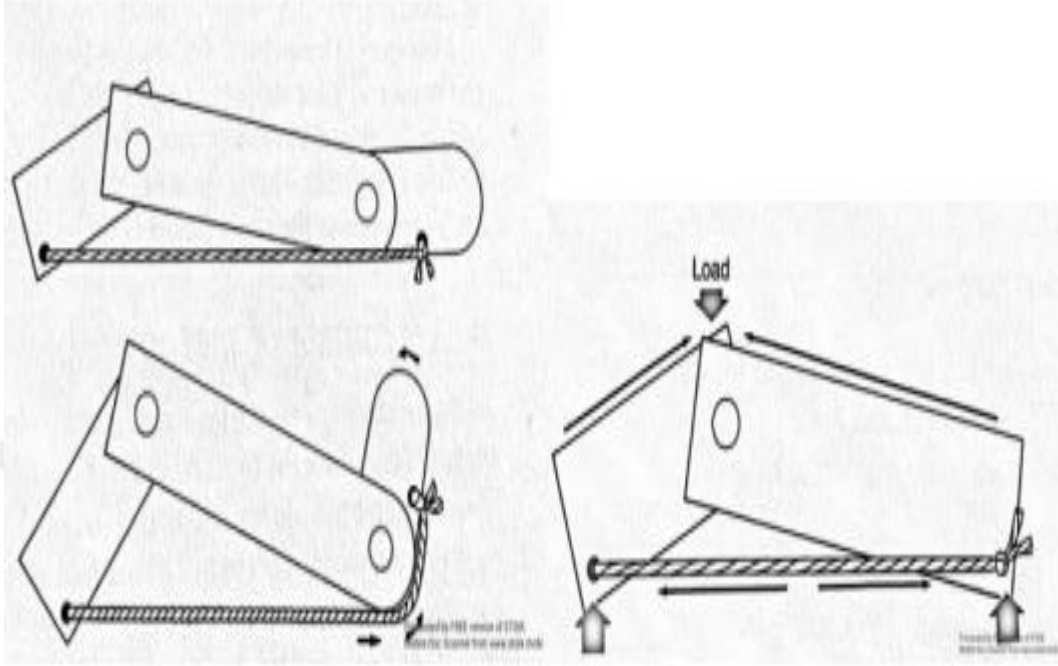
Ayağın yapısal olarak fonksiyonu kapsamında oluşabilecek, ayak ve ayak bileği sorunlarının büyük bir bölümü üzerine yük verildiği zaman oluşmaktadır. Yük binmesine bağlı olarak oluşan pozisyondaki değerlendirmeler, ayakta bir sorunun oluşup oluşmadığını göstermektedir (Paquin vd., 2021). Mevcut süreçte varolan deformiteler başta eklem hareketlerine etki eder. Bunun sonucunda ise ayağa ilişkin yapılarda aşırı yüklenmeye bağlı olarak sakatlanmalar görülebilmektedir (Kayll vd., 2022).

2.1.2. Ayak Arkları

Ayağın bölümleri olarak incelenen ark kısmında, iki longitudinal ve bir transvers olmak üzere üç adet ark çeşidi bulunmaktadır (Platt vd., 2022). Kalkaneus ile metatarsal başların arasında kalan kısımda medial ve lateral longitudinal olarak 2 farklı ark çeşidi bulunurken, metatars başları hemen arkasında ise transvers arkın yer aldığı görülmektedir. Ark yapıları ayağın başta yürüyüş olmak üzere diğer dinamik güç gerektiren fonksiyonlar için farklı bir özellik kazanmasına yardımcı olmaktadır. Bu özellikler arasında ayağın fleksibilitesine katkıda bulunması, şokların absorbe edilerek aşırı yük binmesi olmadan dağılımının eşit ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi bulunur (Rozis vd., 2020). Bununla birlikte ark yapıları hem ayağın yer temas ettiği zemin ile uyum göstererek adaptasyon yeteneği kazanmasında hem de torsiyonel momentin azaltılmasında etkili olan yapılardır. Bunun en önemli nedeni ise, belirtilen 3 farklı ark çeşidi, bütüncül bir yapı oluşturarak birlikte hareket etmesidir. Bu 3 farklı ark çeşidi arasında gösterilen transvers ark, toplamda bir tane bulunurken, longitudinal arklar ise medial ve lateral şeklinde iki farklı iki kısımdan meydana gelmektedir (Smeets vd., 2021).

Ayak arklarını statik ve dinamik olarak destekleyen yapılar; bağlar ve kaslardır. Bu bağlardan Spring (kalkaneonaviküler) ligament ve plantar fasya MLA devamlılığı için özel bir yere sahiptir (Tajdini vd., 2021). Bağ ve kas yapılarına ilişkin mekanizma incelendiğinde, plantar fasyanın metatarsophalangeal ekleminde ekstansiyon sırasında bir gerilme durumu oluşarak, MLA'nın yükseltilmesi sağlanır (Asghar ve Naaz, 2022). Bu yükselme hareketi sırasında olan destek sistemi ise, çıkırık mekanizması olarak nitelendirilmektedir. Oluşan bu sistematik hareket sayesinde ayağın push-off sırasında

rijit bir kaldıraç haline getirilerek desteklenmesi hedeflenmektedir (Shallan vd., 2023). Oluşan sisteme ilişkin çıkırık mekanizması Şekil 2.3’de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. MLA'nın Çıkırık Mekanizması (Oskouei vd., 2022).

2.1.2.1. Medial Longitudinal Ark

Medial longitudinal ark (MLA), kalkaneus bölümünün postero-medialinden başlayarak, kalkaneus, talus, navikula, üç küneiform ile ilk üç metatarsal kemiğin (os. metatarsi I, II, III) katılım göstererek oluştuğu, ayağın en geniş ve en yüksek ark yapısı olarak tanımlanmaktadır. Apeksi kısmında bulunan naviküla bölümünün yerden yüksekliğinin optimum düzeyde 15-18 mm olduğu bildirilmiştir. Talusun baş kısmı ise bu arkin taşıyıcı noktası olarak nitelendirilmektedir (Reina-Bueno vd., 2021).

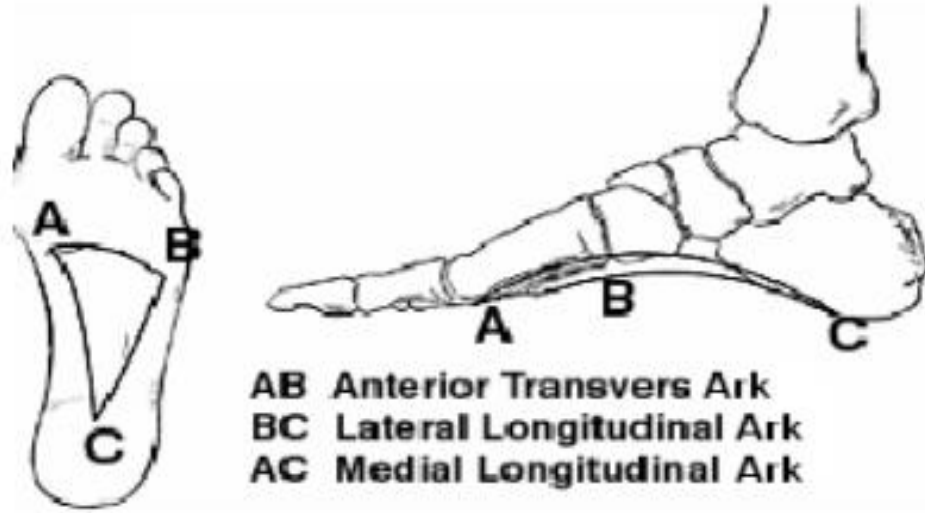
2.1.2.2. Lateral Longitudinal Ark

Lateral Longitudinal Ark (LLA), diğer bir ark çeşidi olan medial ark ile kıyaslandığında daha kısa olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ayakta duruş pozisyonu alındığı zaman doğrudan zemin ile temas etmektedir. Anatomik yapı olarak, kalkaneusun posterolateralinden başlayarak kuboid kemik, dördüncü ve beşinci metatarsallerinin (os. Metatarsi IV, V) içerisine katılımı ile oluşmaktadır. Arka ait

apeksi optimum düzeyde 3-5 mm olduğu belirtilmiştir. Apeksi olarak belirtilen kısım, os küboideum tarafından oluşturulmaktadır (Oskouei, vd., 2022).

2.1.2.3. Transvers Ark

Ark kısımlarından biri olarak gösterilen transvers arkın apeksi bölümünü, lateralde kuboid kemikler ve kalkaneus oluştururken, medialini ise talus ve navikula meydana getirmektedir. Bu neden transvers ark, ayak tabanının başlayarak medial kısımdan laterale doğru içbükey şekilde uzanmaktadır. Kendi içerisinde anterior, midtransvers ve posterior ark olmak üzere üç farklı ana başlık altında incelenmektedir (Gupta vd., 2020). Bu arkın orta bölümünü üç küneiform ve kuboid kemik peroneus longus kası oluştururken, anterior bölümünü 1. ve 5. metatarsaller intermetatarsal bağlar ve adduktor hallusis kası ile, en arka kısmını ise kuboid kemik ve navikula ile tamamlamaktadır. Arka bölümü kuboid kemik ve navikula tarafından oluşturulan bu ark çeşidini destekleyen en önemli yapı ise, tibialis posterior kasıdır (Dudley vd., 2022). Aynı zamanda Peroneus Longus tendonu ile bu ark çeşidinin konkavitesi büyük ölçüde korunmaktadır. Aynı zamanda diğer ayak arklarının görevi olan statik ve dinamik yapının desteklenmesinde görev alır. Bu ark çeşidinin diğer önemli görevlerinden biri ise, vücut ağırlığının desteklenmesinde rol almasıdır. Bu sayede ağırlık arttıkça, ayağın hem plantar yüzünde bulunan sinir hem de vasküler yapılar korunur (Fritz vd., 2022). Tüm ark çeşitlerine üstten görünüşüne ilişkin görsel 2.4'de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Ayak Ark Çeşitlerinin Üstten Görünüşü (Rozis vd., 2020).

2.1.3. Ayak ve Ayak Bileğinin Anatomik Yapısı ve Biyomekaniği

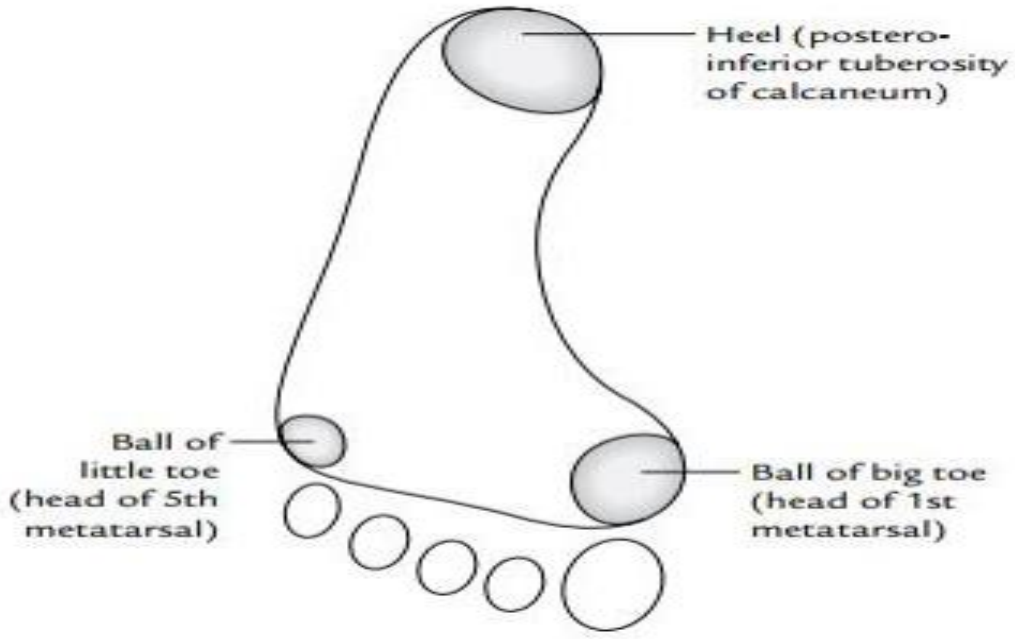
Ayak yapısının fonksiyonel olarak anatomisi dört ayrı bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; ön ayak, orta ayak, arka ayak ve ayak bileği şeklinde incelenmektedir. Ayağın anatomik yapısı 4 ayrı bölüm olarak belirtildiğinde, üstlendikleri görevler neden ile ilgili birbirlerinden tam olarak bağımsız değildir. Bu durumun asıl nedenlerinden birisi ise, ligamentlerin, tendonların ve kasların aynı anda tüm bölgede bir mekanik stres oluşturabilmesidir (Collins, 2023). Oluşan bu stres nedeni ile bir bölgede anatomik yapı bozulabilir. Bu da ayağın diğer bölümlerinde önemli bir değişikliğe neden olabilir. Ayağın anatomik yapısına bakıldığında, 7 tarsal (talus, kalkaneus, kuboid, navikula, 3 kuneiform), 5 metatarsal kemik ve 14 parmak kemiği olmak üzere toplamda 26 kemiklerinden oluştuğu görülmektedir. Ayağı oluşturan bu kemik yapıları ayağı toplamda 3 farklı kısma ayırır. Bu kısımlar sırasıyla; ön ayak, orta ayak, arka ayak şeklinde nitelendirilmiştir (Goh vd., 2021). Ayağın birinci metatarsal kemiğinin diğer bulunan dört metatarsal kemikten daha kısa olmasına ilişkin yapılan bir çalışmada, bu durumun ayak arklarında oluşan etkinlik düzeyini arttırdığı bulunmuştur (McDevitt vd., 2022). Sesamoid yapılarına bakıldığında, ayağın 1. metatarsofalanjial eklemin plantar yüzünde konumlandırılmış olduğu görülmektedir. Bu yapıların en önemli görevleri arasında; fleksör tendonlar için mekanik konumda bir avantaj sağlamak, yürüme ve ayakta durma gibi fonksiyonların yapılması sırasında binen kuvvetlerin vücutta eşit dağılımını sağlamak verilebilir (Paquin vd., 2021).

Ayak bölümlerinden bir diğeri olan orta ayak kısmı, kıboid, navikula ve 3 kuneiform kemiklerinden meydana gelmektedir. Bu kısımlardan biri olan navikulanın orta ayağın medialinde olması, çok önemli bir yapı olan posterior tibialis tendonu için bağlantı yeri oluşturmaktadır (Shams vd., 2019). Ayağın en son bölümü olarak gösterilen arka ayak ise, talus ve kalkaneus kemik yapıları oluşturmaktadır. Ayağın en geniş ve en güçlü yapısı olarak nitelendirilen kemik yapısı kalkaneusdur. Kalkaneus bu neden ile aşil tendonu için yapışma yeri olarak görev almaktadır (Kayll vd., 2022). Aynı zaman da plantar fasia için de bir orjin olma rolünü üstlenmektedir. Ayağın talus ve kalkaneus kısımları aralarında farklı üç eklem yapısını meydana getirmektedir. Subtalar ve talokalkaneal eklemler olarak belirtilen bu yapıların en önemli işlevi, ayağın inversiyon ve eversiyon hareketini gerçekleştirmesinde aktif rol almalıdır (Tyson vd., 2013).

Ayak bileği kısmı incelendiğinde ise, bu yapının oldukça fonksiyonel ve dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Bu bölüme ait kemik yapısına bakıldığında; tibia, fibula ve talustan meydana geldiği görülmektedir. Distal kısım, tibia medial malleolu oluştururken, fibula kısmının daha çok distale uzandığı ve lateral malleolu oluşturduğu belirtilmiştir. Tibia kemiği, bacakta en dominant şekilde yük taşıyan kemik olarak nitelendirilmektedir (Altas ve Demirdal, 2021).

2.1.4. Ayağa Aktarılan Yükün Dağılımı

Fonksiyonel olarak vücut ağırlığı ilk başta tibia'dan talusa daha sonrasında ise bir kısmı kalkaneus'a aktarılır. Diğer kalan bir kısım yük ise talonaviküler ve kalkaneokuboid eklemleri yardımı ile metatarslara gönderilmektedir (Monteiro vd., 2018). Ayakta durma işlevi yapılırken, vücut ağırlığının önemli bir kısmı kalkaneusun tuberositası ile 1.ve 5. Metatars başlarına aktarılmaktadır. Bu neden ile, vücuttaki yükün ayağa aktarımı oransal olarak bakıldığında, %40'ının metatars başlarında, %60'ının ise topuk bölgesine gönderildiği saptanmıştır (Hollander vd., 2019). Bu konu ile ilgili olarak vücutta yük taşınırken ayata etkin rol alan ağırlık taşıma merkezleri Şekil 2.5'de görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 2.5. Ayakta bulunan ağırlık taşıma merkezleri (Kayll vd., 2022).

2.1.5. Ayak Eklemleri

2.1.5.1. Subtalar Eklem (Talokalkaneal Eklem):

Kalkaneus ve talus kemiklerinin iki ayrı yerinden oluşum gösteren oblik eksenli bir eklem şeklinde tanımlanmaktadır. Bu eklem oblik eksenli, antero- medio- superioriordan, postero- latero- inferiora kadar uzandığı belirtilmiştir. Eklem ekseninin açıları değerlendirildiğinde; sagittal planda 42° eğimle, transvers planda antero-medial deviasyonla 16° - 23° eğimle pozisyonlandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle eklemde hareketin oluşumu oblik eksenine dik bir şekilde gerçekleşmektedir. Subtalar eklem bu eksen sayesinde, sayesinde ön ayak hareketliliği kazanır (Holowka ve Lieberman, 2018). Bulduğu konuma bakıldığında kemikler arasında meydana geldiği ve bundan dolayı da talokalkaneonavikular eklem ile komplike olarak çalıştığı bildirilmiştir. Bununla ilgili olarak yapılan çalışmalara bakıldığında, subtalar eklem dorsifleksiyon ve plantarfleksiyon hareketine olan etkisinin oldukça az olduğu ancak ayağın eversiyon/inversiyon ve adduksiyon/abduksiyon hareketini gerçekleştirmesinde katkısının fazla olduğu rapor edilmiştir. Yürütülen bu çalışmalara göre, subtalar eklemde ayağın longitudinal eksenle bağlantılı olduğu ve bu nedenle

daha fazla inversiyon ve eversiyon hareketinde etkin rol aldığı sonucuna ulaşılmaktadır (Leporace vd., 2021).

Subtalar eklemının bi diğer özelliği ise, ayağın supinasyon hareketi ile birlikte bir miktar adduksiyon yapmasına izin vermesidir. Bu adduksiyon sırasında ayağa pronasyon da yaptırıldığı için bir miktar abduksiyon hareketinin olduğu da gözlemlenir. Aynı zamanda ayağın tüm eksenlerinin katıldığı ve birlikte hareket ettiği ayakucu sirkümdüksiyon faaliyetinin de de subtalar eklemının önemli katkılarının olduğu saptanmıştır (Goh vd., 2021). Bu neden ile subtalar eklem, ayağın longitudinal eksenini ile bağlantılı bir şekilde hareket ederek ayağın faaliyet sırasında daha fazla inversiyon ve eversiyon hareketini yapabilmesine yardımcı olduğu kanısına varılmaktadır (Gupta vd., 2020).

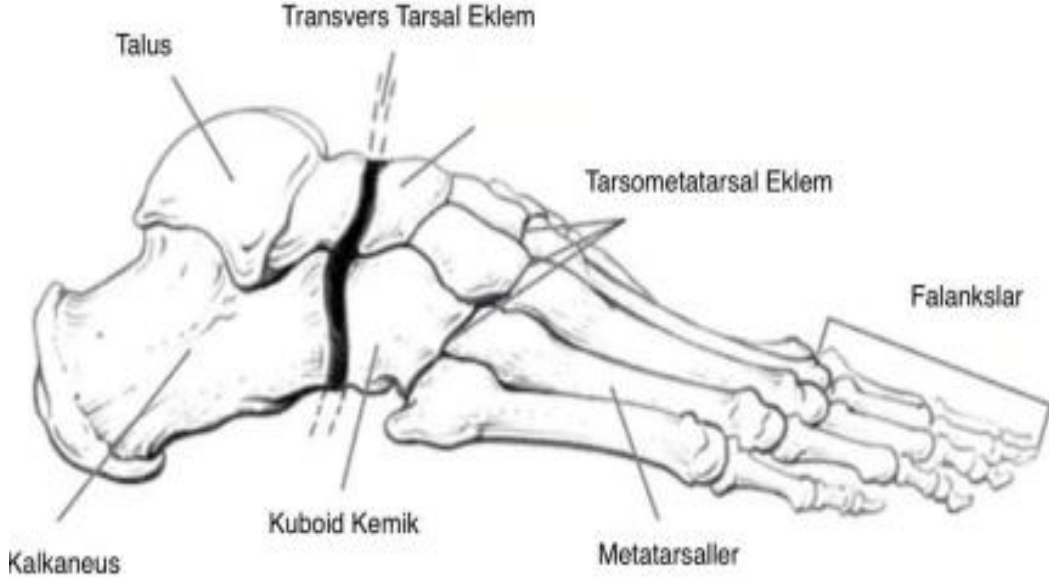
Subtalar ve midtarsal eklem yapıları fonksiyonel olarak, ayağın orta kısmına eşit ve doğru yük transferinin yapılması için etkin bir rol almaktadır. Özellikle yük transferi yaparken ayağın inversiyon/eversiyon hareketlerine izin vermeleri, eşit ve doğru bir dağılımının yapılması için oldukça önemlidir. Ayakta bir yük dağılımı yapılacağı zaman, talus eğer kalkaneus kemiğinden yeterli destek alamaz ise ayağa etki eden kuvvetler talusa daha sonra inferiora ve mediale doğru yön alır (Farzadi vd., 2021). Bu durum da, talus inferiora ve mediale doğru yön alırken, yük dağılımını eşit bir şekilde yapılamaz. Çünkü mevcut süreç içerisinde birinci ve ikinci metatars kemiklerine daha fazla yük biner ve medialde bulunan bağlar daha fazla gerilmektedir. Bu durumların oluşumu ile ayağın plantar yüzündeki hareketi yer reaksiyon kuvvetinin büyüklüğü ile ilişkili olarak kısıtlanır (Hollander vd., 2019). Aynı zamanda talus ve kalkaneus arasında kalan temas bölgesi, subtalar nötral pozisyon içerisinde artış gösterir. Bu neden ile ayakta oluşabilecek postural kompensasyonları kavramak amacıyla, subtalar eklemının nötral pozisyonunu detaylı bir şekilde anlamak oldukça önemlidir (Monteiro vd., 2018).

Bu bağlamda subtalar (talokalkaneal) ve midtarsal (talonavikular ve kalkaneokuboid) eklemlerin her ikisi de inversiyon ve eversiyon hareketlerine izin vermeleri istenir. Bu durum ayağın arka kısmından başlayarak, orta kısmına doğru yük transferinin doğru ve eşit olarak yapılmasına katkı sağlamaktadır. Pronasyon ve supinasyon hareketlerinin oluşumu ise, ayağa yük binmediği durumlarda subtalar eklem hareketi olarak tanımlanmaktadır. Subtalar eklemine ilişkin hareket açıklıkları için yapılan

çalışmalarda farklı birçok görüşün olduğu saptanmıştır (Palomo-Toucedo vd., 2023). Bununla birlikte, 8° dorsi fleksiyon, 8° supinasyon- pronasyon, 11° internal- eksternal rotasyon hareketinin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların subtalar ekleminin stabilizasyonunun sağlanmasında öncelikle eklem yüzleri arasındaki uyumun oldukça önemli olduğu bununla birlikte kuvvetli bağların de etkin bir şekilde rol oynadığı belirtilmiştir (Platt vd., 2022).

2.1.5.2. Midtarsal Eklemler (Chopart Eklemi)

Ayağın arka bölümünde yer alan talus ve kalkaneus ile orta kısmında yer alan navikula ve kuboıs kemikleri arasında kalan bölgede oluşum gösteren fonksiyonel bir eklem olarak tanımlanmaktadır. Bu eklemin yapısal olarak asıl fonksiyonu ise, yürüme gibi faaliyetler sırasında arka ayağın zemin ile teması gerçekleştiğinde, n ayağın stabilitesini koruyarak yer ile temasını sağlamasıdır (Schilaty vd., 2023). Midtarsal eklemlerin hareket eksenini temelinde 2 yönlü olarak çalışmaktadır. Oblik ekseninde katkı sağladığı hareketler, plantarfleksiyon ve dorsifleksiyon iken, longitudinal ekseninde ise, inversiyon ile birlikte ya adduksiyon ya da eversiyon hareketini yaptırılmaktadır. Midtarsal eklemin özellikleri arasında yer alan statik destek oluşturma fonksiyonu ile kas kontrolünün sağlanması arasında optimum bir denge vardır (Tat vd., 2021). Diğer bağlantılı olduğu subtalar eklem ile birlikte göstermiş olduğu performans sonucunda ise, ayakta supinasyon ve pronasyon hareketleri görülmektedir (Wang vd., 2018). Yapıya ilişkin görsel şekil 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Midtarsal Eklem (Davids vd., 2022).

