



**1993**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı**

**PLANTAR FASYA KALINLIK VE PROKSİMAL YAPIŞMA YÜZEY  
ALANINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araş Gör Dr Ahmet Sinan Sarı**

**Ankara, 2013**



**1993**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı**

**PLANTAR FASYA KALINLIK VE PROKSİMAL YAPIŞMA YÜZEY  
ALANINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER**

**UZMANLIK TEZİ**

**Araş Gör Dr Ahmet Sinan Sarı**

**Tez Danışmanı: Yrd Doç Dr Emre Demirçay**

**Ankara, 2013**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi süresi boyunca her ne olursa olsun bizden hiçbir desteğini esirgemeyen ve bizim yanımızda yer alan ve böylece bizlere belki de Türkiye'deki en iyi çalışma ortamını sunan bölüm başkanımız çok saygıdeğer büyüğümüz, hocamız Prof Dr İ Cengiz Tuncay'a, kendisini her zaman hayranlıkla izlediğimiz hocamız Prof Dr Hüseyin Demirörs'e, cerrahi yaklaşım ve diseksiyonları ile bize hiçbir zaman bir anatomi atlası ihtiyacını hissettirmeyen hocamız Prof Dr İlhami Kuru'ya, hasta yaklaşımı ile bizlere her şekilde örnek olan ağabeylerimiz Doç Dr Rahmi Can Akgün ve Yrd Doç Dr Orçun Şahin'e teşekkürü bir borç bilirim.

Kendilerini ancak rotasyonlarda tanıma fırsatı bulabildiğimiz, her alanda bizlere her şekilde yardımcı olan ve bize ilk bisturiyi veren pek muhterem ağabeyimiz Op Dr A Fevzi Özgür'e ayrıca çok sevgili ağabeyimiz Doç Dr Mehmet Tükenmez ve Op Dr Abdullah Oral'a teşekkürü bir borç bilirim.

Kendilerini Alanya Uygulama Hastanesi'nde gece gündüz birlikte aldığımız ve zamanın su gibi aktığı ameliyatlarda tanıdığımız, bildikleri, yaptıkları, anlayışları, kısacası bizden hiçbir şeylerini esirgemeyen, her sıkıntımızda bizlerin yanında olan çok sevgili ağabeylerimiz Yrd Doç Dr Gökhan Çakmak, Yrd Doç Dr M Şükrü Şahin ve Op Dr Mehmet Akyüz'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez yazma süresince kendileri ile tanışma fırsatı bulduğum, ve bana her şekilde yardımcı olan ağabeyim Yrd Doç Dr Emre Demirçay'a teşekkür ederim.

Çok yoğun zamanlarda kendileri ile çalışma fırsatını bulduğumuz ve kendilerinden pek çok şey öğrendiğimiz Doç Dr Murat Ali Hersekli, Doç Dr Metin Özalay, Doç Dr Gürkan Özkoç, Doç Dr Mustafa Uysal, Doç Dr Alihan Derincek, Yrd Doç Dr Murat Çınar ve Op Dr Necip Cesur'a teşekkür ederim.

Asistanlık süresi boyunca kendileri ile acı tatlı çok şey paylaştığımız asistan arkadaşlarım Deniz Canbeyli, Barış Kafa, Süleyman Altun, Mustafa Arık, Bahtiyar Haberal, Engin Baylar ve Hayati Kart'a, benimle beraber geçirdikleri güzel zamanlar için teşekkür ederim.

Son olarak benim bu güne gelmemde çok büyük emeği olan annem, babam ve hep yanımda olan her iki kardeşime de sonsuz teşekkürler.

Dr A Sinan Sarı

*Kendileri olmasaydı hayatımdaki pek çok şeyin anlamını yitireceğini  
bildiğim sevgili eşim Elif, oğlum Selçuk ve henüz doğmamış çocuğuma...*

## ÖZET

Plantar fasya, kalkaneal tüberkülün anteriorundan başlayarak metatarsofalengeal ekleme uzanan uzunlamasına dizilmiş kollajen liflerinden oluşmuştur. Normal sağlıklı erişkinlerde kalınlığı ortalama 3 mm seviyesindedir ancak plantar fasiitli hastalarda bu kalınlığın 7 mm'ye kadar çıkabileceği belirtilmiştir. Plantar fasiitte plantar fasya kalınlık ölçümünün anlamlı gözükmemesi nedeni ile araştırmacılar hem plantar fasiit hastalarında hem de sağlıklı bireylerde plantar fasya kalınlığını araştırmışlardır. Bu çalışmalara göre literatürde plantar fasya kalınlığını sağlıklı kişilerde 4 mm'nin altında ve plantar fasiitli hastalarda 4 mm'nin üzerinde kabul etmeye yönelik bir eğilim mevcuttur. Ancak bu çalışmalarda plantar fasya kalınlığı 4 mm'nin üzerinde olan birçok sağlıklı kişi mevcuttur.

Plantar fasya yük taşıyan bir yapıdır. Bu yük taşıma özelliğinden dolayı, plantar fasya kalınlığının kilo ve VKİ ile ilişkili olması ve kilo veya VKİ arttıkça plantar fasyanın kalınlığının da artması beklenebilir. Ancak şimdiye kadar yapılan klinik çalışmalarda plantar fasya kalınlığı ile kilo ve VKİ arasında beklenildiği kadar yüksek bir korelasyon gösterilememiştir.

Çalışmamızda sağlıklı bireylerde geriye dönük olarak vücut ağırlığı, boy, vücut kitle indeksi ve ayakta kalma süresinin plantar fasya kalınlık ve proksimal yapışma alanı üzerine etkilerini araştırdık. Plantar fasya kalınlığı ve proksimal yapışma yüzey alanı MRI görüntüleri kullanılarak ölçüldü. Çalışmamızda bir çok sağlıklı kişinin 4 mm'den daha kalın plantar fasyaya sahip olduğu ve plantar fasya kalınlığının boy uzunluğu ile düşük, kilo ve VKİ ile orta derecede korele olduğu ancak ayakta kalma süresi ile korelasyon göstermediği bulunmuştur. Plantar fasyanın koronal düzlemde kalkaneusa yapışma uzunluğu ve yapışma alanının ise kilo, boy ve VKİ ile daha yüksek bir korelasyon gösterdiği görülmüştür.

Bulgularımız, kişinin kilosu veya VKİ değeri arttıkça plantar fasyanın bu yeni duruma birincil olarak koronal düzlemde yapışma uzunluğunu ve kalkaneusa yapışma alanını artırarak ikincil olarak ise kalınlığını artırarak uyum göstermiş olduğuna işaret etmektedir. Plantar fasyanın koronal yapışma uzunluğu daha önce tanımlanmamış yeni bir parametredir. Plantar fasya rahatsızlıklarında plantar fasya kalınlık ölçümü yanında koronal yapışma uzunluğunun da değerlendirilmesi tanıda faydalı olabilir.

Anahtar sözcükler: Plantar fasya, kalınlık, MR, koronal uzunluk, yapışma alanı.

## **ABSTRACT**

Plantar fascia is composed of longitudinally arranged collagen fibers that extend from anterior border of calcaneal tuberosity to metatarsophalangeal joints. In healthy subjects thickness of plantar fascia is about 3 mm but it is reported that plantar fascia thickness can arise up to 7 mm in plantar fasciitis. Plantar fascia thickness seems to be relevant in plantar fasciitis, so authors have investigated plantar fascia thickness in both plantar fasciitis patients and healthy normal subjects. Depending on these studies, several reports indicate that plantar fascia thickness is expected to be thinner than 4 mm in healthy subjects, and thicker than 4 mm in the patients with plantar fasciitis. However there are so many healthy people that have plantar fascia be above than 4 mm in those studies.

Plantar fascia is a weight bearing structure. Due to its weight bearing property, it seems quite logical to think that plantar fascia thickness is related to weight and BMI and as weight or BMI increase plantar fascia is expected to get thicker. But clinical studies were failed to reveal a strong correlation between plantar fascia thickness and weight or BMI yet as expected.

In our study we investigated the effects of weight, height, BMI and the time spent on foot on plantar fascia thickness and proximal attachment area in healthy subjects retrospectively. Plantar fascia thickness and proximal attachment area were calculated from MRI images. It is found that so many healthy subjects have a plantar fascia thicker than 4 mm and plantar fascia thickness is found to be related mildly with height, moderately with weight and BMI but not with the time spent on foot. The length of plantar fascia insertion site on calcaneus in coronal plane and calculated insertion area showed more correlation rate with weight, BMI and length than that of plantar fascia thickness.

These findings imply that as weight or BMI increase plantar fascia accommodates to new conditions by increasing its length of insertion site in coronal plane and so by increasing area of insertion site primarily and by increasing its thickness secondarily. The length of plantar fascia insertion site on calcaneus in coronal plane is a new parameter that is not defined up to now. Measuring coronal length of plantar fascia with plantar fascia thickness may be useful in diagnosis of plantar fascia diseases.

**Keywords:** Plantar fascia, thickness, MRI, coronal length, insertion area.

# İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	v
İNGİLİZCE ÖZET	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Plantar Fasyanın Anatomisi, Histolojisi ve Biyomekaniği	2
2.1.1. Plantar Fasyanın Anatomisi	2
2.1.2. Plantar Fasyanın Histolojisi	3
2.1.3. Plantar Fasyanın Biyomekaniği	4
2.2. Plantar Fasyanın Klinik Önemi	6
2.2.1. Plantar Fasyanın Travmatik Yırtığı	6
2.2.2. Plantar Fasiit	7
2.2.2.1. Plantar Fasiit Epidemiyolojisi	7
2.2.2.2. Plantar Fasiit Etyolojisi ve Patolojik Oluşum Mekanizmaları	7
2.2.2.3. Plantar Fasiit Kliniği, Ayırıcı Tanısı ve Tedavisi	10
2.2.2.4. Plantar Fasiitte Plantar Fasya Kalınlık Ölçümü	10
2.3. Sağlıklı Bireylerde Plantar Fasya Kalınlık Ölçümü	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1. Araştırma Projesi	13
3.2. Araştırma Bölgesi	13
3.3. Araştırma Evreni	13
3.3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	13
3.3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeyen Hastaların Sayısal Bilgileri	16

3.4. Araştırmada Yapılan Ölçümler ve Kullanılan Teknik	17
3.4.1. MRI Ölçümleri ve Verileri	17
3.4.2. Hasta Anketi	26
3.5. İstatistik İnceleme	26
3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Grup Analizleri	26
3.5.2. Korelasyon Analizleri	28
4. BULGULAR	29
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Grup Analizleri	29
4.2. Korelasyon Analizleri	31
4.2.1. Koronal Uzunluk	32
4.2.2. Yapışma Alanı	32
4.2.3. Proksimal Kalınlık	33
4.2.4. Distal Kalınlık	34
5. TARTIşMA	35
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
7. KAYNAKÇA	41



## **KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ**

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

MTP: Metatarsofalangeal

MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme

AD: Anabilim Dalı

KBY: Kronik Böbrek Yetmezliği

KKH: Kronik Karaciğer Hastalığı

KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği

USG: Ultrasonografi

Koronal Uzunluk: Plantar fasyanın koronal düzlemde kalkaneusa yapışma uzunluğu

Yapışma Alanı: Plantar fasyanın kalkaneusa yapıştığı yüzeyin alanı

Proksimal Kalınlık: Plantar fasyanın kalkaneus yapışma noktasındaki kalınlığı

Distal Kalınlık: Plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerinin 1 cm distalindeki kalınlığı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL NO	ŞEKİL ADI	SAYFA
2.1.	Sağ ayağın plantar görünümü	2
2.2.	Plantar fasyanın histolojik görünümü	3
2.3.	Plantar fasyanın çıkık mekanizması	4
2.4.	Plantar fasyanın kafes mekanizması	5
2.5.	Subtalar eklem supinasyonu	6
2.6.	Plantar fasyanın travmatik yırtığı	7
3.1.	Araştırmaya alınan ve alınmayan hastaların dağılımı	15
3.2.	Plantar fasya dejenerasyonu	16
3.3.	Kalkaneal spur ile birlikte olan plantar fasya dejenerasyonu	17
3.4.	Kalkaneal spur	17
3.5.	Plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yüzeyleri	18
3.6.	Plantar fasya yapışma alanı hesabında kullanılan baklava modeli	19
3.7.	Plantar fasya kalkaneus yapışma yerinin en net görüldüğü sagittal kesit ve plantar fasyanın görülebildiği koronal kesit	20
3.8.	Kesitlerin ve plantar fasya yapışma alanının teyit edilmesi	20
3.9.	Plantar fasya koronal uzunluğunun ölçümü	21
3.10.	Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitin bir medial kesitindeki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü	22
3.11.	Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitteki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü	22
3.12.	Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitin bir lateral kesitindeki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü	23
3.13.	Plantar fasya kalınlık ölçümü	24
3.14.	Plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yüzeyleri	25
3.15.	Ayak üzerinde baklava modeli	25

## TABLolar DİZİNİ

TABLO NO	TABLO ADI	SAYFA
2.1.	Plantar fasiit risk faktörleri ve altta yatan temel biyomekanik mekanizmaları	8
3.1.	Gruplara ayrılmadan hastaların antropometrik ölçümleri	27
3.2.	Kadın ve erkek gruplarında hastaların antropometrik ölçümleri	27
3.3.	Gün içerisinde 6 saatten az ve fazla ayakta kalan gruplarında hastaların antropometrik ölçümleri	28
3.4.	VKİ değerlerine göre yapılan gruplarda hastaların antropometrik ölçümleri	28
4.1.	Tüm hastalar arasında gruplara ayrılmadan bakılan tanımlayıcı İstatistikler	29
4.2.	Kadınlar ve erkeklerdeki tanımlayıcı istatistikler	30
4.3.	Gün içinde 6 saatten fazla ve az ayakta kalan gruplardaki tanımlayıcı istatistikler	30
4.4.	VKİ değerleri 25'in altında olanlar ve 25 ve üstünde olanlardaki tanımlayıcı istatistikler	31
4.5.	Hastaların koronal uzunlukları ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları	32
4.6.	Hastaların yapışma alanları ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları	32
4.7.	Hastaların proksimal kalınlığı ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları	33
4.8.	Hastaların distal kalınlıkları ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları	34

# 1. GİRİŞ

Plantar fasya, ayak tabanında kalkaneal tüberkülün anteriorundan başlayarak metatarsofalangeal ekleme uzanan uzunlamasına dizilmiş kollajen liflerinden oluşmuştur. Normal sağlıklı erişkinlerde kalınlığı ortalama 3 mm seviyesindedir ancak plantar fasiitli hastalarda bu kalınlığın 7 mm'ye kadar çıkabileceği belirtilmiştir (1).

Plantar fasiit ayağın plantar yüzündeki fasyanın dejeneratif, inflamatuvar hastalığı olup, toplumda görülen topuk ağrısının en sık sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır (2). Plantar fasiitin toplumda yaygın olması nedeni ile araştırmacılar ultrason gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri ile hasta ve sağlıklı bireylerde plantar fasya kalınlığını ölçmüşlerdir. Bu çalışmaların sonucu olarak 4 mm'nin üzerindeki bir plantar fasya anormal ve plantar fasiit ile ilişkili olarak görülmekle birlikte, literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında normal bireylerde de 4 mm'nin üzerinde plantar fasya kalınlığına rastlamak nadir değildir (3,4).

