

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**PLANTAR FASİİTİS VE EPİN KALKANEİ  
OLUŞUMUNDA ETKİLİ OLABİLECEK RİSK  
FAKTÖRLERİNİN ARAŞTIRILMASI:  
KLİNİK ÇALIŞMA**

UZMANLIK TEZİ  
Dr. MEHMET KAYA

TEZ YÖNETİCİSİ  
YRD. DOÇ.DR. OKTAY BELHAN

ELAZIĞ 2007



## TEŐEKKÜR

Uzun, yorucu ve bir o kadar da keyifli süren uzmanlık eğitimim boyunca, sahip oldukları deneyim, bilgi ve birikimini bizlere aktaran, iyi bir ortopedist olmamız için bu güzel ortamı bize sağlayan bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. Erhan Serin'e, sayın Doç.Dr. Erhan Yılmaz'a, sayın Doç. Dr. Lokman Karakurt'a ve bu tezi hazırlamamda katkı ve yardımlarını esirgemeyen tez koordinatörüm Sayın Yard. Doç. Dr. Oktay Belhan' a,

Bu uzun maratonda beraber çalıştığımız asistan arkadaşlarıma, kliniğimiz hemşireleri ve personeline,

İlgili rotasyonlarımda bilgi ve tecrübelerini aktaran, Genel Cerrahi, Anestezi ve Reanimasyon ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümlerinin tüm değerli hocalarına,

Desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, beni yetiştirmek için her türlü fedakârlığı yapan ve çocukları olmaktan gurur duyduğum, rahmetli anne ve babama,

Kendisi ile tanıştığım günden beri, en sıkıntılı anlarımda, bana umut ve güven aşılayan, ihtisası kazanmamda çok büyük emeği olan, çok mutlu bir evliliği ve Yasemin Beyza ve Furkan Efe adında iki dünya tatlısı evladı paylaştığım sevgili eşim Nilgün Kaya'ya sonsuz teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim...

# İÇİNDEKİLER

## SAYFA

<b>1. ÖZET</b> .....	1
<b>2. ABSTRACT</b> .....	3
<b>3. GİRİŞ</b> .....	5
<b>3.1. Ayağın embriyolojisi</b> .....	6
<b>3.2. Ayak ve ayak bileği anatomisi</b> .....	7
3.2.1. Kemik yapı.....	7
3.2.2. Eklemler.....	10
3.2.3. Ayak kemerleri.....	11
3.2.4. Ayak ve ayak bileğinin derisi.....	12
3.2.5. Fasya ve derin tabakalar (kas, tendon, damar ve sinir).....	13
3.2.5.1. Ayak bileği arka kısmı.....	13
3.2.5.2. Ayak tabanı deri altı derin yapılar.....	16
3.2.5.2.1. Birinci kas tabakası.....	17
3.2.5.2.2. İkinci kas tabakası.....	18
3.2.5.2.3. Üçüncü kas tabakası.....	19
3.2.5.2.4. Dördüncü kas tabakası.....	20
3.2.5.3. Kruris distal kısmı, ayak-ayak bileği anterior ve lateral yüzü.....	21
3.2.5.4. Bacağın ve ayak bileğinin ön bölüm kasları.....	21
3.2.5.5. Ayak lateralindeki kaslar.....	23
3.2.5.6. Ayak ve ayak bileği damar ve sinirleri.....	24
3.2.5.6.1. Yüzeysel venler ve sinirler.....	24
3.2.5.6.2. Derin damar ve sinirler.....	24

3.2.5.7. Bacak arkası ve ayak tabanı derin damar ve sinirleri.....	26
<b>3.3. ETYOLOJİ.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. PATOLOJİK ANATOMİ.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5. RİSK FAKTÖRLERİ.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6. TANI-AYIRICI TANI.....</b>	<b>36</b>
<b>3.7. TEDAVİ.....</b>	<b>38</b>
3.7.1. Konservatif tedavi.....	38
3.7.2. Cerrahi tedavi.....	44
<b>4. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>45</b>
<b>5. SONUÇLAR.....</b>	<b>52</b>
<b>6. TARTIŞMA.....</b>	<b>56</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>64</b>
<b>8.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>74</b>

## TABLO LİSTESİ

	SAYFA
<b>Tablo 1:</b> Olguların demografik özellikleri ve radyolojik değerleri.....	49
<b>Tablo 2:</b> Olguların mesleklere ve obezite durumlarına göre dağılımı.....	50

## ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA
Şekil 1. Sağ ayağın kemik yapısının dorsalden görünüşü.....	8
Şekil 2. Sağ ayak bileğinin posteromedial ve posterolateralindeki yapılar .....	14
Şekil 3. Sağ ayak ve ayak bileğinin lateralden görünüşü.....	15
Şekil 4. Plantar aponevrozun görünüşü .....	17
Şekil 5. Sağ Ayak Ve Ayak Bileğinin Dorsalden Görünüşü .....	23
Şekil 6. Çıkrık mekanizmasının plantar fasianın orijininde tansiyona neden Olması .....	30
Şekil 7: Ark açısının görünümü .....	32
Şekil 8: Olguların yaş gruplarına göre dağılımı .....	46
Şekil 9-a: 37 no'lu olgunun hasta (sağ) ve kontrol (sol) tarafının 1. Metatars başı seviyesinde yağ yastığı kalınlığının USG ölçümleri .....	47
Şekil 9-b: Aynı olgunun inferior kalkaneal tüberkül seviyesindeki yağ yastığı kalınlığının USG ile ölçümü .....	48

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>A., a.</b>	: Arteria
<b>V., v.</b>	: Vena
<b>AP</b>	: Antero-Posterior
<b>Lig.</b>	: Ligamentum
<b>M., m.</b>	: Muskulus
<b>N., n.</b>	: Nervus
<b>PFs</b>	: Plantar Fasiit
<b>PF</b>	: Plantar fasia
<b>MAA</b>	: Medial Ark Açısı
<b>1 MPA</b>	: 1. Metatarsofalengial aç
<b>TAYYK</b>	: Topukaltı Yağ Yastığı Kalınlığı
<b>1 MYYK</b>	: 1. Metatars yağ Yastığı Kalınlığı
<b>BMI</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>Öğrtmn</b>	: Öğretmen



## 1.ÖZET

### **Plantar fasiitis ve Epin Kalkanei oluşumunda etkili olabilecek risk faktörlerinin araştırılması: Klinik Çalışma**

Plantar Fasia (PF), ayak tabanı ortasında yer alan kalın bir fibröz kılıf olup, longitudinal arka destek olur.

Plantar Fasiit (PFs), topuk ağrısının en sık sebebidir. Etyolojisi tam olarak bilinmese de, askeri personel, uzun mesafe koşucuları ve sedanter hayat yaşayanlarda daha sık görülmektedir. Risk faktörleri olarak obezite, longitudinal ark değişiklikleri, azalmış eklem dorsifleksiyonu, uzun süre ayakta kalarak veya ağır yük kaldırarak çalışma, topuk yağ yastığı kalınlık ve elastisite değişiklikleri önemli unsurlardır.

Biz bu çalışmamızda; yaş, meslek, Vücut Kitle Endeksi, longitudinal ark değişiklikleri, topuk yağ yastığı kalınlığı ile PFs arasındaki ilişkiyi araştırdık. Çalışmaya tek taraflı PFs tanısı konulmuş 50 hasta (29 kadın, 21 erkek) alındı. Mesleklere göre bakıldığında, 18 ev hanımı, 9 emekli, 8 işçi, 6 memur, 4 öğretmen, 4 üniversite öğrencisi ve 1 tanesi de otobüs şoförü idi.

Hastaların ortalama boyları 167,26 cm (dağılım 150-179 cm), ortalama ağırlık 80,46 kg (dağılım 55-110kg), ortalama Vücut Kitle İndeksi (BMİ) 28,72 (dağılım19,04-39,14) idi. BMİ değeri 27'nin üzerinde olanlar 33 hasta (21 kadın, 12 erkek) şişman kabul edildi.

Hastaların ağırlı topuklarının ortalama yağ yastığı kalınlığı 19,45mm ( dağılım 12-29 mm), ağırsız topuklarının ortalama yağ yastığı kalınlığı 19,94 mm (dağılım 13-29 mm) idi. Ağırlı taraftaki topuk altı yağ yastığı 0,49 mm incelmış bulundu. Bu fark anlamlı idi ( $p<0.05$ ).

Ağrılı taraftaki medial ark açısı ortalama 122,56° (dağılım 107-142°), ağrısız tarafta medial ark açısı ortalama 120,60° (dağılım 108-140°) idi. İki taraf arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ).

Sonuç olarak, bu çalışmamızda plantar fasiit oluşumunda şişmanlığın, topuk yağ yastığı kalınlığı ve elastisitesindeki değişikliklerin, uzun süre ayakta kalma ve ağır yük taşımının, sedanter yaşam tarzının etkili olduğunu, ancak medial ark açısındaki değişikliklerin önemli bir rolünün olmadığını düşünöyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Plantar Fasia, Plantar Fasiit, Şişmanlık, Medial Ark Açısı, Topuk Altı Yağ Yastığı

## 2. ABSTRACT

### **The investigation of risk factors that many effect in the formation of the plantar fasciitis and epin calcanei: Clinical Study**

Plantar fascia(PF) is a fibrous sheath on the sole of foot and supports the longitudinal arch of the foot.

Plantar Fasciitis (PFs) is the most common cause of heel pain. Etiology of PFs is unknown. The disorder is seen frequently in athletes, military personnel and individuals with sedentary lifestyles. Important risk factors for PFs is obesity, abnormal longitudinal arch, limited ankle dorsiflexion, long time weight-bearing, thickness and loss of elasticity of the heel fat-pad.

In our study; we investigated the relationship between the PFs and age, job, BMI, longitudinal arch, thickness of heel fat-pad. In this study, 50 cases ( 29 women, 21 men ) with PFs were investigated. According to the job; 18 cases were house wives, 9 were retireds, 8 were labours, 6 were officials, 4 were teachers, 4 were university students and 1 was driver.

The average height of patients were 167,26 cm (range 150–179 cm), average weight of patients were 80,46 kg (range 55-110 kg), average BMI were 28,72 (range 19,04-39,14). The patients were accepted over-weight (33 patients, 21 women, 12 men) whose BMI's were over 27.

The average thickness of heel fat-pad of the symptomatic feet were 19,45 mm (range 12-29 mm), average thickness of heel fat-pad of the asymptomatic feet

were 19,94 mm (range 13-29 mm). Thickness of heel fat-pad of the symptomatic feet were reduced about 0,49 mm ( $p < 0.05$ ).

The medial arch angle of the symptomatic feet were average 122,56° (range 107-142°) and asymptomatic feet were 120,60° (range 108-140°) ( $p > 0.05$ ).

As a result; obesity, changes of thickness and elasticity of heel fat-pad, standing for a long time and sedantary lifestyle is effective on forming of PFs, but changing of the medial arch angle is no effect of PFs.

**Key words:** Plantar fascia, Plantar fasciitis, Obesity, Medial arch angle, Heel fad-pad.

### 3.GİRİŞ

Plantar Fasia (PF), ayak tabanı ortasında yer alan kalın, fibröz bir kılıf olup, kalkaneustaki tuber kalkanei 'den başlar, orta falankslar hizasına kadar uzanır ve longitudinal arka destek olur (1).