Midtarsal eklem yapılarının birlikte çalıştığı bir diğer yapı ise subtalar eklemlerdir. Midtarsal eklem ile birlikte çalışma gösteren subtalar eklemlerin sağlamış olduğu pronasyon hareketi ile birlikte, talonaviküler ve kalkaneokuboid eklemlerine ilişkin pozisyonunun eksenleri paralel hale gelmektedir (Xu vd., 2021). Belirtilen bu mekanizmaya ilişkin fonksiyon durumu incelendiğinde, pronasyon hareketinin olması MLA yüksekliğinde azalma ile karakterize gerçekleştiği yapılan çalışmalar doğrultusunda saptanmıştır (Sancho vd., 2023). Bu durum ayağın fonksiyonel olarak daha esnek yapı kazanmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda subtalar eklemlerde görülen supinasyon ile birlikte eksenler arasındaki paralelliğinin de bozulduğu da rapor edilmiştir. Bağlantılı bir yapı olarak midtarsal ekleminde oluşabilecek supinasyon varlığında ise tam tersi bir mekanizma oluşarak, MLA yükselir ve ayak daha rijit bir duruma gelmektedir (Monteiro vd., 2018).

Oblik ekseninde oluşan dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerinede katkı sağlayan midtarsal eklemleri ayak bileğine daha fazla hareket imkânı sağlayarak, subtalar eklem hareketlerinin çıkmasına ortam hazırladığı yapılan çalışmalar doğrultusunda kanıtlanmıştır (Halstead vd., 2016). Yapılan bir başka çalışmada, oluşan bu duruma ilişkin fonksiyon hareketinin, ayak bileği ve subtalar eklemlerinde hareket kayıplarının olmasını önemli ölçüde azalttığını göstermiştir. Bununla birlikte yapılan başka bir çalışmanın sonucunda, midtarsal eklemle subtalar eklem hareketleri birbirine bağlı olmasının, bazı hareketleri yaparken birbirlerini

zorlayabildiğini göstermiştir (Komisak, 2021). Örneğin bir eklemde pronasyon yaparken diğerini supinasyona; supinasyon yaparken de diğerini pronasyona yapmaya zorlayabilmektedir. Her iki eklemde pronasyon hareketi yapması sonucunda oluşan medial longitudinal arkın düzleşmesi bu duruma ilişkin olumsuz sonuçlar arasında gösterilmiştir. Aynı zamanda bu duruma ilişkin diğer bir olumsuz sonuç ise ayağın daha fleksible hale gelmesidir (Herrington ve Jones, 2023). Diğer bir çalışmanın sonucuna göre, her iki eklemde supinasyon hareketini sağlamanın arkta elevasyon meydana getirdiği ve bunun da olumsuz sonucu olarak ayağın daha rijit bir karaktere sahip oladığı gösterilmiştir (Goh vd., 2021).

Tüm bu sonuçlar ile birlikte midtarsal eklem bağlarından spring ligamentin üstlendiği önemli görev arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu unutulmamalıdır. Song vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, midtarsal eklemlere ait bağların öncelikle talus başını alttan desteklediği bunun ise doğrudan medial longitudinal ark stabilizasyonu önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir. Aynı çalışmada bu bağ kopması sırasında oluşan duruma ilişkin sonuçta belirtilmiştir. Bulgulara bakıldığında, talus başı çöktüğü ve buna bağlı olarak, ayak mediale doğru yer değiştirme hareketini gösterdiği saptanmıştır. Bu durum sonucunda ise, katılımcılarda düz taban oluşumunun sıklığında artış olduğu tespit edilmiştir. Midtarsal eklem bağlarının çok sayıda elastik lif içermesi bu durum ile ilişkilidir (Tat vd., 2021). Çünkü elastik lifler, arkın daha esnek bir yapı kazanmasını sağlayarak, düz taban oluşum riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (Shallan vd., 2023).

2.1.5.3. Tarsometatarsal Eklem (Lisfrank Eklem)

Tarsometatarsal eklemler medial konuma ilişkin ilk 3 metatars kemik ile 3 kuneiform kemiğin, lateralde ise kuboid kemik ile 4. ve 5. Metatars kemiklerle yapmış olduğu plana grubu eklemler olarak tanımlanmaktadır. Bu eklem sınıfı, ayağı kendi içerisinde ön ve orta ayak olmak üzere iki kısma ayırmaktadır (Smeets vd., 2021). Ayağın iki kısma ayrılmasını sağlayan tarsometatarsal eklemlerde oluşan kısıtlı hareketler ayağın, supinasyon, pronasyon, dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerine çok az katkıda bulunduğunu göstermektedir. Buna rağmen, tarsometatarsal eklemler kapsamında oluşan plantar fleksiyon hareketi ile metatarsofalangial eklemlerin dorsi fleksiyon hareketleri arasında eklemlerin hareketinde önemli bir ölçüde artışını meydana getirmektedir. Bu yapılar içerisinde

görülen lisfrank (tarsometatarsal) ligament ise, ayağın önemli bağ yapıları arasında gösterilmektedir. Bu bağ yapıları, lisfrank eklem yapılarının en önemli ana stabilizatörü olarak da tanımlanmaktadır (Tajdini vd., 2021).

2.1.5.4. Metatarsofalangeal Eklem

Metatars kemiğinin distal kısmı ile proksimal falanksların proksimal uçları arasında oluşum gösteren yapıya metatarsofalangeal eklem denilmektedir. Bu eklem toplamda iki eksene sahip bir yapıdır. Metatarsofalangeal eklem kapsamında; dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, abduksiyon, adduksiyon hareketlerinin açığa çıktığı görülmektedir (Platt vd., 2022; Herrington ve Jones, 2023). Belirtilen bu durum, eldeki hareketlere benzer şekilde meydana gelmektedir. Bununla birlikte ayakta daha sınırlı hareketlerin görüldüğü tespit edilmiştir. Bu hareketlerin elde ve ayakta farklı olmasının neden ise, ekstansiyonun fleksiyondan daha fazla yapılmasıdır. Oluşan bu hareket farklılığı, yürüme faaliyetinin gerçekleşmesi için gereklidir. Bu durumun bir sonucunda da hareket oranları bölgesel olarak farklılık göstermektedir (Turner vd., 2008).

2.1.5.5. İnterfalangeal Eklemler:

İnterfalangeal eklemler, ayak parmaklarının proksimal ve distal falanks kemikleri arasında kalan bölgede menteşe tipli olarak oluşum gösteren eklemler şeklinde tanımlanmaktadır. En önemli özellikleri ise, eklemden hem fleksiyon hem de ekstansiyon hareketlerinin oluşumuna izin vermeleridir (Oskouei vd., 2022).

2.1.6. Ayak Bileğinin Bağ Yapıları

Ayaktaki ligament yapıları başta kemikleri birbirine bağlayan, daha sonrasında ise eklemlerin fonksiyon ve hareket derecesini tamamlamaya yardımcı olan yumuşak dokular şeklinde adlandırılmaktadır. Farklı işlevlere sahip olan bu yapılar, vücuda binen yük sırasında, ayağın dinlenme pozisyonunu geçmesi için yardımcı olur. Ancak bu durum liflerin kalınlığına ve yönüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayağa karşı oluşan bir darbe sırasında şokun absorbe edilerek emilmesini sağlayacak bu yapılar, organize şeklinde tanımlanan kollajen liflerden meydana gelmektedir. Ayak ve ayak bileğinin kompleks yapısına ilişkin iskelet sisteminde stabiliteyi sağlayan toplam 112 tane ligament olduğu belirlenmiştir. Çalışmalar da bu ligament yapılarının ayak fonksiyonları açısından kritik bir öneme sahip olduğu

vurgulanmaktadır. Ayak yapısına ilişkin bağ yapıları aşağıda sıralanmış olup, 3 ayrı bölümde incelenmektedir (Reinoso-Cobo vd., 2023):

- 1) Lateral Kollateral Ligament Kompleksi
- 2) Medial Ligament Kompleks
- 3) Sindezmotik ligament kompleksleri olarak kategorize edilmektedir.

2.1.6.1. Lateral Kollateral Ligament Kompleksi

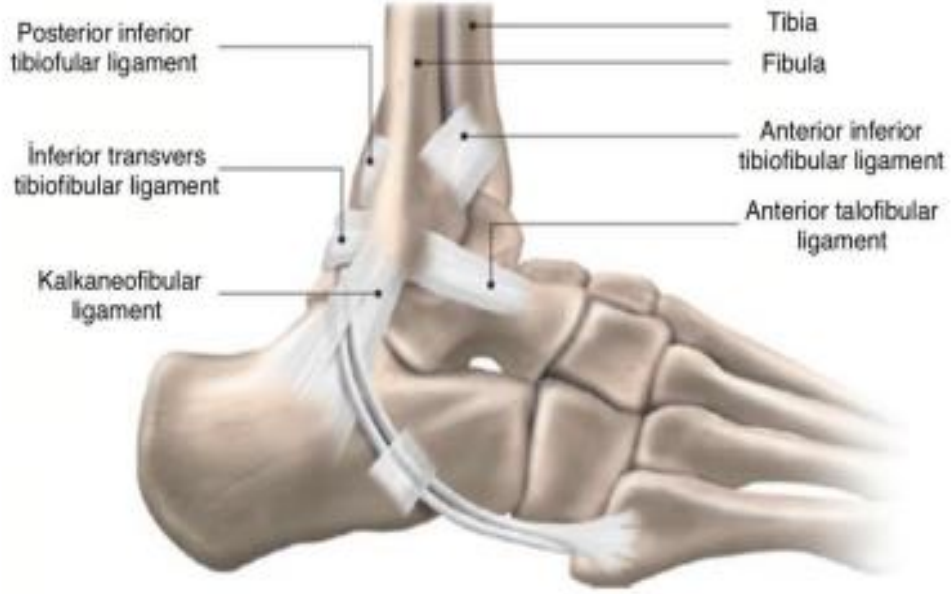
İncelenen ayak bileği kısmının lateral bölümünde, talokrural eklemi destekleyen toplamda üç ligament bulunmaktadır. Bu ligamentler sırası ile aşağıda gösterilmiştir (Halstead vd., 2016):

- 1) Anterior Talofibular Ligament (ATFL),
- 2) Kalkaneofibular Ligament (KFL),
- 3) Posterior Talofibular Ligament (PTFL) olarak ayrılmaktadır.

Belirtilen bu ligament komplekslerinin öncelikli görevi, ayak bileğinin talus kısmında hem anterior-posterior hem de lateral planda stabilitesini korumaktır. Bununla birlikte, lateral kollateral bağlar eklemde bulunduğu pozisyonda rotasyon ve inversiyon hareketini azaltarak, varus bölümünde oluşabilecek stresleri önemli ölçüde inhibe etmektedir (McDevitt vd., 2022).

2.1.6.1.1. Anterior Talofibular Ligament

Ayağın dorsolateral bölümünde anterior talofibular ligamenti (ATFL) bulunmaktadır. Pozisyon olarak bu ligamentin başlangıç noktası, ayağın lateral malleolünün ön kenarıdır. Buradan başlayan yapı, medialde talusa doğru frontal düzlemden yaklaşık olarak 45°'lik bir açı ile oluşum göstermektedir (Kejriwal ve Annear, 2020). Anterior talofibular ligamente ilişkin görsel aşağıda verilmiştir (Şekil. 2.7).



Şekil 2.7. Anterior Talofibular Ligamentin Yapısı (Zhou vd., 2020).

ATFL görevleri arasında, öncelikle talusun iç rotasyonunu sağlamak yer almaktadır. Bu iç rotasyon hareketi, ayak plantar fleksiyondayken ise ayağın adduksiyon hareketinin kısıtlanmasına neden olur. Bu da talusun anteriora kaymasını önemli ölçüde azaltır (Leporace vd., 2021). Aynı zamanda ayak bileğinin plantar fleksiyon hareketinin sınırlandırılmasında da kritik bir rol üstlenmektedir. Ayak bileği yapısal olarak eklem kapsülü ile yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu durum ayak bileğinin farklı iki banttıan oluşmasında etkilidir. Ayağın nötral pozisyonda ayak bileğine karşı horizontal bir konum aldığı görülürken, dorsifleksiyonda ise yukarı doğru bir seviye yakaladığı ve plantar fleksiyon ise daha çok aşağı doğru eğimli hal aldığı görülmüştür (Gupta vd., 2020).

Yapılan çalışmalarda plantar fleksiyon içerisinde bağın gerilme kuvvetinin yükseldiği ve bunun da ayak inversiyonu anında daha çok yaralanma riskini artırdığı saptanmıştır. Bu durum, ayağın bağ tarafından oluşturulan gerilme kuvvetine karşı savunmasız hale gelmesine neden olmaktadır. Oluşan bu durumlar ayağın biyomekaniği açısından değerlendirildiğinde, ATFL, kalkaneofibular ligament (KFL) ve posteriortalofibular ligament (PTFL)'den 3,5 kat daha düşük bir yüklenme kapasitesine sahip olduğu, bununla birlikte lateral kollateral ayak bileği bağları içerisinde en zayıf olduğu görülmektedir (Hollander vd., 2019). Ancak buna rağmen ATFL, yaralanmaların

gerçekleşmesinden önce, ayağın büyük miktarda deformasyonu karşılayabilecek potansiyele sahip olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Collins, 2023).

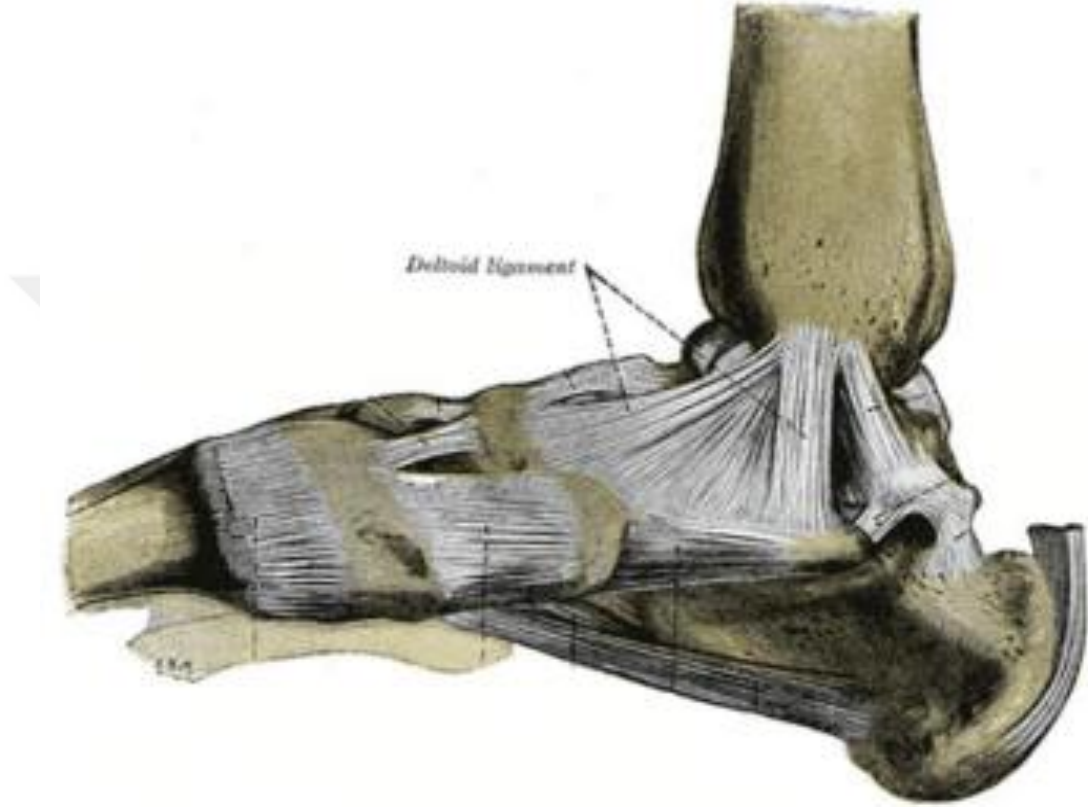
2.1.6.1.2. Posterior Talofibüler Ligament

Bu ligament türü, fibula distalinde konumlandırılmış şekilde bulunur. Başlangıç kısmı posteromedialdeki eklem dışı bölümdür. Pozisyon olarak, talus lateral tüberkülüne yapıştığı görülür. PTFL intrakapsüler olarak nitelendirilmesine rağmen, ekstrasinoviyal bir bağ türüdür. Belirtilen bu bağ türü, ayak bileğinin eklem kısmını arka subtalar eklemden ayırmaktadır (Larkins vd., 2021). Bu ayrımı yapması nedeni ile, her iki eklem kapsülünün de iç kısmında bulunmaktadır. Zhou vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada PTFL ligament türünün, ayak bileğinin en güçlü lateral bağ kompleksi komponenti olduğunu göstermektedir. Yapılan plantar fleksiyon hareketinde ayak bileğinin nötr pozisyonu kapsamında bağ yapısının gevşek bir halde bulunduğu ancak, aşırı dorsifleksiyon hareketinde ise gergin konuma geçtiği görülmüştür. Bu neden ile iki farklı rol ve bileşeni bulunan PTFL'nin kısa lifleri, ATFL yırtılmasından sonra iç rotasyonu hareketini kısıtlamaktadır. KFL disfonksiyonu durumunun oluşması halinde ise, PTFL ayak bileği dorsifleksiyon konumuna geçtiği ve adduksiyonu hareketini inhibe ettiği saptanmıştır. Bu durum posterior talofibüler ligament bağınının, diğer ayak bileği bağlarından daha sağlam bir yapıda olduğunu göstermektedir (Xu vd., 2021). Bu sağlam yapısı sayesinde ayak eklemlerinin stabilitesini koruduğu da yapılan çalışmalar doğrultusunda tespit edilmiştir (Tajdini vd., 2021).

2.1.6.2. Medial Ligament Kompleksi

Medial Ligamentler deltoid bağ şeklinde de isimlendirilmektedir. Medial kollateral bağ yapısal olarak, multifasiküler bir ligament grubu içerisinde değerlendirilmektedir. Medial ligament kompleksine ilişkin verilere baidığında, lateral ayak bileği bağları anatomisi ve biyomekaniğine ilişkin bulguların daha çok olduğu, medial ayak bileği bağları hakkında daha az şey sonucun literatürde yer aldığı saptanmıştır. Ayak bileğine ilişkin medial ligament kompleksine ait anatomik yapıya ait bulguların tanımı geniş varyasyonlar üzerinde belirtilmiştir (Shallan vd., 2023). Medial ligament kompleksinin ayak bileği üzerinde oluşturduğu yapı oldukça komplekstir. Bu yapının konumuna ilişkin başlangıç noktasının ayak bileğinin ekleminde bulunan medial

malleolün orjin kısmıdır (Ambrosio vd., 2022). Buradan başlayan medial ligament yapısı ayağın; navikula, talus ve kalkaneus kısımlarını geçerek, ayak bileğinin eklemine karşı medial pozisyonda konumlanır. Fan şeklini alan bu yapı oldukça geniş bir alanda yayılım göstererek, ayağın üçgen şekilli güçlü bir multiligament kompleks yapısını oluşturmaktadır (Song vd., 2018). Medial ligament kompleksine ilişkin görsel Şekil 2.8’de sunulmuştur.



Şekil 2.8. Medial Ligament Kompleks Yapısı (Zelik ve Honert, 2018).

Bu bağ yapısı kendi içerisinde yüzeysel ve derin olmak üzere iki farklı sınıfa ayrılmaktadır. Yani toplamda bağa ait iki farklı komponent yapı bulunmaktadır. Yüzeysel kısım olarak incelenen kısımda, anteriorda tibionavikular bağ bulunurken, medial pozisyonda tibiokalkaneal bağ konumlandırılmıştır. Medial pozisyondaki konum incelendiğinde buradaki ligament yapısının, medial malleol başının 1 ile 2 cm yukarisından başlayarak orijin olarak kısmından sustentakulum tali'ye bağlandığı görülmektedir (Rozis vd., 2020). Aynı zamanda posterior kısımda da yüzeysel tibiotalar şeklindeki bağlardan oluştuğu görülmektedir. Deltoid bağın incelenen diğer kısmı ise, horizontal derin tabaka olan bölümüdür. Bu bölüm, anterior ve posterior tibiotalar olarak adlandırılan bağlardan oluşmaktadır. Aynı zamanda burada bulunan tibiospring ligament yapılarının deltooid ligamentlerden ayrılmayan kompleks bir yapısının olduğu

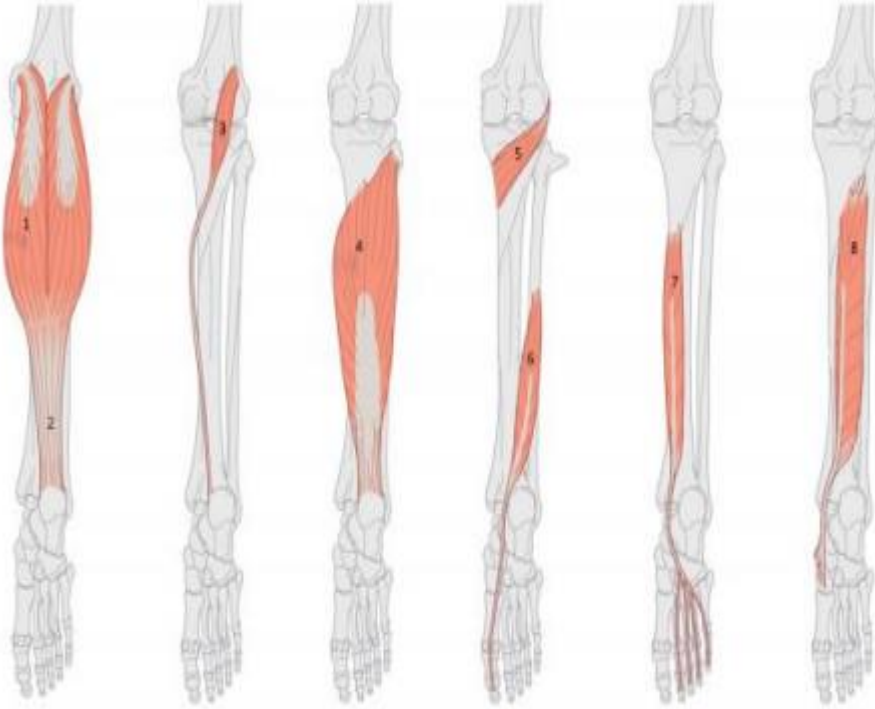
dikkat çekmektedir (Palomo-Toucedo vd., 2023). Derin katmana ilişkin, anterior tibiotalar ligament (ATTL) ve posterior tibiotalar ligament (PTTL) yapıları, talokrural eklem içerisinde yer alan medial stabilizatör şeklinde nitelendirilmektedir. Bununla birlikte, yüzeysel katmana ilişkin tibiokalkaneal ligamentler (TKL) ise, talokalkaneal ve aynı zamanda talokrural eklem içerisinde stabilizasyondan sorumlu yapılar olarak gösterilmektedir. Yapılan çalışmaların ortak sonucuna göre, ayağın derin katman olarak nitelendirilen bölümü, ayak bileğinin stabilitesini koruyan önemli kısımlardan biridir. Bu neden ile güncel çalışmalarda derin katmanın, yüzeysel katmandan daha önemli olduğu vurgulanmaktadır (Leporace vd., 2021).

2.1.7. Ayak ve Ayak Bileği Kasları

Ayak ve ayak bileği kasları kendi içerisinde; anterior, posterior ve lateral olmak üzere 3 komponente olarak ayrılmaktadır. Fonksiyonel olarak interosseöz membran ve tibiannın anterior kristası olarak ayırım gösteren bu komponentler, ayak yapısının sınırları şekillendirmektedir. Musculus (M) ekstansör hallucis longus, M. ekstansör digitorum longus ve M. tibialis anterior olarak isimlendirilen kas türleri ayağın anterior kısmında yer alan kas grubunu oluşturmaktadır (Zelik ve Honert, 2018). Bu kasların birincil görevi ise, ayak bileği dorsi fleksiyonunu sağlamaktır. Anterior bölgesinde bulunan kas türleri Şekil 2.9'da gösterilmiştir. Aynı zamanda bu kas türlerinin en önemli özelliği, ayağın ilk dört parmağına ekstansiyon hareketini yaptırmasıdır. Posterior olarak ayırım gösteren kompartmanda ise, derin ve yüzeysel olarak iki farklı kas grubu bulunmaktadır. Bu kas grubu ayak bileğine hem plantar fleksiyon hem de parmak kısımlarına fleksiyon ve ayağa inversiyon hareketi yaptırmaktadır (Kessler vd., 2020). Posterior kaslarının yapısal gösterimi Şekil 2.10'da verilmiştir.