Plantar fasya kalınlığının plantar fasiit ile yakın ilişki içinde gözükmesi sebebi ile araştırmacılar sağlıklı bireylerde plantar fasya kalınlığını vücut kitle indeksi, yoğun fiziksel aktivite ve cinsiyet değişkenleri ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda plantar fasya kalınlığı kişinin kilosu, ayakta kalma süresi ve vücut kitle indeksi (VKİ) ile kısmen korele bulunduğu halde, hiçbir değişken ile tam korelasyon göstermemiştir (4,5). Plantar fasyanın yük taşıyan bir yapı olduğunu düşündüğümüzde, plantar fasya kalınlığının kişinin vücut ağırlığı ve ayakta kalma süresi ile tam korele olmamasını açıklamak için başka faktör ve teorilere ihtiyacımız vardır.

Plantar fasyanın kalkaneus yapışma yüzey alanı ve koronal düzlemde yapışma uzunluğu, bu noktada akla yatkın parametreler olarak gözükmektedir. Biz, plantar fasyanın artmış vücut ağırlığı veya fiziksel aktivite karşısında birincil olarak kalkaneus yapışma alanını artırarak uyum sağlamakta olduğunu düşünmekteyiz.

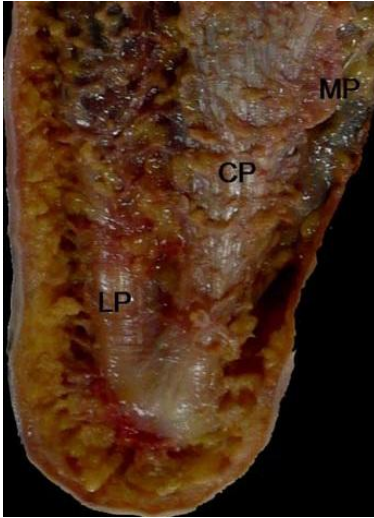
Literatürde plantar fasyanın koronal uzunluğunu ve kalkaneus yapışma yüzey alanını sağlıklı kişilerde irdeleyen bir yayın bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında plantar fasyanın koronal uzunluğu ve kalkaneus yapışma alanının topuk ağrısı olmayan sağlıklı bireylerde ölçülmesi ve kişinin vücut ağırlığı ve ayakta kalma süresi ile karşılaştırılması plantar fasya ve ayak biyomekaniğindeki bilgilerimizi ve görüşümüzü artıracaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Plantar Fasyanın Anatomisi, Histolojisi ve Biyomekaniği

#### 2.1.1. Plantar Fasyanın Anatomisi

Plantar fasya, ayak tabanında kalkaneal tüberkülün anteriorundan başlayarak metatarsofalangeal ekleme uzanan uzunlamasına dizilmiş kollajen liflerinden oluşmuştur. Ayak anatomisini inceleyen çalışmalara bakıldığında, plantar fasyanın üç kısma veya üç banda ayrıldığı görülmektedir. Bunlar medialden başlanarak sırası ile medial, merkezi ve lateral band olarak isimlendirilirler (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Sağ ayağın plantar görünümü. Plantar fasyanın birbiri ile devamlı olan üç banda ayrıldığı görülmektedir. LP: Lateral band, CP: Merkezi band ve MP: Medial band.

Plantar fasyanın medial bandı nispeten ince bir yapıya sahiptir. Kalkaneusa yapışır ve abduktor hallucis longus kasının plantar yüzünü örterek ayak önüne doğru devam eder. Medial band ayak medialinde dorsal fasya ile birleşir, lateralde ise plantar fasyanın merkezi bandı ile devamlılık göstermektedir (6,7).

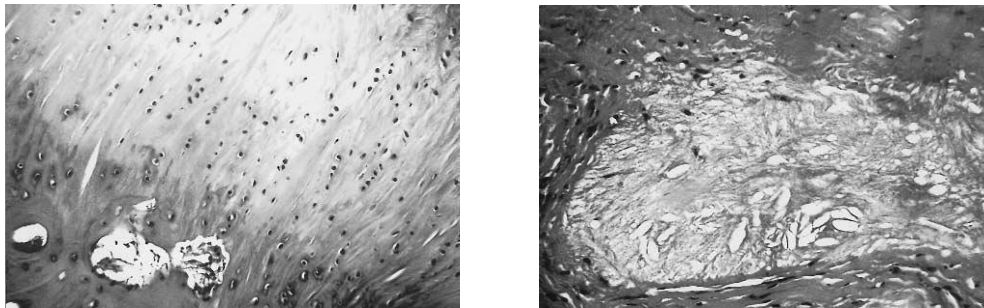
Merkezi band, kalkaneus medial tüberositenin posterioruna yapışmaktadır. Plantar fasyanın en kalın kısmını oluşturur. Merkezi bandın genişliği ortalama olarak 1,5 – 2,0 cm arasındadır. Orta ayak seviyesinde fleksör digitorum longus tendonunu sarar. Merkezi band medialde medial band, lateralde ise lateral band ile devamlılık göstermektedir. Ayak önüne

doğru gidildikçe merkezi band her bir ayak parmağına uzanan beş ayrı fasiküle ayrılır. Bu fasiküller daha sonra metatarsofalangeal (MTP) eklem seviyesinde derin ve yüzeyel liflerine ayrılır. Derin lifler MTP eklem plantarinde eklem kapsülüne yapışarak sonlanırken yüzeyel lifler sagittal septa adı verilen fibröz bağlantılar ile interosseöz ligamentler, derin intermetatarsal ligamentler, eklem kapsülü ve fleksör tendon kılıflarına yapışarak sonlanır. Yüzeyel liflerden çıkan sagittal septalar aynı zamanda ayak plantarindeki cilde de tutunurlar (6,7).

Lateral band, kalkaneusa yapışır ve orta ayak seviyesinde abduktor digiti quinti kasını örterek ayak önüne doğru ilerler. Genişliği ortalama olarak 1,0 – 1,5 cm arasındadır. Ayak önüne doğru gidildikçe lateral band iki ayrı fasiküle ayrılır. Medialdeki fasikül genelde üçüncü MTP eklem plantarinde sonlanırken lateral fasikül beşinci metatarsa yapışır ve kalkaneomatatarsal ligament olarak isimlendirilir. Lateral band medialde plantar fasyanın merkezi bandı ile lateralde ise dorsal fasya ile devamlılık göstermektedir (6,7).

### 2.1.2. Plantar Fasyanın Histolojisi

Plantar fasya medial ve lateral plantar sinir tarafından inerve edilir. Histolojik olarak uzunlamasına dizilmiş kollajen liflerinden oluşmuştur (1). Vücuttaki diğer tendinöz yapılar gibi plantar fasya da yaş ilerledikçe veya aşırı kullanmaya bağlı olarak zaman içerisinde dejenere olabilmektedir. Lemont ve ark tarafından 2003 yılında yapılmış bir çalışmada plantar fasyit nedeni ile cerrahi tedavi uygulanmış hastalardan alınan materyaller histolojik olarak incelenmiş ve bu hastalarda plantar fasya dejenerasyonu saptanmıştır (8) (şekil 2.2.)

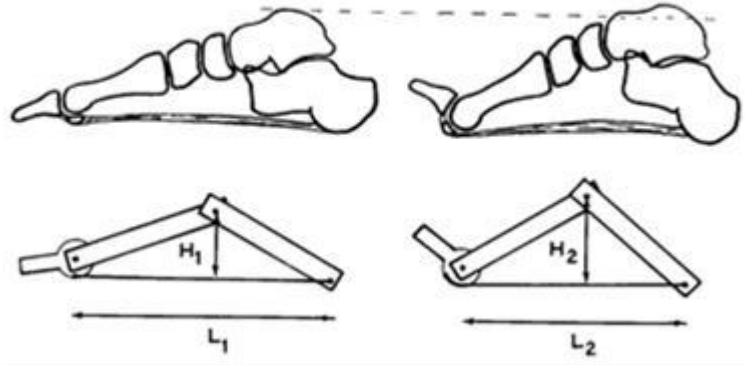


şekil 2.2. Soldaki resimde sağlıklı bir plantar fasya kalkaneus yapışma yerinin mikroskopisi. Düzenli dizilmiş kollajen lifleri ve aralarındaki küçük çekirdekli hücreler görülmektedir. Sağdaki resimde ise kollajen liflerinin dizilimi bozulmuş, hücre mimarisi değişmiştir. Ortada görülen beyaz hücreden fakir alan mukoid dejenerasyonu göstermektedir.

### 2.1.3. Plantar Fasyanın Biyomekaniği

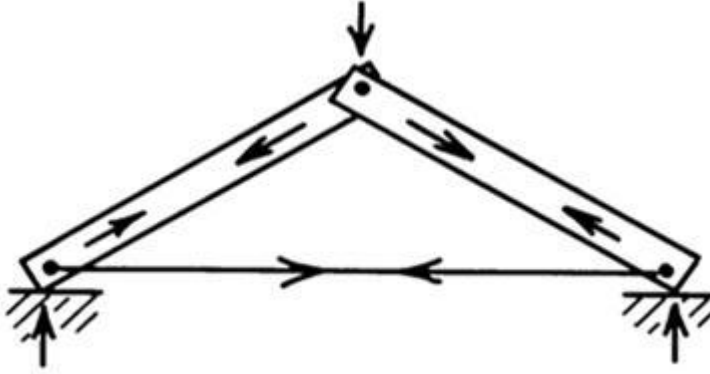
Plantar fasyanın anatomik olarak ayak tabanında yer alması ve ayağın yer ile temas eden kısımları olan kalkaneus ve metatars başları arasında uzanması nedeni ile yük taşıma esnasında vazgeçilmez öneme sahiptir. Literatüre bakıldığında plantar fasyanın birçok farklı biyomekanik fonksiyonu olduğu görülür; ancak bu fonksiyonların hepsi temel olarak iki mekanizma ile açıklanabilmektedir (9).

Plantar fasyanın biyomekanik özelliklerini açıklamak için araştırmacılar iki temel mekanizma üzerinde durmuşlardır. Bunlardan ilki çıkırık (windlass) mekanizması, ikincisi ise kafes (truss) mekanizmasıdır (9). Çıkırık mekanizması, ayağın yere basma durumu veya istirahati halinde iken gözlenebilen ve ayağın 1. MTP eklemine dorsifleksiyonu sonucu oluşan medial ark yükselmesi ve subtalar eklemine supinasyona gitmesidir (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Plantar fasyanın çıkırık mekanizması. Plantar fasya kalkaneustan başlayıp ayak önüne doğru ilerler ve MTP eklem volar kapsülüyle birlikte fleksör tendonlara yapışır. Bu nedenle ayakta 1. MTP eklem dorsifleksiyonu ayağın medial arkının yükselmesine ve subtalar eklemine supinasyonuna yol açar.

Plantar fasyanın biyomekanik özelliklerini açıklamak için kullanılan ikinci mekanizma ise kafes (truss) mekanizmasıdır (9) (Şekil 2.4.). Bu mekanizma ayak yere basma halinde iken plantar fasyaya gelen yüklerin niteliğini açıklamaktadır. Buna göre, yere basma veya yürüme esnasında plantar fasyaya hemen her zaman gerilme kuvvetleri (tensil kuvvetler) etki etmektedir.



Şekil 2.4. Plantar fasyanın kafes mekanizması. Ayak yere bastığı zaman yük metatars başları ve kalkaneus tarafında karşılanır ve talus tarafından tibiaya iletilir. Bu esnada metatars başları ve kalkaneusu birbirinden uzaklaştıracak ve ayağın medial arkını yere yaklaştıracak bir kuvvet momenti oluşur. İşte bu kuvvet momenti plantar fasya tarafından karşılanır ve bu nedenle yük taşıma süresince plantar fasyaya hemen her zaman gerilme kuvvetleri etki eder. Buna mukabil ayaktaki kemik ve eklem yapıları kompresif yüklere maruz kalırlar.

Plantar fasya esasen iki temel biyomekanik mekanizma ile fonksiyon görse de literatürde şu ana kadar yapılmış çalışmalarda plantar fasyanın birçok farklı işlevi olduğu saptanmıştır. Plantar fasyanın bu işlevlerinden ilki, kafes mekanizması neticesinde, yere basma anında ayağın medial ve lateral arkını desteklemektir. Sharkey ve ark tarafından 1998 yılında yapılmış bir kadavra çalışmasında plantar fasyası kesilmiş ve böylelikle plantar fasya eksikliği oluşturulan kadavra ayaklarında yürüme dinamikleri incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre plantar fasya eksikliğinin ayağın medial arkını yere 3 mm yaklaştırdığı ve birinci metatarsın 6 derece dorsifleksiyonuna sebep olduğu bulunmuştur (10). Ayağın medial ve lateral arkı sadece plantar fasya tarafından desteklenmemektedir. Ayaktaki interosseöz kaslar, ayağın plantarinde yer alan ligamentler ve eklem kapsülleri ayağın medial ve lateral arkını oluşturur ve yüke karşı devamlılığını sağlamak için ortak hareket ederler. Plantar fasya eksikliği tüm bu ark oluşturan yapıların aşırı yüklenmesine sebep olur. Crary ve ark tarafından 2003 yılında yapılmış bir kadavra çalışmasında, plantar fasya eksikliğinin yürüme esnasında spring ligamentte %52 ve uzun plantar ligamentte %94 oranında artmış gerinime sebep olduğu saptanmıştır (11). Yine benzer şekilde kafes mekanizması neticesinde yürüme esnasında ayakta kompresif yüklere maruz kalan kemik ve eklem yapıları, plantar fasya eksikliği durumunda daha fazla kompresif yüklere maruz kalarak aşırı yüklenirler ve özellikle metatarslar üzerine dorsale açılmaya sebep olacak bir kuvvet momenti etki eder. Bu durumun metatarslarda aşırı yüklenmeye sebep olarak stres kırıkları insidansını artırabileceği çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir (12,13).



Plantar fasyanın ikinci işlevi, yürüme esnasında basma fazının sonuna doğru görülen propülsiyon anında subtalar eklemde supinasyona getirilmesidir (Şekil 2.5.). Plantar fasya yürüme esnasında subtalar eklemi supinasyona getirirken gastrosoleus kası ile birlikte çalışır. Böylelikle gastrosoleus kası üzerine binen yükü azaltmaktadır.



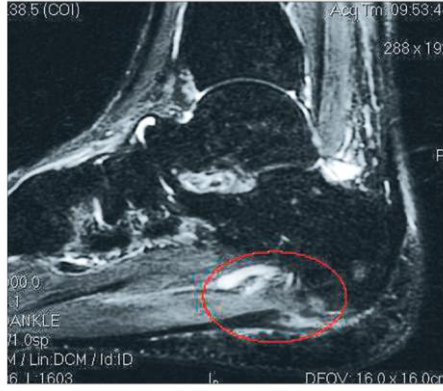
Şekil 2.5. Yürümenin basma fazının sonlarında propülsiyon anında MTP eklemlerdeki dorsifleksiyon momenti plantar fasyanın çıkırık mekanizması ile subtalar ekleme supinasyona sebep olur.

Plantar fasyanın üçüncü işlevi ise ayak parmaklarının sagittal planda diziliminin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Plantar fasya kalkaneustan başlayarak ayak önüne doğru ilerler ve MTP eklemlerinin volar kapsülüne ve proksimal falanks yapışan dallar verir. Plantar fasyanın bu yapışma ve sonlanma şekli tüm ayak parmaklarının sagittal planda uygun dizilimine yardımcı olur. Plantar fasyanın bir diğer işlevi ise koşma ve zıplama sırasında bir yay gibi gerilerek topladığı enerjiyi ayağın yerden kalktığı anda geri salarak zorlu sportif aktivitelerde enerji tasarrufuna yardımcı olmaktadır (14).