Plantar Fasiitis (PFs) (Topuk Ağrısı Sendromu, Topuk Süngü Sendromu) topuk ağrısının en sık sebebi olarak rapor edilmiştir (2).

Plantar Fasiit medial kalkaneal tuberositiden kaynaklanan ve ayağın medial anterior kısmında seyreden plantar fasianın enflamasyonu ve kalınlaşmasıdır (3,4).

Ayak tabanına etkili olan devamlı ve tekrarlayıcı mikro travmalar, fasianın €kalkaneusa yapışma yerinde mikro yırtıklara neden olabilir ve onarımı geciktirip kronik inflamasyona yol açar (2). Fibröz bir aponevroz olan bu yapıda, tekrarlayan gerilme stresi sonucu, mikro yırtıklar ve yapışma yerinde zorlanmalar olur. Bu hastalar çoğunlukla kilolu ve yakınmaları iki taraflıdır. Sabahları ilk birkaç adımla başlayan, gün içinde azalan ve gün bitiminde ortaya çıkan tipik bir ağrı seyri vardır. Parmakların ucunda yürüme, parmağın pasif dorsifleksiyonu veya plantar fascia üzerine basmakla ağrının olması tanıda yardımcı olan unsurlardır. Kalkaneal spur, ağrının nedeni değil, patolojinin bir sonucudur. Topuk altı yağ yastığının biyomekaniği göz önüne alındığında, 70 kg'lık bir insanın ortalama 23 cm'lik topuk yağ yastığı üzerine her adımda verdiği yük, yürürken 5 kg/cm<sup>2</sup> ve koşarken 9,3 kg/cm<sup>2</sup> dir. Yaşlanma ile yağ yastığı dejenere olup atrofiye gider. Bu da klinik semptomların ortaya çıkmasına neden olur (3,4).

Plantar topuk ağrısı sırasıyla; Plantar fasiitis, Plantar fasiyal rüptür, kalkaneal plantar spur, topuk altı yağ yastıkçığının atrofisi, enflamasyonu ya da dejenerasyonu, kalkaneus stres kırıkları ve bazı topuk altı yağ yastıkçığı tümörleri nedeniyle oluşur.

Plantar fasiit ve kalkaneal spur ayırıcı tanısında ayak grafileri, sintigrafi ve EMG yardımcı tetkiklerdir (3,4).

Nonoperatif tedavide NSAİ (nonsteroid antienflamatuar) ilaçlar, ortotik cihazlar ve steroid enjeksiyonları önerilir. Özel şok absorbe edici (UCBL cup) topuklar ve plastazot ortezi kullanılabilir. Plantar fasiitte, polipropilen taban moldları kullanılarak, topuk posteromedialini yükseltmek ve medial arkın yükünü azaltmak suretiyle rahatlama sağlanmaktadır. Cerrahi olarak spur eksizyonu çok nadiren (%2–25 hastada) gerekir. Hastalığın doğal seyri konusunda cesaretlendirilen hastalar, tedaviye daha çabuk ve iyi yanıt vermektedirler (3).

Bu çalışmamızda, kliniğimize Ocak 2004- Ocak 2007 tarihleri arasında kliniğimize topuk ağrısı şikâyeti ile başvuran ve PFs ve epin kalkanei tanısı konulan 50 hasta değerlendirilmeye alındı. Hastaların semptomatik ayakları hasta grubu; semptomatik olmayan ayakları da kontrol grubu olarak değerlendirildi. Hastaların yaşları, boy ve kiloları, meslekleri, medial ark açıları, topuk altı yağ yastığı kalınlıklarının ultrasonografik ölçümleri karşılaştırıldı. Elde edilen sayısal veriler, ilgili istatistiksel testler ile analiz edildi ve Plantar Fasiit' te etkili olabilecek risk faktörleri ve tedavideki gelişmelerin literatür eşliğinde tartışılarak sunulması amaçlandı.

### **3.1. Ayağın embriyolojisi**

İnsan embriyosunda ayağın oluşmaya başlaması, intrauterin hayatın 24-28. günlerine rastlar. Yirmi dördüncü günde boyun somitleri düzeyinde sağlı-sollu oluşan üst taraf tomurcuklarını, 28. günde 3. ve 5. bel somitleri düzeyinde alt taraf tomurcuklarının oluşumu izler. Alt taraf tomurcukları 33. günde belirgin şekilde uzar, 37. günde uyluk, kruris ve ayak taslakları belirmeye başlar. Otuz sekizinci

günde ayak taslakları üzerinde parmakların ilk görüntüleri ışını tarzda belirir. Ektoderm çıkıntısı hücrelerinin çoğalmasıyla da parmak uçları ve tırnakların biçimlenmesi başlar. Kırk dört-kırk yedinci günlerde ayak parmakları ve ayak tabanı daha da belirginleşir. Bu dönemde ayak tabanı içe ve yukarıya bakmaktadır. Elli iki-elli altıncı günler arasında uyluk, kruris ve ayakların biçimlenmesi tamamlanmış ve ayak tabanları birbirine bakar pozisyona gelmiştir. Böylelikle 8. haftanın sonunda alt ve üst tomurcukların gelişimi tamamlanmış olur.

Alt taraf tomurcuklarının gelişimiyle somatomezoderm dokusundan uzun eksen boyunca önce uzun kemiklerin mezenşim biçimlenmeleri belirir ve 6. haftadan başlayarak da kıkırdaklaşırlar. Kemiklerin gelişme bölgeleri arasındaki mezenşim aralıklarından eklemler farklılaşır. Kemikleşmeler 8-12. haftalar arasında devam eder. Bu esnada mezenşim hücrelerinden bağlar ve damar hücreleri de farklılaşıp biçimlenirler (5).

## **3.2. Ayak ve ayak bileği anatomisi**

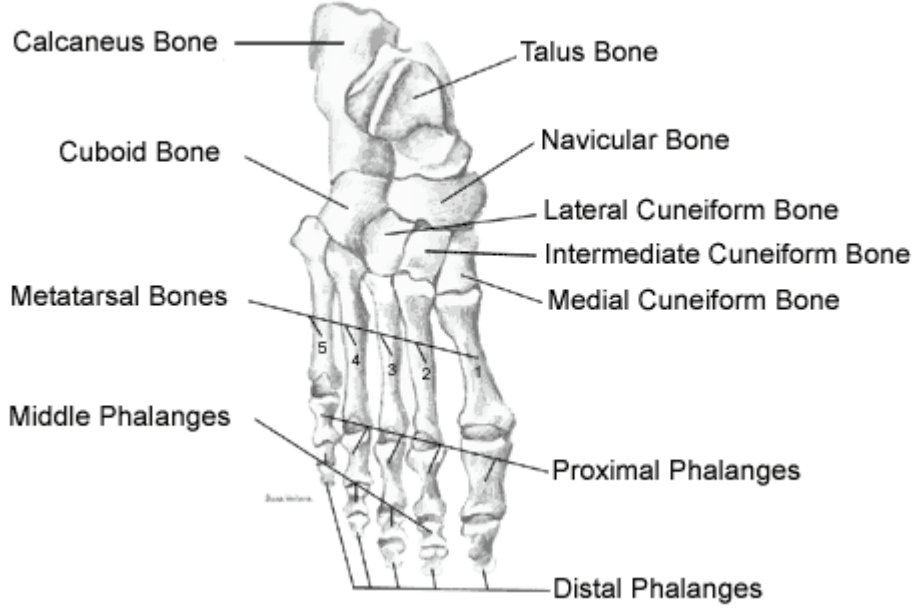
### **3.2.1. Kemik yapı**

Ayağın kemiksel anatomisini, ayağı kabaca üç kısma ayırarak inceleyebiliriz;

**Ön ayak:** Metatarslar ve falankslar.

**Orta ayak:** Üç küneiform kemik, küboid ve naviküla.

Arka ayak: Kalkaneus ve talus (Şekil 1).



Şekil 4. Sağ ayağın kemik yapısının dorsalden görünüşü.

**Ön ayak:** Beş metatars ve ondört falanks kemiğini içerir. Birinci metatars, diğer metatarslara göre daha kısa ve kalındır. Her metatarsın distalde falankslarla eklemlenen birer başı, proksimalde 1., 2. ve 3. küneiform (1., 2. ve 3. metatarslar) ve küboid kemiklerle (4. ve 5. metatarslar) eklemlenen birer kaide kısmı ve bunlar arasında yer alan cismi bulunur.

Falankslar ise, baş parmakta iki diğerlerinde üçer adet olmak üzere toplam ondört adettirler. Her falanksta da metatarstakine benzer biçimde baş, kaide ve cisim kısımları bulunur. Baş parmakta bir interfalengial eklem, diğerlerinde ikişer interfalengial eklem vardır. Her proksimal falanks, kendi proksimalinde bulunan aynı sayıdaki metatarsla eklemlenir.

**Orta ayak:** Kama şeklinde üç adet küneiform kemik, bunların lateralinde yerleşen küboid kemik ve proksimal-medial yerleşimli naviküler kemikten oluşur. Küneiform kemiklerden medialde yer alanı en büyük, ortada yer alanı ise en küçüktür. Arkada naviküler kemikle, dış yanda ise küboid kemikle eklemlenirler.



Önde 1. metatarsla medial küneiform, 2. metatarsla orta küneiform, 3. metatarsla lateral küneiform eklenmiştir.

Naviküler kemik, talusun önünde, üç küneiform kemiğin arkasında ve küboidin medialinde yer alır. Tüm tarsal kemiklerle eklenmiştir. Medial malleolün 2.5 cm kadar aşağı ve ön kısmında tibialis posterior tendonunun yapıldığı çıkıntısı vardır.

Küboid kemik, içte naviküla ve lateral küneiform, arkada kalkaneus ve önde 4 ve 5. metatarsların kaidesiyle eklenmiştir.

**Arka ayak:** Talus; baş, boyun ve cisimden oluşur. Yukarıda ve medialde tibia, lateralde fibula, aşağıda kalkaneus ve önde naviküla ile eklem yapar. Baş (kaput tali), antero-inferiora yönelmiştir ve naviküla ile eklem yapar. Boyun (kollum tali), baş kısmının gerisinde yer alan dar ve pürüzlü kısımdır. Bu pürüzlü alana bağlar yapışır. Talusun cismi en geride yer alır ve en geniş alanı kapsar. Makara biçimindeki üst yüzeyi tibia ile eklenmiştir.

Dış malleol ile eklenmiş üçgen şeklindeki yüzeye dış malleol eklem yüzü (fasies malleolus lateralis) denilir. İç malleol ile eklenmiş yüzüne de iç malleol eklem yüzü (fasies malleolus medialis) denilir. Arka yüzünde fleksör hallucis longus tendonunun geçtiği bir oluk ve bu oluğun iki yanında da iki adet tüberkül bulunur. Altta kalan düz yüzey ise kalkaneus ile eklenmiştir.

Kalkaneus, ayağın en büyük kemiğidir. Yukarıda talus ile, önde küboid ile eklenmiştir. Üst yüzünde bir oluk ile ikiye ayrılmış olan yüzeyler talusla eklenirler. İç yüzeydeki sustentakulum tali denilen çıkıntılı kısma talus oturur ve bu bölge, plantar kalkaneonaviküler ligament (spring ligament) için tutunma yeridir. Dış yüzey oldukça düzgündür. Ön kısma doğru troklea peronealis denilen, peroneus longus ile brevisi ayıran çıkıntı bulunur. Arkada tendo kalkaneusun (Aşıl tendonu) yapıldığı çıkıntılı bir alan mevcuttur.