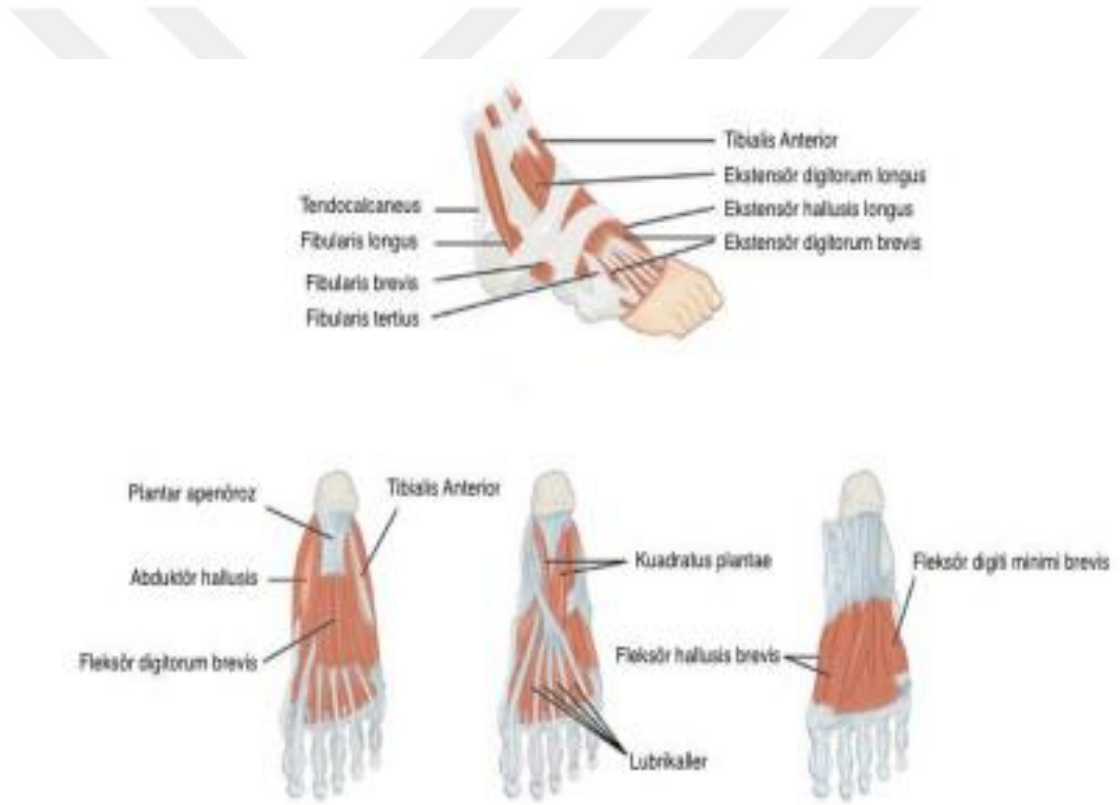
Şekil 2.9. Anterior Bölgesinde Bulunan Kaslar (Sánchez-Sanjuan vd., 2022).



Şekil 2.10. Posterior Bölgesinde Bulunan Kaslar (Li ve Zhang, 2022).

Derin olarak nitelendirilen kas gurubunda ise; M. triceps surae (M. gastrokinemius ve M. soleus) ve M. plantaris bulunmaktadır. Ayağa ait plantar yüzey kısmında ise toplam 11 kas çeşidi bulunmaktadır. Nitelendirilen bu yüzeysel kısmın kasları ise; M. fleksör

hallucis longus, M. fleksör digitorum longus ve M. tibialis posterior olarak isimlendirilmektedir. Belirtilen bu kaslara ilişkin görsel Şekil 2.5’de sunulmuştur. Lateral şekilde belirtilen kompartmanda ise bulunan kas türleri; M. peroneus longus ve M. peroneus brevisdir (Holowka ve Lieberman, 2018). Bu kaslardan biri olan peroneal kaslar, ayağın evertörü olarak görev yapmaktadır. Bununla birlikte ayakta eldeki intrinsik kaslara benzer yapıda olan intrinsik kasların bulunduğu belirtilmiştir. Bu kas türlerinin isimleri ise; M. abduktör hallucis, M.fleksör digitorum brevis, M. abduktör digiti minimi, M. kuadratus plantae, lumbrikal kaslar, M. fleksör hallucis brevis, M. fleksör digiti minimi, M. adduktör hallucis, M. dorsal interossei, M. plantar interossei olup, bu kasların en önemli özelliğinin ayak parmaklarına fleksiyon ve abdüksiyon hareketini yaptırmasıdır (Halstead vd., 2016).



Şekil 2.11. Ayağın Derin ve Yüzeysel Kas Yapısı (Rozis vd., 2020).

2.1.8. Ayak ve Ayak Bileği Stabilitesi

Ayağın yapısal olarak en önemli fonksiyonu, vücut kütesinin destekleyerek hem statik hem de dinamik dengeyi sağlamaktır. Bu nedne ile harekete karşı vücudun fasilite edilmesini sağlayabilecek özelleştirilmiş çeşitli fonksiyona sahip bir organ olarak nitelendirilmektedir. Belirtilen bu özellikleri bacağın en önemli kısmını oluşturan büyük kaslar ile birlikte ayağın daha küçük kaslarıyla sağlanmaktadır. Aynı zamanda kemik kaldıraç ve ayak- ayak bileğindeki eklem hareketleri de bu özleştirilen fonksiyonların oluşumunda etkin rol almaktadır (Fan vd., 2020). Fiziksel aktivilerden biri olan yürüyüş sırasında, ayak mekaniği için yeterli kas gelişiminin olması ve eklem fonksiyonunun sağlanması gerekli koşullar arasında gösterilmektedir. Bu neden ile ayak ayak ve ayak bileğine ilişkin mekanizma ayrı düşünülmemeli ve tibiotalar eklem ile karakterize olduğu unutulmamalıdır. Aynı zamanda ayağın bu biyomekaniği, basit bir fleksiyon ya da ekstansiyon hareketini yapabilme durumu ile sınırlandırılmamalıdır. Ayağın fonksiyonel olarak zemin üzerinde bir adaptasyon sağlaması ise büyük ölçüde subtalar eklem aracılığı ile olmaktadır (De Oliveira Silva vd., 2020).

Ayak bileğine ilişkin eklemlerin hem stabilitesi hem de bütünlüğü, eklem yüzeylerinde ilişkin konum farkından etkilenmektedir. Ayağın yapısına ilişkin çok eksenli ligament sistemleri bulunduğu için birbirinden farklı kombinasyonlardan oluşan kompleks bir yapı olarak nitelendirilmektedir. Ayak ve ayak bileğinin anatomik yapısı içerisinde değerlendirilen ligamentlerin her biri farklı bir eklem üzerinde pasif bir kontrol noktası oluşturmaktadır (Cervera-Garvi vd., 2023). Bu da ayağın vücut içerisinde gösterdiği stabilite etkisini doğrudan etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda ayağın medial tarafta bulunan deltoid ligament yapısının oldukça güçlü olduğu, en önemli özelliğinin lateral ve anterior talar kuvvetleri sınırlamasıdır. Lateral bölümde, medial bölüme kıyasla daha zayıf anterior talofibular ligament yapısı bulunur. Bu ligament türü anterior talar yönde oluşan kuvvetlere karşı deltoid ligamente göre daha yetersiz kalmaktadır. Oluşan bu durum talofibular ligament türünü deltoid ligamentten ayıran en önemli farktır (Bocos-Corredor vd., 2023). Ayağın anterior kısmında yer alan talofibular ligament, herhangi bir yaralanmaya ve instabiliteye karşı en duyarlı ligament türü olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte, yürüme aktivitesi esnasında ayağın yeterli rotasyon sağlanmasını ve bu eylemi vertikal bir eksen etrafında gerçekleştirmesini

sağlamaktadır. Ayağın rotasyon hareketi ile birlikte yüksek oranda stabilite sağlanmaktadır.

Albo vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, ayak bileği kapsamında gerçekleşen stabilitesi oranının büyük bir kısmı, rotasyonda (%30) sırasında olduğu; inversiyon ve eversiyon hareketi sırasında ise tamamının eklem yüzeyi ile birlikte gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Bu çalışma ile benzer olarak yapılan diğer bir araştırmada, ayak bileğine ilişkin deplasman sorunun yaşanmasında en büyük nedenin artan yük olduğu saptanmıştır. Ancak artan yük ile birlikte ayakta sağlayanan rotasyonel kuvvetlerdeki artışın deplasmanı önemli ölçüde inhibe ettiği bu neden ile ayak bileğinin stabilitesinin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayak stabilitesi ile eklemlerde oluşan yüzey uyumu sağlandığında, yüklerin oluşturduğu ani şoka karşı ayağın absorbe edici özelliğinin etkinleştiği saptanmıştır. Ayağın stabil bir eklem oluşturması ile birlikte hem inversiyon hem de eversiyonda hiçbir bağ kısıtlamasının oluşmadığı görülmüştür (Lai vd., 2018). Bu durum yapılan çoğu aktivite sırasında ayağın stabilitesini artırmaktadır. Aynı zamanda, yumuşak dokular ayak bileğinin anatomik yapısında yer alan torsiyonel ve anteroposterior stabilizatörleri olarak adlandırılırken, ayağın eklem yüzey uyumunun sağlanmasında bu yapılar, inversiyon-eversiyon kuvvetlerine karşı en önemli stabilizatör olarak nitelendirilmektedir. Ligament türlerinden biri olarak kollateral ligamentler ise ayağın bu yönde oluşturulan kuvvetlere eklem stabilitesini sağlayan ikincil yapılardır (Bortone vd., 2021).

2.1.9 Kinezyofobi (Hareket Korkusu) Tanımı

Kinezyofobi kavramı, kişilerin ağırlı yaralanma ve tekrar yaralanma riski gibi faktörlere karşı geliştirmiş, duyarlılık sistemi şeklinde ifade edilmektedir. Bununla birlikte kinezyofobi, kişilerin oluşturduğu duyarlılık sistemi kapsamında aktivitelere ve fiziksel hareketlere yönelik bir endişe duygusu şeklinde de ifade edilmektedir (Devecchi vd., 2022). Endişe ile birlikte kişilerde gelişen bu duyarlılık sistemi kinezyofobi olarak görülmektedir. Kinezyofobi kavramına ilişkin ağırlı durumların tespitine yönelik ulusal ve uluslararası alanda yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak bu kavramı ayağın biyomekanizisi üzerine etkisini gösteren çalışmaların sayıları oldukça azdır (Collins, 2023). Kronik kas ve iskelet sistemine yönelik kişilerin

duydukları ağrı nedeni ile kinezyofobinin görülme sıklığında artış olduğu, bu nedenle sakatlanma riskinin de arttığı saptanmıştır (Kessler vd., 2020). Kinezyofobinin yaşam kalitesi indeksi üzerinde gösterdiği olumsuz etkilerin incelendiği bir çalışmada yüksek dereceli kinezyofobi riskinin olduğu bireylerde, yaşam kalitesinin düştüğü ve sakatlanma riskinin anlamlı bir şekilde yükseldiği rapor edilmiştir. Bu nedenle kinezyofobi riski ile sakatlık düzeyleri arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişkinin olduğuna dair güçlü kanıtların bulunduğu, çalışmalar ile kanıtlanmıştır (Kvist ve Silbernagel, 2022).

Ayak yaralanması yaşayan kişilerde yapılan aktiviteler sırasında belirgin bir şekilde kinezyofobi görüldüğü bildirilmiştir. Zelik ve Honert (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise, ayak yaralanması geçirip tedavi gören kişilerin kinezyofobi düzeylerinin, hiç yaralanma geçirmeyen kişilere göre daha yüksek olduğu ve zaman içerisinde de kinezyofobiriskinin devam ettiği görülmüştür. Tajdini vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, kişilerde şiddetli ayak deformitesi ile kinezyofobi düzeyi arasındaki ilişki incelenmiş olup, aralarında yüksek bir pozitif ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bu da deformitin şiddetine bağlı olarak kişilerde kinezyofobi riskinin arttığını göstermiştir. Yapılan bu çalışmada aynı zamanda kişilerin kinezyofobi düzeyi ile fiziksel fonksiyon, ağrı ve depresyon düzeyleri arasında da anlamlı ve pozitif yönde bir korelasyonun olduğu rapor edilmiştir. Noori vd. (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, ayak biyomekaniğini açısından ölçüm değerleri kötü bulunan katılımcılar ile, sağlıklı bireyler arasındaki kinezyofobi düzeyleri karşılaştırılmıştır. Ayak biyomekaniğini etkileyen parametrelere ilişkin değerlerin doğrudan kinezyofobinin fiziksel parametreleri ile pozitif yönde bir ilişkisinin olduğu görülürken, sağlıklı kişilerin ölçüm sonuçları ile kinezyofobi parametreleri arasında negatif ve anlamlı bir korelasyonun olduğu saptanmıştır.

Kişilerin yaralanma sonrasındaki tedavi sürecine ilişkin yüksek kinezyofobi riski taşımaları, tedavi sürecinden sonra tekrar yaptıkları aktivitelere geri dönmelerini engellemektedir (Lee vd., 2019). Bu durum kişilerin yaşam kalitesinde anlamlı bir şekilde düşüşe neden olmaktadır. Bu nedenle kişilerde oluşan herhangi bir ayak sakatlanması durumundan sonra fiziksel aktivite ve diğer egzersizler konusunda yeterli bilgilendirme yapılarak bu hareketlerin günlük yaşamdaki önemi konusunda eğitim verilmelidir (Yongfei vd., 2021). Literatürde bu konu ile ilişkili yapılan diğer

bir çalışmada ise, kronikleşen ayak ağrılarının olduğu kadın ve erkek bşrelerde kinezyofobi dőzeyini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Sonuç olarak artan ağrıya bağlı olarak kişilerde yőksek kinezyofobi dőzeylerinin oluştuğu ve bu durumun cinsiyete göre anlamlı bir fark göstererek, erkeklerde gőrőlme sıklığının artığı bildirilmiştir. Kronik ayak ağrısına bağlı olarak kişilerde dőřme korkusunun artığı ve buna bağlı olarak hareketlerinde daha fazla kısıtlama yaptıkları saptanmıştır (Yildiz vd., 2020).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışma 5 Ağustos 2022 – 22 Mart 2023 tarihleri kapsamında, İstanbul Gelişim Üniversitesi ve APH Fitness ortaklığı kapsamında 20-45 yaş arasındaki ayak problemi olmayan 100 sağlıklı kadın ve erkek tarafından gerçekleştirilmiştir. Sağlıklı erkek ve kadın katılımcıların dahil edildiği bu çalışmada, amaç ve uygulamalara ilişkin kişilere sözlü ve yazılı bilgiler verilmiştir. Çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen kişilere, konu ile ilgili olarak aydınlatılarak bireysel onamları alınmıştır. Çalışmaya alınacak olan her bir katılımcılar için uygun mekân koşulları sağlanmış olup, tek fizyoterapist tarafından değerlendirilme yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilecek kişi sayısının belirlenmesinde, literatürde bulunan diğer çalışmaların sonuçları baz alınmıştır. Aynı zamanda yapılan güç analizi sonucunda, çok yüksek sayıda kişiye ihtiyaç duyulması da idaha önceden yapılan çalışmaların değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir.

Olguların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışma Grubu için:

- 1) 18 yaşından büyük olmak
- 2) Çalışmaya gönüllü olarak katılmak
- 3) Ayak ve ayak bileğinde ağrı veya instabilite şikayeti olmayan

Olguların Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- 1) Son 1 yıl içerisinde ayak-ayak bileğinden ameliyat yapılmış
- 2) Herhangi bir nörolojik veya psikiyatrik hastalığa sahip olmak

Olgular, sağlıklı kadın ve erkek olmak üzere toplamda 2 ayrı grup olarak sınıflandırılmışlardır. Bu neden ile çalışma grubu ayak problemi olmayan sağlıklı bireylerden oluşmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Demografik Veriler

Her bir katılımcıya ait; yaş, meslek, medeni durum gibi kişisel bilgiler kaydedildikten sonra, çalışmada kullanılacak farklı değerlendirme yöntemlerine ilişkin detaylı bir

bilgilendirme yapılmıştır. Değerlendirmenin yapılması için kullanılacak olan her bir yöntem katılımcılara aynı şekilde uygulanmıştır. Kişilerin ölçümü sırasında halluks valgus deformitesine olduğu taraf ve semptomlarına ilişkin durumlarda ayrıca kayıt altına alınmıştır.

3.2.2. Boy Uzunluğu Ölçümü

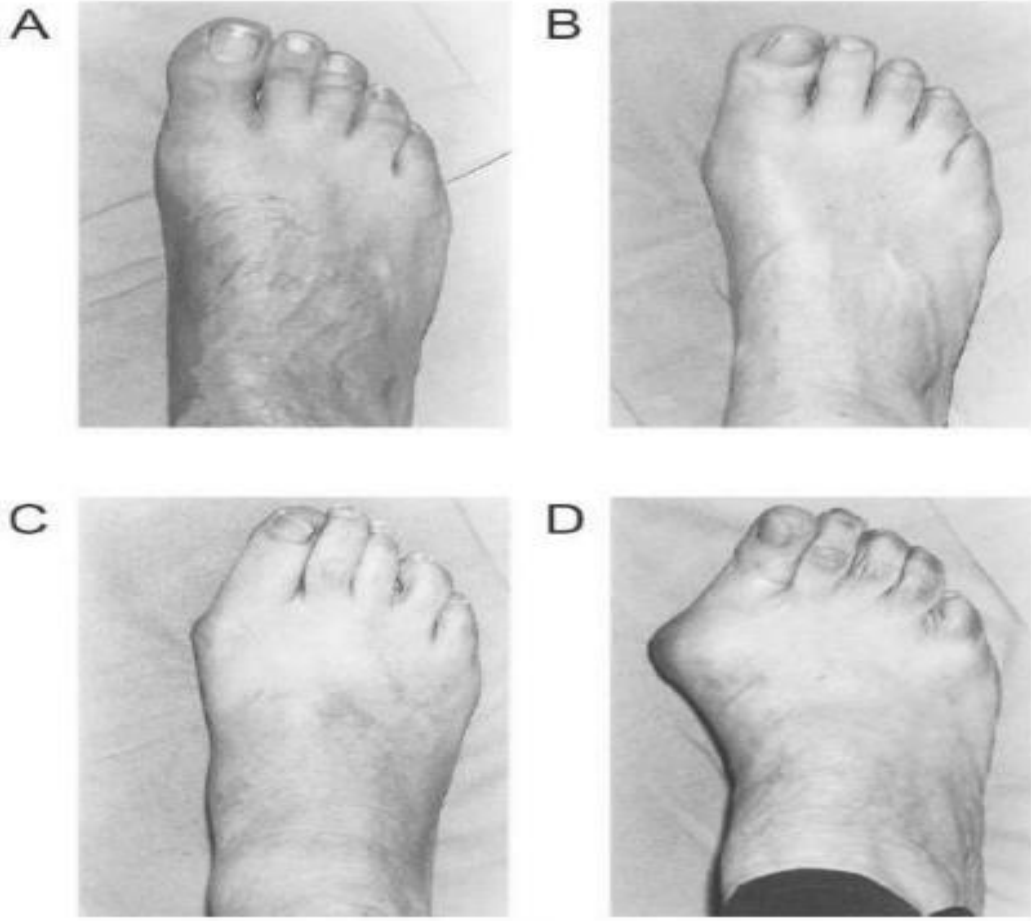
Katılımcılara ait boy uzunlukları, şerit formunda olan ve bir tarafı cm göstergeli diğer tarafı cm gösteren taraf milimetre (mm) bölüntülü ve 300 cm uzunluğunda, 7 mm kalınlığında esnek olmayan mezura yardımı ile ölçülmüştür. Bu mezura kullanılarak, başın en tepe noktasının yere dik olarak uzaklığı saptanarak, elde edilen değer m cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Çalışmaya katılım gösteren bireylerin vücut ağırlıklarının değerlendirilmesinde, taşınabilen dijital olmayan baskül kullanılmıştır. Bu baskül yardımı ile katılımcıların kilosu kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiştir. Ölçümler esnasında katılımcılarda mont, ayakkabı ve çanta gibi ağırlık yapabilecek eşyaların çıkarılması istenmiştir. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu gibi antropometrik ölçümler, ayak performansının belirlenmesinde oldukça önemli olan faktörlerdir.

3.2.4. Manchester Skalası

Çalışmaya katılım sağlayan erkek ve kadın bireylerin, halluks valgus deformitesini belirlemek amacı ile, Garrow tarafından geliştirilen “The Manchester Skalası” kullanılmıştır. Bu skalada belirlenen kategorilere uygun olarak halluks valgus deformitesinin seviyeleri belirlenmiştir. Deformiteye ilişkin seviyeler; yok (1), hafif (2), orta (3), şiddetli (4) şeklinde olmak üzere 4 seviyede olacak şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken ayağın görsel şekilde sunulduğu fotoğrafları içeren bir klinik araç olarak kullanılmıştır (Şekil 3.1). Çalışmamızda kullanılan bu skalanın geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bulgular literatürde yer almaktadır.



Şekil 3.1. Manchester skalası: (A) deformite yok (grade 1); (B) hafif deformite (grade 2); (C) orta deformite (grade 3); (D) şiddetli deformite (grade 4) (Sánchez-Sanjuan vd., 2022).

3.2.5. Normal Eklem Hareketi ve Gonyometrik Ölçümler

3.2.5.1. Subtalar Eklem Açısı (STA) Ölçümü

Subtalar eklem açısı ölçümü katılımcıların arka ayak (kalkaneus) longitudinal eksenini ile alt bacağın distal 1/3'ünün dikey orta hattı olarak belirlenen kısım ya da yer ile arasında meydana gelen açının değeri olarak tanımlanır. Kalkaneus bölümünün frontal plandaki kısmında yer alan anterior-posterior eksenini etrafında oluşan rotasyon sayesindeki hareket inversiyon ve eversiyon şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ayağın varus ya da valgus olarak tanımlanan düzlemsel hareketleri de, bu açığa çıkan inversiyon veya eversiyon hareketleri ile doğrudan ilişkilidir.

Katılımcılardan alınan ölçümler, kişi ayakta dururken ya da yürürken veya koşarken yapılabilmektedir. Katılımcıların arka ayak açısının alt bacağa göre konumlandırılarak alınmış ölçüm sonuçları, subtalar eklem ve ayak bileğine göre hem talusun hareketleri hem de frontal olarak arka ayağın hareketlerinin fonksiyonuna ilişkin bilgi verdiği saptanmıştır (Nishimura vd., 2018). Bu neden ile subtalar eklem, arka ayağın postürü ile birlikte frontal olarak konumlandırılmış hareketler fonksiyonuna ilişkin önemli bir yere sahiptir.

Subtalar eklem hareketlerinin değerlendirilmesine ilişkin yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde Barbee vd. (2020) tarafından yapılan çalışma dikkat çekmektedir. Bu çalışmada subtalar eklem rotasyonunu farklı yöntemler kullanarak ölçümü yapılmış olup, subtalar eklem eksenine dik olacak şekilde talus ve kalkaneusa yerleştirilen işaretlerin hareketlerin gonyometre ile ölçüm yapılarak değerlendirilmesinin en güvenilir sonuç verdiği görülmüştür (Çınar-Medeni vd., 2016). Çalışmaya ait veriler literatürde bulunan diğer araştırmaların sonuçları baz alınmıştır. Li vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışma da ise, subtalar ekleminde ortalama $7.11^{\circ} \pm 1.03^{\circ}$ inversiyon ile $2.52^{\circ} \pm 0.99^{\circ}$ eversiyon meydana getirdiği bildirilmiştir.