## **2.2. Plantar Fasyanın Klinik Önemi**

### **2.2.1. Plantar Fasyanın Travmatik Yırtığı**

Plantar fasyanın travmatik yırtığı genel toplumda çok nadir görülmesine rağmen, temash sporlar ile uğraşan kişilerde görülebilmektedir. Özellikle ani hızlanma hareketi ile plantar fasyaya gelen aşırı gerilme kuvveti sonucu oluşmaktadır. Plantar fasyanın travmatik yırtığı edinilmiş düztabanlıkla sonuçlanır. Plantar fasya yırtığının tedavisi çoğunlukla konservatif yöntemlerle yapılmaktadır (Şekil 2.6.) (10).



Şekil 2.6. Yukarıdaki resimde T2 ağırlıklı ayak bileği MR görüntüleme sagittal kesitinde plantar fasyanın travmatik yırtığı görülmektedir.

## 2.2.2. Plantar Fasiit

### 2.2.2.1. Plantar Fasiit Epidemiyolojisi

Plantar fasya ayakta durma, yürüme ve koşma gibi fiziksel aktivitelerde görev aldığından dolayı, mekanik aşırı yüklenmelere ve dejeneratif süreçlere yatkınlık göstermektedir. Plantar fasiit, plantar fasyanın en sık görülen hastalığı olup esas olarak mekanik aşırı yüklenme ve dejeneratif süreçler ile ortaya çıkmaktadır (2).

Plantar fasiit ayağın plantar yüzündeki fasyanın dejeneratif, lokalize inflamatuvar hastalığı olup, toplumda görülen topuk ağrısının en sık sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel popülasyonda hastalık sıklığının %10 ila %16 arasında değişmekte olduğu rapor edilmiştir. Plantar fasiit 8 ile 80 yaş arasında görülebilmekte olsa da genellikle orta yaştaki kadınları etkilemektedir. Bu hastalık fiziksel aktivitesi yüksek olan askeri personel, garson veya sporcularda sıklıkla gözlenmekle birlikte sedanter hayat süren erişkinlerde de gözlenebilmektedir (15 – 18).

### 2.2.2.2. Plantar Fasiit Etyolojisi ve Patolojik Oluşum Mekanizmaları

Plantar fasiitin etyolojisi halen tam olarak aydınlatılamamıştır. Plantar fasyanın anatomisi ve biyomekanik özellikleri düşünüldüğünde mekanik aşırı yüklenme ve obezite plantar fasiit etyolojisinde temel nedenler olarak gözükse de hastalığın tam oluş mekanizması net değildir. Literatürde fazla kilolu olmak, uzun süre ayakta kalmayı gerektiren işlerde çalışmak, kötü ayakkabı seçimi, hızlı kilo artışı, aşil tendon gerginliği,

pasif ayak bileği dorsifleksiyon kısıtlılığı, gebelik ve uzun süre devam edilen sportif aktivite plantar fasiit için risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (Tablo 2.1.) (1,2).

Plantar Fasiit Risk Faktörleri	Mekanizma
Fazla kilolu olmak	Plantar fasyanın aşırı gerilme kuvvetlerine maruz kalması
Uzun süre ayakta kalmayı gerektiren işlerde çalışmak	Plantar fasyanın aşırı gerilme kuvvetlerine maruz kalması
Kötü ayakkabı seçimi	Plantar fasya ayağın medial arkını desteklemektedir. Ayağın medial arkını desteklemeyen ayakkabılar ise bu nedenle plantar fasyanın iş yükünü artırmaktadır.
Hızlı kilo artışı	Plantar fasyanın aşırı gerilme kuvvetlerine maruz kalması
Aşil tendon gerginliği	Aşil tendon gerginliği, ayak bileğinin dorsifleksiyonunu kısıtlar. Yürüme esnasında 10 derecelik ayak bileği dorsifleksiyonuna ihtiyaç vardır. Ayak bileği dorsifleksiyonu kısıtlandığında yürüme esnasında ayak önü arka ayağa göre dorsifleksiyona giderek plantar fasyaya etki eden gerilme kuvvetlerini artırır.
Pasif ayak bileği dorsifleksiyon kısıtlılığı	Aşil tendon gerginliği ile aynı mekanizma
Gebelik	Hızlı kilo artışı nedeni ile plantar fasyanın aşırı gerilme kuvvetlerine maruz kalması
Uzun süre devam edilen sportif aktivite	Plantar fasyanın aşırı gerilme kuvvetlerine maruz kalması

Tablo 2.1. Plantar fasiit risk faktörleri ve altta yatan temel biyomekanik mekanizmaları.

Plantar fasiit için öngörülen patolojik mekanizmalardan biri mikro yırtık teorisiidir. Bu teoriye göre yük taşıma esnasında plantar fasyanın tekrarlayıcı bir şekilde gerilme kuvvetlerine maruz kalması nedeni ile zaman içerisinde plantar fasyada süregelen mikroyırtıklar oluşur ve yatkınlığı olan bireylerde bu mikroyırtıklarda yetersiz iyileşme

dokusu ile karakterize kronik inflamatuvar fasiit tablosu gelişir. DeMaio, Leach ve ark yaptığı birbirinden bağımsız olarak yürütülen iki çalışma mikroyırtık teorisini desteklemektedir (19,20). Bu çalışmalarda plantar fasiitli hastalardan alınan biyopsi örnekleri incelenmiş ve bu hastaların plantar fasyalarında kronik granümatöz inflamasyon ile birlikte fibroblast proliferasyonu bulunmuştur. Yazarlar bu bulguları mekanik yüklenme ve gerilme kuvvetleri sonucu oluşan mikroyırtıkların iyileşememesi ve bu durumun sonucu olarak tedavisi zor olan kronik inflamasyon gelişimi lehine yorumlamışlardır. Ancak Lemont ve ark yaptığı ve 2003 yılında yayınlanmış başka bir çalışma bu teoriyi desteklememektedir (8). Bu çalışmada ise plantar fasiit nedeni ile ameliyat edilmiş hastalardan alınan biyopsiler incelenmiş ve bu biyopsilerin sonucunda mikroskopik olarak kronik granümatöz inflamasyon yerine kollajen yapılarında dejenerasyon ve hücre diziliminde bozulma saptanmıştır (Şekil 2.2.). Bu ve benzer başka çalışmalar ışığında plantar fasiit patolojisi ile ilgili güncel düşünceler plantar fasiitin gerçek bir inflamasyondan ziyade dejeneratif süreçler sonucunda oluşan bir çeşit fasiosis olduğu yönüne kaymıştır (1).

İster fasiit ister fasiosis, plantar fasiitin temel patolojik mekanizması ne olursa olsun mekanik yüklenme şu anki en geçerli hipotezdir. Nitekim 2001 yılında yapılmış bir çalışmada plantar fasiitli hastalar, topuk ağrısı şikayeti olmayan kontrol grubu ile VKİ temel alınarak karşılaştırılmış ve plantar fasiitli hastaların VKİ'lerinin plantar fasiit olmayanlara göre anlamlı şekilde fazla olduğunu saptanmıştır (21). Yazarlar bu sonucu, vücut kitle indeksinin yüksek olmasının plantar fasiit gelişmesinde önemli rol oynadığı şeklinde yorumlamışlardır. Bu sonuç 2005 yılında Özdemir ve ark tarafından yapılmış başka bir çalışma ile de desteklenmiştir (22). Bu çalışmada yazarlar tek taraflı plantar fasiit tanısı almış hastaların her iki ayağında ve kontrol grubunda ultrasonografi ile plantar fasya kalınlığını ölçmüşler ve grupların VKİ profillerini çıkartmışlardır. Çalışmanın sonucunda tek taraflı plantar fasiit tanısı almış hastalardaki her iki plantar fasyanın da kontrol grubuna göre anlamlı şekilde kalınlaştığı ayrıca plantar fasiit tanısı almış hastaların VKİ'lerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda yazarlar plantar fasiit tanısı almış hastalarda plantar fasyanın dejeneratif değişikliklere uğradığı ve bu nedenle her iki ayaktaki plantar fasyanın da kontrol grubuna göre daha kalın olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bununla birlikte yazarlar ultrason ile ölçülen plantar fasya kalınlığının plantar fasiit tanısında kullanılabileceğini belirtmişler ve ayrıca yüksek VKİ'nin plantar fasiit gelişmesinde etkili bir rol oynadığını düşünmüşlerdir. Plantar

fasiit risk faktörleri üzerine yapılmış ve 2003 yılında yayınlanmış başka bir çalışmada ise araştırmacılar plantar fasiit tanısı almış hasta grubunu benzer yaş ve cinsiyetteki kontrol grubu ile vücut kitle indeksi, ayak bileği dorsifleksiyon kısıtlılığı ve çalışma saatlerinde ayakta kalma süresi gibi üç farklı bağımsız değişken kullanarak karşılaştırmışlardır (23). Bu çalışmanın sonucuna göre plantar fasiit gelişme riskinin, pasif ayak bileği dorsifleksiyonu azaldıkça, vücut kitle indeksi arttıkça ve çalışma esnasında ayakta kalma süresi fazlalaştıkça artmakta olduğu bulunmuştur. Ancak bu değişkenler arasında en önemli ve etkili olan faktörün vücut kitle indeksinin değil, kısıtlı pasif ayak bileği dorsifleksiyonu olduğu saptanmıştır. Bütün bu çalışmalar sonucu plantar fasiitin risk faktörlerine bakıldığında hepsinin altında yatan temel mekanizmanın mekanik aşırı yüklenme ve tekrarlayıcı ve aşırı bir şekilde plantar fasyanın gerilme kuvvetlerine maruz kalması olduğu görülmektedir (Tablo 2.1.).

### **2.2.2.3. Plantar Fasiit Kliniği, Ayırıcı Tanısı ve Tedavisi**

Plantar fasiitte en sık görülen şikayet topuk ağrısıdır. Ağrı genellikle sabahları en belirgindir ve hastalar sıklıkla “Cama basar gibi” veya “Çiviye basar gibi” ibaresi ile ağrılarını anlatırlar. Sabah ayağını ilk yere bastıklarında en şiddetli olan ağrı yürüdükçe azalır. Fizik muayenesinde ayağın plantar fasya yapışma noktası olan kalkaneus medial tüberkülünde hassasiyet mevcuttur. Ayırıcı tanıda romatoid artrit, ankilozan spondilit, kalkaneus stres kırığı ve tarsal tünel sendromu gibi tuzak nöropatiler düşünülmelidir (1,2).

Tıp literatürüne bakıldığı zaman plantar fasiitin tedavisinde silikon tabanlık, çeşitli ayak ortezleri, steroid enjeksiyonları, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) ve cerrahi tedaviye kadar çok çeşitli tedavilerin kullanıldığı görülmektedir (1). Bu kadar çok tedavi rejimlerinin kullanılabilir olmasına rağmen plantar fasiit tanısı almış kişilerin yaklaşık %20'sinde bir yılı geçen ve hastanın hayatını etkileyen kronik topuk ağrısı gelişir ve tüm plantar fasiit hastalarının yaklaşık %5'i cerrahi tedaviye ihtiyaç duyarlar (23,24).

### **2.2.2.4. Plantar Fasiitte Plantar Fasya Kalınlık Ölçümü**

Ayırıcı tanıda pek çok hastalık olduğu için plantar fasiit tanısında görüntüleme yöntemlerinin kullanılması doğru tanı ve dolayısı ile tedavi planlama açısından gereklidir (25). Fabrikant ve ark tarafından 2011 yılında yapılmış bir çalışmada araştırmacılar plantar

fasiit tanısı almış hastalarda tedavi öncesi ve sonrası plantar fasya kalınlığını ultrasonografik olarak ölçmüşler ve ayrıca plantar fasiit tanısı almış hastalarda plantar fasya kalınlığını asemptomatik hasta grubu ile karşılaştırmışlardır (3). Bu çalışmada plantar fasiit tanısı almış hasta grubunda ortalama plantar fasya kalınlığı 6 mm'nin üzerinde bulunurken asemptomatik kişilerde plantar fasya kalınlığı 3,5 mm'nin altında bulunmuştur ve plantar fasiitli hastalarda tedavi sonrasında plantar fasya kalınlığının azaldığı gösterilmiştir. Literatürde yer alan benzer başka çalışmalarda ise plantar fasiit tanısı almış hastalarda, plantar fasya kalınlığının asemptomatik kontrol grubuna göre ve tek taraflı plantar fasiiti olan hastalarda karşı ayağa göre anlamlı bir şekilde arttığı bulunmuştur (3). Ek olarak diğer bazı yayınlarda sağlıklı bireylerde ultrason ile ölçülen plantar fasya kalınlığı ortalama olarak 2,6 mm ile 4,3 mm arasında ve plantar fasiiti olan bireylerde ultrason ile ölçülen plantar fasya kalınlığı ortalama olarak 2,9 mm ile 6,2 mm arasında değişmekte olduğu saptanmıştır (3,4). Bu çalışmaların sonucu olarak 4 mm'nin üzerindeki bir plantar fasya anormal ve plantar fasiit ile ilişkili olarak görülmektedir. Her ne kadar 4 mm'nin üzerinde ölçülen plantar fasya kalınlıkları plantar fasiit ile ilişkili olarak düşünülse de, literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında normal bireylerde de 4 mm'nin üzerinde plantar fasya kalınlığına rastlamak nadir değildir (3,4).

### **2.3. Sağlıklı Bireylerde Plantar Fasya Kalınlık Ölçümü**

Plantar fasya kalınlığının plantar fasiit ile yakın ilişki içinde gözükmesi sebebi ile araştırmacılar sağlıklı bireylerde plantar fasya kalınlığını vücut kitle indeksi, yoğun fiziksel aktivite ve cinsiyet değişkenleri ile karşılaştırmışlardır. Huerta ve ark yaptığı ve 2007 yılında yayınlanmış bir çalışmada sağlıklı bireylerdeki plantar fasya kalınlıklarının, plantar fasyanın farklı noktalarında farklı değişkenler ile korele olduğu saptanmıştır (4). Bu çalışmada plantar fasyanın yapışma yerinin 1 cm proksimalindeki kalınlığın cinsiyet ile, yapışma yerindeki ve bu noktanın 1 cm distalindeki kalınlığın ise vücut ağırlığı ile kısmen korele olduğunu saptamışlardır. Türkiye'de yapılmış ve 2005 yılında yayınlanmış başka bir çalışmada ise sağlıklı erişkinlerde sportif aktivitenin ve vücut kitle indeksinin plantar fasya kalınlığına etkisi araştırılmış ve vücut kitle indeksinin plantar fasya kalınlığı ile yine kısmi korele olduğu, aktif olarak sporla uğraşan kişilerde ise bu durumun plantar fasya kalınlığı ile ilişkisi olmadığı saptanmıştır (5).

Topuk ağrısı şikayeti olmayan kişilerde yapılmış bu çalışmaların hiçbirinde plantar fasya kalınlığı kişinin vücut ağırlığı veya ayakta kalma süresi ile tam olarak korele bulunamamıştır. Plantar fasyanın yük taşıyan bir yapı olduğunu ve bu yük karşısında kalınlığının değiştiğini düşündüğümüzde, plantar fasya kalınlığının kişinin vücut ağırlığı ve ayakta kalma süresi ile tam korele olmamasını açıklamak için akla yatkın başka faktör ve teorilere ihtiyacımız vardır. Koronal uzunluk ve yapışma alanı, bu noktada akla yatkın parametreler olarak gözükmemektedir. Biz plantar fasyanın artmış vücut ağırlığına birincil olarak koronal uzunluğu ve yapışma alanını, ikincil olarak ise kalınlığını artırarak uyum sağladığını düşünmekteyiz.

Hipotezimizi sınamak için aşağıda yazılı bulunan çalışma yapılmıştır.

## **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **3.1. Araştırma Projesi**

Bu araştırma, KA13/131 proje numarası ile Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından değerlendirilerek, bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüş, 25.06.2013 tarihinde onaylanmıştır.