### 3.2.2. Eklemler

**Talo-krural eklem (ayak bileği eklemi):** Tibia ve fibula distalinin talus ile birlikte yuva-soket şeklinde oluşturduğu bir eklemdir. Eklem yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Kemiklerin anatomik yapısı ve güçlü bağlar sayesinde ayak bileği eklemi oldukça stabildir. Vücut ağırlığı tibiadan talusa aktarılır. Derin ve yüzeysel iki tabaka halinde yer alan deltoid ligament ayak bileği eklemine oldukça güçlü bir stabilizatördür. Yukarıda medial malleolden başlayan bu ligamentin derin lifleri talus gövdesine tutunurken, aynı yerden başlayan yüzeysel lifleri talusla birlikte kalkaneus (sustentakulum tali) ve navikülaya tutunur. Eklem lateralinde yer alan ligamentler ise üç banttandır oluşup mediale göre daha zayıf yapıdadır. Bunlar, anterior talofibular, posterior talofibular ve kalkaneofibular bağlardır.

**Subtalar eklem:** Talus ile kalkaneusun ayağın arka kısmında oluşturdukları eklemdir. Mentşe tipinde bir eklemdir. Her iki kemiğin yanlarında kıkırdak kısımlara yapışan ve eklem kapsülünü destekleyen medial ve lateral talokalkaneal ligamentle birlikte çok güçlü bir bağ olan interosseöz talokalkaneal ligament, bu eklemi yerinde tutan yapılardır.

**Talokalkaneonaviküler eklem:** Talus başı, navikülanın konkav yüzü, kalkaneus ön ucundaki ön ve orta faset eklem yüzleri ve plantar kalkaneonaviküler ligament tarafından oluşturulur. Bu eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Plana tipi bir eklemdir. Plantar kalkaneonaviküler ligament, sustentakulum taliden navikülaya uzanan çok güçlü bir bağdır ve talus başı bu bağın üstüne oturur. Bu bağ, longitudinal ayak kavsinin destekleyen önemli bir yapıdır.

**Kalkaneoküboid eklem:** Kalkaneusun ön yüzü ile küboidin arka yüzü arasında oluşur. Plana tipi eklem olup eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Lig. bifurkatum (Y ligamenti), kalkaneus ile küboid ve naviküla arasında uzanan oldukça

güçlü bir bağıdır. Lig. plantare longum, eklemin alt yüzünde bulunan güçlü bir bağıdır. Arkada kalkaneusun alt yüzüne tutunan bu bağ, önde küboidin alt yüzü ile 3, 4 ve 5. metatars kaidelerine tutunur. Bu bağ, peroneus longusun geçtiği oluğu kapatarak tünel şekline dönüştürür. Plantar kalkaneoküboid ligament, kalkaneus ile küboid alt yüzeyinde uzanan geniş ve güçlü bir bağıdır.

**Naviküloküneiform eklem:** Naviküla ile üç küneiform kemik arasında oluşan eklemdir. Plana tipi bir eklemdir. Eklem kapsülünü dorsal ve plantardan ligamentler destekler.

**Naviküloküboid eklem:** Bu eklem, kemikler arasında eklem boşluğu bulunmayan fibröz bir yapıdır. Bu iki kemiği birbirine lig. kübonaviküla dorsale, plantare ve interossea bağlar.

**İnterküneiform ve küneoküboid eklem:** Küneiform kemikler birbirlerine lig. interküneiforme dorsale, plantare ve interossea ile bağlanırken, küneiform ile küboidi birbirine lig. küneoküboidum plantare ve dorsale bağlar.

**Tarsometatarsal eklem:** Plana grubu eklemlerdir. Kemik yapıları birbirine lig. tarsometatarsalis dorsalis, plantaris ve interossea bağlar. Birinci tarsometatarsal eklemin ayrı bir kapsülü bulunur.

**Metatarsofalangeal eklem:** Lig. kollateralis, plantaris ve transversum profundus ile desteklenir.

**İnterfalangeal eklem:** Lig. kollateralis ve plantaris ile desteklenir.

### 3.2.3. Ayak kemerleri

Ayak kemikleri ile onları destekleyen ligamentler ve kaslar, iki adet longitudinal, iki adet transvers kemer oluştururlar. Bu kemerlerin kavsi, kemikler arasındaki eklemler, ligamentler ve bu bölge kaslarının dinamik etkileriyle korunur.

### **Longitudinal ayak kemerleri:**

Medial ve lateral olarak iki adettir. Medial kemer; kalkaneus, talus, naviküla, küneiform ve içte bulunan ilk üç metatarsla birlikte plantar kalkaneonaviküler ligament tarafından oluşturulur. Bu kemer, lateraldekine göre çok daha belirgindir. Lateral kemer ise kalkaneus, küboid ve dışta bulunan iki metatars tarafından oluşturulur. Bu iki kemer vücut ağırlığını destekleyecek ayak sağlamlılığını ve yürüme esnasında ayak elastikiyetini sağlarlar.

Bu kemerler primer olarak peroneus longus ve tibialis anterior kasları tarafından dinamik olarak desteklenirler. Bu kaslar, ayak kemeri için askı görevi görerek dinamik destek sağlarlar.

### **Transvers ayak kemerleri:**

Arka transvers kemer, naviküla ve küboid kemikleri tarafından oluşturulur. Ön transvers kemer ise metatarsların baş kısımları tarafından oluşturulur ve primer olarak peroneus longus ve tibialis anterior kasları tarafından dinamik olarak desteklenirler. Bu kemerler, esas olarak pronasyon ve supinasyonda devreye sokulur.

#### **3.2.4. Ayak ve ayak bileğinin derisi**

Ayak ve ayak bileğinin derisi plantar ve dorsalde farklı özellikler gösterir. Krurisin arka kısmında, topuğa doğru deri kalın ve kılsız olup, alttaki dokulara yapışiktır. Sural (n. tibialis) ve safen (n. femoralis) sinirlerden duyuşal liflerini alır. Kruris alt kısmı ve ayak bileği ön yüzünde ise deri ince, kıllı ve üzerindeki dokudan kolaylıkla kayar. Bu kısım, sural, safen ve yüzeşel peroneal sinirlerden duyuşal lifler alır.

Ayak sırtı derisi bilek ön yüzüyle benzer özellikler taşıırken, duyuşal liflerini n. kutaneus dorsalis pedis medialis (ayak mediali) ve n. intermedius (ayak laterali)

alır. Ayağın dış kısmına n. suralis, başparmak medialine n. safenus ve 1. ve 2. parmak arasındaki alana da n. peroneus profundus duyuşal dallar verir.

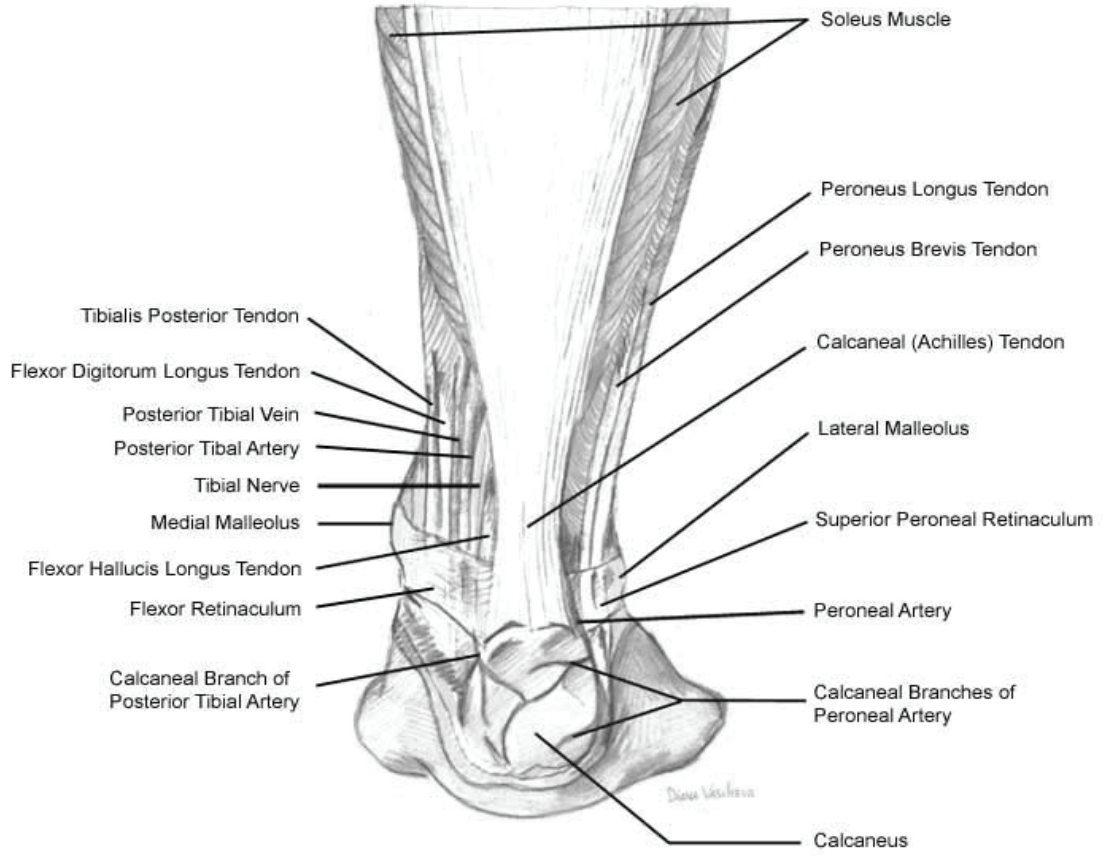
Ayak tabanı derisi kalın ve kılsızdır. Tibial sinirin dalları olan n. kalkaneus medialis ile n. plantaris medialis ve lateralisten duyuşal lifler alır (6,7).