Değerlendirmemizde ayak nötral pozisyonu kapsamında ölçümler alınmıştır. Bu duruma ilişkin yapılan bir çalışmada ayağın nötral pozisyonda maksimum plantar fleksiyona hareketin subtalar ekleminde, kalkaneusda yaklaşık 1.9° inversiyon, 2.5° adduksiyon, 0.9 mm laterale, 1.4 mm anteriora ve 1 mm distale doğru değiştirme hareketini meydana getirdiği bildirilmiştir. Çalışmamızın değerlendirilmesi sırasında ağırlıklı ölçüm yapıldığı için, katılımcılar arasında yüklenmeye bağlı olarak ayağın yapısal özelliklerinde değişikliklerin oluşabileceği saptanmıştır. Bu değişiklikler ayağın hem sağ hem de sol tarafında oluşmuş olup, yüklenme anında fark edilmiştir. Ayrıca oluşan değişiklikler, ayak yapısında yüksek bir simetri seviyesi meydana getirmiştir. Bu durumun, ayak biyomekaniğine ilişkin patolojik bir diaagnozun başlangıcı olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamız içerisinde katılımcılardan alınan ölçümler, oturma pozisyonunda ve sandalyeye temas ederken alınmıştır. Ayaklar ise dik durma pozisyonunda olacak şekilde, tam ağırlık verirken gonyometre ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ağırlıklı Subtalar Eklem Açı Ölçümü

3.2.5.2. Metatarsal Genişlik Ölçümü

İlgili literatürde yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, metatars genişliği erkeklerde ortalama 15.6 mm (12,5-18 mm arasında) ve standart sapma 1.7 mm olarak bulunmuştur. Kadınlarda ise elde edilen sonuçlara bakıldığında, metatars genişliğinin ortalama 14.2 mm (11,2-17,9 mm arasında) ve standart sapmasının 1.6 mm olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda bu bilgiler ışığında metatarsal genişlik ölçümü katılımcılardan ayakta dururken ayaklara tam ağırlık aktarma sırasında alınmıştır. Ölçüm ayağın 1. metatars başı ile 5. metatars başının arası metal kumpas ile yapılarak, değerler cm cinsinden kaydedilmiştir. Ölçümler kadın ve erkek katılımcıların her iki ayağı için de tekralanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ağırlıklı Metatarsal Genişlik Ölçümü

3.2.5.3. Naviküler Düşme Miktarının Ölçümü

Naviküler düşme, yük bindirme sırasında ayağın, sagittal konumdayken naviküler kemiğine doğru hareketine ilişkin yapılan değerlendirilme esasına bağlı olarak belirlenmektedir. Yapılan bu ölçüm sırasında ayağın nötral pozisyonu kullanılarak, subtalar eklem ile birlikte zeminde iken dinlenme pozisyonuna ilişkin yük verilmeyen kısım değerlendirilerek ayağın naviküler tüberkülünün yeri saptanır. Bu işlemden sonra ise, %50 yük bindirildikten sonra talus başının adaptasyon gösterdiği pozisyon belirlenir. Böylece navikulanın başının sagittal konumda iken ölçümü gerçekleştirilir. Brody tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, naviküler düşme testi (NDT) kullanıldığında navikulanın düşme miktarını yaklaşık 10 mm olduğu saptanmıştır.

Naviküler yüksekliğe ilişkin düşme veya değişme miktarının 15 mm'den daha fazla olması halinde bu durum anormal olarak nitelendirilmektedir. Naviküler düşme testi güncel yapılan çalışmalarda güvenilir kabul edilen bir ölçüm tekniğidir. Aynı zamanda çalışmalarda ark yükseklik indeksinin geçerli bir göstergesi olarak da kabul edildiğine ilişkin veriler mevcuttur. Çalışmamızda kadın ve erkek katılımcıların hem sağ hem de sol ayak için ayrı ayrı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Naviküler tüberkül ölçümleri öncelikle, palpe edilmiş olup daha sonra bir kalem ile işaretlenerek, ayakta durma pozisyonunda iken katılımcılardan ekstremiteye tam ağırlık verme esnasında alınmıştır. Naviküler kemik ile zemin arasındaki mesafe ölçülerek, sonuçlar milimetre

cinsinden kaydedilmiştir. Naviküler düşme miktarı sağ ve sol ayaktan, ağırlıklı ölçüm yapılarak elde edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Ağırlıklı Naviküler Düşme Miktarı Ölçümü

3.2.5.4. Halluks Valgus Açısı (HVA) Ölçümü

Çalışmamızda, katılımcıların her iki ayağının 1. metatars ile proksimal falanksın uzun eksenleri arasındaki açının ölçümü, ayak dorsalinden gonyometre ile yapılarak, elde edilen veriler HVA açısı şeklinde “derece” olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Ağırlıklı Halluks Valgus Açısı Ölçümü

3.2.6. Fiziksel Durum ve Fonksiyonelliğın Değerlendirilmesi

3.2.6.1. Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak Bileği Derneği Skalası (American Orthopaedic Foot and Ankle Society/ AOFAS)

Katılımcıların ayak yapılarının fiziksel ve fonksiyonel durumlarının tespit edilmesinde bir değerlendirme parametresi olarak AOFAS Ayak Bileği ve Arka Ayak Ölçeği'nin Türkçe geçerlilik güvenilirlik yapılmış versiyonu çalışmamızda kullanılmıştır. Çalışmalarda sıkça kullanılan bu ölçeğin geçerliliği kanıtlanmış olup, ayak ve ayak bileği yaralanmalarıyla ilişkili sakatlığı değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayak ve ayak bileğinin klinik olarak değerlendirilmesi için kullanılan bu ölçek, Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Topluluğu tarafından geliştirilmiş olup, ayak bileği ve arka ayak skalasına ait toplam, 3 kategoriye dağıtılmış 9 maddeden oluşmaktadır. Kendi içerisinde ağrı (40 puan), fonksiyonel özellikler (50 puan) ve ayak bileği dizilimi (10 puan) olmak üzere alt başlıklara ayrılan bu ölçek, toplamda 100 puan olarak şeklinde skorlanmaktadır.

3.2.6.2. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi

Tunca Yılmaz ve ark. tarafından yapılmış olan bir çalışmada kinezyofobinin değerlendirilmesi için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanılmış olup Türkçe geçerlik-güvenirliği test edilmiştir. Sonuç olarak bu anket kişilerin duydukları ağrı veya önceden geçirilmiş yaralanma/cerrahi sonrası ile ilişkili oluşabilecek korku ve kaçınmayı duygularını değerlendirmektedir. Bu ölçek kapsamında kişilere toplam 17 soru yönlendirilir. Sorular değerlendirilirken kullanılan Likert skalası (1= kesinlikle katılmıyorum, 2= katılmıyorum, 3= katılıyorum, 4= kesinlikle katılıyorum) kullanılır. Katılımcıların alınabilecekleri en düşük skor 17, en yüksek skor ise 68 olabileceği belirtilmiştir. Gerçekleştirilen bu anketin sonuçları, kişilerin hareket etme esnasında ağrı durumlarının artması ve yaralanma korkusunun olabilme düşüncesini ve oluşabilecek ağrı nedeniyle harekettten kaçınma gibi duygular hakkında bilgi vermektedir. Peebles vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 39 puan üstündeki skorların yüksek kinezyofobi riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.

3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmamızda elde edilen veriler SPSS 26.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Değişkenlere ilişkin verilerin normal dağılımdan gelme durumları araştırılırken Kolmogorow Smirnov ve Shapiro Wilk's testleri kullanılmıştır. Testlere ilişkin sonuçlar değerlendirilirken, anlamlılık düzeyi olarak 0,05 olarak belirlenmiştir. Değişkenlerin anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ çıkması halinde normal dağılıma uyum göstermedikleri, ancak bu sonucun $p > 0,05$ çıkması durumunda normal dağılım gösterdikleri kabul edilmiştir. Çalışmamızda değişkenlere ait sonuçlar $p > 0,05$ çıktığı için normal dağılıma uyduğu görülmüştür.

Gruplar arasında oluşan farklılıkların değerlendirilmesinde normal dağılıma uyum gösteren değişkenler için Bağımsız t Testi (Independent t Testi) kullanılmıştır. Nominal değişkenler arasında normal bir dağılım olmadığı için aralarında oluşan ilişkilerin değerlendirilmesinde için Ki-Kare Testi kullanılmıştır. Veriler arasında oluşan ilişkinin anlamlılık düzeyine bakılırken her ikisi de normal dağılım gösteren veriler için Pearson Korelasyon Analizi kullanılmış olup, yanılma olasılığı hesaplanırken $p < 0,05$ değeri kabul edilmiştir. Pearson Korelasyon Analizi uygulanırken korelasyon katsayısı olarak açığa çıkan r etki değeri 0 (etki yok) ile 1 (mükemmel etki) arasında değerlendirilmiştir. Test sonucuna göre r değerinin 0,1 olması küçük etki, 0,3 olması orta ve 0,5 olması ise büyük etki olarak kabul edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

4.1.1 Katılımcıların Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, gönüllülere ait demografik özellikler değerlendirilmiştir. Katılımcılara ait bu bilgilerin değerlendirmesi için öncelikle frekans analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan frekans analizlerine ilişkin sonuçlar tablolar halinde gösterilmiştir. Bununla birlikte, araştırmaya 45 kadın ve 55 erkekten oluşan toplam 100 katılımcı alınmıştır. Araştırmaya katılan kadın bireylere ait yaş değerlerinin ortalaması 27,64 ve standart sapması 4,32 olarak belirlenmiştir. Erkek katılımcıların yaş ortalaması 29,01 ve standart sapma değeri ise 5,01 olarak bulunmuştur. Kadınların boy uzunluğu ortalama ve standart değeri 170,16±5,80 olduğu görülmüştür. Erkek katılımcılara ilişkin boy uzunluğu ortalama ve standart sapma değeri ise, 178,91±5,28 olarak tespit edilmiştir. Kilo değerlerine bakıldığında kadın katılımcıların ortalama ve standart sapma değerinin 62,57±10,46 olduğu görülürken, erkek katılımcıların ortalama ve standart sapması 82,38±8,60 olarak bulunmuştur. Kadın ve erkek katılımcıların yaşları arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), boy uzunluğu ($p<0,000$) ve kilo ($p<0,000$) değerleri arasında anlamlı bir farklılığın oluştuğu tespit edilmiştir. Kadın ve erkek katılımcıların yaş, boy uzunluğu ve kilo değerlerine ait ortalama ve standart sapma verileri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Kadın (n=45)	Erkek (n=55)	p
	X ±SD	X ±SD	
Yaş (yıl)	27,64±4,32	29,01±5,01	0,151
Boy uzunluğu (cm)	170,16±5,80	178,91±5,28	0,000*

Kilo (kg)	62,57±10,46	82,38±8,60	0,000*
------------------	-------------	------------	---------------

***p<0,05** istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Örneklerde t- Testi, $X \pm SS$: Ortalama \pm Standart Sapma

Araştırmaya katılım gösteren bireylere ait demografik özellikler Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Çalışmaya dahil edilen gönüllerinin % 45’inin kız (n=45) ve % 55’i ise erkektir (n=55). Diğer verilere bakıldığında; gönüllülerin %34’ünün (n=34) evli, %63’ünün (n=63) bekar ve %3’ünün(n=3) ise boşanmış olduğu saptanmıştır. Ayrıca bireylerin %7’sinin (n=7) ortaokul, %31’inin (n=31) lise ve %62’sinin (n=62) üniversite mezunudur. İş türü olarak masa başı çalışanları %50 (n=50) oranına sahipken, bedensel çalışanların oranı %31 (n=31) olup, çalışmayan kişilerin oranı ise %16’dır (n=16). Gelir düzeylerine ait değerlere bakıldığında; gönüllülerin %50’sinin (n=50) asgari ücret aldığı, %38’inin (n=38) asgari ücretin 2 katı kadar aldığı, %12’sinin (n=12) ise asgari ücretin 3 katından daha fazla kazandığı belirlenmiştir. Katılımcıların %38’nin (n=38) hiç alkol kullanmadığı, %37’sinin (n=37) nadiren içtiği, %25’inin (n=25) ise haftada 1 kadeh içtiği saptanmıştır. Sigara kullanma düzeylerine ilişkin verilere bakıldığında, gönüllülerin %32’sinin (n=32) hiç sigara içmediği, %12’sinin (n=12) sigara içmeyi bıraktığı, %16’sının (n=16) tek-tük sigara içtiği, %29’unun (n=29) haftada 1 paket sigarayı içtiği, %11’inin (n=11) ise günde 1 paket/yıl sigara içtiği belirlenmiştir. Gönüllülerin kronik hastalıklarına ilişkin bulguları değerlendirildiğinde; %21’inin (n=21) hipertansiyon, %1’nin (n=1) diyabet, %1 (n=1) osteoartrit ve %10’unun (n=10) ise hiperlipidemi tanısı aldığı saptanmıştır. Geriye kalan %67’lik (n=67) kısmın ise hiçbir kronik hastalığının olmadığı belirlenmiştir. Sosyal güvenceleri açısından değerlendirilen katılımcıların %52’sinin (n=52) özel sigortalı ve %46’sını (n=46) SGK’lı olduğu saptanırken, %2’sinin (n=2) ise hiçbir sigortaya sahip olmadığı belirlenmiştir. Katılımcılara ait kilo, boy ve yaş verilerine ilişkin yapılan analiz sonuçlarına göre, yaş (p=0,052) ve boy (p=0,690) oranları arasında benzer bir ilişkinin olduğu (p>0,05), ancak kilo (p=0,008) yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür (p<0,05).

Tablo 4.2. Çalışmaya Katılan Bireylerin Sosyodemografik Özellikleri n (%).

Sosyodemografik özellikler		n	(%)	p
Cinsiyet	Kadın	45	45,0	0,042*
	Erkek	55	55,0	
	Toplam	100	100,0	
Medeni Durum	Evli	34	34,0	0,980
	Bekar	63	63,0	
	Boşanmış	3	3,0	
	Toplam	100	100,0	
Öğrenim Düzeyi	Okur-yazar değil	0	0,0	0,690
	İlkokul	0	0,0	
	Ortaokul mezunu	7	7,0	
	Lise mezunu	31	31,0	
	Üniversite	62	62,0	
	Toplam	100	100,0	
İş Türü	Çalışmıyor	16	16,0	0,019*
	Emekli	1	1,0	
	Masa başı iş	50	50,0	
	Bedensel iş	31	31,0	
	Toplam	100	100,0	
Gelir Düzeyi	Asgari ücretin altı	0	0,0	0,004*
	Asgari ücret	50	50,0	
	Asgari ücretin 2 katı	38	38,0	
	Asgari ücretin >3 katı	12	12,0	
	Toplam	100	100,0	
Alkol Kullanımı	Yok	38	38,0	0,001*
	Nadiren	37	37,0	
	Haftada 1 kadeh	25	25,0	
	Günde 1 kadeh	0	0,0	
	Toplam	100	100,0	
	Yok	32	32,0	

Sigara Kullanımı	Bırakmış	12	12,0	0,001*
	Tek-tük	16	16,0	
	Haftada 1 paket	29	29,0	
	Günde 1 paket/yıl	11	11,0	
	Toplam	100	100,0	
Kronik Bir Hastalığın Varlığı	Hipertansiyon	21	21,0	0,000*
	Diyabet	1	1,0	
	Osteoartrit	1	1,0	
	Hiperlipidemi	10	1,0	
	Yok	67	67,0	
	Toplam	100	100,0	
Sosyal Güvence	Özel Sigorta	52	52,0	0,019*
	SGK	46	46,0	
	Yeşil Kart	0	0,0	
	Yok	2	2,0	
	Toplam	100	100,0	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık Bağımsız Örneklerde t - Testi, X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma

Bireylere ait demografik özelliklere ilişkin gerçekleştirilen analizlerde; cinsiyet, medeni durum, öğrenim düzeyi, iş türü, gelir düzeyi, alkol ve sigara kullanım durumları, kronik bir hastalığın varlığı ve sosyal güvence durumları karşılaştırılmıştır. Analizlerin sonuçlarına göre katılımcıların cinsiyet, medeni durum ve öğrenim düzeyleri benzerlik gösterirken (p>0,05), iş türü, gelir düzeyi, alkol ve sigara kullanımı, kronik bir hastalığın varlığı ve sosyal güvence oranları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0.05).

4.2. Ayakla İlgili Biyomekanik Ölçümlere İlişkin Değerler

Tablo 4.3. Katılımcılardan elde edilen Subtalar Eklem Açısı, Metatarsal Genişlik, Naviküler Düşme Testi Sonuçlarına İlişkin Ölçümlerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Çalışma Grubu	X±SS
	n=100	

Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	6,17±3,64
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55	9,51±5,28
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45	6,43±3,91
Subtalar eklem açısı Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55	9,52±5,43
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	12,98±0,84
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55	13,81±0,82
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45	12,96±0,85
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55	13,78±0,85
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	10,37±3,65
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55	11,60±3,66
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45	10,83±3,84
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55	11,76±3,80

*X±SS: Ortalama±Standart Sapma, n: Dahil edilen kişi sayısı

Bireylerin ayak biyomekanik özelliklerinin değerlendirilmesi için belirlenen parametreler arasında; sağ ve sol ayaklarının subtalar eklem açısı (STA), metatarsal genişliği (MG), naviküler düşme (ND) miktarı bulunmaktadır. Ayak biyomekanikliğinin değerlendirilmesi için belirlenen bu parametreler, ağırlık aktarıldıktan sonra oluşan pozisyonlarda ölçülmüştür. Ölçüm sonucundan alınan verilerin istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Sonuçlara göre kadınların sol ayaktaki STA ölçüm değerleri (6,43±3,91), sağ ayaktan alınan ölçüme (6,17±3,64) göre daha yüksektir. Erkeklerden alınan STA ölçüm sonuçlarına bakıldığında da, sol ayaktan alınan ölçümlerin (9,52±5,43), sağ ayaktan alınan ölçümlere (9,51±5,28) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. İki grubun ağırlıklı pozisyonda alınan STA ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde ise, erkeklere ait sağ ve sol ekstremitedeki STA ölçüm

sonuçlarının, kadınlardan daha yüksek değerde olduğu bulunmuştur. Her iki grupta da ağırlık aktararak, ayaklar valgusta pozisyonunda iken ölçüm alınmıştır (Tablo 4.3). MG ölçümlerine ait verilere bakıldığında, kadınların sağ ayağından alınan ölçüm değerleri (12,98±0,84), sol ayaktan alınan ölçüme (12,96±0,85) göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Erkeklerdeki MG ölçüm değerleri incelendiğinde ise, sağ ayaktan alınan ölçümlerin (13,81±0,82), sol ayaktan alınan ölçümlere (13,78±0,85) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna göre iki gruba ait ortalama ve standart sapma sonuçları değerlendirildiğinde, erkeklerin hem sağ hem de sol ekstremitedeki MG ölçüm sonuçlarının, kadınlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 4.3). ND ölçüm değerlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, kadınların sağ ayağından alınan ölçümün (10,37±3,65), sol ayaktan alınan ND miktarına (10,83±3,84) göre daha düşük olduğu, erkeklerde ise; sağ ayağın ND miktarının (11,60±3,66), sol ayağa göre (11,76±3,80) daha az olduğu saptanmıştır. Bu iki gruba ait ortalama ve standart sapma sonuçlarına göre, erkeklerin sağ ve soy ayağında oluşan ND miktarının, kadınlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Katılımcıların Halluks Valgus Açısı Ölçümlerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Çalışma Grubu	n=100	X ± SS
Halluks valgus açısı (°) (SAĞ)	Kadın	45	12,12±5,71
Halluks valgus açısı (°) (SAĞ)	Erkek	55	14,97±5,14
Halluks valgus açısı (°) (SOL)	Kadın	45	12,76±6,29
Halluks valgus açısı (°) (SOL)	Erkek	55	15,59±5,26

*X±SS: Ortalama±Standart Sapma, n: Dahil edilen kişi sayısı

Kadın ve erkek katılımcıların halluks valgus açılarına (HVA) ilişkin olarak yapılan analizin ortalama ve standart sapma (X±SD) değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir. Kadın katılımcılara ait sağ ayak HVA miktarı 12,12±5,71 iken, sol ayaktaki ölçüm sonucu 12,76±6,29 olarak bulunmuştur. Erkek katılımcıların sağ ayak HVA miktarı 14,97±5,14 olarak bulunurken, sol ayaktaki naviküler düşme miktarı sonucu ise 15,59±5,26 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Halluks valgus açısının 20°'den az olması gerekmektedir. Bu neden ile, HVA açısına göre katılımcılar Manchester skalasında yer alan, (A) deformite yok (grade 1); (B) hafif deformite (grade 2); (C) orta deformite (grade 3); (D) şiddetli deformite (grade 4) olarak 4 farklı gruba ayrılmıştır. Kadın katılımcıların sağ ayağına ilişkin ölçüm değerleri incelendiğinde; %27'si (n=27) (A) deformite yok, %25'i (n=25) (B) hafif deformite, %3'ünün (n=3) ise (C) orta deformite kategorisinde yer aldığı saptanmıştır (Tablo 4.5). Sol ayağa ilişkin kadınlardan alınan ölçümlerin sonuçlarına bakıldığında; 25'inin (n=25) (A) deformite yok, %11'inin (n=11) (B) hafif deformite, %8'inin ise (n=8) (C) orta deformite kategorisinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6).

Erkek katılımcılara ait sağ ayak HVA açısından elde edilen skorun Manchester Skalasına göre sınıflandırılması Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'de verilmiştir. Erkek katılımcıların sağ ayak ölçümlerine ilişkin Manchester Skalası sonuçları incelendiğinde; %23'ünün (n=23) (A) deformite yok, %23'ünün (n=23) (B) hafif deformite, %9'unda (n=9) ise (C) orta deformite kategorisinde yer aldığı görülmüştür (Tablo 4.5). Erkek grubunun sol ayak ölçüm skorlarına ilişkin veriler Manchester Skalasına göre kategorize edildiğinde; 24'ünün (n=24) (A) deformite yok, %21'ünün (n=21) (B) hafif deformite, %10'unun (n=10) ise (C) orta deformite kategorisinde yer aldığı görülmüştür (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Katılımcılara Ait Sağ Ayak Halluks Valgus Açısı Ölçüm Skorlarının Manchester Skaladaki Dağılımı

Çalışma Grubu (n=100)		Manchester Skalası								Toplam n
		Deformite Yok (A)		Hafif Deformite (Grade 1) (B)		Orta Deformite (Grade 2) (C)		Ağır Deformite (Grade 3) (D)		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Kadın	Sağ Ayak	27	27,0	15	15,0	3	3,0	0	0,0	45

Erkek	Sağ Ayak	23	23,0	23	23,0	9	9,0	0	0,0	55
--------------	-----------------	----	------	----	------	---	-----	---	-----	----

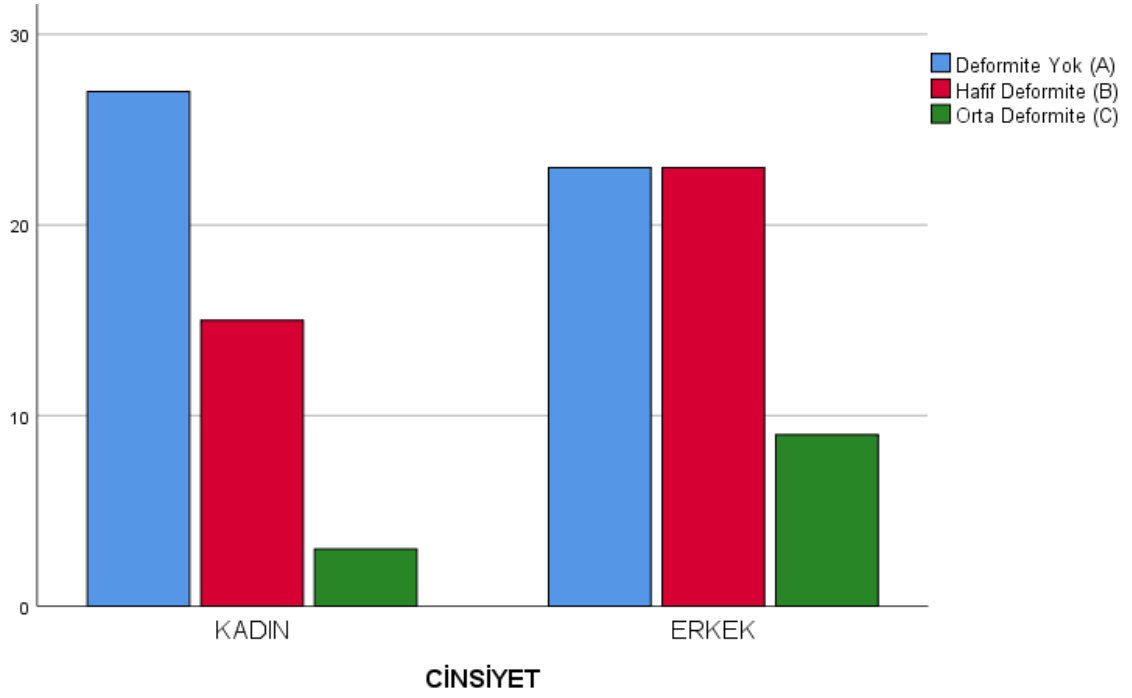
* p<0,05, n: dahil edilen kişi sayısı, Kikare Analiz

Tablo 4.6. Katılımcılara Ait Sol Ayak Halluks Valgus Açısı Ölçüm Skorlarının Manchester Skaladaki Dağılımı