### **3.2. Araştırma Bölgesi**

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

### **3.3. Araştırma Evreni**

Bu araştırmaya, 01.07.2012 – 10.06.2013 tarihleri arasında herhangi bir nedenden dolayı ayak bileği manyetik rezonans görüntüleme (MRI) yapılmış hastalar alınmıştır. Elimizdeki verilere göre bu tarihler arasında toplam 234 hastaya ayak bileği MRI çekilmiştir. Ancak çalışmaya dahil edilme kriterleri ve hastalara ulaşamama neticesinde toplam 100 hasta ile çalışma yapılmıştır.

#### **3.3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri**

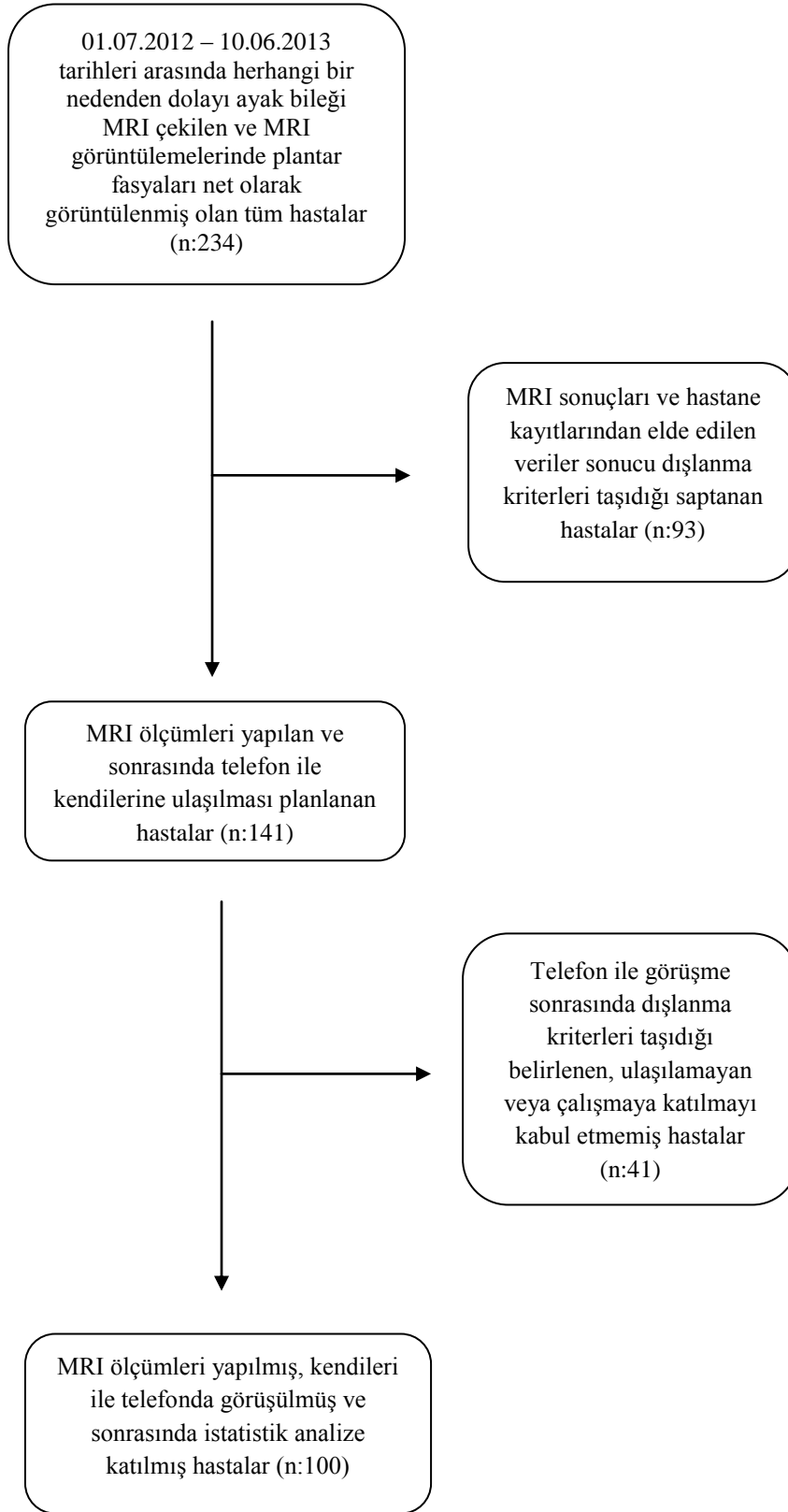
Hastanemizde 01.07.2012 – 10.06.2013 tarihleri arasında herhangi bir nedenden dolayı ayak bileği MRI çekilen ve MRI görüntülemelerinde plantar fasyaları net olarak görüntülenmiş olan tüm hastaların çalışmaya dahil edilmesi planlanmıştır.

Diyabet, romatoid artrit, kronik böbrek yetmezliği, kronik karaciğer yetmezliği, tiroid fonksiyon bozuklukları, kronik kalp hastalığı vb gibi kronik bir hastalığı, kollajen metabolizmasını etkileyen marfan, ehler-danlos gibi metabolik bir hastalığı, lizozomal depo hastalığı, subtalar veya ayak bileği osteoartriti veya ayak tabanından cerrahi hikayesi bulunan hastalar; ek olarak daha önceden süre sınırlaması olmaksızın plantar fasiit nedeni ile tedavi görmüş olan hastalar ve 17 yaşından küçük, 65 yaşından büyük hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Ayrıca çalışmaya katılmayı kabul etmiş ancak anket sorularına yeterli



cevap verememiş hastalar ve kendi isteği ile çalışmaya katılmak istemeyen hastalar da çalışmaya dahil edilmemişlerdir.

Çalışmamız esas olarak sağlıklı bireylerdeki plantar fasya yapışma alan ölçümleri üzerine yapılmış temel anatomik bir çalışmadır. Bu nedenle çalışmamıza plantar fasiit nedeni ile tedavi gören hastalar alınmamıştır. Yine benzer nedenlerden dolayı plantar fasyada kollajen dejenerasyonuna neden olabilecek diyabet, romatoid artrit, KBY, tiroid fonksiyon bozuklukları, KKH, KKY vb gibi kronik bir hastalığı, kollajen metabolizmasını etkileyen marfan, ehler-danlos gibi metabolik bir hastalığı, lizozomal depo hastalığı, subtalar veya ayak bileği osteoartriti veya ayak tabanından cerrahi hikayesi bulunan hastalar da dahil edilmemiştir. Çalışmamızda 17 – 65 yaş aralığında bulunan kişiler dahil edilmiştir. Bunun nedeni 17 yaş altında plantar fasyanın henüz tam gelişmemiş olduğunun düşünülmesi ve 65 yaş üzerinde ise kollajen yapısının bozulmuş olduğunun öngörülmesidir. Çalışmaya katılmayı kabul etmemiş hastalar ve anket sorularına yeterli cevap veremeyen hastalar da çalışmadan çıkarılmışlardır. Çalışmamızda 141 hastanın MRI görüntüleri değerlendirilmiş ve gerekli ölçümler yapılmış, dahil edilme kriterleri sonrasında kalan 100 hasta ise istatistik incelemeye alınarak çalışma tamamlanmıştır (Şekil 3.1.).

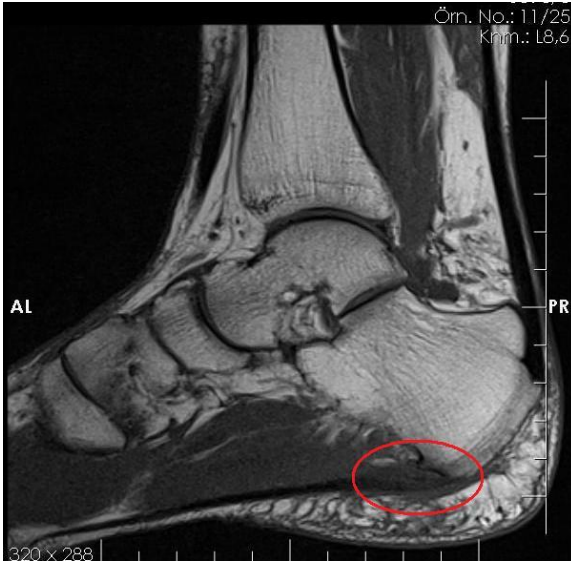


Şekil 3.1. Araştırmaya alınan ve alınmayan hastaların dağılımı.

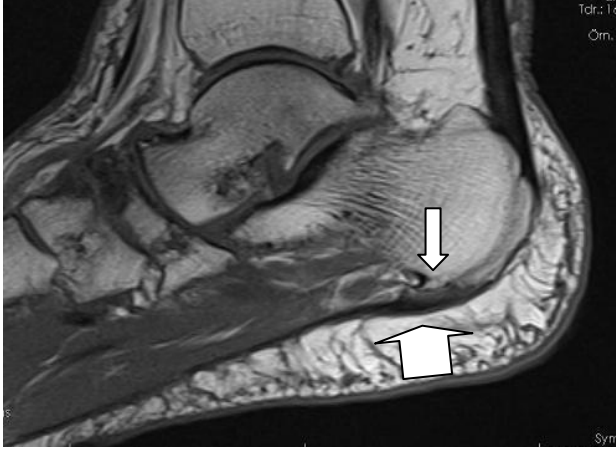
### 3.3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeyen Hastaların Sayısal Bilgileri

Hastane kayıtlarından 01.07.2012 – 10.06.2013 tarihleri arasında herhangi bir nedenden dolayı ayak bileği MRI çekilen ve MRI görüntülemelerinde plantar fasyaları net olarak görüntülenmiş 234 hasta bulunmaktadır. Bu hastalar arasından dışlanma kriterlerini taşıyan, kendisine ulaşılamayan ve çalışmaya katılmayı kabul etmemiş hastaların sayısı 134'tür. Bu hastaların sayısal dağılımı aşağıda sıralanmıştır.

1. Plantar fasiit hikayesine sahip olan, MRI görüntülemelerinde plantar fasya dejenerasyonuna veya kalkaneal spura sahip olan hastaların sayısı toplam olarak 48'dir. (Şekil 3.2. şekil 3.3. ve şekil 3.4.).
2. Diyabet (n:11), KBY (n:3), ayak bileği veya subtalar dejeneratif artrit (n:19), hipertiroidi (n:1), hipotiroidi (n:2), ankilozan spondilit (n:1) ve sarkoidoz (n:1) gibi kronik hastalıklara sahip olan hastaların sayısı toplam olarak 38'dir.
3. 17 yaşından küçük ve 65 yaşından büyük hastaların toplam sayısı 22'dir.
4. Kendisine ulaşılamamış (n:31) ve çalışmaya katılmayı reddeden (n:2) hastaların sayısı toplam 33'tür.



Şekil 3.2. T1 ağırlıklı MRI görüntüsünde izlenen plantar fasya dejenerasyonu. Kırmızı daire içinde kalan plantar fasya yapışma yerindeki dejenere alana dikkat ediniz.



Şekil 3.3. T1 ağırlıklı MRI görüntüsünde izlenen kalkaneal spur ile birlikte olan plantar fasya dejenerasyonu. İnce beyaz ok kalkaneal spuru ve kalın beyaz ok plantar fasya dejenerasyonunu göstermektedir.



Şekil 3.4. T1 ağırlıklı MRI görüntüsünde izlenen plantar fasya dejenerasyonu olmaksızın görülebilen kalkaneal spur. İnce siyah ok kalkaneal spuru göstermektedir.

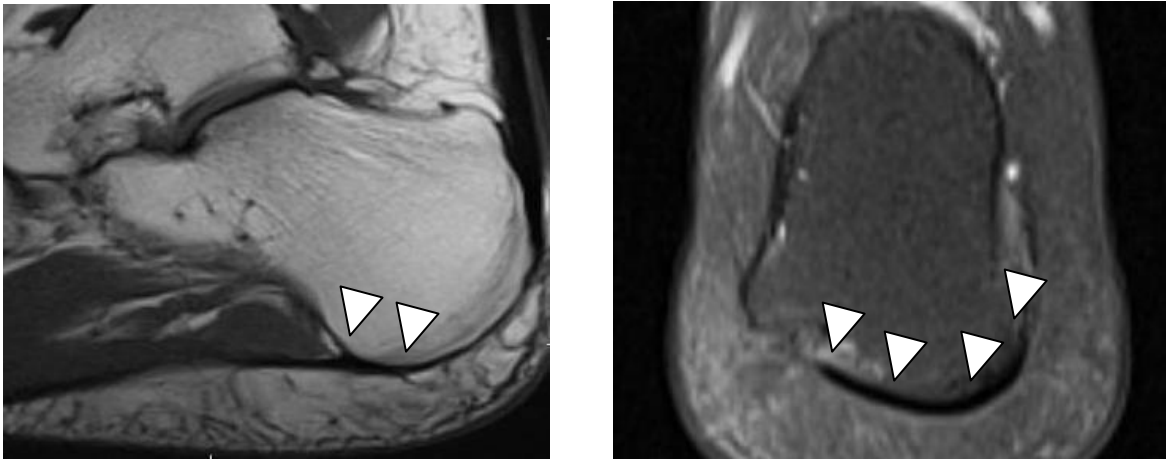
### 3.4. Araştırmada Yapılan Ölçümler ve Kullanılan Teknik

#### 3.4.1. MRI Ölçümleri ve Verileri

Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi'nde kurulmuş olan dijital sistemler kullanılarak, hastaların kayıtlı ayak bileği MRI görüntülerine ulaşılmıştır. Sonrasında aşağıda yazılı bulunan ve şekil ile anlatılmış ölçümler ve hesaplamalar sırası ile yapılmıştır. MRI görüntülerinde koronal kesitlerdeki ölçümler için 3,5 mm kesit kalınlığı olan yağ baskılı T2 ve sagittal kesitlerdeki ölçümler için 3,5 mm kesit kalınlığı olan T1 sekansı kullanılmıştır.

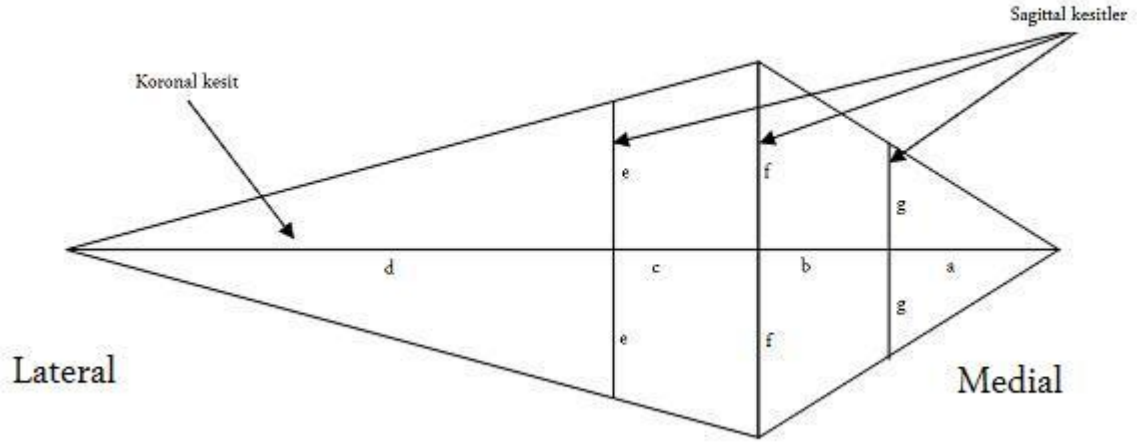
Plantar fasya kalkaneusa sagittal ve koronal düzlemde içbükey şekilde kıvrılmış iki yüzeyle yapışmaktadır (Şekil 3.5.). Plantar fasya yapışma alanı hesaplanırken hem sagittal hem de koronal düzlemlerde içbükey olan yapışma yüzeyleri düz bir çizgi olacak şekilde açılmış ve plantar fasya yapışma alanı bu şekilde hesaplanmıştır.