### **3.2.5. Fasya ve derin tabakalar (kas, tendon, damar ve sinir)**

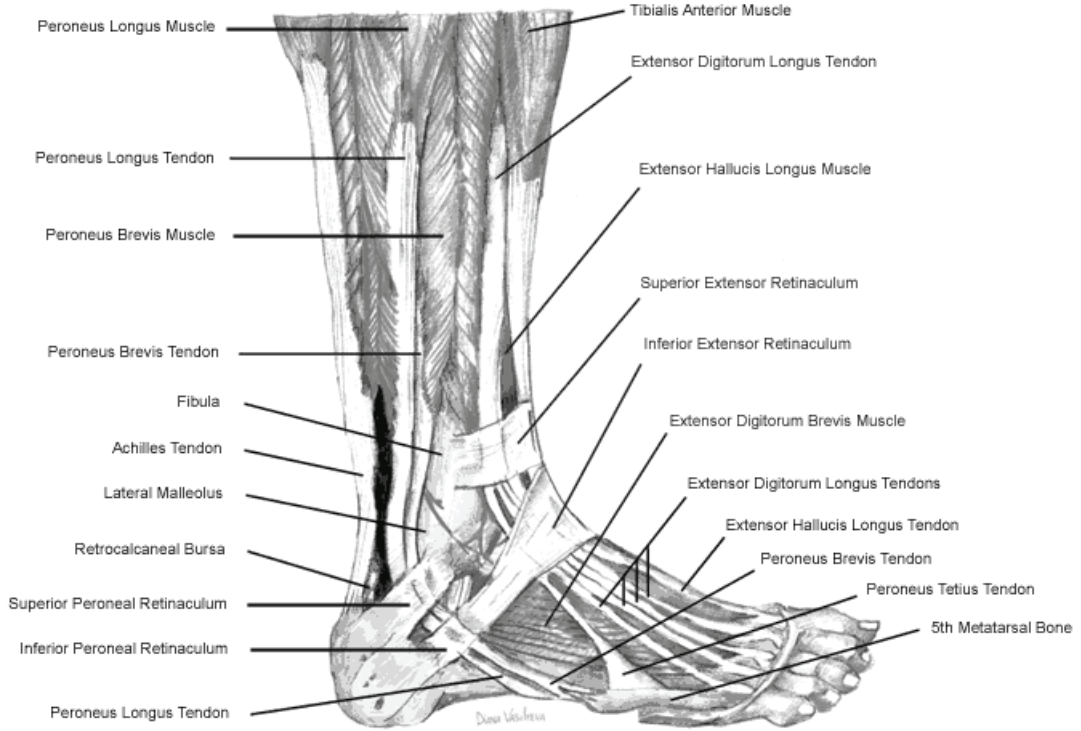
#### **3.2.5.1. Ayak bileği arka kısmı**

Bu bölgede çoğunlukla krurisin arka kısmının devamı yapılar yer alır. Krurisin derin fasyası ayak bileğine doğru medialde ve lateralde kalınlaşır. Medialdeki kalınlaşma sonucu retinakulum muskulorum fleksörüm, lateralde ise süperior peroneal retinakulum oluşur. Retinakulum muskulorum fleksörüm, medial malleolden başlayarak aşağı ve arkaya doğru uzanıp kalkaneusa tutunur. Bu yapı, m. tibialis posterior, m. fleksör digitorum longus ve m. fleksör hallusis longus kaslarının tendonları, tibialis posterior arter ve veni ile tibial sinirin düzenli seyrine yardım eder.

Süperior peroneal retinakulum ise lateral malleolün arkasında peroneus longus ve brevis tendonlarını tespit eder. Bunun daha aşağı kısmında bulunan inferior peroneal retinakulum, peroneal tendonları kalkaneusa tespit eder (Şekil 2 ve 3).



Şekil 5. Sağ ayak bileğinin posteromedial ve posterolateralindeki yapılar.



Şekil 6. Sağ ayak ve ayak bileğinin lateralden görünüşü.

Ayak bileği arka kısmında seyreden yapılar;

**Tibial sinir:** Siyatik sinir uyluk distaline doğru iki ana dala ayrılarak devam eder. Tibial sinir kalın olan daldır. Popliteal fossayı politeal arterin lateralinde geçtikten sonra aşağı doğru seyrederek posterior tibial arterin medialinde distale doğru ilerler. Tibial sinir kruriste soleus kasının derinine geçtikten sonra düz olarak ilerler. Bu sırada tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kaslarına motor dallar verir. Kruris distaline geldiğinde de ayak medialini innerve eden kalkaneal dalını verir. Sinir, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçtikten sonra medial ve lateral plantar sinir olarak ikiye ayrılır. Bu iki sinir ayağın intrinsek kasları ile ayak tabanının innervasyonunu sağlar.

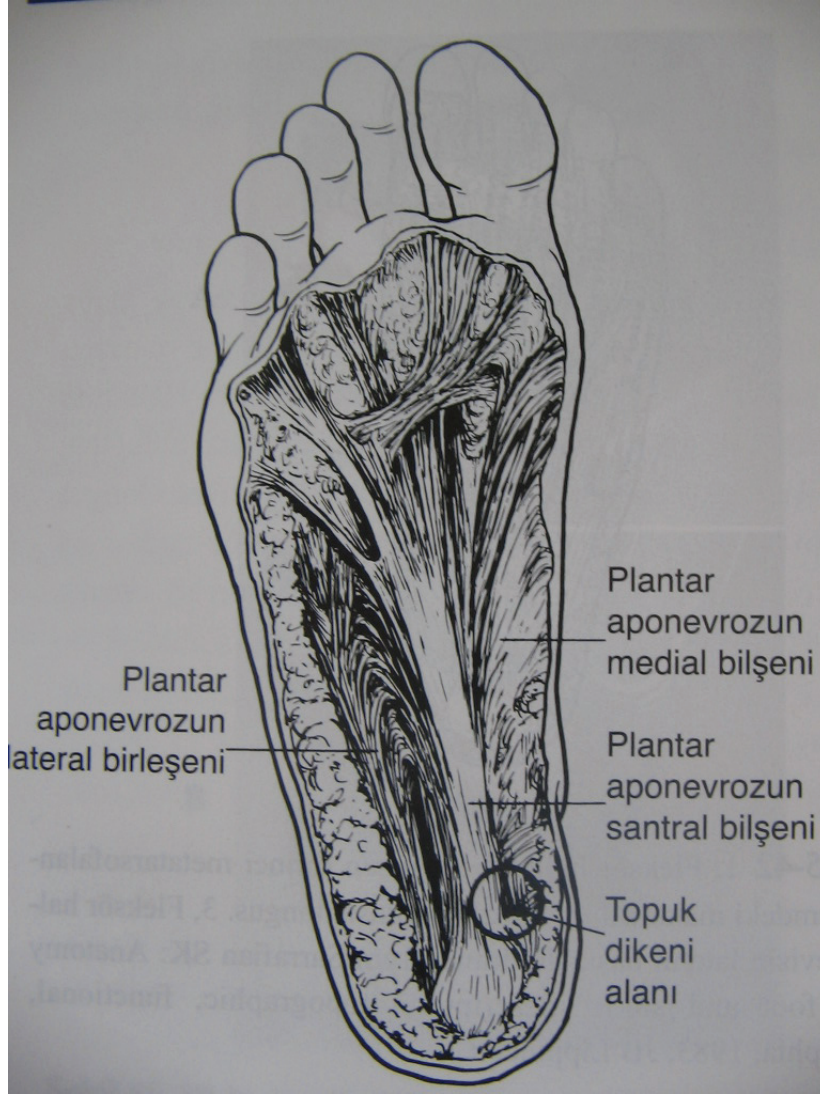
**Tibialis posterior arteri:** Bu arter popliteal arterin iki uç dalından biridir. Fleksör retinakulumun altında medial ve lateral plantar arterlere ayrılır.

**Peroneal arter:** Bu arter dizin hemen altında tibialis posterior arterinden çıkar, dışa doğru oblik olarak uzanır ve fibulanın medialinde fleksör hallucis longus kasının altında distale doğru uzanır. İnferior tibiofibular eklemin yakınında interosseöz membranı delip geçen ve fibulanın alt bölümünden ayak dorsaline doğru inen dalını verir. Peroneal arter, peroneal tendonların arkasında uzanır ve çok sayıda lateral kalkaneal dallara ayrılır.

### **3.2.5.2. Ayak tabanı deri altı derin yapılar**

Yüzeyel fasya kalın ve kuvvetli bir membrandır ve ayak tabanı derisine fibröz bantlarla tutunup bu bölgedeki yağ dokusunu lobüllere ayırır. Derin fasya ise santral, medial ve lateral kısımdan oluşan kalın ve sağlam bir yapı olup, kalkaneusun tüberkülünden başlayıp metatarsofalengeal eklem düzeyinde dallara ayrılarak fleksör tendonları sarar. Özellikle santral bölgede derin fasya plantar aponevroz olarak bilinir(şekil 4).





**Şekil 4.** Plantar aponevrozun görünüşü.

Ayak tabanındaki kaslar dört tabaka halindedir;

#### **3.2.5.2.1. Birinci kas tabakası:**

**M. abdöktör hallusis:** Kalkaneusun medial tüberkülünden ve fleksör retinakulumun alt kısmından başlayıp, başparmak proksimal falanksının bazisinde sonlanır. Ayağın medial longitudinal arkının korunmasına katkıda bulunur. N. plantaris medialisten motor sinirini alır.

**M. fleksör digitorum brevis:** Kalkaneus medial tüberkülünden iki baş halinde başlayarak 2, 3, 4 ve 5. parmaklara gitmek üzere dört tendona ayrılır. Bunların her birisi iki dala ayrılır ve arasından fleksör digitorum longus tendonunun geçmesini takiben yeniden birleşerek orta falanksların her iki yanına yapışırlar. Ait olduğu parmağın fleksiyonuna yardım eder. Lateral longitudinal kemerin korunmasına katkıda bulunur. N. plantaris medialisten motor sinirini alır.

**M. abdüktör digiti minimi:** Kalkaneusun her iki tüberkülünden başlayıp 5. parmak proksimal falanksının lateraline yapışır. Ayak yere basmadığı dönemde bu parmağa fleksiyon ve abdüksiyon yaptırırken, ayakta dururken lateral longitudinal kavisi destekler. N. plantaris lateralisten motor dalını alır.

#### **3.2.5.2.2. İkinci kas tabakası:**

**M. kuadratus planta:** Kalkaneusun iki yanından başlayıp, fleksör digitorum longus kasına ayak orta kısmında tutunarak bu kasın orta hatta kalıp parmaklara direkt çekme etkisini yaptırabilmesine katkıda bulunur. N. plantaris lateralisten motor dalını alır.

**Lumbrikal kaslar:** Dört adet olarak fleksör digitorum longus tendonlarından başlayıp proksimal falanks kaidesine yapışırlar. Medial kaslar medial plantar sinirden, diğerleri ise lateral plantar sinirden dal alır. İki-beşinci parmakların proksimal falankslarına fleksiyon, distal falankslarına ekstansiyon yaptırırlar.

**M. fleksör digitorum longusun tendonu:** Tibia ve fibulanın posteriorundan başlayarak medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçip ayak tabanına girer. Sustentakulum talinin medialinden geçip plantara doğru fleksör hallusis longus tendonu ile çaprazlaşır. Daha sonra 2-5. parmaklara gitmek üzere dallara ayrılır. Bunlardan da lumbrikal kaslar başlar.

Her bir parmağa giden lifler aynı parmağa giden fleksör digitorum brevis tendon liflerinin arasından geçerek distal falanksın kaidesine yapışırlar. N. tibialisten motor dalını alır.

**M. fleksör hallusis longusun tendonu:** Fibula cisminin 1/3 distal kısmının arka yüzünden başlar. Ayağa medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçerek girer. Sustentakulum talinin alt kısmından öne doğru ilerler. Bu düzeyde fleksör digitorum longusun tendonu ile çaprazlaşır. Birinci parmak distal falanks bazisine yapışır. N. tibialisten motor dalını alır.

#### **3.2.5.2.3. Üçüncü kas tabakası:**

**M. fleksör hallusis brevis:** Küboid ve lateral küneiform kemikten başlar. Distale doğru uzanırken iki life ayrılır. Bunlardan medialdeki m. abdüktör hallusis ile lateralde olanı ise m.addüktör hallusis ile birleşerek proksimal falanks bazisine yapışır. Her tendonun içinde 1. metatars başı ile eklem yapan birer sesamoid kemik bulunur. Sinirini n. plantaris medialisten alır.