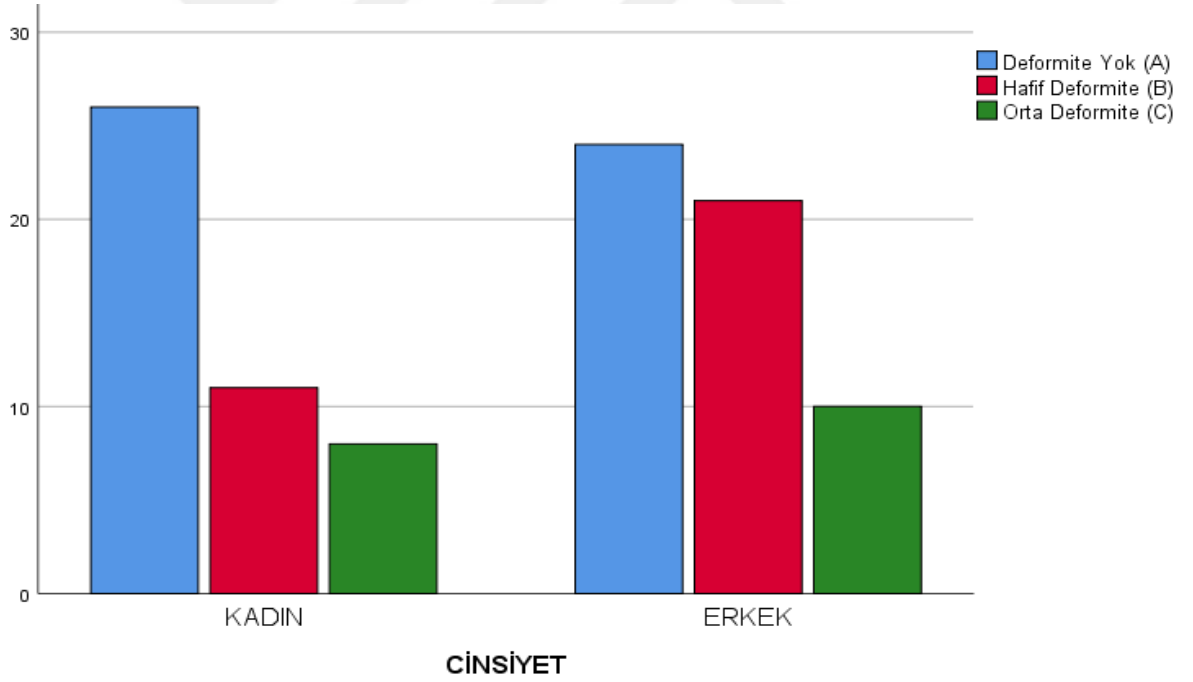
Çalışma Grubu (n=100)		Manchester Skalası								Toplam
		Deformite Yok (A)		Hafif Deformite (Grade 1) (B)		Orta Deformite (Grade 2) (C)		Ağır Deformite (Grade 3) (D)		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Kadın	Sol Ayak	26	26,0	11	11,0	8	8,0	0	0,0	45
Erkek	Sol Ayak	24	24,0	21	21,0	10	10,0	0	0,0	55

* p<0,05, n: dahil edilen kişi sayısı, Kikare Analiz

Kadın ve erkeklere ait halluks valgus açısı skor değerlerinin, Manchester skalasına göre sınıflandırılması, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 4.1. Katılımcıların Sağ Ayağına İlişkin Halluks Valgus Açısı Ölçümü ve Sınıflandırılması



Şekil 4.2. Katılımcıların Sol Ayağına İlişkin Halluks Valgus Açısı Ölçümü ve Sınıflandırılması

4.3. Fonksiyonel Değerlendirme

Tablo 4.7. Katılımcıların Ayak Fonksiyon İndeksi Toplam Skor (AOFAS)

Sonuçları

Çalışma Grubu (n=100)	Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (0-100)	
	n	X±SS
Kadın	45	79,97±11,75
Erkek	55	74,41±11,60

*X±SS: Ortalama±Standart Sapma, n: Dahil edilen kişi sayısı

Çalışma grubunda yer alan kadın ve erkek katılımcıların ayak fonksiyon indeksi toplam skoru ortalama değerleri Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Kadın katılımcıların ayak fonksiyon indeksi toplam skoru ortalaması 79,97±11,75 iken, erkeklerin ise 74,41±11,60 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, erkeklerin ayak fonksiyon indeksi toplam skoru kadınlara göre daha düşük bulunmuştur. Ayak fonksiyon indeksi kapsamında alınabilecek en az skor 0, en çok 100 olacak şekilde değerlendirilmiş olup; 0’dan 100’e doğru kötüleşen fonksiyonu belirtmektedir. Bununla birlikte katılımcıların aldığı skor değeri 100’e yaklaştıkça daha iyi bir ayak fonksiyonunu belirtmektedir.

Tablo 4.8. Katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) Sonuçları

Çalışma Grubu (n=100)	Tampa Kinezyofobi Ölçeği Skoru (17-68)	
	n	X±SS
Kadın	45	31,02±14,03
Erkek	55	39,23±15,21

*X±SS: Ortalama±Standart Sapma, n: Dahil edilen kişi sayısı

Çalışma grubunda yer alan kadın ve erkek katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği toplam skorlarına ilişkin aritmetik ortalaması ve standart sapma değerleri Tablo 4.8’de verilmiştir. İki grubun toplam skor değerleri 17-68 arasındadır. Kadınlara ait toplam

Tampa Kinezyofobi Ölçeği skorunun ortalama değeri 31,02±14,03 iken, erkeklere ait skor ortalamasının değeri 39,23±15,21 olarak tespit edilmiştir. Toplam skorlara ilişkin bulgulara göre, erkeklere ait skor ortalamasının, kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

4.4. Ayağa İlişkin Ölçümler Açısından Gruplar Arası Farklılıklarına İlişkin Bulgular

Çalışma grubundaki kadın ve erkek bireyler ayak mekaniği açısından karşılaştırıldığında, sağ ve sol ayakta ağırlıklı subtalar açısı, metatarsal genişlik, ağırlıklı naviküler düşme miktarlarına ilişkin sonuçlar Tablo 4.9’da yer almaktadır.

Tablo 4.9. STA, MG, ND Değerlendirmelerinin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

	Çalışma Grubu	n=100	t	p
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	-3,18	0,002*
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55		
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45	-3,59	0,001*
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55		
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	-4,93	0,000*
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55		
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45	-4,79	0,000*
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55		
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Kadın	45	-1,67	0,098

Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SAĞ)	Erkek	55		
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Kadın	45		0,229
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı) (°) (SOL)	Erkek	55	-1,21	

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Örneklerde t- Testi

STA, MG ve ND değerlerine ilişkin sonuçlar, her iki ayak için de ağırlık aktarılan pozisyonlarda elde edilmiştir. Ağırlık aktarılarak yapılan ölçümlerin gruplar arası karşılaştırılmasına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir. Sağ ve sol ayak ağırlıklı STA ölçüm değerlerinin ortalaması erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuca göre, daha yüksek STA ölçüm değerlerine sahip erkek katılımcılar ile daha düşük STA ortalamasına sahip kadınlar karşılaştırılmıştır. Kadın ve erkek katılımcılar arasındaki fark, yapılan analiz sonucunda anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Erkeklerde ağırlıklı sağ ve sol ayak MG değerlerinin ortalaması, kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu ölçüm sonuçlarına göre yapılan karşılaştırmada, kadın ve erkeklerin MG ağırlıklı sağ ve sol ekstremitelerinde değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır (p<0,05) (Tablo 4.7). Erkeklerin ağırlıklı ND ölçümlerine ilişkin ortalama değerleri, kadınlara göre daha yüksek çıkmıştır. İki gruba ait ağırlıklı sağ ve sol ayak ND değerlerine ilişkin yapılan karşılaştırmada ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir (p>0,05) (Tablo 4.4).

Tablo 4.10. Halluks Valgus Açısı Ölçümlerine İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

	Çalışma Grubu	n=100	t	p
Halluks valgus açısı (°) (SAĞ)	Kadın	45	-2,62	0,010*
Halluks valgus açısı (°) (SAĞ)	Erkek	55		

Halluks valgus açısı (°) (SOL)	Kadın	45	-2,45	0,016*
Halluks valgus açısı (°) (SOL)	Erkek	55		

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, t: Bağımsız Gruplarda t testi test değeri

Halluks valgus açısının kadınların sağ ve sol ayak değişkeni üzerinde oluşturduğu ortalama değer (12,44±6) olup, erkeklerin ortalama halluks valgus açısı değerine (15,28±5,2) göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Kadın ve erkeklerden alınan halluks valgus açısına ilişkin, gonyometrik ölçümlerin karşılaştırma sonucu Tablo 4.9'da gösterilmiştir. İki grup arasında yapılan analiz sonucunda, kadın ve erkeklerin hem sağ ayakları (p=0,010) hem de sol ayakları arasında (p=0,016) anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.11. Manchester Skalası Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Çalışma Grubu					
(n=100)					
Manchester Skalası (Sağ Ayak)	Kadın (n= 45)	Erkek (n=55)	sd	t	p
(A) Deformite yok	27	23	98	-2,032	0,045*
(B) Hafif Deformite	15	23			
(C) Orta Deformite	3	9			
(D) Ağır Deformite	0	0			

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Örneklerde t- Testi Manchester Skalası sağ ayak değişkeninde ait derece değerleri sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmaya ilişkin veriler bağımsız t-testi ile analiz edilerek, iki grup arasında oluşturduğu anlamlılık düzeyi Tablo 4.11'de gösterilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, sağ ayak değişkenine ait ölçüm sonuçlarının, kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir [$t_{(98)} = -2,032, p < 0,05$].

Tablo 4.12. Manchester Skalası Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Çalışma Grubu					
(n=100)					
Manchester Skalası (Sol Ayak)	Kadın (n= 45)	Erkek (n=55)	sp	t	p
(A) Deformite yok	27	24	98	-0,947	0,346
(B) Hafif Deformite	11	21			
(C) Orta Deformite	8	10			
(D) Ağır Deformite	0	0			

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Gruplarda t testi test değeri

Manchester Skalası, sol ayak değişkeninde yapılan ölçüm sonuçlarına ilişkin sınıflandırmanın verileri Tablo 4.11’de gösterilmiştir. Ölçüm sonuçlarına ilişkin verilerin analizler bağımsız t-testi ile gerçekleştirilmiştir. İki grubun verileri arasında oluşan anlamlılık düzeyi [$t_{(92,59)}=-0,943$, $p>0,05$] olarak bulunmuştur. Bu neden ile sol ayak değişkenine ait ölçüm sonuçlarının kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.13. Katılımcıların Ayak Postür İndeksi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=100)	Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (0-100 puan)			
	n	sp	t	p
Kadın	45	11,75	2,369	0,020*
Erkek	55	11,60		

*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Gruplarda t testi test değeri n: birey sayısı

Ayak fonksiyon indeksi skorlarının toplam değerlerinin analiz edilmesinde bağımsız t-testi kullanılmıştır. Kadın ve erkekler katılımcılara ilişkin AOFAS değerlerine ait sonuçları yer aldığı (Tablo 4.13) incelendiğinde; iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (sırasıyla $t=2,369$, $p<0,05$).

4.5. Kinezyofobi Bulguları

Kadın ve erkek katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ile değerlendirilen korku kaçınma durumlarına ilişkin toplam skorların karşılaştırılması Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.14. Katılımcıların Tampa Kinezyofobi Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması

Çalışma Grubu (n=100)	Tampa Kinezyofobi Ölçeği Skoru (17-68 puan)			
	n	sd	t	p
Kadın	45	98	-1,980	0,053
Erkek	55			

* $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık, Bağımsız Örneklerde t- Testi, n: birey sayısı

İki grubun kinezyofobi skorlarının ortalamaları yapılan analiz sonrasında birbirine benzer çıkmıştır. [$t_{(97,62)}=-2,008$, $p>0,05$] TKÖ toplam skoru 68 puan olarak belirlenmiştir. Buna göre, artan skor korku ve kaçınma duygularının arttığını göstermektedir. Her iki grupta da kinezyofobi skoru orta değer üzerinde bulunmuştur. Tablo 4.14' deki bulgulara göre, kadın ve erkek katılımcılarda benzer şekilde hareketten korku-kaçınma durumlarının meydana geldiği saptanmıştır.

4.6. Ölçülen Parametrelerin Korelasyon Analizi Sonuçları

4.6.1. Halluks Valgus Açısı ile İlişkiler

Tablo. 4.15. Bireylerde Ayak Mekanikliği Özelliklerinden ND ve STA ile HVA Arasında Korelasyon Analizi

		HALLUKS VALGUS AÇISI	
		r	p
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı)	Sağ	0,866	0,000*
	Sol	0,871	
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı)	Sağ	0,702	0,000*
	Sol	0,727	

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, * $p < 0,001$.

Katılımcıların ayak mekanikleri ve halluks valgus açısı arasında oluşan ilişkiye ait sonuçlar Tablo 4.15'te gösterilmiştir. Bireylere ait ağırlıklı sağ ve sol ayak naviküler düşme miktarına ilişkin sonuçlar ile halluks valgus açısının pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişkisinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı çıktığı görülmüştür (sırasıyla; $r=0,866$, $p<0,001$; $r=0,871$, $p<0,001$). Katılımcıların ağırlıklı sağ ayak subtalar açı değerleri ile ağırlıklı sol ayak subtalar açı ölçümlerinin, halluks valgus açısı ile pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişkisinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç verdiği saptanmıştır (sırasıyla; $r=0,702$, $p<0,001$; $r=0,727$, $p<0,001$).

Katılımcıların HVA ölçüm sonuçları ile Manchester Skalası değerlendirmeleri arasında gerçekleşen ilişkinin bulguları Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Bireylerde HVA Ölçümleri ile MG Değerleri Arasındaki İlişki

		HALLUKS VALGUS AÇISI	
		r	p
Metatarsal Genişlik (Ağırlıklı)	Sağ	0,110	0,274
	Sol	0,170	0,091

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, * $p < 0,001$.

Bireylerin MG ölçümlerine ilişkin değerlendirilmesi sonucunda, ağırlıklı sağ ayak ($r=0,110$; $p>0,274$) ve ağırlıklı sol ayağın ($r=0,170$; $p>0,001$), halluks valgus açısının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.17. Katılımcıların HVA Ölçüm Sonuçları ile Demografik Verilerin İlişkisi

	HALLUKS VALGUS AÇISI	
	r	p
Yaş (yıl)	0,282	0,000*
Kilo (kg)	0,568	0,000*
Boy uzunluğu (cm)	-0,075	0,458

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, * $p < 0,001$.

Tablo 4.17’de yer alan demografik veriler incelendiğinde, katılımcıların yaşı ($r=0,282$; $p=0,000$) ile halluks valgus açısı arasında pozitif yönde düşük kuvvetli bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı çıktığı görülmüştür. Diğer demografik verilerinden biri olan kilo ($r=0,568$; $p=0,000$) değerleri ile halluks valgus açısının arasında ise, pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç verdiği tespit edilmiştir. Boy uzunluğuna ($r=-0,075$; $p>0,001$)

ilişkin ölçüm sonuçlar ile halluks valgus açısı arasında ise, negatif yönde orta kuvvetli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

4.6.2. AOFAS Değerleri ile İlişkiler

Tablo 4.18. Katılımcıların Ayak Biyomekanik özelliklerinden STA, MG, ND ve HVA Değerleri ile AOFAS Sonuçları Arasındaki İlişki

		AOFAS TOPLAM SKORU (0-100 PUAN)	
		r	p
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı)	Sağ	-0,786	0,000*
	Sol	-0,782	0,000*
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı)	Sağ	-0,043	0,671
	Sol	-0,093	0,359
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı)	Sağ	-0,819	0,000*
	Sol	-0,841	0,000*
Halluks valgus açısı (Ağırlıklı)	Sağ	-0,871	0,000*
	Sol	-0,887	0,000*

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, AOFAS: Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği Skoru, * **p<0,001**.

Katılımcılara ait ağırlıklı sağ ayak (-0,786; p=0,001), ağırlıklı sol ayak STA değeri (r=-0,782, p=0,001), ağırlıklı sağ ayak (r=-0,043; p=0,001) ve ağırlıklı sol ayak MG değerleri (r=-0,093; p=0,001), tüm ND (sırasıyla; r= -0,819; p<0,001, r=-0,841; p<0,001) ve Halluks valgus açısı ölçüm (sırasıyla; r=-0,871; p<0,001, r=-0,887; p<0,001) değerlerinde, AOFAS toplam skoru artışı ile azalma elde edilmiştir (Tablo 4.15). Bu neden ile, ağırlıklı sağ ve sol ayak STA değerleri, ağırlıklı sağ ve sol ayak

ND değerleri ile ağırlıklı sağ ve sol ayak halluks valgus aı değerlerinin, AOFAS toplam skoru arasında oluşan ilişkinin negatif yönlü çok kuvvetli ve istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç verdiği görülmüştür ($p < 0,001$). Ancak ağırlıklı sağ ve sol ayak MG değerleri ile AOFAS toplam skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,001$) (Tablo 4.18).

4.6.3. Tampa Kinezyofobi leği ile İlişkiler

Katılımcıların TK ilişkin değerlendirme sonuçları ile; MD değerleri, STA ve HV açısı, ND miktarı arasında oluşan ilişkinin bulguları Pearson Korelasyon Analizi yapılarak elde edilmiştir. Sonuçlara ilişkin veriler Tablo 4.19’da gösterilmiştir.

Tablo 4.19. TK ile Ayağın Biyomekanik zelliklerinden MD, STA, HV ve ND Değerleri Arasındaki İlişkiler

		TAMPA KİNEZYOFOBİ LEğİ (17-68 Puan)	
		r	p
Metatarsal genişlik (Ağırlıklı)	Sağ	0,042	0,084
	Sol	0,084	0,406
Subtalar eklem açısı (Ağırlıklı)	Sağ	0,801	0,000*
	Sol	0,827	0,000*
Halluks valgus açısı (Ağırlıklı)	Sağ	0,769	0,000*
	Sol	0,801	0,000*
Naviküler düşme miktarı (Ağırlıklı)	Sağ	0,747	0,000*
	Sol	0,811	0,000*

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, * $p < 0,001$.

Kadın ve erkek katılımcıların oluşturduğu grupta TKÖ ile ağırlıklı sağ ayak MG ($r=0,042$; $p=0,727$) ve ağırlıklı sol ayak MG ($r=0,084$; $p=0,406$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bununla birlikte, TKÖ ile ağırlıklı sağ ayak STA ($r=0,801$; $p=0,000$), ağırlıklı sol ayak STA ($r=0,827$; $p=0,000$), ağırlıklı sağ ayak HV açısı ($r=0,769$; $p=0,000$), ağırlıklı sol ayak HV açısı ($r=0,801$; $p=0,000$), ağırlıklı sağ ayak ND miktarı ($r=0,747$; $p=0,000$), ağırlıklı sol ayak ND miktarına ($r=0,811$; $p=0,000$) ait değerlendirme sonuçları arasında pozitif yönlü çok kuvvetli, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.19).

Katılımcıların yaş, kilo ve AOFAS değerleri ile TKÖ arasında oluşan ilişkinin değerlendirme sonuçları Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20. TKÖ ile Yaş, Kilo ve AOFAS Değerleri Arasındaki İlişkiler

	TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ (17-68 Puan)	
	r	p
Yaş (yıl)	-0,331	0,001*
Kilo (kg)	0,586	0,000*
Boy uzunluğu (cm)	-0,017	0,011*
AOFAS toplam skoru (0-100 Puan)	-0,896	0,000*

Pearson Korelasyon Analizi, r: korelasyon katsayısı, AOFAS: Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği Skoru, * $p < 0,001$.

Kadın ve erkek katılımcıların yer aldığı grupta TKÖ ile yaş ($r=0,331$; $p=0,001$) arasında negaitf yönlü düşük kuvvetli ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. TKÖ ile kilo ($r=0,586$; $p=0,000$) arasında pozitif yönlü orta kuvvetli bir ilişkinin olduğu, boy uzunluğuna ilişkin değerler ile ($r=-0,017$; $p>0,011$) arasında ise negatif yönde düşük kuvvetli bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak

anlamli olduğu grlmŖtr. Bununla birlikte, AOFAS toplam skoru ($r=-0,896$; $p=0,000$) ile de negatif yönlü orta kuvvetli ve istatistiksel olarak anlamli bir iliŖkinin olduğu grlmŖtr (Tablo 4.20). Bu neden ile AOFAS toplam skorundaki artıŖın, TK değerlerinde azalmaya neden olduğu saptanmıŖtır.



DEĞERLENDİRME VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, gönüllü olarak katılım gösteren bireylerin ayak biyomekaniği özelliklerindeki değişimler ile bu değişikliklerin kinezyofobiye olan etkisi incelenmiştir. Yapılan değerlendirmelere ilişkin elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların ayak biyomekaniği parametrelerinde oluşan değişikliklerin, kinezyofobi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. İncelenen parametrelerin bireyler arasında farklılık göstermesi, doğrudan ayak performansı ve fonksiyonunu etkilemektedir. Özellikle hareket korkusunun değerlendirildiği ölçeğe ilişkin toplam skorda artışın mevcut olduğu durumlarda, bireylerin ayak ile ilişkili fonksiyonlar değerlerinde azalma meydana geldiği görülmüştür. Bu durum, ayak biyomekaniği özelliklerinin kinezyofobi üzerindeki etkili olduğunu ve bunun kadın ve erkek katılımcılar tarafından da desteklendiği göstermiştir. Bununla birlikte katılımcıların hareket ederken karşılabilecekleri olumsuz durumların artmasına ilişkin değerler ile fonksiyon durumları ayrı bir şekilde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak her iki grupta da, hareket kısıtlılığına neden olacak durumlardaki artışın, ayak biyomekaniği parametrelerini olumsuz etkilediği görülmüştür. Bu durum olumsuz durum ise paralel olarak, kişilerin fonksiyon değerlerinde düşüklüğe neden olmuştur. Değerlendirilen tüm parametrelerin bulguları, ulusal ve uluslararası literatür kapsamında tartışılarak yorumlanmıştır.

Ayak ve ayak bileğinin normal eklem kinematiğinin korunması, hayatsal fonksiyonların devamı için oldukça önemlidir. Bu neden ile ayağın hem normal eklem kinetiği hem de proprioepsiyonu tarafından statik ve dinamik kuvvetlerin azaltması amaçlanır (Taşçılar vd., 2021). Belirtilen bu durum, alt ekstremiteye ait fonksiyonları etkilemektedir. Spor yapan kişilerin performanslarında yükselme ile birlikte profesyonelliğin oluşabilmesi gerekmektedir. Bireylerin performansının artmasındaki en büyük sorun ise, ayak hareketini kısıtlayan bazı faktörlerdir (Sancho vd., 2023). Olumsuz olarak nitelendirilen bu durum, ayağın fonksiyonel değerlerinde düşüklüğe neden olmaktadır. Bu da kişilerin yaralanma riskini artırmaktadır. Aynı zamanda oluşabilecek yaralanmaların süresi kişiden kişiye göre değişebilmektedir. Bu da kişilerin zaman kaybı yaşamalarına ve tekrar spora başlayabilme süresinin uzamasına neden olmaktadır (Paquin vd., 2021).

Ayak fonksiyonu için en uygun ve optimal düzey olduğunda, sporcuların yaralanma riski düşmektedir. Hem ulusal hem de uluslararası olarak ayağın fonksiyonunu değerlendirilen birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda ayağın yapısı ve ayak fonksiyonu ile yaralanma gibi hareketi olumsuz etkileyen durumların arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan araştırmalar doğrultusunda, ayak biyomekaniği özelliklerinin, ayak hareketini kısıtlayabilen yaralanma mekanizmaları ile doğrudan ilişkili olduğu bildirilmiştir (Gulle vd., 2021). Özellikle ayak bileği ve arka ayak eklem hareket açıklığı gibi ayak biyomekaniği özelliklerinin, yaralanma mekanizmaları ile yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Kişilerin spor yaparken yaşayabilecekleri travmatik yaralanmalar öncelikle kas-iskelet sisteminde yapısal olarak bozulmalara neden olmaktadır. Bu durum da doğrudan normal eklem hareketini ve yumuşak doku esnekliğine ait fonksiyonel hareket parametrelerini etkilemektedir (Cervera-Garvi vd.,2023).

Limitasyon ile birlikte gelişen bu durum, vücut bölümlerinin bazılarında ve postürün belirli biyomekanik özelliklerini değiştirmektedir. Oluşan bu değişiklik, kasın normal aktivasyon hareketini kısıtlamaktadır. Uzun süreli olarak bu durumun devam etmesi, eklem çevresindeki fibröz dokuların sertleşmesine yol açmaktadır. Kısacası oluşan bu sertleşme, kontraktüre neden olmaktadır (Baez vd.,2022). Kontraktürenin gerçekleşmesi ise, kas iskelet sistemine ekstra olarak bir yük bindiren kompensatuar hareketinin temel paternlerinde oluşuma neden olmaktadır. Tüm bu gelişmelerin yaşanması, enerji ihtiyacının artışı ve beraberinde fonksiyonel hareketin kısıtlanması gibi olumsuzlara zemin hazırlamaktadır (De Oliveira Silva vd., 2020).

Fiziksel aktiviteler arasında gösterilen; yürüme, koşma, zıplama ve top kesme gibi keskin fazları olan faaliyetler öncelikle alt ekstremiten tarafından etkilenmektedir. Alt ekstremitenin bu etkisi “kapalı kinetik zincir faaliyet” i olarak adlandırılmaktadır. Kapalı kinetik zincir etkisi, biyomekanikte yaygın olarak kullanılan bir terimdir ve ilgili yapıların fonksiyonunu etkilediği kabul edilir (Smeets vd., 2021). Dinamik aktivitelerin yapılması sırasında fonksiyon ölçümünün gerçekleştirilmesi, uyumlu desteğin azaltılmasına yönelik bir girişimdir. Bu gibi girişimler sırasında, alt ekstremitenin oluşturduğu yapısal değişiklikler, kapalı kinetik zincir faaliyeti için bir örnektir. Yapısal değişiklikler daha sonrasında ayağın patolojik biyomekaniği de

etkilemektedir. Ayağın patolojik biyomekaniği ise; ayak bileği, diz, kalça hatta bel gibi yapıların patolojilerinden de etkilendiği bildirilmiştir (Tajdini, vd.,202).