Plantar fasya kalkaneus yapışma yüzey uzunlukları ölçme işlemini daha iyi anlatabilmek için iki boyuta indirgenmiş plantar fasya modelini kullanmak uygun olacaktır (Şekil 3.6.). İki boyuta indirgenmiş plantar fasya yapışma alanı baklava şekline benzemektedir.



Şekil 3.5. Plantar fasyanın kalkaneusa yapıştığı yüzey hem sagittal hem de koronal düzlemde içbükey bir yapıya sahiptir ve üç boyutlu yapışma alanı oluştururlar.

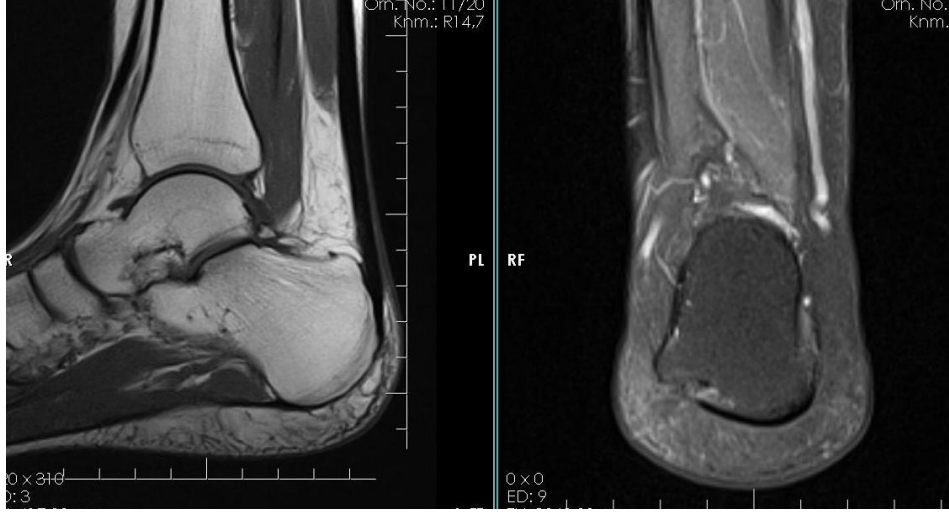
MRI ölçümlerinde ilk olarak koronal düzlemde  $a+b+c+d$  uzunluğu ölçülmüş, sonra  $g$  ve  $a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesitin bir medial kesiti kullanılarak ölçülmüş, sonra  $f$  ve  $b+a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesit kullanılarak ölçülmüş ve en son olarak da  $e$  ve  $c+b+a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesitin bir lateral kesiti kullanılarak ölçülmüştür.  $d$  uzunluğu ölçülmemiş,  $a+b+c+d$  uzunluğundan  $a+b+c$  uzunluğu çıkarılarak bulunmuştur. Benzer şekilde  $c$  uzunluğu  $c+b+a$  uzunluğundan  $b+a$  uzunluğunu çıkararak ve  $b$  uzunluğu da  $b+a$  uzunluğundan  $a$  uzunluğunu çıkararak bulunmuştur (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Plantar fasya yapışma alanı hesabında kullanılan baklava modeli. Bu modelde koronal kesit  $a+b+c+d$ , sagittal kesitler ise sırası ile  $e$ ,  $f$  ve  $g$  olmuştur. MRI ölçümlerinde ilk olarak koronal düzlemde  $a+b+c+d$  uzunluğu ölçülmüş, sonra  $g$  ve  $a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesitin bir medial kesiti kullanılarak ölçülmüş, sonra  $f$  ve  $b+a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesit kullanılarak ölçülmüş ve en son olarak da  $e$  ve  $c+b+a$  uzunlukları plantar fasyanın en net görüldüğü sagittal kesitin bir lateral kesiti kullanılarak ölçülmüştür.  $d$  uzunluğu ölçülmemiş,  $a+b+c+d$  uzunluğundan  $a+b+c$  uzunluğu çıkarılarak bulunmuştur. Benzer şekilde  $c$  uzunluğu  $c+b+a$  uzunluğundan  $b+a$  uzunluğunu çıkararak ve  $b$  uzunluğu da  $b+a$  uzunluğundan  $a$  uzunluğunu çıkararak bulunmuştur. Plantar fasya alanı  $1/2 \times [(a \times g) + b \times (g + f) + c \times (e + f) + (d \times e)]$  formülüne göre hesaplanmıştır.

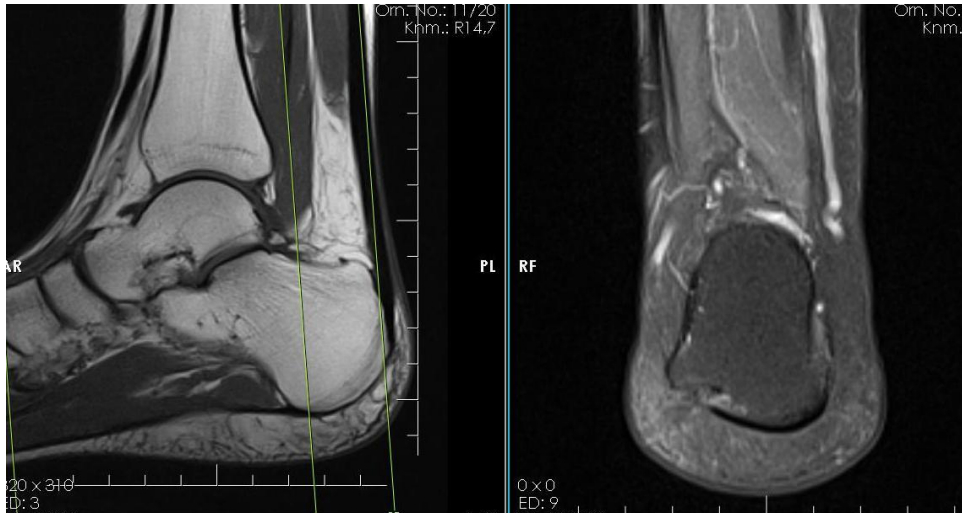
Şekil 3.6.'da anlatılan şematik ölçümler aşağıda sırası ile gerçek MRI görüntüleri ile anlatılmıştır.

1. İlk olarak dijital sistemde hastaya ait ayak bileği MRI görüntüleri açılarak plantar fasyanın ve kalkaneus yapışma yerinin en net görüldüğü sagittal kesit ve plantar fasyanın görülebildiği koronal kesit ekrana getirildi. (Şekil 3.7.)



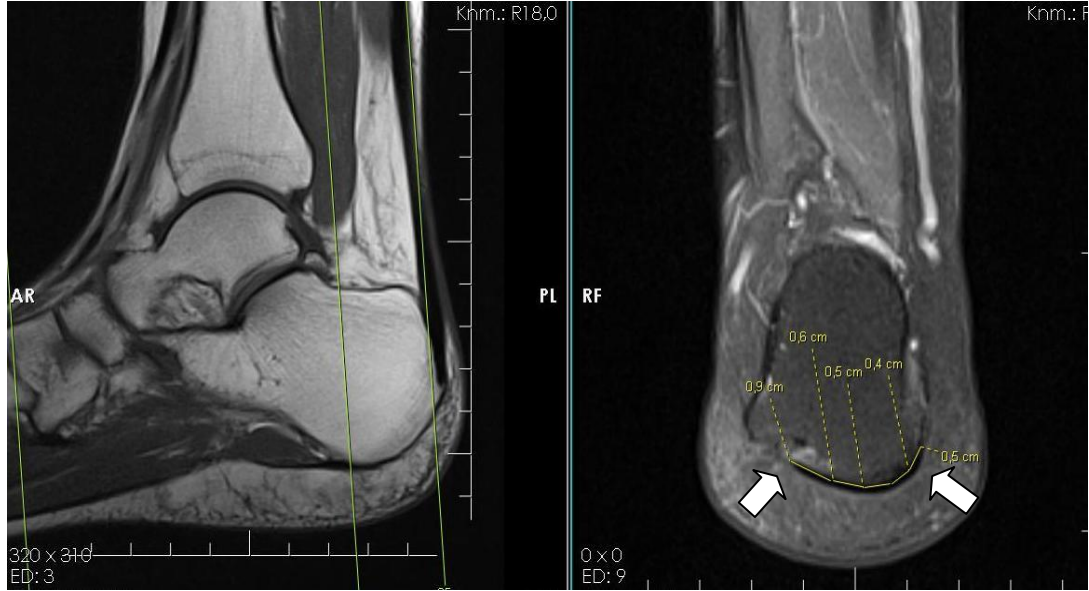
Şekil 3.7. Plantar fasya kalkaneus yapışma yerinin en net görüldüğü sagittal kesit ve plantar fasyanın görülebildiği koronal kesit.

2. Sonrasında plantar fasyanın ve kalkaneus yapışma yerinin en net görüldüğü sagittal kesit ve plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerinin görülebildiği koronal kesit bilgisayarda eşleştirilerek plantar fasya yapışma alanı teyit edildi (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Kesitlerin ve plantar fasya yapışma alanının teyit edilmesi.

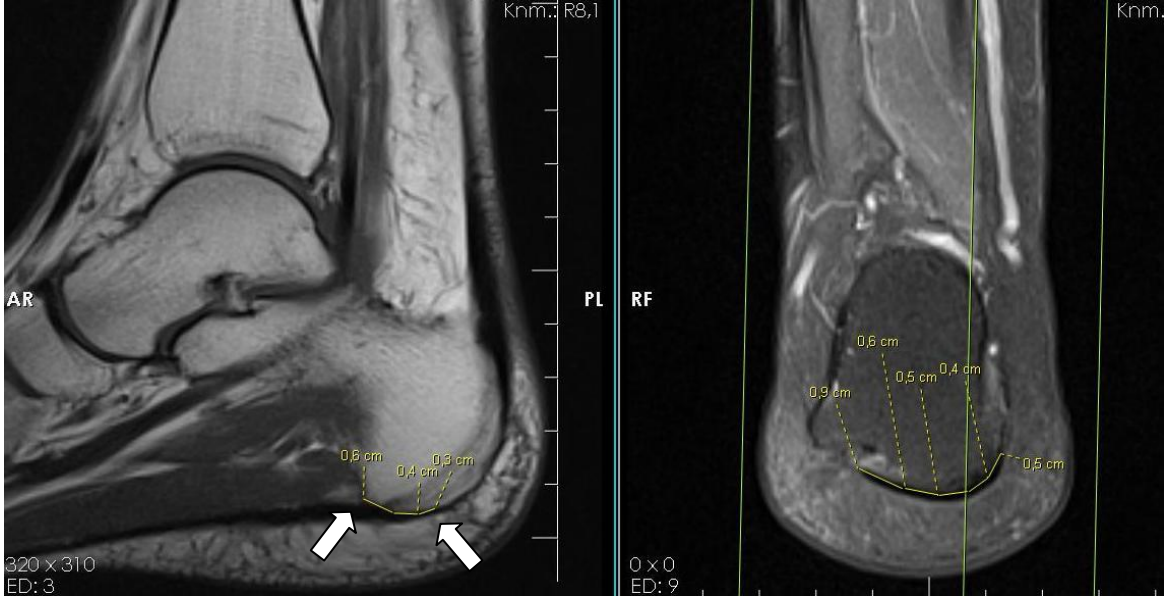
3. Sonrasında koronal planda plantar fasya kalkaneus yapışma uzunluğu (koronal uzunluk) ölçüldü ve not edildi (Şekil 3.9.). Bu ölçüm şekil 3.6.'daki çizimde  $a+b+c+d$  uzunluğuna denk gelmektedir.



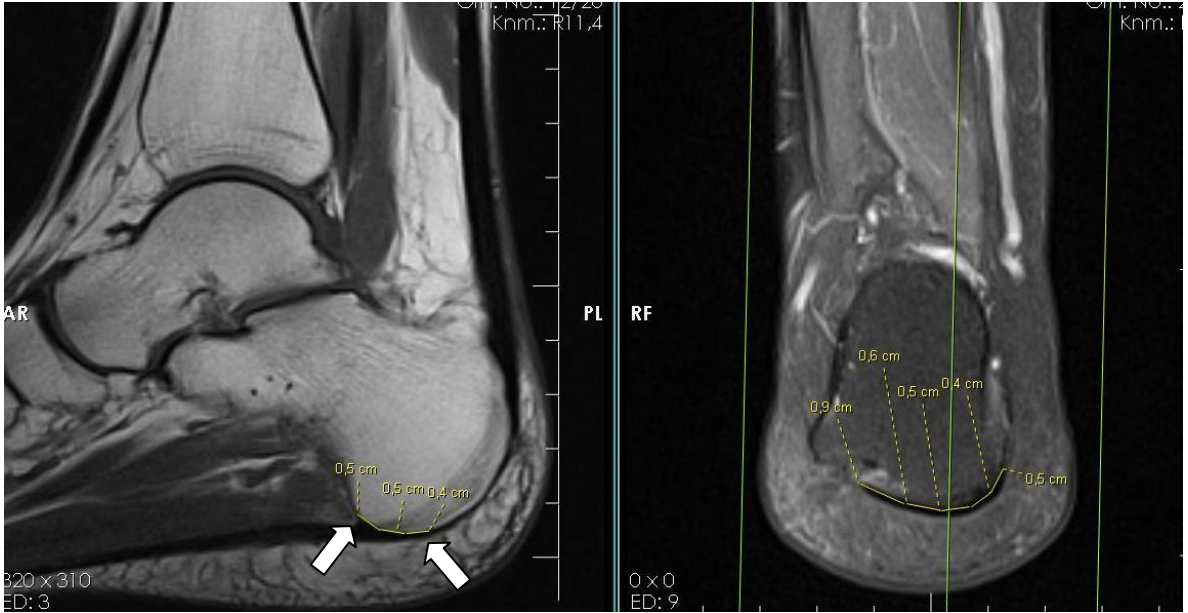
Şekil 3.9. Plantar fasya koronal uzunluğunun ölçümü. Beyaz oklar plantar fasya yapışma yüzeyinin başlangıç ve bitiş noktasını göstermektedir. Bu görüntülerde plantar fasyanın koronal düzlemde kalkaneusa yapışma yüzey uzunluğu 2,9 cm olarak ölçülmüştür. Bu ölçüm şekil 3.6.'daki çizimde  $a+b+c+d$  uzunluğuna denk gelmektedir.

4. Sonraki aşamada sagittal düzlemde plantar fasyanın en net seçildiği kesit, bir kesit medial ve bir kesit lateralindeki (3,5 mm) plantar fasya yapışma noktası belirlenerek plantar fasyanın kalkaneus yapışma yüzey uzunlukları ölçüldü. Eş zamanlı olarak her üç sagittal kesitin de koronal düzlemde plantar fasyayı kestiği noktanın plantar fasyanın medialdeki başlangıç yerine göre mesafeleri ölçüldü. (Şekil 3.10. şekil 3.11. ve şekil 3.12.). Bu ölçümler şekil 3.6.'daki  $g$  ve  $a$ ;  $f$  ve  $b+a$ ;  $e$  ve  $c+b+a$  ölçümlerine denk gelmektedir.