**M. addüktör hallusis:** Bu kasın oblik ve transvers olmak üzere iki başı vardır. Oblik baş, peroneus longusun kılıfından ve 2, 3 ve 4. metatarsların kaidelerinden başlar. Transvers baş, metatarsofalengeal eklemün plantar taraf bağlarından başlar. Bu iki baş birleşerek başparmak proksimal falanks bazisine yapışır. Oblik baş, başparmağa fleksiyon ve addüksiyon yaptırırken, transvers baş, metatars başlarını birbirine yaklaştırarak metatarsal arkı yükseltir. Sinirini n. plantaris lateralisten alır.

**M. fleksör digiti minimi brevis:** Beşinci metatarsın bazisinden başlar ve beşinci parmağın proksimal falanksının bazisine yapışır. Siniri n. plantaris lateralistir.

#### 3.2.5.2.4. Dördüncü kas tabakası:

**İnterosseöz kaslar:** Plantarda üç ve dorsalde dört tane olmak üzere yedi adet kastan oluşur. Plantar kaslar, 3-5. metatarsların medial kenarından başlar ve ait oldukları parmakların proksimal falankslarının medial bazisine yapışırlar ve ilgili parmaklara addüksiyon yaptırırlar. Dorsal kaslar, metatarsların birbirine bakan yüzlerinden başlarlar. İlk iki kas, 2. parmak proksimal falanksının bazisinin her iki yanına, son iki kas ise 3 ve 4. parmakların proksimal falanksının lateral bazisine yapışırlar ve ilgili parmaklara abdüksiyon yaptırırlar. İnterosseöz kaslar, sinirini n. plantaris lateralisten alır.

**M. peroneus longusun tendonu:** Kas, fibulanın dış yüzünün üst 2/3'ünden başlar. Tendonu lateral malleolün arkasından ve süperior ve inferior peroneal retinakulumun derininden geçer. Küboid hizasında yön değiştirir ve bu kemiğin taban tarafında bulunan oluktan geçerek ayak tabanına girer. Medial küneiform ve 1. metatarsın bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve pronasyon yaptırır, lateral longitudinal kavisi askıya alarak korunmasında önemli rol oynar. Siniri, n. peroneus süperfisyalistir.

**M. tibialis posteriorun tendonu:** Kas, tibia'nın arka yüzünün lateral bölümü, interosseöz membran ve fibulanın arka yüzünün üst yarısından başlar. Tendonu, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek ayak tabanına girer. Sustentakulum talinin yukarisından geçen tendonun büyük bölümü navikülada, bir kısım lifleri de küboid, küneiformlar, 2, 3 ve 4. metatarsların bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve supinasyon yaptırır. Ayağın longitudinal arkının korunmasında önemli rol oynar. Siniri, n. tibialistir.

### **3.2.5.3. Kruris distal kısmı, ayak- ayak bileği anterior ve lateral yüzü**

Derin fasya ayak bileği ve ayak sırtında incelik, ancak burada kalın bantlar oluşturarak tendonları yerinde tutmaya yarayan ve kasların kuvvetle çekebilmelerine imkan sağlayan askılar oluşturur.

Süperior ekstansör retinakulum, geniş bir bant şeklindedir ve bacağın ön yüzünde tibiadan fibulaya uzanır. Bu yapının üstünden safen sinir, ven ve peroneus süperfisyalis siniri geçer.

Altından içten dışa doğru sırasıyla; tibialis anterior, ekstansör hallusis longus tendonları, a. tibialis anterior, n. peroneus profundus, ekstansör digitorum longus ve peroneus tertius tendonları geçer.

İnferior ekstansör retinakulum, Y şeklindedir. Kalkaneusun üzerinde bir yaygın tutunma yerinden, medial malleol ile ayak medial yüz derin fasyasına tutunacak şekilde birbirinden ayrılır. Süperior ekstansör retinakulumdan farklı olarak yalnızca tendonlar için kompartmanlara bölünür.

Süperior peroneal retinakulum, lateral malleolden arkaya ve aşağıya doğru geniş bir bant şeklinde uzanarak kalkaneusun laterale yapışır. Sinovyal kılıf kalınlaşması sonucu oluşan bu yapı peroneus longus ve brevis kaslarını lateral malleol arkasında tespit eder.

İnferior peroneal retinakulum, derin fasyaya ait geniş bir bant olup, peroneal tüberkül ile kalkaneusun alt ve üst kısımlarına yapışır. Bu yapı, peroneal tendonları kalkaneusun dış yüzüne sıkıca tespit eder. Peroneal tendonlar buraya kadar tek kılıf içerisinde seyrederken buradan itibaren her biri kendi kılıfı içinde devam eder.

### **3.2.5.4. Bacağın ve ayak bileğinin ön bölüm kasları:**

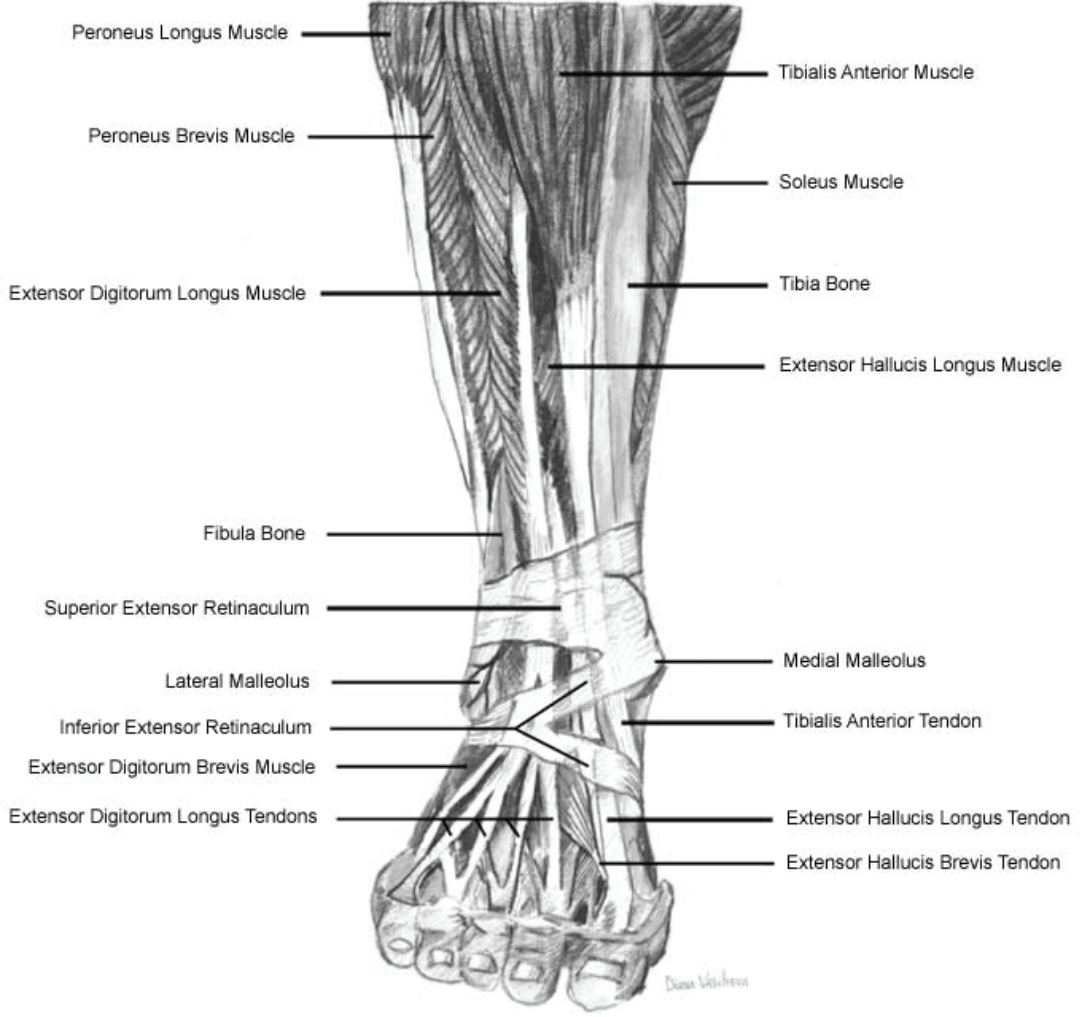
**M. tibialis anterior:** Tibia proksimal yarısında ön yüzden başlar ve tibiannın lateral yüzü boyunca uzanıp medial küneiform ve 1. metatarsın bazisine yapışır.

Ayak bileğine dorsifleksiyon, ayağa inversiyon yaptırır. Ayağın medial longitudinal kavşını destekler. N. peroneus profundustan motor dal alır.

**M. ekstansör digitorum longus:** Tibia lateral kondili ve interosseöz membrandan başlayıp, ekstansör retinakulum altından geçtikten sonra dört dala ayrılarak, 2-5. parmakların dorsal yüzlerinde orta ve distal falanksların ekstansör ekspansiyonlarını oluşturur. Ayağa ve 2-5. parmaklara dorsifleksiyon yaptırır. N. peroneus profundustan motor dal alır.

**M. ekstansör hallusis longus:** İnterosseöz membran ve fibulanın ön yüzlerinin orta kısımlarından başlayıp, ekstansör retinakulumun altından geçerek 1. parmağın distal falanksının dorsaline yapışır. Başparmak ve ayağa dorsifleksiyon yaptırır. N. peroneus profundustan motor dal alır.

**M. peroneus tertius:** Bu kas, m. ekstansör digitorum longusun bir parçasıdır. İnterosseöz membran ve fibulanın ön yüzlerinin alt 1/3'ünden başlar. Beşinci metatarsın bazisinin dorsal yüzünde sonlanır. Ayağa dorsifleksiyon ve pronasyon yaptırır. Siniri, n. peroneus profundustur (Şekil 5).



Şekil 5. Sağ ayak ve ayak bileğinin dorsalden görünüşü.

### 3.2.5.5. Ayak lateralindeki kaslar:

**M. peroneus longus:** Fibulanın dış yüzünün üst 2/3'ünden başlayıp, lateral malleol arkasından geçtikten sonra ayak tabanında 4. tabaka kas yapısı olarak devam eder.

**M. peroneus brevis:** Fibula 2/3 distal ve lateralinden başlar. Peroneus longus kasının tendonunun ön tarafında olmak üzere, lateral malleolün arkasından ve superior peroneal retinakulumun altından geçer.

Öne doğru kıvrılan tendonu, troklea peronealisin yukarisından ve inferior peroneal retinakulumun altından geçerek 5. metatarsın bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve pronasyon yaptırır. Siniri, n. peroneus süperfisyalistir.

### **3.2.5.6. Ayak ve ayak bileği damar ve sinirleri**

#### **3.2.5.6.1. Yüzeysel venler ve sinirler:**

Her parmakta bulunan iki dorsal digital ven birleşerek tek bir ven oluşturur ve diğer parmaklardaki venlerle birleşerek dorsal venöz arkı oluştururlar. Bu ark, metatars başları üzerindeki yüzeysel fasya içindedir. Dorsal venöz arkın medial ucu, başparmağın medial digital dorsal veni ile birleşerek uzun safen veni (v. safena magna) yapar. Bu ven, medial malleol önünden safen sinirle bacağı doğru ilerler. Diz arkasından uyluk ön iç kısmına geçerek pubik tüberküle 4 cm kala femoral vene katılır. Dorsal venöz arkın laterali ise 5. parmak dorsal digital veni ile birleşerek küçük safen veni (v. safena parva) oluşturur. Bu dal, sural sinire eşlik ederek bacağı doğru ilerler ve diz arkasında popliteal vene boşalır.