Çalışmamıza yaşları 20 ile 45 yıl arasında değişen 45 kadın ve 55 yetişkin erkek dahil edilmiştir. Katılımcılara ilişkin veriler, objektif ölçüm yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları kapsamında, ayağın biyomekanik özellikleri ve fonksiyon durumu belirlenmiştir. Sonuç olarak, belirlenen ayak biyomekaniğine ilişkin değişiklikler ile kinezyofobi arasındaki ilişkinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çalışmamızda kadın katılımcılara ait yaş ortalaması $27,64 \pm 4,32$ yıl ve erkek katılımcıların yaş ortalaması $29,01 \pm 5,01$ yıl olarak bulunmuştur. İki grup arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Yaş faktörünün istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmaması, sonuçların karşılaştırılması sırasında etkisinin azalmasına neden olmuştur. Katılımcıların yaşı ile HV açıları aralarında anlamlı ve pozitif bir korelasyonun bulunması bireylerin yaş artışı ile HV açılarının da arttığını göstermektedir. Ayak yapısında oluşabilecek olumsuz değişiklikler, ayağın yükü eşit bir şekilde dağıtmasına engel olmaktadır. Bu neden ile HV açısında oluşan değişiklikler doğrudan ayağın fonksiyonunu da etkilediği saptanmıştır. Özellikle kişilerde oluşabilecek ayak deformiteleri ile birlikte azalmış eklem hareket açıklıkları hareketin kısıtlanmasına neden olduğu görülmüştür.

Hareketin olumsuz etkilenmesinde azalmış kuvvet ve plantar dokunma duyusunun bozulması gibi farklı nedenlerde etkilidir. Belirtilen durumlar ayağın biyomekanik yapısını olumsuz etkileyerek, kas-iskelet ve sinirsel karakteristik özelliklerde değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (Oskouei vd., 2022). Bu değişiklikler, plantar yüklenme paternlerinde oluşan çeşitli bozulmaları da beraberinde getirmektedir. Literatür taraması sonucunda elde edilen bu bulgular yaş faktörünün, ayağın hem kas-iskelet hem de duysal özelliklerini etkilediğini göstermiştir (Goh vd., 2021). Bu etkinin, ayağın biyomekaniğinde oluşan önemli değişiklikler ile alakalı olduğu ortaya koyulmuştur. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, HV açısı değerindeki yükselmelerin yaşandığı 115 kişide, yaralanma riskinin de artış gösterdiği ve bu neden ile kişilerin hareket performansının olumsuz etkilendiği saptanmıştır. Belirtilen bu oranın yüzdesi ise, yaş ile birlikte artış gösterdiği bildirilmiştir (Kayll vd., 2022).

Leporace vd. (2021) tarafından, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinin, gruplar arası antropometrik ölçümlerin farklılıklarını değerlendirmede bir parametre olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Dudley vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, profesyonel erkek futbolculara ait antropometrik özelliklerinden yaş, kilo ve boy uzunluğu parametreleri incelenmiş olup, oyunculara antropometrik özelliklerden boy uzunluğu ve kilo değerlerinin anlamlı bir farklılık gösterdiği ancak yaşa ilişkin değerlerin benzer olduğu görülmüştür. Bu neden ile yaş faktörünün istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır. Ancak yaş parametresinin oyuncuların ayak biyomekaniğine ilişkin sekonder bir yapısında değişikliğine neden olabileceği bildirilmiştir (Paquin vd., 2021). Botta vd. (2022) tarafından yürütölen bir diğer araştırmada ise, ayak hareketine ilişkin dinamik ölçüm değerlerinin saptanmasında ark yüksekliğinin 70 deformasyonunun etkili olduğu belirtilmiştir. Bu deformasyonunun ise, yumuşak doku hareketine bağlı ölçüm sonuçları ile sağlandığı bildirilerek, elde edilen bulguların antropometrik ölçümler ile ilişkisi incelenmiştir. Ölçüm sonuçlarına ilişkin değerlerdeki istatistiksel farklılığın oluşumunda katılımcıların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve subkutenöz yağ düzeylerine bağlı olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (Herrington ve Jones, 2023). Schilaty vd. (2023) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise, sağlıklı sporcular arasındaki maksimum güc ile yaş ve boy uzunluğundaki değişiklikler arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak yaş değişkeni ile spor performansının oluşmasında etkili olan maksimum gücün arasında anlamlı bir farkın olmadığı ancak boy uzunluğu anlamlı bir farklılık oluşturduğu bildirilmiştir. Bu durum, boy uzunluğu ile ayak biyomekaniğine ilişkin pozitif ve kuvvetli yönde bir korelasyon oluştuğunu göstermektedir. Yapılan araştırmanın sonucu ile çalışmamızın bulguları benzerlik göstermiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre katılımcıların yaş ve kilo artışının HV açđ değerleri ve TKÖ puanlarını arttırdığı görülmüştür. Katılımcıların boy uzunluğundaki artış ise, HV açısı ve TKÖ puan değerlerinde bir azalma meydana getirmiştir. Bortone vd. (2021) tarafından yürütölen bir çalışma da HV açıları ile antropometrik ölçümler parametrelerinden biri olarak gösterilen BKİ' nin etkilendiği yaş ve kilo değerlerine ilişkin sonuçlar arasında oluşan ilişkinin sonuçları korelasyon analizi kapsamında incelenmiştir. Kilo değerlerinde artışın BKİ değerlerinde de artmaya neden olduğu için HV açđ değerlerinde artış görülmüştür. Ancak boy uzunluğu ile birlikte HV

değerlerinde azalma tespit edilmiştir (Albo vd., 2021). Sonuç olarak HV açığı değerleri ile boy uzunluğunda negatif yönde, yaş faktörünün ise pozitif yönde bir korelasyon ilişkisinin olduğu, istatistiksel olarak kabul edilmiştir. Bu sonuç ile çalışmamızdaki verilere ilişkin korelasyon analizi bulguları benzerlik göstermiştir.

Vücut kompozisyonu ile birlikte, antropometrik ölçümler ve morfolojik karakteristikler sağlıklı kişilerin fiziksel aktiviteler içerisindeki başarılarının değerlendirilmesi için bir kriter olarak görülmektedir. Spor yapan kişilerin performansındaki değişiklikler ise temelde; kalıtım, yaş, cinsiyet, etnik köken, beslenme alışkanlığı ve egzersiz yapma gibi faktörler ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Fan vd., 2020). Özellikle spor yapan kişilerin boy uzunluğu ve kilo değerlerinin uluslararası olarak belirlenen düzeyden daha düşük olması, kişiler için olumsuz bir kriter olarak görülmektedir. Gupta vd. (2020) tarafından spor yapan ve yapmayan katılımcıları antropometrik ölçüm sonuçları ile fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki karşılaştırılmıştır. Sporcuların boy uzunluğu artışı ile maksimum gücün arttığı ancak olası yeni yaralanma riskinin de artış gösterdiği saptanmıştır. Bu olumsuz durumun önlenmesi için ise kişiye özel olan intrinsik ve ekstrinsik risk faktörlerinin bilinmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kejriwal ve Annear (2020) tarafından yürütülen başka bir çalışmada ise, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ değerlerinin, kişilerin fiziksel aktivite düzeyleri ile yaralanma riski arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada kullanılan fonksiyon testleri ve klinik olarak değerlendirme sonuçlarına göre, ayak biyomekaniği ile antropometrik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu ancak bu parametrelerin tek başına kişilerde oluşabilecek yaralanma riskini belirleyemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Yürüme esnasında oluşan subtalar ekleme ait pronasyon hareketine ilişkin ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, alt ekstremiteye önemli ölçüde etki ettiği bildirilmiştir. Bu etkiyi alt ekstremiteye kuvvetleri ileterek ve emilmesini sağlayarak göstermektedir. Oluşan bu etki sayesinde subtalar eklemindeki pronasyon midtarsal eklemlerin kilitleme riski azaltılarak, MLA değerlerinde düşme görülür. MLA'nın düşmesi ise, ayağın yük binme sırasında uygun bir pozisyon almasına ve daha esnek olmasını sağlamaktadır (Herrington ve Jones, 2023).

Esneklik faktörünün önemli ölçüde yükselmesi ise kişilerin dinamik aktiviteler sırasında yüklere karşı en uygun absorpsiyon pozisyonu sağlayarak, yaralanma riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (Komisak 2021). Çalışmamızda ağırlıklı STA ölçümleri ile HV açıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kişilerin hareket eylemini gerçekleştirirken farklı pozisyonlarda bulunmaları gerekebilir. Bu durum bireylerin yönelim durumlarında önemli değişikliklere neden olmaktadır. Kişilerin farklı yönlere yönelim göstermesi sırasında, dominant ekstremitte içerisinde de açısal olarak değişiklikler oluşmaktadır. Çünkü kişiler, hareket ederken yöneldikleri pozisyonlara uyum sağlamalıdır (Paquin vd., 2021). McDevitt vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, değişikliklere uyumun sağlanması için STA değerlerinde daha fazla bir açısal farklılığın görülebileceği belirtilmiştir. Ayak biyomekaniği kapsamında STA'nın açısal değerlerindeki değişiklikler Oskouei vd. (2022) tarafından incelenmiş olup, ayağın hem esneklik kazanmasında hem de sertliğinin optimum seviyede kalabilmesinde etkin bir rol oynadığı belirtilmiştir. Bu durumun daha çok dominant ekstremitelerde oluşabileceği de yapılan çalışmada belirtilmiştir. STA'da oluşan açı değerlerine ilişkin değişiklikler, yönelimin gerçekleştirildiği pozisyona kişilerin uyum göstermesini sağlar. Kişiler böylece aktivite sırasında daha iyi bir performans göstermektedir.

Çalışmamız içerisinde ND miktarlarına ilişkin değerlendirmenin yapılabilmesi için, kabul oranı son yıllarda giderek artan naviküler düşme testi kullanılmıştır. Bu testin yapılması sırasında ayak postür eklem hareketlerinin bulunduğu pozisyon ve ilgili ortam sonucu etkilemektedir. Bu duruma örnek olarak ayak postür eklemlerinin aşırı supinasyon veya pronasyon pozisyonunda bulunması örnek olarak gösterilebilir. Çünkü bu durum temas yüzeyi alanlarında değişikliklere neden olarak, çevreden gelen uyarıların artmasına ve yanıtlarda değişikliklere neden olur (Reinoso-Cobo vd., 2023). Supinasyon pozisyonunda bulunan bir ayak, ayağın lateral kısmında oluşan kuvvetlere karşı bir artış gösterir. Bu durum da, ayağın lateral yönde oluşturduğu stabilite oranında kısıtlanmaya neden olabilir. Ayağın pozisyonu aşırı pronasyonda ise, medial konuma doğru yaklaşma hareketi görülür. Aynı zamanda bireylere yük aktarıldığında rijit olarak desteğin sürekliliğinde azalma meydana gelmektedir (Schilaty vd., 2023).

Leporace vd. (2021) tarafından yürüme aktivitesi esnasında, navikulanın 3 boyutlu analizi gerçekleştirilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Analize göre, navikulanın en

fazla vertikal yönde hareket ettiği sonucuna varılmıştır. Özellikle Smeets vd. (2021) tarafından navikulanın 3 boyutlu analizinin gerçekleştirildiği başka bir çalışmanın sonucunda benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada, yürüme aktivitesi gerçekleştirilirken navikulanın vertikal yönde yer değiştirme miktarının 6.1 ± 3.2 mm olduğu, bununla birlikte kayma miktarının maksimum toplamının ise 8.2 ± 2.7 mm olarak ölçüldüğü bildirilmiştir. Yapılan iki çalışmada yürüme sırasında ölçülmüş olup, bulunan değerlerin diğer statik ağırlık aktarma sonuçları ile oldukça benzer olduğu görülmüştür. Tat vd. (2021) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda ise, normal naviküler düşme miktarının üst limiti belirlenerek, bu değer 13 ve 10 mm arasında olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda ise erkeklerin vertikalde naviküler yer değiştirme miktarlarına ilişkin ölçüm sonuçları, kadınlara göre daha fazladır. Bu durum, erkek ayaklarının kadınlara göre şokları daha iyi absorbe edebilme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. Erkek ve kadın katılımcıların vücut ağırlığındaki farklılıklarda, bu durumun oluşmasında etkili olan nedenler arasındadır.

Katılımcıların NDT değerlerine ilişkin ölçüm sonuçlarına bakıldığında hem kadınlarda hem de erkeklerde ağırlıklı sol ayağın açılma değerlerinin, sağ ayağa göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak iki gruba ait NDT ölçüm sonuçları benzer olduğu için aralarında anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir. NDT değerlerinin sol ayak için yapılan ölçümlerinde tüm katılımcılarda daha yüksek bulunması, sol tarafın daha dominant olması ve bu neden ile ağırlık aktarımının sol ayak üzerine daha fazla oluşuyla ilişkili olduğunu göstermektedir. NDT değerlerinin hem sağ hem de sol ayağa ilişkin sonuçlar cinsiyete göre kıyaslandığında, erkek katılımcılara ait ölçümlerin kadınlara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak ağırlıklı sağ ve sol ayak NDT değerlerinin cinsiyet açısından anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır.

Erkek ve kadın katılımcılar arasında yapılan bir çalışmada MLA konfirügasyonunu etkileyen temel nedenler araştırılarak, NDT miktarına ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda kilo faktöründeki artışın, MLA gözlemlenen düşüklükte önemli bir etken olduğu sonucuna varılmıştır. MLA oluşan bu düşüklük ile NDT oranlarındaki artış arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (Tajdini vd., 2021). Yapılan başka bir çalışmada ise, erkek ve kadınların katılımcıların kilo artışındaki değerler incelenmiş olup, erkeklerin kilo artışının kadınlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu kilo artışı ile birlikte beden kitle indeksi değerleri de yükselmiş olup,

MLA düşüklük ve NDT sonuçlarında yükselme görülmüştür. Sonuç olarak kilo faktörünün erkek ve kadın katılımcılar arasında anlamlı bir değişiklik gösterdiği ve NDT ile arasında pozitif yönlü bir korelasyonun olduğu belirtilmiştir (Platt vd., 2022). Bizim çalışmamızda da erkeklerin hem sağ hem de sol ayaktaki NDT miktarı, kadınlara göre daha fazla bulunmuştur. Aynı zamanda her iki grup arasında kilo faktörünün anlamlı şekilde farklılık göstermesi, NDT'ye ilişkin yapılan yapılan diğer çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

Gulle vd. (2021). tarafından yapılan bir çalışmada, aşırı kilolu (n=46) ve normal kilolu bireylerin (n=48) düz taban giyme sıklığı ve MLA seviyelerine ilişkin değerler incelenmiş olup, elde edilen sonuçlar ile NDT miktarı arasındaki korelasyonun anlamlılık düzeyi incelenmiştir. Sonuç olarak, aşırı kilolu grubun düz taban giyme sıklığının artışı MLA seviyelerinde düşüklüğe neden olduğu bildirilmiştir. Aşırı kilolu bireylerde, medial ark düzeyindeki düşüklük ise, fiziksel aktivitede oluşan performansı olumsuz etkileyerek, NDT düzeylerinde artışa neden olduğu belirtilmiştir. Erkek katılımcıların ağırlık aktarılan pozisyonlarda ölçülen tüm sağ ve sol ayak NDT değerleri ile HV açısı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. HV açısı ölçümleri sırasında bireylerin belirli bir esnekliğe ihtiyaç duymaması, ayağın fleksibilite oranlarına katkıda sağlamaktadır. Bu durumda HV açısının, ayağın esnekliğine ilişkin bir parametre olarak gösterilen ND değerleri ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (Bott vd., 2022). Baquet vd. (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada kişilerin sekiz şeklinde koşu gibi bir fiziksel aktivite yaparken bacak kısmında yer alan lateral bölümündeki yapılara daha fazla yüklenildiği ve bu neden ile hem ayak bileği hem de baldırda rotasyonel kuvvetlerin açığa çıktığı belirtilmiştir. Bu rotasyonel hareketlerin ölçümüne ilişkin farklılıkların ortaya çıkmasında hem düşük hem de yüksek ark varlığının etkisi olduğu bildirilmiştir.

Bocos-Corredor vd. (2023) tarafından yapılan bir çalışmada yüksek veya düşük ark varlığının hareket etme sırasında olumsuz bir etki oluşturabileceği belirtilmiştir. Özellikle sportif bir aktivitenin gerçekleştirilmesi sırasında düşük ark varlığının overuse yaralanmaları için bir risk etmeni olduğu belirtmiştir. Düşük MLA seviyeleri ve buna bağlı ND değerleri yükselen bireylerde görülen zorlanma ve kısıtlanma gibi hareketlerin daha fazla yaşanması, çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir. Aynı zamanda Collins vd. (2023) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları, artmış ND

miktarı koşu sırasında alt ekstremiteyi olumsuz etkilediği ve yaralanmalara neden olabileceğini göstermesi, çalışmamızda oluşan düşünce ile uyum sağlamıştır.

Çalışmamızda HV açıları ile ağırlıklı sağ ve sol ayak NDT miktarı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu durum kişilerde HV açılarındaki artışın, NDT düzeylerinde yükselmeye neden olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum ile ilişkili olarak yapılan bir çalışmada, MLA düzeylerinde düşme saptanan bireylerin, HV açısal değerlerinde anlamlı bir artışın gözlemlendiği ve bunun ND ölçüm sonuçlarındaki yükselişten sorumlu olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda NDT miktarına ilişkin artış, kişilerin şiddetli ağrı durumları için tanımlanan VAS puanlarında da yükselişe neden olmuştur. Yapılan başka bir çalışmada ise, ayak biyomekaniğinin bozulmasında önemli bir neden olarak gösterilen MLA yüksekliğindeki azalmanın öncelikle HV açılarındaki yükselişe ve buna bağlı olarak pes planus ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Albo vd., 2021). Sonuç olarak, çalışmamızda HV açılarına ilişkin değerler ile NDT miktarı arasındaki ilişkinin pozitif yönde çıkması, diğer çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Çalışmamızda ağırlıklı sağ ve sol ayağa ilişkin NDT miktarı ile katılımcıların AOFAS toplam skoru arasında negatif yönlü ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Komisak (2021) tarafından yapılan bir çalışmada aktif spor yapan ve yapmayan kişilerin yaralanma riski ile ilişkili olan durumlar incelenmiştir. Çalışmada AOFAS toplam skorundan elde edilen puanlar ile ağırlıklı ölçümü gerçekleştirilen NDT sonuçları kullanılmıştır. Katılımcıların AOFAS skorlarına ilişkin puanının düşmesi, NDT miktarlarında anlamlı bir artışa neden olmuştur. Aynı zamanda NDT artışı ile birlikte kişilerde arkı destekleyen bağ yapılarında laksite görülme riskinin arttığı bu neden ile MLA seviyelerinde düşüklüğün olduğu belirtilmiştir. Bu neden ile AOFAS değerlerinde düşme ve NDT oranlarında yükselme olan kişilerin ayak biyomekaniğinin olumsuz etkilendiği ve yaralanma riskinde de artış olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda AOFAS değerleri ile NDT arasında anlamlı ve zıt bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Çalışmamızda yer alan bu sonuç ile literatürde yer alan diğer çalışmaların bulguları benzerlik göstermiştir. Sonuç olarak çalışmamız ile karşılaştırılan tüm bulgular değerlendirildiğinde, NDT değerleri yüksek olan kişilerin MLA düzeylerini etkileyerek, AOFAS toplam skorunda düşüklüğe neden olabileceği ve bunun da yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği kanısına varılmaktadır.

Kinezyofobi, kişilerin yaralanmaya karşı bir duyarlılık hissetmesi nedeni ile irrasyonel hareket korkusu olarak tanımlanan bir kavramdır. Aynı zamanda kronik kas iskelet sistemi hastalığı olan bireylerde yaşanabilecek hareket kısıtlılığı beraberinde oluşan ağrılarının artabileceği fikrini de getirmektedir (Leporace vd., 2021). Bu neden ile kişilerin fiziksel aktivite düzeyleri düşebilmektedir. Yapılan çalışmalarda düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip sedanter kişilerde kinezyofobinin oluşum riski artmaktadır. Aynı zamanda yaşam şeklinin sedanter olması, kemik kaybı için major bir risk faktörü olarak görülmektedir. Schilaty vd. (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, TKÖ skoruna ilişkin puanın 37'nin üzerinde olması yüksek derece kinezyofobi olarak tanımlanmıştır. TKÖ genellikle kişilerin ağrı nedeni ile yaptıkları aktivite düzeylerinin düşmesine odaklanmış bir ölçektir. Bu kapsamda çalışmamızdaki katılımcıların kinezyofobi değerleri ile ayak biyomekaniği kapsamında incelenen NDT sonuçları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalarda bağ yaralanması ve kırık geçmişi olan kişilerin çoğunda kinezyofobi skorlarının 37'nin üzerinde olduğu ve bu kişilerde hareket korkusuna maksimum düzeyde seyrettiği, aynı oranda NDT miktarında artış saptandığı belirtilmiştir. Çalışmamızda ayak fonksiyonunu etkileyen bir parametre olarak NDT'nin yükselmesi sırasında, fonksiyonel olarak kısıtlılık durumu gelişebileceği öngörülmüştür. NDT'deki artışın ark yüksekliğinde azalmaları ve arkı destekleyecek kas, tendon ve diğer ligamentlerde zayıflıklar ile birlikte görülmesi bu düşüncüyü destekler niteliktedir. TKÖ ölçeğinde alınan toplam puan ve NDT miktarı arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu sonuç katılımcıların NDT değerlerindeki artış ile birlikte TKÖ puanının da arttığını göstermiştir.

McDevitt vd., (2022) yapılan bir başka çalışmada, bağ yaralanmalarından önce ve sonraki NDT değerleri ile TKÖ puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Aynı zamanda kişilerin önceki ve sonraki durumlarına ilişkin değerlendirme yapılabilmesi için statik denge ve dört adım testi de kullanılmıştır. Dört adım testi ile değerlendirilen dinamik dengenin bağ yaralanmaları sürecinde daha kötü olduğu belirtilmiştir. Bağ yaralanması sürecinde TKÖ puanlarında artış saptanmıştır. Bu durum kişilerde hareket korkusunun arttığını göstermiştir. Vücut dengesinde oluşan bu dengesizlik ark seviyelerinde düşüklüğe ve NDT değerlerinde ise yükselişe neden olmuştur. Literatürde yer alan bu bulgular, çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmamızda katılımcılardan ağırlık aktarılmış pozisyonlarda alınan sağ ve sol ayak MG ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Fiziksel aktivite düzeyleri orta olan erkek ve kadın bireylerin ayaklarının biyomekanik özelliklerini karşılaştıran Bocos-Corredor vd. (2023) çalışmalarında elde edilen sonuca benzer bir şekilde, çalışmamızda erkeklerin MG değerlerinin kadın bireylerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaştık. Ancak her iki grupta da MG ile HV açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Aynı zamanda hiçbir performans ve fonksiyonel ölçümün ilişkilendirildiği AOFAS değerleri ve TKÖ değerleriyle arasında da anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç çalışmaya katılan bireylerde metatarsal genişliğe ait bulguların, ağrı ve fonksiyonu değerlendirme testleri üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir.

Literatürde, HV deformitesinin saptanması için kullanılan en önemli değerlendirme yöntemleri arasında Manchester skalası yer almaktadır. Manchester skalasının yüksek düzeyde güvenilir olduğu, yapılan araştırmalar doğrultusunda kanıtlanmış olup, HV deformitesinin sınıflandırması için geçerli bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Farzadi vd., 2021). Kişilerde herhangi bir deformitenin ortaya çıkması halinde oluşan ayak ağrısı, yürüyüş bozuklukları, denge problemleri ve düşme riskinde artış gibi farklı birçok fonksiyonel yetersizlik durumları ortaya çıkmaktadır (Garrow vd., 2001). Kişilerde bu durum ayak biyomekaniğini önemli ölçüde etkileyerek, yaşam kalitesini düşürmektedir. Çalışmamızda sağ ayaktan alınan HV ölçüm sonuçlarına göre katılımcılar; %50' sinde deformite yok, %38'inde hafif deformite, %12'sinde ise orta deformite şeklinde sınıflandırılmıştır. Sol ayaktan alınan HV ölçümlere göre ise katılımcılar, 50' sinde deformite yok, %32'inde hafif deformite, %18'sinde ise orta deformite şeklinde kategorize edilmiştir. Sağ ayaktan alınan halluks valgus açıları kadın katılımcılarda ortalama $12,12 \pm 5,71$ bulunurken erkeklerde $14,97 \pm 5,14$ olarak bulunmuştur. Halstead vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, HV deformitesi hafif bulunan grubun, ortalaması HV açısı $15.60 \pm 4.71^\circ$ olarak ölçülmüştür. Komisak vd. (2021) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, bireylerde bantlamının denge ve yürümeye etkisi HV açılarındaki değişimlere bakılarak değerlendirilmiştir. Yaş aralığı 25 ila 38 arasında değişen toplam 18 katılımcının dahil edilmiştir.