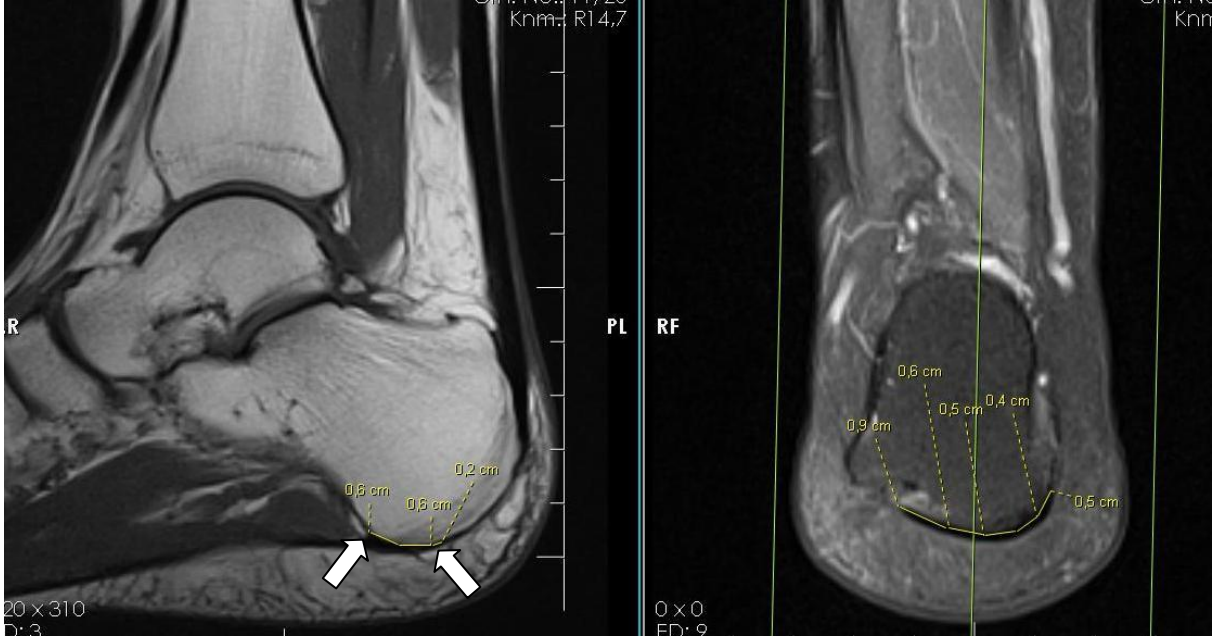




Şekil 3.10. Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitin bir medial kesitindeki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü. Beyaz oklar sagittal düzlemde plantar fasya kalkaneus yapışma yüzeyinin başlangıç ve bitiş noktalarını göstermektedir. Bu görüntülerde plantar fasyanın sagittal düzlemde kalkaneusa yapışma uzunluğu 1,3 cm ve bu sagittal kesitin koronal düzlemde plantar fasyayı kestiği noktanın plantar fasyanın medialdeki başlangıç yerine göre mesafesi 0,9 cm olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler şekil 3.6.'daki g ve a ölçümlerine denk gelmektedir.



Şekil 3.11. Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitteki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü. Beyaz oklar sagittal düzlemde plantar fasya kalkaneus yapışma yüzeyinin başlangıç ve bitiş noktalarını göstermektedir. Bu görüntülerde plantar fasyanın sagittal düzlemde kalkaneusa yapışma uzunluğu 1,4 cm ve bu sagittal kesitin koronal düzlemde plantar fasyayı kestiği noktanın plantar fasyanın medialdeki başlangıç yerine göre mesafesi 1,3 cm olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler şekil 3.6.'daki f ve b+a ölçümlerine denk gelmektedir.



Şekil 3.12. Sagittal düzlemde plantar fasyanın en net görüldüğü kesitin bir lateral kesitindeki plantar fasya yapışma noktasının uzunluk ölçümü. Beyaz oklar sagittal düzlemde plantar fasya kalkaneus yapışma yüzeyinin başlangıç ve bitiş noktalarını göstermektedir. Bu görüntülerde plantar fasyanın sagittal düzlemde kalkaneusa yapışma uzunluğu 1,4 cm ve bu sagittal kesitin koronal düzlemde plantar fasyayı kestiği noktanın plantar fasyanın medialdeki başlangıç yerine göre mesafesi 1,7 cm olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler şekil 3.6.'daki e ve c+b+a ölçümlerine denk gelmektedir.

5. Bir sonraki aşamada sagittal düzlemde plantar fasyanın en kalın olduğu kesitte olmak kaydı ile, plantar fasyanın kalkaneus yapışma noktasındaki ve bu noktanın 1 cm distalindeki kalınlığı ölçüldü (Şekil 3.13.)

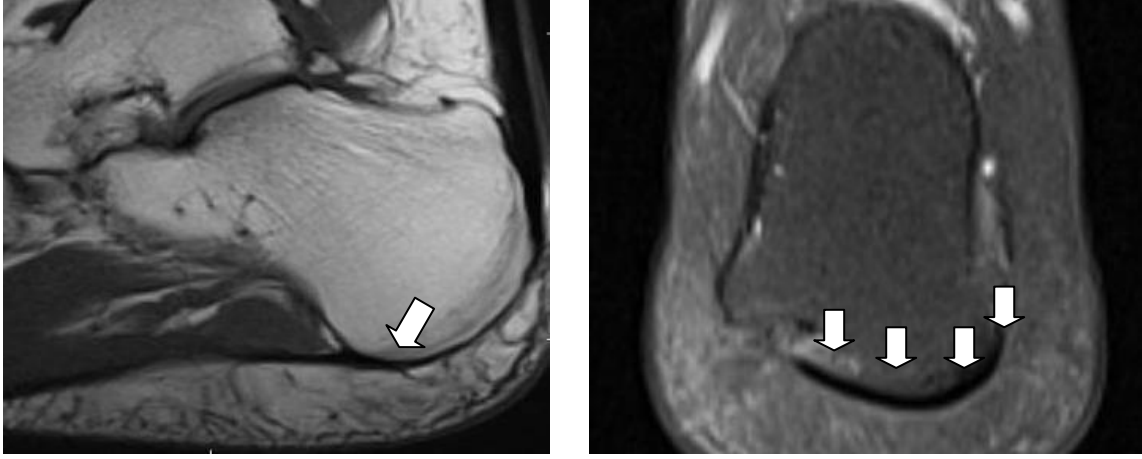


Şekil 3.13. Sagittal düzlemde plantar fasyanın en kalın olduğu kesit kullanılarak plantar fasyanın kalkaneus yapışma noktasında ve bu noktadan 1 cm distalindeki kalınlıkları ölçüldü. Beyaz oklar ölçüm noktalarını göstermektedir. Yukarıdaki kesitte plantar fasya kalınlıkları sırası ile 0,5 ve 0,3 cm olarak ölçülmüştür.

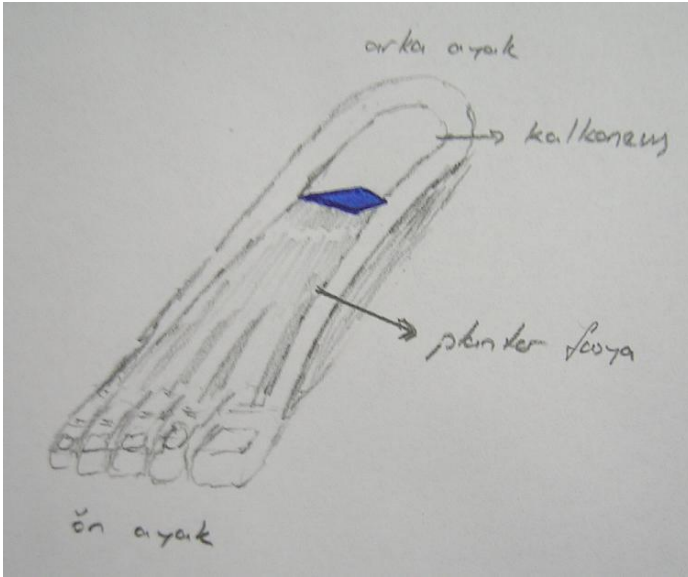
6. Yukarıda şekilleri ile anlatılmış olan ölçümler her bir hasta için yapıldıktan ve kayıt edildikten sonra plantar fasya kalkaneus yapışma alanı hesaplama işlemine geçilmiştir. Plantar fasya kalkaneusa sagittal ve koronal düzlemde içbükey şekilde kıvrılmış iki yüzeyle yapışmaktadır. Plantar fasya kalkaneus yapışma alanını hesaplayabilmek için üç boyutlu olan bu yüzeyler zaruri olarak iki boyuta indirgenmiştir. İki boyuta indirgeme işlemi yapılırken hem sagittal hem de koronal düzlemlerde içbükey olan yapışma yüzeyleri düz bir çizgi olacak şekilde açılmış ve plantar fasya yapışma alanı bu şekilde hesaplanmıştır (Şekil 3.14. ve şekil 3.15.). İki boyuta indirgenmiş plantar fasya yapışma alanı baklava şekline benzemektedir. Bu şekil üzerine halihazırda ölçülmüş olan uzunluklar yerleştirilerek plantar fasya yapışma alanı hesaplanmıştır (Şekil 3.5.). Plantar fasya yapışma alanı hesaplanırken yan duran baklava şekli iki üçgen ve iki yamuğa bölünmüştür. Buna göre plantar fasya yapışma alanı hesaplanırken kullanılan formül şu şekildedir:

$$\text{Plantar fasya yapışma alanı} = 1/2 \times [(a \times g) + b \times (g + f) + c \times (e + f) + (d \times e)]$$

(Şekil 3.5.) (26, 27).



Şekil 3.14. Plantar fasyanın kalkaneusa yapıştığı yüzey hem sagittal hem de koronal düzlemde içbükey bir yapıya sahiptir ve üç boyutlu yapışma alanı oluştururlar. MRI gibi girişimsel olmayan yöntemler ile plantar fasya yapışma alanını tam olarak hesaplamak teknik olarak mümkün değildir. Bu nedenle çalışmamızda içbükey yapıya sahip yapışma yüzeyleri düz bir çizgiye dönüştürülerek plantar fasya yapışma alanı iki boyutlu hale getirilmiştir.



Şekil 3.15. Plantar fasya yapışma alanı iki boyuta indirildiğinde baklava şekli çıkmaktadır. Plantar fasya yapışma alanı bu şekliyle çok kolay hesap edilebilmektedir.

### 3.4.2. Hasta Anketi

MRI ölçümlerinden sonra tüm hastalara telefon yolu ile ulaşılmaya çalışılmış ve hasta anketi yapılmıştır. Hasta anketinde aşağıdaki sorular yer almıştır.

1. Yaşınız kaçtır?
2. Kilonuz ve boyunuz nedir?
3. Mesleğiniz nedir?
4. Herhangi bir kronik hastalığınız veya ayak hastalığınız var mıdır?
5. Ayağınızdan şimdiye kadar ameliyat oldunuz mu?
6. Gün içinde ortalama ne kadar süre ile ayakta kalırsınız? (Bu soruda iki seçenek mevcuttur. Bunlar 6 saatten az ve 6 saatten fazla şeklindedir).
7. Ne kadar zamandan beri bu süre ile ayakta kalıyorsunuz?

Hastalara yöneltilen sorulardan elde edilen veriler kullanılarak hastaların VKİ değerleri çıkartılmış, MRI ölçümlerinin de kaydedildiği dosyaya kaydedilmiş ve istatistik inceleme için saklanmıştır.

### 3.5. İstatistik İnceleme

İstatistik inceleme Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd Doç Dr Ayşe Canan Yazıcı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın verileri bilgisayar ortamında SPSS ( Statistical Package for SocialSciences) for Windows 11.5 ( SPSS Inc., Chicago, İL ) istatistik programı olup, veri kontrolü ile analizi bu programda yapılmıştır.

#### 3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Grup Analizleri

Çalışmamız toplam 100 kişi ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak hastaların tümünde boy, kilo, VKİ değeri, koronal uzunluk, yapışma alanı, proksimal kalınlık ve distal kalınlık değerlendirilmiş ve not edilmiştir (Tablo 3.1.). Hastalar kadın (n = 59) ve erkek (n = 41) gruplarına ayrılarak tanımlayıcı istatistiklere bakılmış ve gruplar arasında istatistiksel anlamlılık değerlendirilmiştir (Tablo 3.2.). İkinci olarak hastalar ayakta kalma sürelerine göre gün içinde 6 saatten az (n = 53) ve fazla (n = 47) ayakta kalanlar şeklinde iki gruba ayrılmış ve tanımlayıcı istatistiklerine bakılarak gruplar arasında istatistiksel

anlamlılık değerlendirilmiştir (Tablo 3.3.). Gün içerisinde 6 saatten az ayakta kalan grupta 33 kadın ve 20 erkek, gün içerisinde 6 saatten fazla ayakta kalan grupta ise 27 kadın ve 20 erkek mevcuttur. Grup analizinde son olarak hastalar VKİ değerlerine göre, VKİ değerleri 25'in altında (n = 54) ve 25 ve üstü olanlar (n= 46) şeklinde iki gruba ayrılmış ve tanımlayıcı istatistiklere bakılarak gruplar arasında istatistiksel anlamlılık değerlendirilmiştir (Tablo 3.4.). VKİ değeri 25'in altında olan grupta 37 kadın ve 17 erkek, VKİ değeri 25 ve üstü olan grupta ise 22 kadın ve 24 erkek mevcuttur.

	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
Yaş	36,61 ± 13,50	34,50	17	64
Boy (cm)	168,77 ± 9,41	168,00	149	197
Kilo (kg)	71,66 ± 16,81	71,50	40	125
VKİ	25,04 ± 5,06	24,59	16,61	38,06

Tablo 3.1. Gruplara ayrılmadan hastaların antropometrik ölçümleri.

		Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
Kadın	Yaş	38 ± 13,35	35	18	64
	Boy (cm)	163,29 ± 6,59	163	149	180
	Kilo (kg)	63,71 ± 14,56	60	40	110
	VKİ	23,92 ± 5,34	22,06	16,61	38,06
Erkek	Yaş	34,61 ± 13,64	32	17	62
	Boy (cm)	176,66 ± 6,94	177	163	197
	Kilo (kg)	83,1 ± 12,85	80	56	125
	VKİ	26,67 ± 4,18	25,54	18,08	36,75

Tablo 3.2. Kadın ve erkek gruplarında hastaların antropometrik ölçümleri.

		Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
6 saat / gün' den az	Yaş	36,60 ± 13,01	35	17	62
	Boy (cm)	167,28 ± 8,96	167	150	183
	Kilo (kg)	69,32 ± 15,71	65	40	110
	VKİ	24,68 ± 4,86	24,69	16,61	38,06
6 saat / gün' den fazla	Yaş	36,62 ± 13,91	34	19	64
	Boy (cm)	170,45 ± 9,53	169	149	197
	Kilo (kg)	74,30 ± 17,44	75	50	125
	VKİ	25,47 ± 5,20	24,49	17,93	36,75

Tablo 3.3. Gün içerisinde 6 saatten az ve fazla ayakta kalan gruplarında hastaların antropometrik ölçümleri.

		Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
VKİ 25'in altında	Yaş	31,33 ± 10,83	30	17	64
	Boy (cm)	168,26 ± 8,04	167	155	184
	Kilo (kg)	61,04 ± 10,66	60	40	83
	VKİ	21,42 ± 2,4	21,66	16,61	24,80
VKİ 25 ve üstünde	Yaş	42,8 ± 13,56	43,5	18	62
	Boy (cm)	169,37 ± 10,68	170	149	197
	Kilo (kg)	84,13 ± 13,67	83	61	125
	VKİ	29,3 ± 3,85	27,84	25	38,06

Tablo 3.4. VKİ değerlerine göre yapılan gruplarda hastaların antropometrik ölçümleri.