Ayağın anteromedial yüzünün duyusal innervasyonu n. peroneus süperfisyalis tarafından sağlanır. Ayak başparmağını da içeren medial yüzü, duyusunu n. safenustan, lateral yüz ise duyusal innervasyonunu n. suralisten alır. Ayak 1. ve 2. parmak arası alan ise n. peroneus profundustan duysal lifler alır.

#### **3.2.5.6.2. Derin damar ve sinirler:**

A. tibialis anterior, popliteal arterin terminal iki büyük dalından medialde yer alan ve daha ince olanıdır. Yukarıda interosseöz membranı delerek bacağın ön kısmına geçer ve burada ilerler. Ayak bileğinde ekstansör retinakulumu geçince a. dorsalis pedis adını alır. Birinci interosseöz aralığa kadar ilerledikten sonra plantara geçerek burada lateral plantar arter ile birleşir ve plantar arkı yapar. Bu arterden küçük tarsal arterler ve birinci dorsal metatarsal arter çıkar. A. dorsalis pedisin



terminal dalı arkuat arter olarak ayak boyunca devam eder. Bu arteryel ark, lateraldeki üç parmak aralığına doğru üç dorsal metatarsal arter gönderir. Burada her arter iki digital artere ayrılır.

N. peroneus profundus, n. peroneus kominisin terminal dallarından birisidir. Fibula başının lateralinde m. peroneus longusun içerisinde başlar. Anterior intermusküler septumu delerek ön kompartmana geçer. Burada m. ekstansör digitorum longusun derininde bulunur. Seyri sırasında önce a. tibialis anteriorun lateralinde, sonra önünde ve daha sonra da medialinde yer alır. Sinir ekstansör retinakulumların derininden geçerek ayak sırtına gelir. Talusun üzerinden geçerken iki dala ayrılır. Bunlardan medialde ilerleyeni 1. ve 2. parmakların birbirlerine bakan yüzlerini innerve eder. Lateralde olanı ise talusun dorsumunda ekstansör digitorum brevis kası altında gangliona benzer bir yapı ile sonlanır.

Medial plantar sinir, n. tibialisten fleksör retinakulum altında çıkar.

Başparmak medialine büyük bir dal ayrıldıktan sonra ilk üç parmağa doğru bir digital dal verir. Sonra bu dalların her biri ikişer dala ayrılır ve parmakların birbirine bakan yüzlerini innerve ederler. Böylece ilk üç parmak ile dördüncü parmağın üçüncü parmağa bakan yüzünün duyusunu alırlar. Motor dalları abdükör hallusis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallusis brevis ve birinci lumbrikal kaslara gider. Lateral plantar sinir, n. tibialisten fleksör retinakulum altında ayrıldıktan sonra abdükör digiti minimi ve kuadratus planta kaslarına dallar verip, beşinci parmağa doğru ilerleyerek burada 4. ve 5. parmakların karşılıklı yüzlerini innerve eden digital dalını verir. Yine burada üçüncü plantar ve dördüncü dorsal interosseöz ile fleksör digiti minimi brevis kaslarına motor dallar verir. Lateral plantar sinir mediale doğru uzanan büyük bir dal verir. Bu dal, addükör hallusise, lateraldeki üç lumbrikale, geriye kalan interosseözlere, intertarsal ve tarsometatarsal eklemlere dallar verir.

### 3.2.5.7. Bacak arkası ve ayak tabanı derin damar ve sinirleri

**A. tibialis posterior:** A. popliteanın terminal dallarından birisidir. M. popliteusun alt kenarı hizasında başlar. M. popliteus, m. soleus ve fasya transversa profundusun derininde olmak üzere aşağı iner. Ön tarafında yukarıda m. tibialis posterior, aşağıda ise doğrudan tibia bulunur. N. tibialis önce a. tibialis posteriorun medial tarafında bulunur, sonra arkasından çaprazlayarak lateraline geçer. Bacağın alt kısmında arter, Aşil tendonunun iç kenarının önünde seyrederek ve burada sadece deri ve fasya ile örtülüdür. Medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçerek ayağa girer. Bu düzeyde lateral ve medial plantar dallara ayrılır.

Medialde, abdükör hallusis kası derininde öne doğru ilerler. Birinci metatarsın bazisinde birinci dorsal metatarsal arter ile anastomoz yapar. Lateral plantar arter, tabanı çaprazlayarak beşinci metatarsın bazisine gelir ve lateral plantar sinirin derin dalı ile birlikte mediale döner. Birinci metatarsal aralığın proksimalinde sonlanarak a. dorsalis pedis ile birleşir. Plantar ark (arkus plantaris profundus) metatarsların proksimal uçları ve fleksör hallusis brevisin oblik başı üzerindedir. Bu ark 2, 3 ve 4. intermetatarsal aralığı geçen delici dallar verir. Bu delici dallar, dorsal metatarsal arterlerle anastomoz yapar. Arkadan çıkan dört plantar metatarsal arter, ikiye ayrılarak digital arterleri oluştururlar. V. tibialis posteriorlar, parmaklardan başlayarak diz arkasına kadar arterlere eşlik ederler.

**N. tibialis:** Siyatik sinir uyluk distaline doğru iki ana dala ayrılarak devam eder. Tibial sinir kalın olan daldır. Popliteal fossayı popliteal arterin lateralinde geçtikten sonra aşağı doğru seyrederek ve posterior tibial arterin medialinde distale doğru ilerler. Tibial sinir kruriste soleus kasının derinine geçtikten sonra düz olarak ilerler. Bu sırada tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kaslarına motor dallar verir. Kruris distaline geldiğinde de ayak medialini

innerve eden kalkaneal dalını verir. Sinir, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçtikten sonra medial ve lateral plantar sinir olarak ikiye ayrılır. Medial plantar sinir, başparmak medialine büyük bir dal ayrıldıktan sonra ilk üç parmağa doğru bir digital dal verir. Sonra bu dalların her biri ikişer dala ayrılır ve parmakların birbirine bakan yüzlerini innerve ederler. Böylece ilk üç parmak ile dördüncü parmağın üçüncü parmağa bakan yüzünün duyusunu alırlar. Motor dalları abdükör hallusis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallusis brevis ve birinci lumbrikal kaslara gider. Lateral plantar sinir, abdükör digiti minimi ve kuadratus planta kaslarına dallar verip, beşinci parmağa doğru ilerleyerek burada 4. ve 5. parmakların karşılıklı yüzlerini innerve eden digital dalını verir. Yine burada üçüncü plantar ve dördüncü dorsal interosseöz ile fleksör digiti minimi brevis kaslarına motor dallar verir. Lateral plantar sinir mediale doğru uzanan büyük bir dal verir. Bu dal, abdükör hallusise, lateraldeki üç lumbrikale, geriye kalan interosseözlere, intertarsal ve tarsometatarsal eklemlere dallar verir (8).

### 3.3.ETYOLOJİ

Plantar Fasias, ayak tabanı ortasında yer alan kalın fibröz kılıf olup, tuber kalkanei' den başlar, orta falankslar hizasına kadar uzanır ve longitudinal arka destek olur (1).

Plantar aponevroz, arkus desteğine en fazla katkıda bulunan yapılardan biridir. Ancak yükün aşıl tendonuna transferi konusundaki rolü tam olarak anlaşılamamıştır. Plantar aponevroz, yürüme sırasında ayak ön kısımları ile arka kısımları arasında yük transferini sağlamaktan sorumludur. Böylece plantar aponevrozun yürüme sırasındaki fonksiyonunun, ayakta statik olarak durma

sırasındaki fonksiyonundan daha önemli olduğu anlaşılmıştır. Bu yapıya cerrahi müdahale (kesilmesi, çıkarılması ) yürüme sırasındaki itici gücün ayak önü ile topuk arasındaki dengesini bozabilir. Yapılan birçok kadavra çalışmasında, plantar aponevrozun cerrahi olarak çıkarılmasının arkus yüksekliğini azalttığı görülmüştür. Bu bilgi, plantar aponevrozun arkus' u desteklediği hipotezini doğrulamaktadır. Plantar aponevroza aktarılan güç, ayakta durdukça belirgin şekilde artmakta ve süre uzadıkça pik yapmaktadır (9).

Daly ve ark.(10), 4.5-15 yıllık plantar fasiotomi hastalarında yapılan araştırmalarda, postoperatif arkus düzleşmesi ve yürürken kullanılan itici güç veriminde azalma saptamışlardır.

Ker(11), Kim(12) ve Simkin(13), farklı zamanlarda yaptıkları çalışmalarda, plantar aponevrozun ayakta enerji deposu olduğunu (tasarruf sağladığını ) deneysel ortamda, bilgisayar modelleriyle göstermişlerdir.

Bojsen ve ark.(14) ise, plantar aponevrozun zemin etkileşimlerinde bir yastık görevi gördüğünü belirtmişlerdir.

Plantar fascia sağlamsa, kaldırılan ağırlık ayak ön kısmına, metatarsların baş kısmı ve falankslara aktarılmış olur (15,16).

Başparmak ekstansiyonu ile plantar aponevrozun yüklenmesi transvers ve longitudinal arkusları sabitler ve ayağın itici güç için gerekli rijiditeye sahip olmasını sağlar (17,18,19).

Plantar fascia'nın fonksiyonel olabilmesi için üzerine yük binmesi gerekir. Bu özellik, aynı zamanda plantar fasiit ve plantar fasiotomi etyolojisini de açıklar (20).

Giddings ve ark.(21), yaptıkları çalışmalarında plantar fascia'ya düşen yükün yürürken 1.8 kat vücut ağırlığı, koşarken ise 3.7 kat vücut ağırlığı olduğunu belirtmişlerdir.