Katılımcıların sağ ayak HV açısı ortalama olarak $25,8 \pm 9,2^\circ$ ölçülürken bantlamadan sonra HV açısı değerlerinin $20,1 \pm 3,8^\circ$ düştüğü bildirilmiştir. Literatürdeki cinsiyet

dağılımına ilişkin yapılan HV ölçümlerine ilişkin karşılaştırmalarda, sıklıkla ağırlık aktarma pozisyonunda ekinovalgus ve ön ayak eversiyonu oluşabildiği saptanmıştır. Bu neden ile Manchester skalasında, ağır şiddetli deformite grubunun yüzdesi (%23), orta şiddetli deformite grubunda yer alan katılımcıların oranı (%42) bulunurken, deformite olmayan grubun yüzdesi (%35) bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda katılımcılar arasında HV açısal değeri yüksek olan erkeklerde, adaptif postür durumunun oluştuğu ve bunun hem ön hem arka ayağı deforme edebileceği kanısına varılmıştır. Bu deforme erkek katılımcıların peroneal kaslarının aşırı şekilde aktivite göstermesine neden olmuştur. Çalışmamızda erkeklerin HV açısal değerinin yüksek olması ile peroneal kaslarının aşırı şekilde aktivite göstermesi arasında bir ilişkili olabileceği düşünülebilir. Yapılan bu çalışmada katılımcıların yaş aralığı bizim çalışmamızda yer alan olguların ortalama yaş aralığı ile uyum göstermemiştir. Ancak HV açısı ortalama değerlerine bakıldığında çalışmaya ait verilerin daha yüksek olduğu düşük görülmüştür. Aynı zamanda deformite olmayan grubun yüzdesi bizim çalışmamızda daha yüksektir. Bu durum çalışmamıza katılan bireylerin, progresyon açısından daha iyi durumda olduğunu gösterebilir.

Çalışmamızda katılımcıların ayak ve ayak bileğini ağrı, fonksiyon, yürüme mesafesi ve yüzeyi, yürüyüş bozukluğu, ayak hareketleri, stabilite ve düzgünlük gibi farklı alt başlıklar içeren AOFAS anketi kullanılmıştır. Bu anket sonucunda açığa çıkan AOFAS toplam skoru ile çalışmamızda katılımcıların fonksiyonel durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayak bileğinde daha önceden oluşan bir yaralanma durumunun daha sonrasında kişilerde bir ağrı oluşturabileceği ve bu durumun belli bir süre sonra günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkileyebileceği yapılan çalışmalar kapsamında belirtilmiştir. Bununla birlikte Fritz vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada kişilerin önceden orta ya da şiddetli ayak bileği burkulması geçirip daha sonra tedavi görmelerine bakılmaksızın, yaralanmadan sonraki ilk 1 yıl içinde devam eden ağrı veya boşluk hissi gibi rezidüel semptomların oluşabileceği bildirilmiştir. Başka benzer bir çalışmada ise, ayak bileği yaralanması nedeni ile hastaneye başvuran hastaların uzun süre takip edilerek tedavi sürecinin bitmesini takip eden ilk 6.5 yıl içerisinde bir ağrı deneyimlediği rapor edilmiştir (Turner vd., 2008).

Erkeklerle ait toplam AOFAS skoruna ilişkin ortalama değer $74,41 \pm 11,60$ bulunurken, kadınlarda bu değer $79,97 \pm 11,75$ olduğu görülmüştür. Bu neden ile kadınların

skorunun erkeklere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre, erkeklerde yaralanmaya ilişkin riskin ağrı duyma ile birlikte arttığı, disabilite seviyelerinde ve aktivitelerin kısıtlılıkların ise kadınlara göre yüksek olduğu düşünülmüştür. Aynı zamanda değerlerin katılımcılar arasında benzer olmasına rağmen, ayak biyomekaniği özelliklerinden STA, ND ve HV açıları ile AOFAS değerleri arasında negatif yönde bir korelasyonun bulunması çalışmamızda kullandığımız bu ölçeğin minimal düzeydeki yaralanmaları bile ölçmede duyarlı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte ayak patolojisi riski bulunan katılımcıların, AOFAS değerlerinde belirgin bir düşmenin yaşanması, kişilerde mevcut olan bir ayak ağrısının olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, doğrudan katılımcıların ayak biyomekaniği parametreleri ile ilişkili olup, aktivite performansını ve ayağın süreç içerisindeki fonksiyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular ışığında ayak biyomekaniği özellikleri açısından yaralanmalı riskinin daha fazla olduğu bireylerde ağrı ve kısıtlılık hissi gibi rezidüel semptomların oluşabileceği ve bu durumun fonksiyonel olarak AOFAS skorlarında bir düşüklüğe neden olduğu tespit edilmiştir. Bu süreç içerisinde yaralanma riski olabilen katılımcıların biyomekaniksel değişimlerinin devam ettiği unutulmamalıdır. Bu neden ile katılımcılar yaralanma durumlarına karşı bilgilendirilmeli ve gerekiyorsa koruyucu rehabilitasyon programları ile birebir takip edilmelidir. Bununla birlikte kişilerin ayakkabı seçimi ve yüzey düzgünlüğü gibi birçok dış faktörlerde AOFAS değerlerinde farklılık oluşturabilir. Bu durum ise kişilerin AOFAS değerleri ile çevresel faktörler arasında bir ilişkinin olabileceğini göstermektedir.

Çalışmamız içerisinde kinezyofobi ilişkin bulgular, Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu ölçekten alınan toplam skorun düşük olması bireylerin bireylerde hareket etme korkusunun daha az olduğunu göstermektedir. Buna göre çalışmaya alınan iki gruba ait kinezyofobi skorlarının birbirine benzer olduğu saptanmıştır. Bu duruma ek olarak her iki grubunda ortalama puanları değerlendirildiğinde, kadınların $31,02 \pm 14,03$, erkeklerin ise, $39,23 \pm 15,21$ ile daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum erkeklerin kadınlara göre daha fazla hareket korkusuna sahip olduklarını göstermiştir. Çünkü ortalama puan aralığı hareket korkusu için tanımlanan ortalamaya (≥ 39 puan) yakın bulunmuştur.

Yongfei vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada servikal veya lumbal dejeneratif durumlar için risk faktörlerini taşıyan (n=141) bireylerde cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasına ilişkin hareket korkusu durumları incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların %49'unda hareket etme korkusunun cerrahi sonrasında da yüksek seviyede devam ettiği belirtilmiştir. Bu durum, çeşitli kas iskelet sistemi durumlarında oluşan değişikliklerin cerrahi sonrasında da devam ettiğini ve bu durumun kinezyofobi temelli olduğunu işaret etmektedir. Aynı zamanda cerrahi sonrası sürecin devamında da rehabilitasyon ile birlikte psikolojik tedavilerin önemi de vurgulanmıştır. Çoğu çalışmada mevcut sürece ilişkin değerlendirmelerde davranışsal tedavi yöntemlerinin kinezyofobi üzerinde etkisinin olduğu ve kişilerde hareket etme korkusunun azaltılarak, yüksek başarı sağlanabildiği belirtilmiştir (Smeets vd., 2021). VAS sonuçları ile kinezyofobi arasındaki ilişki, pes planus tanısı alan ve almayan kişiler arasında karşılaştırma yapılarak incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada HV açıları yüksek olan pes planus tanılı grubun VAS değerlerinin sağlıklı kişilere kıyasla daha yüksek olduğu ve bu kişilerin TKÖ skorlarının da HV açıları ile pozitif bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Bu durum, HV açısı yüksek olan pes planus tanılı bireylerde ağrı şiddetine bağlı olarak fonksiyonel kısıtlılığın oluştuğunu ve beraberinde kinezyofobi riskini artırdığını göstermiştir (Shams vd., 2019). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, erkek grubunun kadınlara göre daha yüksek HV açı değerlerine sahip olduğu ve buna bağlı olarak kinezyofobi değerlerinin de artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Platt vd. (2022) tarafından yapılan bir diğer çalışmada STA, ND VE HV açılarının TKÖ skorları ile pozitif ve anlamlı bir korelasyona sahip olduğu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada MG değerlerindeki artış ile hareket korkusuna ilişkin parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda da TKÖ skorlarının STA, ND, HV açıları ile pozitif bir korelasyona gösterdiği ancak MG değerlerinin anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte kilo faktörleri ile TKÖ arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu, ancak yaş ve AOFAS değerleri ile arasında negatif yönlü bir korelasyon düzeyine sahip olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın bu bulgusu, Rozis vd. (2020) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir. Bu çalışmada düşük erk ve normal ark yapısına sahip iki farklı grup, yaş faktörüne göre karşılaştırılmıştır. Düşük ark grubunun yaş ortalaması $39,23 \pm 15,21$ iken, normal ark

yapısına sahip grubun ortalama değerinin $50,4 \pm 5,4$ olduğu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bildirilmiştir ($p < 0,05$).

Pes planus (düztabanlık) kavramı, ayağa yük verilirken, arka ayağın valgusu, orta ayakta MLA yüksekliğinin kaybolması ve ön ayağın arka ayağa göre supinasyonu olarak tanımlanır (Gupta vd., 2020). Çocuklarda ayak arkı yaşla geliştiği için esnek pes planus; sıklığı da yaşla azalmaktadır. Bu durum yaş ile birlikte düş ark varlığının negatif yönde bir ilişkinin olduğunu düşündürmektedir. Yapılan başka bir çalışmada ise 20-25 yaş grubundaki bireyler ile 30-35 yaş grubundaki katılımcıların MLA yüksekliğinin kaybı ile ilişkili pes planus riskinin varlığı araştırılarak, kinezyofobi düzeyleri arasındaki anlamlı ilişki araştırılmıştır. Çalışmaya göre 20-25 yaş grubunda pes planus görülme sıklığı % 57 olarak kaydedilerek, TKÖ puanlarında anlamlı bir artışın olduğu saptanmıştır. 30-35 yaş grubunda ise reaktif şok basıncı daha iyi absorbe ettiği bu neden ile pes planus görülme sıklığının %13'e düştüğü saptanmıştır. Aynı zamanda bu grupta TKÖ'e ilişkin puanlarda anlamlı bir düşüş kaydedilmiştir. Sonuç olarak yaş faktörünün ark gelişimini doğrudan etkileyerek, TKÖ puanlarında düşüşe neden olabileceği saptanmıştır (Fan vd., 2020). Başka bir çalışmada ise MLA düşüklüğü ile ilişki olarak pes planus prevalansı 9 yaş altı erkek % 32 olduğu, bu oranın 18 yaş grubunda %5,26'ya düştüğü belirtilmiştir (Chuter vd., 2021).

Yapılan bir çalışmada, üniversite öğrencilerine ilişkin yapılan bir taramada MLA düşüklüğüne ilişkin bulguların kinezyofobi düzeyinin olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya alınan 21-22 yaşlar arasındaki kişilerde MLA düşüklüğünün %32 olduğu görülürken, 24-25 yaşlar arasında bu oranının %21 olduğu görülmüştür. MLA düşüklüğü olan grubun TKÖ'ye ilişkin puanlarında artış saptanırken, yaş ortalaması daha yüksek olan kişilerde TKÖ puanlarında anlamlı bir düşüş olduğu rapor edilmiştir (Bortone vd., 2021). Yapılan bu çalışma ile, yaş faktörünün artışı arka düşüklüğünü önemli ölçüde engellendiği ve kişilerde fonksiyonel hareket durumundan kaçınma skorlarının değerlendirilmesinde kullanılan TKÖ puanlarında azalmanın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum katılımcılar arasında yaş ile birlikte kinezyofobi görülme riskinin azaldığını göstererek, çalışmamızın bulgularını desteklemiştir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara önceki çalışmalarla uyumlu olarak, hareket etme korkusunun her iki grubumuzda da ağrı şiddetine bağlı olarak gelişebileceği; buna ek

ağrı şiddetinin TKÖ skorlarında artışa neden olduğu saptanmıştır. Skor değerlerindeki artışı ile katılımcıların kilo faktörü arasındaki ilişki incelendiğinde ise, aralarında pozitif ve anlamlı bir korelasyonun olduğu görülmüştür. Nirenberg, (2022) tarafından yapılan bir epidemiyolojik çalışma sonucunda 1. Derece pes planus deformitesine sahip katılımcıların kilo ortalamasının sağlıklı kişilere göre daha yüksek olduğu bunun sonucunda MLA'ya binen yükün artarak, ark düşüklüğüne neden olduğu saptanmıştır. Ağrı şiddetinin MLA'ya binen yük ile doğru orantılı olarak artması 1. Derece pes planus deformitesine sahip kişilerde TKÖ değerlerini yükselttiği bildirilmiştir. Sağlıklı kişilerde ise TKÖ'ye ilişkin puanlarda anlamlı bir düşüş olduğu saptanmıştır. Başka bir çalışmada ise MLA'ya binen ani yüklenmelerden çok, süreç içerisinde daimi olan yüklenmelerin arkta düşüklük şeklinde bir adaptif cevap oluşturabileceği belirtilmiştir. Bu da süreç içerisinde kilo alımına bağlı olarak, MLA düşüklüğünün aşamalı bir şekilde artacağı düşüncesini oluşturmaktadır. Yongfei vd. (2021) tarafından ergenlik çağında olan çocuklarda vücut ağırlığının artmasına bağlı ayak arklarında azalmanın olduğu saptanmıştır. Belirtilen bu çalışma yetişkinlik döneminde de tekrar edilerek, kilo artışının olması halinde, kinezyofobinin oluşum riski tespit edilmeye çalışılmıştır. Katılımcılarda ergenlik döneminden itibaren aşamalı bir kilo artışının olduğu, bu durumun ayak arkında düşüğe neden olarak ayakta bir fonksiyonel kısıtlılık durumunun olduğu görülmüştür. Kişilerin HV açısı değerleri de karşılaştırıldığında, kilo ortalaması yüksek olan grubun daha yüksek değerlere sahip olduğu ve MLA yüksekliğindeki azalmalar ile birlikte dinamik stabiletinin önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Bu durum sonucunda zaman içerisinde artan kilo artışının TKÖ skorlarında anlamlı bir yükselişe neden olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kadın ve erkek katılımcıların skorları benzer olduğu için TKÖ skorlarının anlamlı bir fark oluşturmadığı ($p>0,05$), ancak her iki grubunda kilo değerleri ile TKÖ skorlarının pozitif bir korelasyon gösterdiği bulunmuştur.

Çalışmamızda boy uzunluğu ile TKÖ skorları arasında negatif bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Reina-Bueno vd, (2021) yaptıkları çalışmada 411 kız, 415 erkek olarak 20-28 yaşındaki bireylerin yaş ortalaması ile boy uzunluğundaki artışın MLA düzeylerine etki ederek, pes planus'un görülme sıklığında azalmanın olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda yaş artışına bağlı olarak navicular kemiğin kemikleşme düzeyi de artış gösterdiği ve ark düşüklüğü riskinin yaş ile birlikte boy uzunluğunu artışına bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir. Katılımcıların boy ve yaş artışının TKÖ

skorlarına olan etkisi incelendiğinde ise, pes planus'un görülme sıklığının azaldıkça TKÖ puanlarında düşmesinin yaşandığı görülmüştür. Bu durum boy uzunluğu ile TKÖ arasında negatif bir ilişkinin olduğunu düşündürmektedir. Palomo-Toucedo vd. (2023) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, düztabanlık ile boy uzunluğu arasında ilişkinin anlamlılık düzeyi incelenmiştir. Sonuç olarak, boy uzunluğu ile pes planus arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Boy uzunluğu ortalaması daha az olan grubun plantar ark yüksekliğini ölçtüklerinin, diğer gruba göre daha az olduğu belirlenmiştir. Bu durum kişilerin ayak fonksiyonunu olumsuz etkileyerek, yaralanma riskinde artışa neden olmuştur. Aynı zamanda boy ortalaması düşük olan grubun TKÖ puanlarında anlamlı bir yükseliş kaydedilmiştir. Literatür ile çalışmamızın boy uzunluğu ile TÖK değerleri arasındaki negatif yönlü korelasyonuna ilişkin sonuçlar uyumluluk göstermiştir.

Çalışmamızın limitasyonu ise, katılım gösteren erkek ve kadın bireylerin yaş araladıklarının birbirine yakın olması ve nispeten genç bir popülasyondan oluşmasıdır. Bu nedene bağlı olarak çalışmamızın verileri tüm popülasyona genellenememektedir. Benzer çalışmalara ait bulgular, farklı yaş grupları ile tekrar değerlendirilmelidir. Bu sayede farklı yaş aralıklarına sahip bireylerin ayak biyomekaniği parametreleri üzerinde daha geniş bakış açısı yakalanabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda herhangi bir ayak problemi olmayan bireylerde arasında oluşabilecek risk faktörlerinin ve alt ekstremiteye ilişkin biyomekanik özelliklerin incelenmesi yapılmış olup, bu özelliklerin kinezyofobi ile olan ilişkisi belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda sağlıklı bireylerin karşılaştırılması ile elde edilen sonuçlar ulusal ve uluslararası alanyazındaki diğer çalışmalar ile değerlendirilmiştir. Çalışmamızda kadın ve erkek katılımcılar arasında yaş faktörü benzerlik gösterirken, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı, değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu durum ile ilişkili olarak yaş, kilo ve boy uzunluğunun HVA ile olan ilişkisi incelenmiştir. Yaş ve kilo faktörünün, HVA ile pozitif ve kuvvetli bir korelasyon oluşturduğu ancak boy uzunluğunun negatif ve zayıf bir ilişkisinin olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu sonuç kilo ve yaşın artmasına bağlı olarak ayak ve ayak bileği yaralanma riskinin de artabileceğini göstermiştir.

Ayak yapısına ilişkin antropometrik ölçüm değerlendirmesinde erkek ve kadın bireyler arasında sağ ve sol ayak naviküler yükseklik, subtalar eklem açısı, metatarsal genişlik, halluks valgus açısı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunurken, naviküler düşme miktarına ilişkin anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir. Anlamlı bir farkın olduğu durumlarda erkeklerin kadınlara göre daha yüksek açısal değerlere sahip olduğu görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen bu bulguya göre, erkeklerde oluşan bu anlamlı farklılıkların MLA'nın kısmi veya tamamen düşüklüğüne bağlı olarak geliştiği varsayılmıştır. Literatürde yer alan birçok çalışmada ayağın değerlendirilmesi için kullanılan metatarsal genişlik ölçümlerine ilişkin değerlerin, ayağın fonksiyon durumununun saptanmasında kullanılan AOFAS üzerinde etkisinin olmadığı, diğer biyomekanik özelliklerin ise, subtalar eklem açısı, halluks valgus açısı, naviküler düşme miktarının ise etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmamızda metatarsal genişliğin ağırlıklı pozisyonda alınan ölçüm sonucu ile HVA arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum, transvers arka bağlı esneme yeteneğinin önemli ölçüde azalmış olabileceğini ve bireylerin itme fazının yeterli seviyede yapamaası ile ilişkili olabileceğini düşündürebilir. Ancak naviküler düşme miktarı ve subtalar eklem açısı ile HVA değerlerinin pozitif ve kuvvetli bir

korelasyona sahip olduğu görülmüştür. Subtalar valgus pozisyonuna ve medial arkin şekline bağlı olarak açısal değerlerinde farklılık göstermektedir. Bu neden ile çalışmamızda, subtalar açı ağırlıklı pozisyonda iken, 0-4 derece valgusta ise ayak normal, 5-20 derecede valgusta ise fizyolojik flatfoot, 20 dereceden fazla valgusta ise patolojik flatfoot olarak kabul edilmiştir (Platt vd., 2022). Ancak bu konuda daha ayrıntılı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda TKÖ'den alınan toplam puanın her iki grup içinde benzer olduğunu görmekteyiz. Bunun nedeni ise her iki grubun TKÖ'nün alt boyutlardan gelen biyolojik ve psikolojik puan ve alt boyutları oluşturan parametrelere ilişkin toplam puanının benzerlik göstermesidir. Çalışmamızda STA, HVA ve TKÖ arasında kuvvetli ve pozitif yönde, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Ancak MG ölçümlerine ilişkin değerler ile arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum açısal değişimlerde artıştan sonra, gözlemlenen ark seviyelerindeki düşüklüğü açıklamaktadır. Yapılan bir çalışmada kişilerde ark düşüklüğüne bağlı olarak hareket korkusunun arttığı bunun TKÖ skorlarında artışa neden olduğunu göstermiştir. Bu bulgu ise çalışmamızın sonucunda tespit edilen kinezyofobi ile ayak biyomekaniği özellikleri arasındaki pozitif korelasyonu destekler niteliktedir.

Çalışmamızda kadınların AOFAS toplam puanın erkeklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum kadınların ayak fonksiyonel sonuçlarının erkeklere göre daha iyi olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda kinezyofobi Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile AOFAS toplam skoru arasında negatif ve kuvvetli bir korelasyon ilişkisi bulunmuştur. Bu durum kişilerin AOFAS skorunun artıkça, hareket etme korkusunun daha az olduğunu bize göstermekteydi. Çalışmamızın sonucunda, ayak deformite oluşumunda ayak biyomekaniğine ilişkin parametrelerdeki değişimlerin, farklı bir riskin bir semptomu olabileceği için oldukça dikkatli incelenmesi gerektiği, bununla birlikte ayak biyomekaniğine ilişkin parametrelerin değerlendirmeye alınmasında oldukça dikkatli davranılarak bu konuya multidisipliner olarak yaklaşıması gerektiği kanısına varılmıştır. Fizyoterapistin önerilerini bu noktada oldukça önemli bir rolünün olduğu ve kişilerin söylenen uyarıları dikkate alarak, düzenli kontrollere gelmesi ve gerekli önlemlerin almasının tedavi başarısını artırmada oldukça kritik olduğu saptanmıştır.