### 3.5.2. Korelasyon Analizleri

Çalışmamızda nonparametrik korelasyon analizleri spearman's rho kullanılarak yapılmıştır. Değişkenler olarak yaş, boy, kilo, VKİ değerleri, koronal uzunluk, yapışma alanı, proksimal kalınlık ve distal kalınlık değerleri kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Grup Analizleri

Çalışmamız toplam 100 kişi ile yapılmıştır. Gruplara ayrılmadan bakılan tanımlayıcı istatistik değerleri tablo 4.1.'de verilmiştir.

	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
Koronal Uzunluk (mm)	33,16 ± 4,65	33,00	20	50
Yapışma Alanı (mm <sup>2</sup> )	271,16 ± 66,51	268,00	106	447
Proksimal Kalınlık (mm)	4,08 ± 1,02	4,00	2	7
Distal Kalınlık (mm)	2,19 ± 0,74	2,00	1	5

Tablo 4.1. Tüm hastalar arasında gruplara ayrılmadan bakılan tanımlayıcı istatistikler.

Kadın ve erkek gruplarında koronal uzunluk, proksimal kalınlık ve yapışma alanı arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Buna karşın kadın ve erkek grupları arasında distal kalınlık arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.2.). Ayakta kalma sürelerine göre oluşturulan gruplarda koronal uzunluk, proksimal kalınlık, distal kalınlık ve yapışma alanı arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.3.). VKİ değerlerine göre yapılan gruplarda ise koronal uzunluk, yapışma alanı, proksimal kalınlık ve distal kalınlık arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.4.).



	Kadın				Erkek			
	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
Koronal Uzunluk (mm)	31,09 ± 3,95	31	20	45	36,17 ± 3,91	36	29	50
Yapışma Alanı (mm <sup>2</sup> )	244,00 ± 53,05	239,50	106	381	310,24 ± 64,93	303,50	182	447
Proksimal Kalınlık (mm)	3,86 ± 1,02	3,78	2	7	4,39 ± 0,94	4,33	3	7
Distal Kalınlık (mm)	2,13 ± 0,73	2,12	1	4	2,26 ± 0,77	2,22	1	5

Tablo 4.2. Kadın ve erkek gruplarındaki tanımlayıcı istatistikler.

	6 saatten fazla				6 saatten az			
	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer	Ortalama değer ± Standart sapma	Ortanca değer	En küçük değer	En büyük değer
Koronal Uzunluk (mm)	33,06 ± 4,63	33	20	45	33,25 ± 4,61	33	24	50
Yapışma Alanı (mm <sup>2</sup> )	273,74 ± 68,45	273,50	164	447	268,87 ± 65,31	260,00	106	420
Proksimal Kalınlık (mm)	4,10 ± 1,12	4,00	2	7	4,05 ± 0,92	4,00	2	7
Distal Kalınlık (mm)	2,06 ± 0,76	2,00	1	5	2,30 ± 0,72	2,00	1	4

Tablo 4.3. Gün içinde 6 saatten fazla ve az ayakta kalan gruplardaki tanımlayıcı istatistikler.

	VKİ değeri 25'in altında				VKİ değeri 25 ve üstünde			
	Ortalama değeri ± Standart sapma	Ortanca değeri	En küçük değeri	En büyük değeri	Ortalama değeri ± Standart sapma	Ortanca değeri	En küçük değeri	En büyük değeri
Koronal Uzunluk (mm)	31,26 ± 3,98	31	20	40	35,39 ± 4,32	34	29	50
Yapışma Alanı (mm <sup>2</sup> )	245,82 ± 56,60	238,75	106	415	300,61 ± 65,45	295,25	181,50	447
Proksimal Kalınlık (mm)	3,70 ± 0,86	4,00	2	6	4,52 ± 1,02	4,00	3	7
Distal Kalınlık (mm)	1,98 ± 0,65	2,00	1	3	2,43 ± 0,77	2,00	1	5

Tablo 4.4. VKİ değerleri 25'in altında olanlar ve 25 ve üstünde olanlardaki tanımlayıcı istatistikler.

#### 4.2. Korelasyon Analizleri

Çalışmamızın bu bölümünde hastaların yaş, boy, kilo, VKİ değerleri, koronal uzunluk, yapışma alanı, proksimal kalınlık ve distal kalınlık ölçümleri kendi aralarında korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Ayakta kalma süresinin olası etkisinden dolayı korelasyon analizleri, hastalar gruplara ayrılmadan ve ayakta kalma sürelerine göre 6 saat / gün'den az ve fazla ayakta kalanlar şeklinde iki gruba ayrılarak yapılmıştır. Ancak proksimal kalınlık haricindeki korelasyon analizlerinden elde edilen sonuçlar ayakta kalma sürelerine göre oluşturulan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemişlerdir. Bu nedenle proksimal kalınlık haricinde ayakta kalma sürelerine göre oluşturulan gruplardan elde edilen korelasyon değerlerine metin içerisinde yer verilmemiş, yalnızca gruplara ayrılmadan yapılan analizlerden elde edilen değerler yazılmıştır.

#### 4.2.1. Koronal Uzunluk

Hastaların koronal uzunlukları ile boyları, vücut ağırlıkları, VKİ ve yapışma alanları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.5.).

KORONAL UZUNLUK	Koronal Uzunluk ile Yaş	Koronal Uzunluk ile Boy	Koronal Uzunluk ile Kilo	Koronal Uzunluk ile VKİ	Koronal Uzunluk ile Yapışma Alanı	Koronal Uzunluk ile Proksimal Kalınlık	Koronal Uzunluk ile Distal Kalınlık
İlişki yüzdesi	-	%47,3	%68,1	%55,4	%75,2	%45,6	%20,7
p değeri	>0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tablo 4.5. Hastaların koronal uzunlukları ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları.

#### 4.2.2. Yapışma Alanı

Hastaların yapışma alanları ile boyları, vücut ağırlıkları ve VKİ'leri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.6.).

YAPIŞMA ALANI	Yapışma Alanı ile Yaş	Yapışma Alanı ile Boy	Yapışma Alanı ile Kilo	Yapışma Alanı ile VKİ	Yapışma Alanı ile Koronal Uzunluk	Yapışma Alanı ile Proksimal Kalınlık	Yapışma Alanı ile Distal Kalınlık
İlişki yüzdesi	-	%36,6	%64,9	%54,4	%75,2	%59,3	%42,5
p değeri	>0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tablo 4.6. Hastaların plantar fasya yapışma alanları ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları.

### 4.2.3. Proksimal Kalınlık

Hastaların proksimal kalınlıkları ile boyları, vücut ağırlıkları, VKİ ve distal kalınlıkları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.7.).

	PROKSİMAL KALINLIK	Proksimal Kalınlık ile Yaş	Proksimal Kalınlık ile Boy	Proksimal Kalınlık ile Kilo	Proksimal Kalınlık ile VKİ	Proksimal Kalınlık ile Koronal Uzunluk	Proksimal Kalınlık ile Yapışma Alanı	Proksimal Kalınlık ile Distal Kalınlık
6 saatten az	İlişki yüzdesi	-	-	%34,5	%38,7	%27,8	%48,8	%56,8
	p değeri	>0,05	>0,05	<0,05	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01
6 saatten fazla	İlişki yüzdesi	-	%29,6	%68,3	%60	%60,5	%68,1	%63,8
	p değeri	>0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Genel	İlişki yüzdesi	-	%21,6	%51,9	%49,1	%45,6	%59,3	%58,2
	p değeri	>0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tablo 4.7. Hastaların proksimal kalınlığı ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları. 6 saatten az ibaresi gün içerisinde 6 saatten az ayakta kalan grubu, 6 saatten fazla ibaresi gün içerisinde 6 saatten fazla ayakta kalan grubu ve genel ibaresi gruplara ayrılmadan tüm hastaları belirtmektedir.

#### 4.2.4. Distal Kalınlık

Hastaların distal kalınlıkları ile boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Hastaların distal kalınlıkları ile vücut ağırlıkları ve VKİ'leri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.8.).

DİSTAL KALINLIK	Distal Kalınlık ile Yaş	Distal Kalınlık ile Boy	Distal Kalınlık ile Kilo	Distal Kalınlık ile VKİ	Distal Kalınlık ile Koronal Uzunluk	Distal Kalınlık ile Yapışma Alanı	Distal Kalınlık ile Proksimal Kalınlık
İlişki yüzdesi	-	-	%29,7	%29,8	%20,7	%42,5	%58,2
p değeri	>0,05	>0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tablo 4.8. Hastaların distal kalınlığı ile çeşitli değişkenlerin korelasyon yüzdeleri ve istatistiksel anlamlılık oranları.

## 5. TARTIŞMA

Literatürde sağlıklı bireylerde ölçülen plantar fasya kalınlığı halen tartışmalıdır. Bu konunun tartışmalı olmasının sebeplerinden bir tanesi plantar fasyanın hangi lokalizasyonda ölçüleceğinin tam standardizasyonunun olmaması, başka bir sebebi ise şimdiye kadar yapılmış çalışmalarda sonuçların birbiriyle örtüşmemesidir. (4). Plantar fasyanın en kalın yeri yapışma noktasıdır. Distale doğru gidildikçe plantar fasya kalınlığı azalma eğilimi göstermekte, yapışma noktasının 2 cm distalinden itibaren ise nispeten sabit bir değer almaktadır (3-5). Literatürde şimdiye kadar yapılan çalışmalara bakıldığında sağlıklı bireylerde USG ile yapılan taramalarda yapışma noktasında plantar fasya kalınlığı 1,9 mm ile 5,3 mm arasında ölçülmüştür. Her ne kadar dağılım aralığı geniş de olsa, sağlıklı bireylerde yapılan bu çalışmalarda ölçülen plantar fasya kalınlıklarının ortalama değeri 2,2 mm ile 3,6 mm arasında değişmektedir (3-5).

Fabrikant ve ark tarafından 2011 yılında yapılmış bir çalışmada araştırmacılar plantar fasiit tanısı almış hastalarda tedavi öncesi ve sonrası yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığını ultrasonografik olarak ölçmüşler ve ayrıca plantar fasiit tanısı almış hastalarda plantar fasya kalınlığını asemptomatik hasta grubu ile karşılaştırmışlardır (3). Bu çalışmada plantar fasiit tanısı almış hasta grubunda ortalama plantar fasya kalınlığı 6 mm'nin üzerinde bulunurken asemptomatik kişilerde plantar fasya kalınlığı ortalama olarak 3,5 mm'nin altında bulunmuştur ve plantar fasiitli hastalarda tedavi sonrasında plantar fasya kalınlığının azaldığı gösterilmiştir. Literatürde yer alan benzer başka çalışmalarda ise plantar fasiit tanısı almış hastalarda, yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığının asemptomatik kontrol grubuna göre ve tek taraflı plantar fasiiti olan hastalarda karşı ayağa göre anlamlı bir şekilde arttığı bulunmuştur (3). Ek olarak diğer bazı yayınlarda plantar fasiiti olan bireylerde USG ile ölçülen yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığı ortalama olarak 2,9 mm ile 6,2 mm arasında değişmekte olduğu saptanmıştır (3,4). Bu nedenle tıbbi literatürdeki genel eğilim sağlıklı bireylerde yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığının ortalama olarak 4 mm'nin altında kabul edilmesi yönündedir (3-5). Ancak eşik değer olarak 4 mm'nin seçilmesi sağlıklı bazı bireylerin de hasta grubuna dahil edilmesi anlamına gelebilir. Huerta ve ark sağlıklı bireylerde yaptığı çalışmada yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığı 1,9 mm ile 5,0 mm arasında bulunmuştur (4). Yine Uzel ve ark tarafından yapılmış başka bir çalışmada da sağlıklı bireylerde yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığı 2,7 mm ile 5,3 mm arasında ölçülmüştür (5). Bizim

çalışmamızda ise yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığı ortalama  $4,08 \pm 1,02$  mm (aralık 2 mm – 7 mm ve %95 CI: 3,88 mm – 4,28 mm) olarak (70 hasta, %70, 4 mm'den fazla) ölçülmüştür. Bu noktadan bakıldığında sağlıklı bireylerde plantar fasyanın yapışma noktasındaki kalınlığı için 4 mm değerini standart bir eşik değer kabul etmek çok doğru bir yaklaşım olmamaktadır.

Uzel ve ark yaptığı 2005 yılında yayınlanmış bir çalışmada plantar fasyanın yapışma noktasındaki kalınlığının erkek cinsiyet ile artmakta olduğunu bulunmuştur (5). Huerta ve ark yaptığı çalışmada ise plantar fasyanın yapışma noktasının 1 cm proksimalindeki kalınlığının erkek cinsiyet ile artmakta olduğu bulunmuştur (4). Bizim çalışmamızda da yapışma noktasında plantar fasya kalınlığı kadınlarda  $3,86 \pm 1,02$  mm ve erkeklerde  $4,39 \pm 0,94$  mm olarak bulunmuştur ve kadın ve erkeklerdeki bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ( $p < 0,05$ ). Yine yapılmış olan benzer çalışmalarda proksimal kalınlığın yüksek VKİ değerleri ile artmakta olduğuna dair kanıtlar elde edilmiştir (3-5). Çalışmamızda da proksimal kalınlık VKİ değeri 25'in üzeri olan grupta VKİ değeri 25 ve altında olan gruba göre anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır ( $p < 0,05$ ). Şu an için literatürde plantar fasya kalınlığının yüksek aktivite veya ayakta kalma süresi ile arttığını gösteren bir yayın bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışmada ise gün içinde 6 saatten fazla ayakta kalan grupta proksimal kalınlığın hafifçe arttığını gözlemlememize rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.2. – 4.4.).