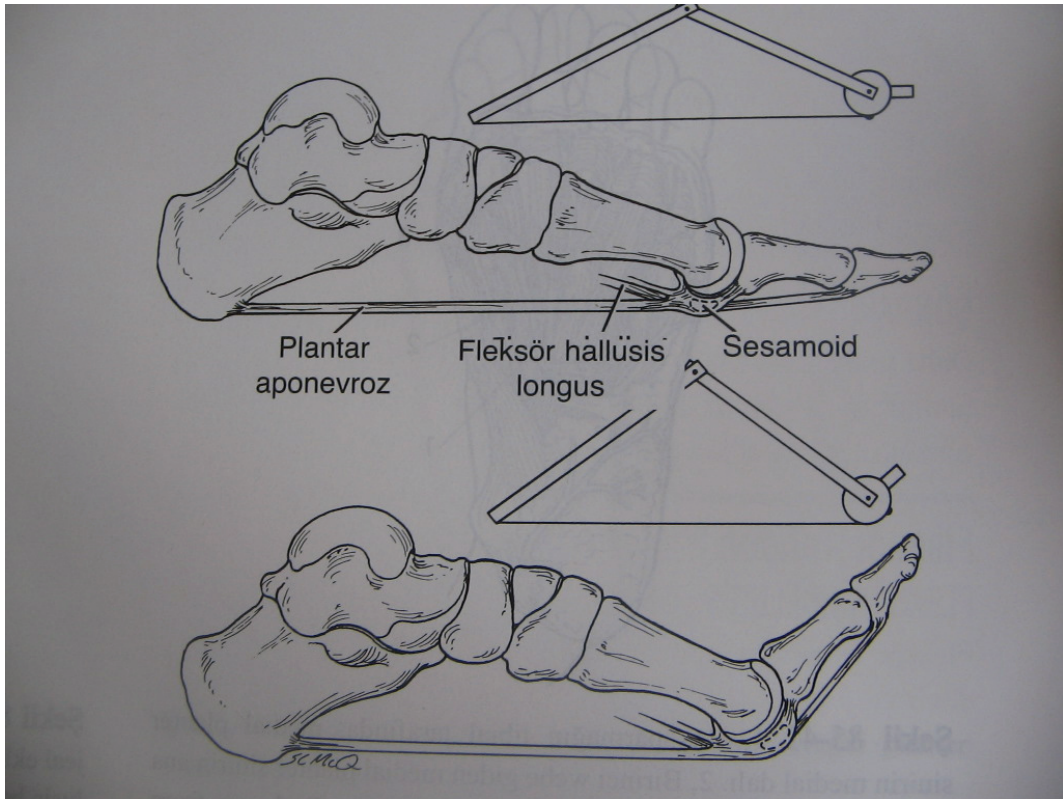
Plantar fasiit (Topuk Ağrısı Sendromu, Topuk Süngü Sendromu) ayağın plantar aponevroz kısmında lokalize inflamatuvar bir durum olup topuk altı ağrısının en sık görülen sebebi olarak rapor edilmiştir (2). Ancak etyolojisinde rol oynayan faktörlerden çok azı bilinmektedir.

Esas etyolojisi tam olarak anlaşılamasa da, en yaygın teori; parsiyel fascia yırtılması ve kronik enflamasyon, sonunda da bu olayların tüberositas kalkanei'ye tutunma yerinde olan etkileri şeklinde (4). Önceleri olayın inflamatuvar bir süreç olduğu sanılıyordu. Ancak son çalışmalarla anlaşıldı ki daha çok kollajeni, ya da fasiayı etkileyen dejeneratif bir süreçtir. Lemont ve arkadaşları, yaptıkları bir çalışmada, histolojik incelemede; örneğin artmış bağdoku, fibroblast ve vaskülarite içerdiğini ve inflamatuvar mediatörleri içermediğini görmüşlerdir (22).

İlerleyen yaşla beraber, topuk yastığının elastik yağ dokusunda dejeneratif değişikliklerin oluşmasının, en sık karşılaşılan patolojiler olduğu bilinmektedir. Kişinin yaşı ilerledikçe, elastik fibröz dokularda olduğu kadar, diğer taraftan su ve kollajen içeriğinde de kademeli bir azalmaya sebep olmaktadır. Topuk altı yağ yastığındaki bu dejeneratif süreç, ağrının sebebini kısmen izah edebilir.

Semptomların diğer bir olası sebebi, parmaklar dorsifleksiyon yaparken palmar fasyanın ıkrık mekanizmasıyla ilişkilidir. İngiliz akademisyen Hicks, kalkaneal tberositenin anteromedial plantar tarafından köken alarak, matatarsofalenjeal eklemlerin plantar plaklarında çeşitli bantlara, fleksör tendon kılıflarına ve proksimal falanksların bazislerine yapışan plantar fasianın, ıkrığın (metatars başları) tamburunun etrafında distale doğru çekilirken, sürekli olarak traksiyon altında olduğunu ileri sürmüştür. Kablonun gerilmesi longitudinal kubbeyi yükseltirken, plantar fasianın orijini üzerine daha çok traksiyon uygulamaktadır ( şekil 6) (23).

Bu teoriyi destekleyen başka bir bulgu; plantar aponevrozun en yoğun, en az esnek kısmının kalkaneusun tuberositesindeki üzerinde köken aldığı yerin, fizik bakıda da lokal hassasiyetin en sık olduğu yer olmasıdır. Tekrarlayan mikrotravmalar, traksiyon ve yaşlanma, plantar fasianın ve hemen altındaki fleksör digitorum brevis'in orijininde mikroskopik yırtıklar ve kistik dejenerasyona neden olabilir. Üstelik kalkaneal tuberositenin anteromedial, plantar tarafındaki traksiyon dikeninin yerleşimi, fleksör digitorum brevisin orijinine uymaktadır (23).



**Şekil 6.** Çıkrık mekanizmasının plantar fasianın orijininde tansiyona neden olması.

Singh(3) ve Furey(24), farklı zamanlarda yaptıkları çalışmalarda plantar fasitte etyolojinin % 85' inin bilinmediğini ifade etmişlerdir. Bu bozukluk, özellikle uzun mesafe koşucularında (25), askeri personelde (26) sıklıkla görülürse de, sedanter yaşam süren topluluklarda da sıklıkla teşhis edilmektedir (27,28). Pfeefffer

ve ark.(29), yaptıkları çalışmada Amerika'da her yıl 2 milyon kişide bu durumun meydana geldiğini ve bundan dolayı medikal tedavi uygulandığını, Crawford ve ark.(30) ise Amerika'daki nüfusun % 10'unun yaşamının herhangi bir bölümünde en az bir kere bu durumla karşılaştığını bildirmişlerdir. Ayak tabanına etkili olan devamlı ve tekrarlayıcı mikrotravmalar, fasianın kalkaneusa yapışma yerinde mikro yırtıklara neden olabilir ve onarımı geciktirip kronik inflamasyona yol açar (2).

### **3.4.PATOLOJİK ANATOMİ**

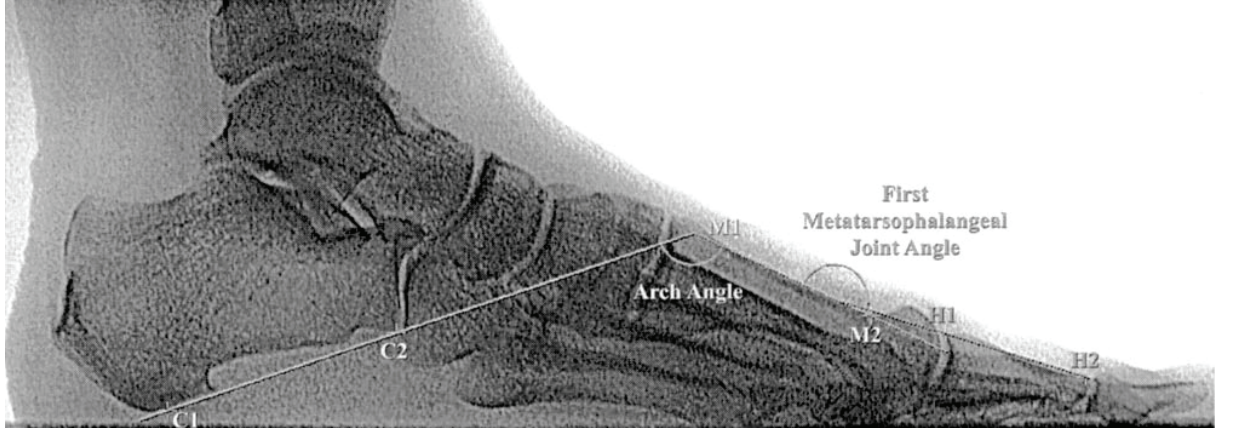
Plantar fasiit, özellikle fasiyal enthesis'i etkileyen muskuloskeletal bir bozukluktur. Yeterince anlaşılmasına rağmen, plantar fasiit oluşumunun mekanik orijinli olduğu düşünülür.

Pes planus ve düşük topuk biyomekanikleri, medial longitüdüal ark düşüklüğüne yol açar ki, bu durum fasiada aşırı zorlanmaya neden olarak, mikroskobik yırtıklar ve kronik inflamasyona yol açar. Klinik bulguların aksine, histolojik deliller bu inflamasyon ile oluşum teorisini kabul etmez. Çünkü kronik plantar fasiit'te inflamasyon çok nadiren gözlenir.

Plantar fascia, medial longitüdüal arkın primer stabilizatörü olarak bilinir (9). Ark açısı; Kalkaneus'un medial tüberkülü (C1) ile, Kalkaneus' un antero-inferior kısmını (C2) birleştiren düzlem ile; 1. metatars cisminin proksimal (M1) ve distal (M2) çıkıntılarını birleştiren düzlem arasındaki açıdır.

1. metatarso falangeal eklem açısı ise; 1.metatars cisminin proksimal (M1) ve distal (M2) çıkıntılarını birleştiren düzlem ile, başparmağın proksimal (H1) ve distal (H2) çıkıntılarını birleştiren düzlem arasındaki açıdır (Şekil 7).

Benzer şekilde, ark mekaniklerinin plantar fasiit'teki rolü de tartışmalıdır. Çünkü canlı üzerinde bu değerlerin ölçümü zordur (31).



**Şekil 7:** Ark açısının görünümü

Plantar topuk ağrısı sırasıyla; plantar fasiitis, plantar fasial rüptür, kalkaneal plantar spur, topuk altı yağ yastıkçığının atrofisi, enflamasyonu ya da dejenerasyonu, plantar fascia'nın kalkaneal insersiyosundaki enflamasyon (32), epin kalkanei (33, 34, 35), medial plantar sinir sıkışması (36), lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması (37, 38, 39), kalkaneus stres kırıkları (33, 40), kalkaneus veya çevre yumuşak doku tümörleri (33, 41, 42), pes planus veya pes kavus gibi longitudinal ark sorunları (33), Aşil tendonu insersiyosundaki sorunlar (43, 44), romatolojik hastalıklar ile topuk yağ yastığındaki kalınlık ve elastisite değişiklikleri gibi nedenlerle oluşabilir (33, 45).

Topuk altı yağ yastığının biyomekaniği gözönüne alındığında, 70 kg'lık bir insanın ortalama 23 cm'lik topuk yağ yastığı üzerine her adımda verdiği yük, yürürken 5 kg/cm<sup>2</sup> ve koşarken 9.3 kg/cm<sup>2</sup> dir. Yaşlanma ile yağ yastığı dejenere olup atrofiye gider. Bu da klinik semptomların ortaya çıkmasına neden olur (3,4).

Kalkaneus'un plantar yüzü, temel görevi şok absorbe etmek olan yağ dokusu ile çevrelenmiştir. Söz konusu yağ dokusu, yürüyüşün topuk vuruşu (heel strike) aşamasında, topuğa gelen yükün % 20-25'ini absorbe edebilir. Bunu özel anatomik yapısından dolayı yapar. Topuktaki yağ kesecikleri, fibroelastik yapıda olan liflerle çevrili ve “ u “ şeklinde olan bir septayla kalkaneus ile cilt arasına yerleşmiştir.



Yapılan histopatolojik çalışmalarda, yağ dokusu içinde serbest sinir sonlanmaları ve paccini cisimciklerine rastlanmıştır. Bu veriler topuk ağrısının temel olarak, yağ dokusu kökenli olabileceğini göstermektedir (46, 47).