KAYNAKÇA

- Abdeen, R., Comfort, P., Starbuck, C., & Nester, C. (2019). Ultrasound characteristics of foot and ankle structures in healthy, copers, and chronically unstable ankles. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 38(4), 917-926.
- Albo, E., Campi, S., Zampogna, B., Torre, G., Papalia, G. F., Diaz Balzani, L. A., ... & Denaro, V. (2021). Results of simultaneous unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(19), 4290.
- Altas, E. U., & Demirdal, Ü. S. (2021). The effects of post-mastectomy lymphedema on balance, Kinesiophobia and fear of falling. *Journal of community health nursing*, 38(2), 130-138.
- Ambrosio, G. H. C. A. G., Mansur, N. S., Nery, C. A., & Raduan, F. C. (2022). Anterior and Posterior Ankle Arthroscopy in Prone Position: Description of Technique. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 7(4), 2473011421S00554.
- Agarwal, R., Malhotra, S., Gupta, V., & Jain, V. (2022). The application of Three-dimensional printing on foot fractures and deformities: A mini-review. *Annals of 3D Printed Medicine*, 100046.
- Asghar, A., & Naaz, S. (2022). The transverse arch in the human feet: A narrative review of its evolution, anatomy, biomechanics and clinical implications. *Morphologie*, 106(355), 225-234.
- Baez, S., Collins, K., Harkey, M., Birchmeier, T., Triplett, A., Pietrosimone, B., & Kuenze, C. (2022). Kinesiophobia is Associated with Peak Knee Abduction Angle during Jump Landing after ACL Reconstruction. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Barbee, C. E., Buddhadev, H. H., Chalmers, G. R., & Suprak, D. N. (2020). The effects of hallux valgus and walking speed on dynamic balance in older adults. *Gait & Posture*, 80, 137-142.
- Baquet, A., Mazzone, B., Yoder, A., & Farrokhi, S. (2020). Conversion to a rearfoot strike pattern during running for prevention of recurrent calf strains: A case report. *Physical Therapy in Sport*, 41, 64-70.
- Behling, A. V., & Nigg, B. M. (2020). Relationships between the foot posture Index and static as well as dynamic rear foot and arch variables. *Journal of biomechanics*, 98, 109448.
- Bocos-Corredor, E., Moggioli, F., Pérez-Fernández, T., Armijo-Olivo, S., Sánchez, C., Cuenca-Zaldívar, J. N., ... & Martín-Pintado-Zugasti, A. (2023). Kinematic analysis of sensorimotor control during the craniocervical flexion movement in patients with neck pain and asymptomatic individuals: a cross-sectional study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 20(1), 1-12.
- Bortone, I., Moretti, L., Bizzoca, D., Caringella, N., Delmedico, M., Piazzolla, A., & Moretti, B. (2021). The importance of biomechanical assessment after Return to Play in athletes with ACL-Reconstruction. *Gait & Posture*, 88, 240-246.
- Botta, A. F. B., Waiteman, M. C., Ducatti, M. H. M., Garcia, C. L. G., Farinelli, L. A. L. B., Bazett-Jones, D. M., ... & de Azevedo, F. M. (2022). Patellofemoral pain over time: protocol for a prospective, longitudinal study investigating physical and non-physical features. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4.
- Cervera-Garvi, P., Aguilar-Núñez, D., Páez-Moguer, J., Jerez, J. M., & Navarro-Ledesma, S. (2023). Differences in the Impact of Plantar Fasciopathy on the Spatio-Temporal Gait Parameters between Participants with Bilateral Plantar

- Fasciopathy and Healthy Subjects: A Cross-Sectional Study. *Applied Sciences*, 13(4), 2133.
- Chuter, V. H., Spink, M. J., David, M., Lanting, S., & Searle, A. (2021). Clinical foot measurements as a proxy for plantar pressure testing in people with diabetes. *Journal of Foot and Ankle Research*, 14(1), 1-9.
- Collins, K. (2023). *Kinesiophobia, Walking Biomechanics and Free-Living Cadence Among Adolescents and Young Adults Following Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction* (Doctoral dissertation, Michigan State University).
- Çınar-Medeni Ö, Atalay-Guzel N, Basar S. Mild hallux valgus angle affects singlelimb postural stability in asymptomatic subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(1):117-21.
- Davids, J. R., Shilt, J., Kay, R., Dreher, T., Shore, B. J., McCarthy, J., ... & Rutz, E. (2022). Assessment of foot alignment and function for ambulatory children with cerebral palsy: Results of a modified Delphi technique consensus study. *Journal of Children's Orthopaedics*, 16(2), 111-120.
- De Oliveira Silva, D., Willy, R. W., Barton, C. J., Christensen, K., Pazzinatto, M. F., & Azevedo, F. M. (2020). Pain and disability in women with patellofemoral pain relate to kinesiophobia, but not to patellofemoral joint loading variables. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(11), 2215-2221.
- Devecchi, V., Alalawi, A., Liew, B., & Falla, D. (2022). A network analysis reveals the interaction between fear and physical features in people with neck pain. *Scientific Reports*, 12(1), 11304.
- Dudley, R. I., Lohman, E. B., Patterson, C. S., Knox, K. G., & Gharibvand, L. (2022). The relationship between kinesiophobia and biomechanics in anterior cruciate ligament reconstructed females. *Physical Therapy in Sport*, 56, 32-37.
- Fan, C., Yang, G., Niu, Y., Xu, Y., Li, M., Feng, X., & Wang, F. (2020). Clinical outcomes in soft tissue repair surgery with and without femoral Derotation osteotomy for patellar dislocation: a retrospective study.
- Farzadi, M., Sanjari, M. A., Jalali, M., Saeedi, H., Kamali, M., & Yeganeh, M. M. (2021). Ground reaction force complexity in hallux valgus. *Clinical Biomechanics*, 81, 105229.
- Fritz, J. M., Canseco, K., Konop, K. A., Kruger, K. M., Tarima, S., Long, J. T., ... & Harris, G. F. (2022). Multi-segment foot kinematics during gait following ankle arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research®*, 40(3), 685-694.
- Garrow, A. P., Papageorgiou, A., Silman, A. J., Thomas, E., Jayson, M. I., & Macfarlane, G. J. (2001). The grading of hallux valgus: the Manchester Scale. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 91(2), 74-78.
- Goh, M. R., Lee, Y. H. D., Teo, C. C. R., & Nyland, J. (2021). Kinesiophobia Relates to Decreased Sports Capability Perceptions, and Altered Gait Following ACL Reconstruction. *Muscles, Ligaments & Tendons Journal (MLTJ)*, 11(4).
- Gulle, H., Prior, T., Miller, S., Birn-Jeffery, A. V., & Morrissey, D. (2021). Online questionnaire, clinical and biomechanical measurements for outcome prediction of plantar heel pain: feasibility for a cohort study. *Journal of Foot and Ankle Research*, 14, 1-13.
- Gupta, R., Singhal, A., Kapoor, A., Masih, G. D., & Sharma, A. R. (2020). Five-years outcome of medial patellofemoral ligament reconstruction in isolated post-traumatic tear: a retrospective study. *Journal of Arthroscopy and Joint Surgery*, 7(4), 224-229.

- Halstead, J., Chapman, G. J., Gray, J. C., Grainger, A. J., Brown, S., Wilkins, R. A., ... & Redmond, A. C. (2016). Foot orthoses in the treatment of symptomatic midfoot osteoarthritis using clinical and biomechanical outcomes: a randomised feasibility study. *Clinical rheumatology*, *35*, 987-996.
- Herrington, L., & Jones, P. A. (2023). Rehabilitation and Return To Play From Deceleration and Change-Of-Direction Specific Injuries. *Multidirectional Speed in Sport: Research to Application*, *45*(1.28), 266.
- Hollander, K., Zech, A., Rahlf, A. L., Orendurff, M. S., Stebbins, J., & Heidt, C. (2019). The relationship between static and dynamic foot posture and running biomechanics: A systematic review and meta-analysis. *Gait & posture*, *72*, 109-122.
- Holowka, N. B., & Lieberman, D. E. (2018). Rethinking the evolution of the human foot: insights from experimental research. *Journal of experimental biology*, *221*(17), jeb174425.
- Kayll, S. A., Hinman, R. S., Bennell, K. L., Bryant, A. L., Rowe, P. L., & Paterson, K. L. (2022). The effect of biomechanical foot-based interventions on patellofemoral joint loads during gait in adults with and without patellofemoral pain or osteoarthritis: a systematic review protocol. *Journal of Foot and Ankle Research*, *15*(1), 91.
- Kessler, S. E., Lichtwark, G. A., Welte, L. K., Rainbow, M. J., & Kelly, L. A. (2020). Regulation of foot and ankle quasi-stiffness during human hopping across a range of frequencies. *Journal of biomechanics*, *108*, 109853.
- Kejriwal, R., & Annear, P. (2020). Arthroscopic assessment of patella tracking correlates with recurrent patellar instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *28*, 876-880.
- Komisak, L. (2021). *A Comparison of Drop Vertical Jump Biomechanics Symmetry Indices in Healthy Females* (Doctoral dissertation, University of Hawai'i at Manoa).
- Kvist, J., & Silbernagel, K. G. (2022). Fear of movement and reinjury in sports medicine: relevance for rehabilitation and return to sport. *Physical Therapy*, *102*(2), pzab272.
- Larkins, C. G., Brady, A. W., Aman, Z. S., Dornan, G. J., Haytmanek, C. T., & Clanton, T. O. (2021). Evaluation of the intact anterior talofibular and calcaneofibular ligaments, injuries, and repairs with and without augmentation: a biomechanical robotic study. *The American Journal of Sports Medicine*, *49*(9), 2432-2438.
- Lai SWH, Tang CQY, Graetz AEK, Thevendran G. Preoperative mental health score and postoperative outcome after hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int*. 2018;*39*(12):1403-9.
- Lee, Z. H., Abdou, S. A., Daar, D. A., Anzai, L., Stranix, J. T., Thanik, V., ... & Saadeh, P. B. (2019). Comparing outcomes for fasciocutaneous versus muscle flaps in foot and ankle free flap reconstruction. *Journal of reconstructive microsurgery*, *35*(09), 646-651.
- Leporace, G., Batista, L. A., Metsavaht, L., Chahla, J., Oliveira, T., & Oliveira, L. P. D. (2021). Correlation between muscle strength and the degrees of functionality and kinesiophobia reported by patients with chronic hip pain. *BrJP*, *4*, 51-57.
- Li, Z., Liu, Y., & Zhang, L. (2022). Comment on the " Application of" Hand as Foot" teaching method in facial nerve anatomy". *Asian journal of surgery*, *45*(2), 824-825.

- Li, G., Shen, J., Smith, E., & Patel, C. (2022). Development of a Manual Measurement Device for Measuring Hallux Valgus Angle in Patients with Hallux Valgus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9108.
- McDevitt, S., Hernandez, H., Hicks, J., Lowell, R., Bentahaikt, H., Burch, R., ... & Anderson, B. (2022). Wearables for biomechanical performance optimization and risk assessment in industrial and sports applications. *Bioengineering*, 9(1), 33.
- Monteiro, R. L., Sartor, C. D., Ferreira, J. S., Dantas, M. G., Bus, S. A., & Sacco, I. C. (2018). Protocol for evaluating the effects of a foot-ankle therapeutic exercise program on daily activity, foot-ankle functionality, and biomechanics in people with diabetic polyneuropathy: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 19(1), 1-12.
- Nirenberg, M. S. (2022). Footwear-to-Feet Examination and Analysis: Comparing Worn Footwear to Persons and Human Remains. *Science & Justice*.
- Nishimura A, Ito N, Nakazora S, Kato K, Ogura T, Sudo A. Does hallux valgus impair physical function. *BMC Muskuloskelet Disord*. 2018;19(1):174.
- Noori, M., Pourshahbaz, A., & Mohammadkhani, P. (2018). The Role of Pain Severity and Fear of Movement on Explanation of Physical Disability in Patients with Chronic Pain. *International Journal of Applied Behavioral Sciences*, 5(1), 1-7.
- Oskouei, S. T., Malliaras, P., Hill, K. D., Clark, R., & Perraton, L. (2022). Evaluating daily physical activity and biomechanical measures using wearable technology in people with Achilles tendinopathy: A descriptive exploratory study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 58, 102534.
- Palomo-Toucedo, I. C., Domínguez-Maldonado, G., Reina-Bueno, M., Vázquez-Bautista, M. D. C., Castillo-López, J. M., Ramos-Ortega, J., & Munuera-Martínez, P. V. (2023). Effectiveness of custom-made functional foot orthoses versus flat cushioning insoles on pain in patients with systemic lupus erythematosus. *Clinical Rehabilitation*, 37(1), 86-97.
- Paquin, J. P., Tousignant-Laflamme, Y., & Dumas, J. P. (2021). Effects of SNAG mobilization combined with a self-SNAG home-exercise for the treatment of cervicogenic headache: a pilot study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 29(4), 244-254.
- Platt, B. N., Bowers, L. C., Magnuson, J. A., Marx, S. M., Liu, J. N., Farr, J., & Stone, A. V. (2022). Return to sport after medial patellofemoral ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(1), 282-291.
- Peebles, A. T., van der Veen, S., Stamenkovic, A., France, C. R., Pidcoe, P. E., & Thomas, J. S. (2022). A virtual reality game suite for graded rehabilitation in patients with low back pain and a high fear of movement: within-subject comparative study. *JMIR Serious Games*, 10(1), e32027.
- Reina-Bueno, M., Munuera-Martínez, P. V., Pérez-García, S., Vázquez-Bautista, M. D. C., Domínguez-Maldonado, G., & Palomo-Toucedo, I. C. (2021). Foot pain and morphofunctional foot disorders in patients with rheumatoid arthritis: a multicenter cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 5042.
- Reinoso-Cobo, A., Ortega-Avila, A. B., Ramos-Petersen, L., García-Campos, J., Banwell, G., Gijon-Nogueron, G., & Lopezosa-Reca, E. (2023). Relationship between Kinesiophobia, Foot Pain and Foot Function, and Disease Activity in

- Patients with Rheumatoid Arthritis: A Cross-Sectional Study. *Medicina*, 59(1), 147.
- Rozis, M., Benetos, I., Afrati, S. R., Polyzois, V. D., & Pneumaticos, S. G. (2020). Results and outcomes of combined cross screw and ilizarov external fixator frame in ankle fusion. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 59(2), 337-342.
- Sánchez-Sanjuan, A., Romero-Morales, C., Alfaro-Santafé, J., Almenar-Arasanz, A. J., Gómez-Bernal, A., & Pareja-Galeano, H. (2022). Foot Anatomical Structural Variations Increase the Risk of Falls in Older Adults. *Applied Sciences*, 12(19), 9825.
- Sancho, I., Willy, R. W., Morrissey, D., Malliaras, P., & Lascurain-Aguirrebeña, I. (2023). Achilles tendon forces and pain during common rehabilitation exercises in male runners with Achilles tendinopathy. A laboratory study. *Physical Therapy in Sport*.
- Schilaty, N., Bates, N., Holmes, B., & Nagai, T. (2023). Group differences and associations between patient-reported outcomes and physical characteristics in chronic low back pain patients and healthy controls. *Clinical Biomechanics*, 106009.
- Shallan, A., Hawamdeh, M., Gaowgzeh, R. A. M., Obaidat, S. M., Jastania, R., Muhsen, A., ... & Altam, T. A. (2023). The association between kinesiophobia and dynamic balance in patients with patellofemoral pain syndrome. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 27, 2216-2221.
- Shams, K., DiCesare, C. A., Grawe, B. M., Wall, E., Parikh, S. N., Galloway, M., ... & Myer, G. D. (2019). Biomechanical and functional outcomes after medial patellofemoral ligament reconstruction: a pilot study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(2), 2325967119825854.
- Smeets, A., Willems, M., Gilson, L., Verschueren, S., Staes, F., Vandenneucker, H., ... & Vanrenterghem, J. (2021). Neuromuscular and biomechanical landing alterations persist in athletes returning to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *The Knee*, 33, 305-317.,
- Song, J., Choe, K., Neary, M., Zifchock, R. A., Cameron, K. L., Tropa, M., ... & Hillstrom, H. (2018). Comprehensive biomechanical characterization of feet in USMA cadets: Comparison across race, gender, arch flexibility, and foot types. *Gait & posture*, 60, 175-180.
- Taşcılar, L. N., Kaya Utlu, D., Sayaca, Ç., Polat, G., Kuyucu, E., & Erdil, M. E. (2021). Is plantar foot sensation affected in patients with gonarthrosis. *Acta Orthop Traumatol Turc [Internet]*, 518-26.
- Tat, N. M., Can, F., Sasmaz, H. I., Tat, A. M., & Antmen, A. B. (2021). The effects of manual therapy on musculoskeletal system, functional level, joint health and kinesiophobia in young adults with severe haemophilia: a randomized pilot study. *Haemophilia*, 27(2), e230-e238.
- Tajdini, H., Letafatkar, A., Brewer, B. W., & Hosseinzadeh, M. (2021). Association between kinesiophobia and gait asymmetry after ACL reconstruction: Implications for prevention of reinjury. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3264.
- Turner, D. E., Helliwell, P. S., Siegel, K. L., & Woodburn, J. (2008). Biomechanics of the foot in rheumatoid arthritis: identifying abnormal function and the factors associated with localised disease 'impact'. *Clinical Biomechanics*, 23(1), 93-100.

- Tyson, S. F., Sadeghi-Demneh, E., & Nester, C. J. (2013). A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Clinical rehabilitation*, 27(10), 879-891.
- Wang, Y., Li, Z., Wong, D. W. C., Cheng, C. K., & Zhang, M. (2018). Finite element analysis of biomechanical effects of total ankle arthroplasty on the foot. *Journal of orthopaedic translation*, 12, 55-65.
- Xu, Y., Yuan, P., Wang, R., Wang, D., Liu, J., & Zhou, H. (2021). Effects of foot strike techniques on running biomechanics: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, 13(1), 71-77.
- Yildiz, S., Kirdi, E., & Bek, N. (2020). Comparison of the lower extremity function of patients with foot problems according to the level of kinesiophobia. *Somatosensory & motor research*, 37(4), 284-287.
- Yongfei, F., Chaoyu, L., Wenqiang, X., Xiulin, M., Jian, X., & Wei, W. (2021). Clinical outcomes of Tightrope system in the treatment of purely ligamentous Lisfranc injuries. *BMC surgery*, 21(1), 1-7.
- Zelik, K. E., & Honert, E. C. (2018). Ankle and foot power in gait analysis: Implications for science, technology and clinical assessment. *Journal of Biomechanics*, 75, 1-12.
- Zhou, L., Lin, J., Wang, B., Gan, W., Huang, A., & Lin, Y. (2020). Biomechanical effect of anterior talofibular ligament injury in Weber B lateral malleolus fractures after lateral plate fixation: A finite element analysis. *Foot and Ankle Surgery*, 26(8), 871-875.

EKLER

EK-1 Değerlendirme Formları

DEĞERLENDİRME FORMU

Sosyo-Demografik Form

Hastanın Adı Soyadı: _____	Tarih: ____/____/____
Yaş: <input type="checkbox"/> 20-30 <input type="checkbox"/> 31-40 <input type="checkbox"/> 41-50 <input type="checkbox"/> 51-60 <input type="checkbox"/> 61-65 <input type="checkbox"/> 65-70 <input type="checkbox"/> 71-75 <input type="checkbox"/> >76	
Cinsiyet <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek	Telefon: 0 (_ _) _ _ _ _ _
Adres: _____	
Yaşadığı Yer: <input type="checkbox"/> Büyük şehir <input type="checkbox"/> Şehir <input type="checkbox"/> İlçe <input type="checkbox"/> Köy	
Sosyal Güvence: <input type="checkbox"/> Özel Sigorta <input type="checkbox"/> SGK <input type="checkbox"/> Yeşil Kart <input type="checkbox"/> Yok	
Medeni Durum: <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Bekar <input type="checkbox"/> Eşi vefat etmiş <input type="checkbox"/> Boşanmış	
Alkol Kullanımı: <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Nadiren <input type="checkbox"/> Haftada 1 kadeh <input type="checkbox"/> Günde 1 kadeh	
Sigara Kullanımı: <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Bırakmış <input type="checkbox"/> Tek-tük <input type="checkbox"/> Haftada 1 paket <input type="checkbox"/> Günde 1 paket paket/yıl	
Yaşadığı Ev: <input type="checkbox"/> Apartman dairesi <input type="checkbox"/> Müstakil <input type="checkbox"/> Misafirhane - otel <input type="checkbox"/> Bakım evi	
Kaldığı ev: <input type="checkbox"/> Kendisine ait <input type="checkbox"/> Ailesine ait <input type="checkbox"/> Kira	
Yaşama ortamı: <input type="checkbox"/> Tek başına <input type="checkbox"/> Eşyle <input type="checkbox"/> Eşi ve çocuklarıyla <input type="checkbox"/> Bakıcı ile	
Eğitim Durumu <input type="checkbox"/> Okur-yazar değil <input type="checkbox"/> İlkokul <input type="checkbox"/> Ortaokul mezunu <input type="checkbox"/> Lise mezunu <input type="checkbox"/> Üniversite	
İşi: <input type="checkbox"/> Çalışmıyor <input type="checkbox"/> Emekli <input type="checkbox"/> Masa-başı iş <input type="checkbox"/> Bedensel iş	
Gelir Düzeyi <input type="checkbox"/> Asgari Ücret Altı <input type="checkbox"/> Asgari Ücret <input type="checkbox"/> Asgari Ücretin 2 Katı <input type="checkbox"/> Asgari Ücretin >3 Katı	
Kronik Hastalıklar: <input type="checkbox"/> Hipertansiyon <input type="checkbox"/> Diyabet <input type="checkbox"/> Osteoartrit <input type="checkbox"/> Hiperlipidemi	
Yürümeye yardımcı araç: <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Baston <input type="checkbox"/> Koltuk Değ. <input type="checkbox"/> Walker <input type="checkbox"/> Tekerlekli sandalye	

EK 2. AOFAS Ayak Bileği- Arka Ayak Skalası

Ağrı (40 Puan)

-Yok	40
-Hafif, ara sıra	30
-Orta derece, günlük	20
-Ciddi, her zaman	0

Fonksiyon (50 Puan)

Aktivite Kısıtlılıkları

-Kısıtlanma yok, destek gereksinimi yok	10
-Günlük aktivitelerde kısıtlanma yok, boş zaman aktivitelerinde kısıtlanma var, destek gereksinimi yok	7
-Günlük ve boş zaman aktivitelerinde kısıtlılık, baston kullanımı	4
-Günlük ve boş zaman aktivitelerinde ciddi kısıtlılık, yürüteç, koltuk değneği, tekerlekli sandalye ve/veya ortez kullanımı	0

Maksimum Yürüme Mesafesi

-1200 m'den fazla	5
-800-1200 m	4
-200-600 m	2
-200 m'den az	0

Yürüme Yüzeyi

-Hiçbir yüzeyde yürümede sorun yok	5
-Bozuk yüzeylerde, merdivende yokuşta yürümede biraz güçlük	3
-Bozuk yüzeylerde, merdivende yokuşta Yürümede ciddi güçlük	0

Yrş Bozukluğu

-Hiç yok/az	8
-Görünür	4

-Belirgin 0

Sagittal Hareket (flex-ext)

-Normal yada hafif kısıtlılık ($\geq 30^\circ$) 8

-Orta derecede kısıtlılık (15° - 29°) 4

-Ciddi kısıtlılık ($<15^\circ$) 0

Arka Ayak Hareketi (inv+ever)

-Normal yada hafif kısıtlılık (%75-100 normal) 6

-Orta derecede kısıtlılık (%25-75 normal) 3

-Belirgin kısıtlılık ($<25\%$) 0

Ayak Bileği- Arka Ayak Stabilitesi

-Stabil 8

-Kesinlikle instabil 0

Düzensizlik (10 Puan)

-İyi, plantigrade ayak, ayak bileği-arka ayak iyi pozisyonda 10

-Orta, plantigrade ayak, ayak bileği- arka ayak Pozisyonu biraz kötü olduğu gözlenir, semptom yok 5

-Kötü, plantigrade olmayan ayak ciddi pozisyon hatası semptomlar gözükür 0

EK 3. Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.

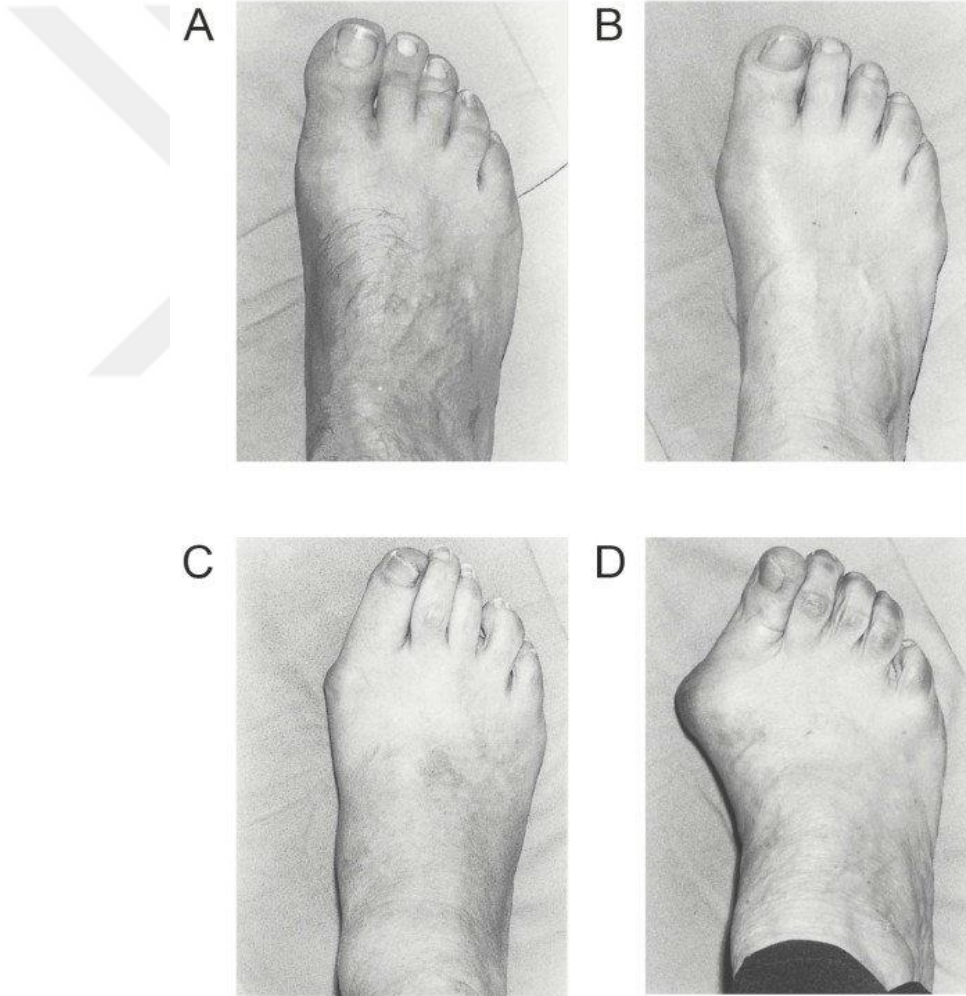
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK 4. Manchester Skalası

Halluks Valgus Açısı ve Manchester Skalası

Sağ Ayak (Derece)	
Sol Ayak (Derece)	

MANCHESTER SKALASI



A: Deformite yok, **B:** Hafif Şiddette HV, **C:** Orta Şiddette HV, **D:** Çok Şiddetli HV