Huerta ve ark yaptığı 2006 yılında yayınlanmış bir çalışmada plantar fasyanın yapışma yerinden 1 cm distaldeki kalınlığı  $2,70 \pm 0,69$  mm (aralık 1,3 mm – 4,9 mm ve %95 CI: 2,56 mm – 2,84 mm) olarak ölçülmüştür (4). Bizim çalışmamızda bu değer  $2,19 \pm 0,74$  mm (aralık 1 mm – 5 mm ve %95 CI: 2,04 mm – 2,34 mm) olarak ölçülmüştür. Huerta ve ark yaptığı çalışmada, yapışma noktasının 1 cm distalindeki plantar fasya kalınlığı vücut ağırlığı ile düşük derecede korelasyon göstermiş ( $r = 0,37$ ) olsa da boy uzunluğu, cinsiyet veya yaş ile bir ilişki göstermemiştir. Bizim çalışmamızda da distal kalınlık ile yaş, boy ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bununla beraber çalışmamızda vücut ağırlığı distal kalınlık ile düşük derecede korelasyon göstermiştir ( $r = 0,297$ ) (Tablo 4.8.). Literatürde distal kalınlık için değerlendirilen faktörlere ek olarak çalışmamızda incelenen gün içindeki ayakta kalma süresinin de distal kalınlık üzerine etki göstermediği saptanmıştır. Çalışmamızda distal kalınlığın proksimal kalınlık gibi VKİ değeri 25'in üzerinde olan grupta VKİ değeri 25 ve altı olan gruba göre anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.2. –

4.4.). Huerta'nın çalışmasında plantar fasyanın yapışma noktasındaki kalınlık ile bu noktanın 1 cm distalindeki kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı yüksek bir korelasyon ( $r = 0,81$ ) olduğu saptanmıştır (4). Bizim çalışmamızda ise yapışma noktasında ve 1 cm distalinde plantar fasya kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,01$ ) orta dereceli bir korelasyon ( $r = 0,58$ ) bulunmuştur (Tablo 4.7.). Bu sonuçlara göre çalışmamız literatür ile uyumludur.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında plantar fasya kalınlığının VKİ ile düşük ancak vücut ağırlığı ile orta dereceli korele olduğu görülmektedir (3-5). Araştırmacılar bu farklılığın nedeni olarak plantar fasyaya gelen yükün gerçek nedeninin vücut ağırlığı olduğu, boy uzunluğunun plantar fasya kalınlığı üzerine yapısal bir etkisi olabileceğini ve boy uzunluğunun karesi alınarak hesaplanan VKİ değerinin fasya kalınlığı ile bu nedenle vücut ağırlığı kadar korelasyon göstermediğini belirtmişlerdir. Boy uzunluğu fazla olan kişide doğal olarak plantar fasyanın daha kalın olduğunu ifade eden yapısal etki, plantar fasya kalınlığının neden kilo ile daha korele olduğunu açıklamaktadır. Ayrıca vücut kitle indeksinin kilo ile doğru ve boyun karesi ile ters orantılı olduğunu düşündüğümüzde plantar fasya kalınlığının VKİ ile değil de vücut ağırlığı ile daha korele olması bu açıdan bakıldığında gayet doğaldır. Bu düşüncüyü destekler şekilde bizim yaptığımız çalışmada da yapışma noktasında plantar fasya kalınlığı boy uzunluğu ile istatistiksel olarak anlamlı ancak düşük derecede korele bulunmuştur ( $r = 0,22$ ). Yine yaptığımız çalışmada yapışma noktasında plantar fasya kalınlığı VKİ ile istatistiksel olarak anlamlı ancak orta derecede ( $r = 0,49$ ) ve vücut ağırlığı ile yine orta derecede olsa da VKİ'den daha yüksek derecede ( $r = 0,52$ ) korelasyon göstermiştir. Hatta gün içerisinde 6 saatten fazla ayakta kalan grupta yapışma noktasında plantar fasya kalınlığı VKİ ile istatistiksel olarak anlamlı ve orta derecede ( $r = 0,60$ ) ve vücut ağırlığı ile yüksek derecede ( $r = 0,68$ ) korelasyon göstermiştir (Tablo 4.7.). Bu sonuçlara göre yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığı literatürle uyumlu bir şekilde VKİ'den ziyade vücut ağırlığı ile korelasyon göstermektedir.

Koronal uzunluk tıbbi literatürde daha önceden irdelenmiş ve üzerinde çalışılmış bir parametre değildir. Plantar fasya koronal düzlemde kalkaneusa içbükey bir yüzeyle yapışmaktadır (Şekil 3.14.). Koronal uzunluk çalışmamızda ortalama  $33,16 \pm 4,65$  mm (aralık 20 mm – 50 mm ve %95 CI: 32,24 mm – 34,08 mm) olarak bulunmuştur. Koronal uzunluk erkeklerde kadınlara nazaran anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Yine aynı şekilde VKİ değeri 25 ve üstü olan grupta, VKİ değeri 25'in altı gruba göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Ancak ayakta kalma süresi koronal



uzunluk ile korele bulunmamıştır (Tablo 4.2. – 4.4.). Benzer şekilde yapışma alanı da literatürde şimdiye kadar hiç araştırılmamıştır. Yapışma alanını çalışmamızda ortalama  $217,16 \text{ mm}^2 \pm 66,51 \text{ mm}^2$  (aralık  $106 \text{ mm}^2 - 447 \text{ mm}^2$  ve %95 CI:  $257,97 \text{ mm}^2 - 284,36 \text{ mm}^2$ ) olarak bulunmuştur. Yapışma alanı erkeklerde kadınlara nazaran anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Yine aynı şekilde yapışma alanı VKİ değeri 25 ve üstü olan grupta, VKİ değeri 25'in altı gruba göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Plantar fasya yapışma alanı ayakta kalma süresi ile korele bulunmamıştır (Tablo 4.2. – 4.4.). Koronal uzunluğun plantar fasya yapışma alanı hesabında kullanılan parametrelerden biri olması nedeni ile koronal uzunluk ve yapışma alanı çalışmamızda, beklendiği gibi, yüksek derecede ( $r = 0,75$ ) korelasyon göstermişlerdir. Ayrıca hem koronal uzunluğun hem de yapışma alanının, çalışmamızda değerlendirilen tüm değişkenler ile gösterdikleri korelasyonlar benzer derecede gerçekleşmiştir (Tablo 4.5. – 4.6.).

Koronal uzunluk yaptığımız çalışmada vücut ağırlığı ve VKİ ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde korele bulunmuştur ( $r = 0,681$  ve  $r = 0,554$ ). Koronal uzunluğun hem vücut ağırlığı hem de VKİ için bulunan korelasyon değerleri plantar fasya kalınlığı ile kilo ve VKİ arasında bulunan korelasyon değerlerinden yüksektir (Tablo 4.5. – 4.7.). Yine benzer şekilde plantar fasya yapışma alanı da vücut ağırlığı ve VKİ ile plantar fasya kalınlığından daha yüksek derecede korele bulunmuştur (Tablo 4.5. – 4.7.). Bu bulgular bize plantar fasyaya gelen yük arttıkça plantar fasyanın kalınlığını arttırmaktan ziyade temel olarak koronal uzunluğunu ve böylelikle yapışma alanını artırarak uyum gösterdiğini düşündürmektedir. Bu teori, plantar fasya kalınlığının neden vücut ağırlığı veya VKİ ile ancak orta derecede, buna karşın koronal uzunluk ve yapışma alanı ile daha yüksek derecede korelasyon gösterdiğini açıklamaktadır (Tablo 4.5. – 4.6.).

Yaptığımız çalışmada hastaların boy uzunlukları ile koronal uzunlukları arasında orta derecede ( $r = 0,47$ ) korelasyon bulunmuştur. Bu korelasyon değeri boy uzunluğu ile plantar fasya kalınlığı arasında olan korelasyon değerinden ( $r = 0,22$ ) oldukça yüksektir (Tablo 4.5. – 4.7.). Yine benzer şekilde yapışma alanı da boy uzunluğu ile plantar fasya kalınlığından daha yüksek derecede korele bulunmuştur (Tablo 4.5. – 4.7.). Tıbbi literatürde boy uzunluğunun plantar fasya kalınlığı üzerine yapısal bir etkisi olabileceğine dair düşünceler mevcuttur (3-5). Ancak biz çalışmamızda bulduğumuz boy uzunluğu ile plantar fasya kalınlığı arasındaki düşük korelasyonun indirekt bir etki olduğunu düşünmekteyiz. Bu düşüncemizin ilk kanıtı çalışmamızda boy uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında da orta derecede bir korelasyonun mevcut olmasıdır ( $r = 0,54$ ). Uzun boylu olmak,

istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla vücut ağırlığına sahip olmak demektir ve daha fazla kilo da istatistiksel olarak daha kalın bir plantar fasya ile sonuçlanabilir. Bu düşüncemizin ikinci kanıtı da yalnızca yapışma noktasındaki plantar fasya kalınlığının boy uzunluğu ile korelasyon göstermesi, yapışma noktasının 1 cm distaldeki kalınlığı ile korelasyon göstermemesidir. Eğer boy uzunluğu direk olarak plantar fasya üzerinde yapısal bir etkiye sahip olsaydı sadece yapışma noktasında değil, plantar fasyanın tüm noktadaki kalınlığı ile korelasyon göstermesi beklenirdi. Bu nedenlerle biz, boy uzunluğunun plantar fasya kalınlığına direk etkisinin olmadığını düşünmekteyiz. Koronal uzunluk ise boy uzunluğu ile daha fazla korelasyon göstermektedir. Dolayısıyla boy uzunluğunun yapısal olarak koronal uzunluğa etkisinin plantar fasya kalınlığına etkisinden daha fazla olduğu düşünülebilir.

Koronal uzunluk, şu ana kadar literatürde irdelenmiş bir parametre değildir. Yaptığımız çalışmada koronal uzunluk hastaların boy, kilo ve VKİ gibi antropometrik özellikleri ile en yüksek korelasyonu gösteren parametre olmuştur. Bulunan bu korelasyonlar bize plantar fasyanın vücut ağırlığı arttıkça yeni şartlara koronal uzunluğunu artırarak uyum sağladığını düşündürmektedir. Koronal uzunluğun artması plantar fasyanın yapışma alanını artıracak ve dolayısı ile birim alana düşen yükü azaltacaktır. Plantar fasyanın bu “kendini fazla yükten koruyucu mekanizması” plantar fasiit gibi dejeneratif hastalıklarda bozulmuş olabileceğini düşünmek akla yatkın gözükmemektedir. Plantar fasyanın yapışma noktasındaki kalınlığı plantar fasiitli hastalarda sıklıkla ölçülmektedir. Ancak kişiler arası yaygın farklılık göstermesi nedeniyle sadece plantar fasya kalınlığı ölçümünün tanı değeri sınırlıdır (23-25). Bu açıdan bakıldığında koronal uzunluk ölçümü plantar fasiit tanısında kullanılabilir. Plantar fasiit etyolojisinde mekanik aşırı yüklenme en çok üzerinde durulan faktördür. Çalışmamızdan çıkarılan sonuca göre plantar fasya yük artışına kalınlıktan ziyade koronal uzunluk artışı ile yanıt vermektedir. Dolayısıyla normal değer aralığı bu çalışmada tespit edilen koronal uzunluk plantar fasiitli hastalarda da ölçülmeli ve araştırılmalıdır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda geriye dönük olarak vücut ağırlığı, boy, vücut kitle indeksi ve ayakta kalma süresinin plantar fasya kalınlık ve yapışma alanı üzerine etkileri araştırılmıştır. Tıbbi literatürde yapılmış çalışmalarda, plantar fasyanın yapışma noktasındaki kalınlığının sağlıklı bireylerde 4 mm'nin altında olması gerektiği ve 4 mm'nin üzerindeki plantar fasya kalınlığının plantar fasiit ile ilişkili olduğu genel olarak kabul görmektedir. Ancak bizim çalışmamız da dahil, yapılan bir çok çalışma sağlıklı bireylerin de 4 mm'nin üzerinde plantar fasya kalınlığına sahip olabileceğini göstermektedir. Sağlıklı bir plantar fasya kalınlığı için eşik değer olarak 4 mm'nin kabul edilmesi aslında sağlıklı plantar fasyaya sahip bireylerin de hasta olarak değerlendirilebileceği sonucunu doğurmaktadır.

Tıbbi literatürde bireylerin boy uzunluğunun plantar fasya kalınlıkları üzerine yapısal bir etkisinin olabileceği şeklinde bir düşünce mevcuttur. Ancak çalışmamızdaki sonuçlara göre boy uzunluğu plantar fasya kalınlığından daha yüksek bir şekilde plantar fasya koronal uzunluğu ile korele çıkmıştır. Boy uzunluğunun yapısal etkisinin net olarak ortaya konabilmesi için daha fazla temel anatomik çalışma veya kadavra çalışmaları yapılması gerekir.

Daha önce araştırılmamış olan plantar fasyanın koronal uzunluk ölçümü vücut ağırlığı, boy ve VKİ ile plantar fasya kalınlığından daha yüksek korelasyon göstermiştir. Bu ölçüm USG ile kolaylıkla yapılabilir. Ancak literatürde halen plantar fasiitli hastalarda plantar fasyanın koronal uzunluğu ölçümü ve bu ölçümün duyarlılık ve özgüllüğü ile ilgili bir yayın bulunmamaktadır. Plantar fasyanın koronal uzunluğunun plantar fasiitli hastalarda da incelenmesi, hastalığın anlaşılmasına ve ayırıcı tanısına ışık tutacaktır.

## 7. KAYNAKÇA

1. Healey K, Chen K. Plantar fasciitis: current diagnostic modalities and treatments. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010 Jul;27(3):369–80.
2. D. Singh, J. Angel, G. Bentley, and S. G. Trevino. Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ*. 1997 July 19; 315(7101):172–175.
3. Fabrikant JM, Park TS. Plantar fasciitis (fasciosis) treatment outcome study: plantar fascia thickness measured by ultrasound and correlated with patient self-reported improvement. *Foot (Edinb)*. 2011 Jun;21(2):79–83.
4. Pascual Huerta J, Alarcón García JM. Effect of gender, age and anthropometric variables on plantar fascia thickness at different locations in asymptomatic subjects. *Eur J Radiol*. 2007 Jun;62(3):449–53.
5. Uzel M, Cetinus E, Ekerbicer HC, Karaoğuz A. The influence of athletic activity on the plantar fascia in healthy young adults. *J Clin Ultrasound*. 2006 Jan;34(1):17-21.
6. Moraes do Carmo CC, Fonseca de Almeida Melão LI, Valle de Lemos Weber MF, Trudell D, Resnick D. Anatomical features of plantar aponeurosis: cadaveric study using ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*. 2008 Oct;37(10):929-35.
7. Sarrafian S. Plantar aponeurosis. In: Sarrafian S, editor. *Anatomy of the foot and ankle: descriptive, topographic, and functional*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1993. p. 137–149.
8. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2003 May-Jun;93(3):234–7.
9. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of Anatomy*. 1954. 88:24–31.
10. Sharkey NA, Ferris L, Donahue SW. Biomechanical consequences of plantar fascial release or rupture during gait: Part I – Disruptions in longitudinal arch conformation. *Foot Ankle Int*. 1998 Dec;19(12):812–20.
11. Crary JL, Hollis M, Manoli A. The effect of plantar fascia release on strain in spring and long plantar ligaments. *Foot Ankle Int*. 2003 Mar;24(3):245–50.
12. Sharkey NA, Donahue SW, Ferris L. Biomechanical consequences of plantar fascial release or rupture during gait. Part II: Alterations in forefoot loading. *Foot Ankle Int*. 1999 Feb;20(2):86–96.

13. Gefen A. Stress analysis of the standing foot following surgical plantar fascia release. *J Biomech.* 2002 May;35(5):629–37.
14. Kram R, Dawson TJ: Review: Energetics and biomechanics of locomotion by red kangaroos (*Macropus rufus*). *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.* 1998 May;120(1):41–9.
15. Kibler WB, Goldenberg C, Chandler TJ. Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *Am J Sports Med.* 1991;19:66–71.
16. Sadat-Ali M. Plantar fasciitis/calcaneal spur among security forces personel. *Mil Med.* 1998;163:56–7.
17. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int.* 1994;15:531–5.
18. Williams PL. The painful heel. *Br J Hosp Med.* 1987;38:562–3.
19. DeMaio M, Paine R, Mangine RE, Drez D Jr. Plantar fasciitis. *Orthopaedics* 1993;16:1153-63.
20. Leach RE, Seavey MS, Salter DK. Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot Ankle* 1986;7:156-61.
21. Rano JA, Fallat LM, Savoy-Moore RT. Correlation of heel pain with body mass index and other characteristics of heel pain. *J Foot Ankle Surg.* 2001 Nov-Dec;40(6):351–6.
22. Ozdemir H, Yilmaz E, Murat A, Karakurt L, Poyraz AK, Ogur E. Sonographic evaluation of plantar fasciitis and relation to body mass index. *Eur J Radiol.* 2005 Jun;54(3):443–7.
23. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 May;85-A(5):872–7.
24. Jeong E, Afolayan J, Carne A, Solan M. Ultrasound scanning for recalcitrant plantar fasciopathy. Basis of a new classification. *Skeletal Radiol.* 2013 Mar;42(3):393–8.
25. Barrett SJ, O'Malley R. Plantar fasciitis and other causes of heel pain. *Am Fam Physician.* 1999 Apr 15;59(8):2200–6.
26. Yamuk, Temmuz 2013, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Yamuk>
27. Üçgen, Temmuz 2013, <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%9C%C3%A7gen>