Hastalık multifaktöryel olsa da, gelişiminde ana nedenin aşırı yük taşıma (yüklenme) olduğuna inanılır. Kalkaneus'taki insersiyon bölgesinde mikro travmalara neden olur. Sürengen mikrotrvmalar, normal iyileşme sürecinin gelişmesine engel olur ve bu durum da kronik inflamatuvar yanıtı neden olur ve kollajen dejenerasyonu ile sonuçlanır (48).

### **3.5.RİSK FAKTÖRLERİ**

Plantar fasiit'te rol oynayan risk faktörlerinin bilinmesi, hem etiyolojinin aydınlatılmasında, hem de önlenebilir risk faktörlerinin düzenlenerek tedavide başarılı olunmasında çok önemlidir.

Risk faktörleri olarak en sık suçlanan sebepler arasında;

-Kısıtlanmış ayak bileği dorsifleksiyonu

-Obezite

-Ağırlık kaldırma

-Uzun mesafe koşucuları

-Ark problemlili hastalar (pes planus, pes cavus vs ) sayılabilir (2).

Daniel ve ark.(2), 50 plantar fasiit'li hasta ile yaptıkları çalışmalarında, risk faktörü olarak 3 temel parametre olan; kısıtlanmış ayak bileği dorsifleksiyonu, obezite ve uzamış ağırlık kaldırma arasında en önemli risk faktörü olarak, kısıtlanmış ayak bileği dorsifleksiyonu olduğunu ifade etmişlerdir. 10 dereceden fazla dorsifleksiyon yapabilen grupta % 10 sıklıkla plantar fasiit görülmüşken, 1-5 derece yapabilen grupta PF % 48 sıklıkla görülmüştür. Ayak bileği dorsifleksiyonunda kısıtlılık olunca, kompensatuar olarak subtalar eklemlerde ileri derecede pronasyon

gelişir. Bu durumda da plantar fasia'daki gerim yükünün artmasına ve PF gelişimine katkıda bulunur (3).

İkinci bir risk faktörü de obezitedir. Daniel ve ark.(2), yukarıda bahsedilen çalışmalarında, PF'li 50 hastayı Vücut Kitle Endeksi (BMI) açısından 3 gruba ayırmış ve BMI 25'in altında olan grupta PF % 10 sıklıkla görülürken, BMI % 30'un üzerinde olan grupta PF % 58 sıklıkla görülmüştür.

Obezitenin PF gelişimindeki rolü, arkus yüksekliğini azaltmak ve plantar fasia'daki gerim yükünü artırmak şeklinde olabilir.

Ağırlık taşıma süresi ya da ayakta geçirilen süre hakkında literatürde kesin rakamlara ulaşılamamıştır. Fakat ağırlık taşıma süresi fazla olan veya ayakta geçirilen sürenin fazla olduğu durumlarda, PF gelişme riskinin yüksek olduğu düşünülmektedir (2).

Uzun mesafe koşucuları da PF açısından önemli bir risk faktörüdür. Örneğin; Rome ve ark.(49), yaptıkları çalışmada atlatlerde PF görülme sıklığını %20 olarak saptamışlardır. Benzer sonuçlar bildiren birçok çalışma daha mevcuttur (2, 9, 35, 50, 51).

Atletlerde yürüme ve zıplama gibi sportif faaliyetler sırasında topuk ağrısı sıklıkla görülür. Ağrı sıklıkla PF'nin kalkaneus'a tutunma yeri olan medial tüberkül bölgesinde lokalize bir ağrıdır. Bazen ağrı ile birlikte bu bölgede gerginlik de gözlenebilir. Tedavi amacıyla tekrarlayan steroid enjeksiyonu öyküsü olan hastalarda plantar fasia rüptürü rapor edilmiştir. Hastada önce ağrılı, lokalize şişlik ve akut setleşme, daha sonra şişliğin azalmasından sonra palpe edilebilir bir defekt saptanır. Zamanla defekt yerini sert bir kitleye bırakır ve gerginlik azalır (51). Atletlerde PF görülmesi, röntgenografide kalkaneal spur olup olmamasından bağımsızdır (3, 53, 53).

PF, medial longitudinal arkın primer stabilizatörü olarak bilinir (54). Anormal ark yapısı ve hareketi PF gelişmesinde önemli bir rol oynar. Özellikle pes planus veya alt ekstremitayı ilgilendiren başka bir biyomekanik problem, yada ayakta pronasyon gibi durumlarda arkus yüksekliği azalacak; bu durumda da fasiada yaralanma olmasını kolaylaştıracaktır (55). Bununla paradoksal olarak, yüksek arkus yüksekliğine sahip bireylerde de klinik olarak PFs görülmüştür (56).

Klinik raporlar PFs ve arkus fonksiyonu arasındaki ilişkiyi reddetse de, ayak biyomekaniği ile PFs arasındaki saptamaya yönelik bazı çalışmalar mevcuttur:

-Tauntan ve ark.(57), PFs'li hastaların %19'unda anormal arkus yapısı tespit etmişlerdir.

-Rome ve ark.(49), ağrılı ve ağrısız hastalarda, ayakta durma fazında ve arkus şeklinde farklılık görmemişlerdir.

-Warren ve ark.(58), diğer çalışmalardan farklı olarak, arkus'a binen yük ile PFs'in tetiklenmesi arasındaki ilişkinin çok az olduğunu belirtmiştir.

Radyografik çalışmalarda ise; yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak ayak yapısı, fonksiyonu ve PF arasındaki ilişki gözlenmiştir:

Prichasuk ve Subhadrabandhu(35), topuk ağrılı hastalarda düşük seviyeli arkus'u göstermiştir ki, bu da PF gelişiminde pes planus'un önemli bir risk faktörü olduğunu düşündürür.

Shama ve ark.(59), topuk ağrılı hastaların 81'inde ayakta pronasyon olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu konuda yapılan çalışmalardan farklı sonuçların çıkması nedeniyle, dinamik arkus fonksiyonu ve arkus'un sagittal hareketinin PF'te etkisinin tam olarak açık olmadığını göstermiştir (60).

### 3.6.TANI-AYIRICI TANI

Topuk ağrısı, ayağın en sık rastlanan yakınmasıdır. Lokal ve sistemik birçok neden topuk altı ağrısına neden olabilir (60).

Plantar topuk ağrısı sırasıyla; Lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması (37, 38, 39), medial plantar sinir sıkışması (36), Topuk yağ yastığı atrofisi ve kompressibilitesindeki değişiklikler (45), tarsal tünel sendromu (61), subkalkaneal spurlar (34, 35), plantar fasia enflamasyonu (12, 62), ve aşil tendonu yapışma yerindeki patolojiler (43, 44) nedeniyle görülebilir. Ayrıca pes planus, pes cavus ve subtalar eklem hareketlerinde kısıtlılık, plantar fasia üzerindeki stresi artırması nedeniyle topuk altı ağrısı yapabilir (61, 63). Bu sebeplerin dışında, topuk ağrısı sistemik bir romatizmal hastalığın bulgusu olarak karşımıza çıkabilir. Özellikle bilateral tutulumlarda olgunun bu bakımdan dikkatle incelenmesi gerekir (32, 64).

PF kalkaneus'un medial tüberkülünde lokalize ağrı ile karakterize olan ve alt topuk bölgesinde en sık görülen patolojilerdendir. Ağrı genellikle sabah uyanınca ve uzun süreli istirahat sonrası ayağa kalkınca ya da ağırlık taşımaksızın geçirilen dönemlerden sonra daha belirgindir (60).

Atlet popülasyonunda %20 sıklıkla görülen bir durum olmakla beraber (49,60), toplumda daha yüksek oranda görülebilir. Yaşlı ve sedanter yaşam süren popülasyonda fasianın zayıflaması ve kasların güçsüzleşmesi nedeniyle oldukça sık görülür (35,50).

PF'te teşhiste kabul edilen altın standart bir yöntem yoktur. Teşhis genellikle klinik bulgularla konulur

Literatürde kabul gören, PFs'in kalkaneus medial tüberkülde lokalize PF'da kalınlaşma ve ağrıyla seyrettiği ve sabahın ilk adımlarında ve ağırlık taşıma ile kötüleşen ağrı ile karakterize bir durum olduğudur (24, 30, 65). Parmakların ucunda

yürüme, parmak pasif dorsifleksiyonu veya plantar fasia üzerine basmakla ağrının olması tanıda yardımcı olur (3, 4).

Klinik bulguların tanı için yetersiz olduğu durumlarda Ultrasonografi (USG), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) veya Sintigrafi kullanılabilir. Bu 3 yöntemden en sık kullanılanı USG'dir. USG, periferal tendon va PF'da yüksek oranda tanıtıcı, tolere edilebilir, yüksek çözünürlüğe sahip ve düşük maliyetli bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır (66, 67, 68). USG ile henüz klinik belirti vermemiş olan plantar fasia kalınlık artışları bile fark edilebilir. Ayrıca tedavinin etkinliğini takip ederken ve tedavi sonrasında fiziksel aktiviteye başlamaya karar verirken de USG'den yararlanılabilir (69). PFs bir yumuşak doku sorunu olduğu için MRG de tercih edilebilir. MRG multiplanar olduğu için ve mükemmel görüntü verdiği için topuk ağrısı araştırılırken kullanılabilir. Fakat USG daha hızlı, ucuz ve kolay ulaşılabilir olduğundan PFs' de bir adım öndedir.

Sintigrafi daha yüksek maliyetli ve invaziv bir yöntem olduğu için tanıdan ziyade, konservatif tedaviye cevap alınamayan hastalarda steroid enjeksiyonu yaparken enjeksiyon noktasını tayin etmede kullanıldığını bildiren çalışmalar rapor edilmiştir (70). Kalkaneal spur, ağrının nedeni değil patolojinin sonucudur. Topuk ağrısı olanların %50'sinde kalkaneal spur görülebilir. Ancak topuk ağrısı olmayan populasyonun %16'sında da kalkaneal spur görülebilmektedir. Ayrıca, spur origosunun fleksör digitorum brevisin başlangıç yeri olduğunu ve plantar fascia ile ilgisi olmadığı da gösterilmiştir(3, 4).

Bu nedenle tüm kalkaneal spurular, ağrı nedeni olarak değerlendirilmemeli ve şüpheli olgularda ayırıcı tanı için sintigrafiden yararlanılmalıdır (3).

PFs ayırıcı tanısında inflamasyon (Seronegatif Spondiloartropatiler), subkalkaneal bursit, kalkaneal stres fraktürü, Tarsal Tünel Sendromu ve kalkaneal osteomyelit düşünülmelidir (71).

### **3.7.TEDAVİ**

PF'te tedavi ciddi şekilde planlanmalıdır ve mümkün olduğunca erken başlanmalıdır. Tedaviye başlarken, rahatsızlığın temelinde yatan anatomik, biyomekanik problemler, antrenman hataları, yanlış olan ayakkabı ve terlik alışkanlıkları düzeltilmelidir (3).

Birçok yazar, olguların çoğunun konservatif olarak tedavi edilebileceğini ifade etmiştir. Konservatif tedavinin başarı oranları %45-100 arasında değişmektedir (64, 72,73). Cerrahi tedavinin kesin endikasyonları net değildir (38, 61, 63, 64, 72, 74). Yayınlanan çalışmalarda 6-12 aylık konservatif tedavi süreleri tavsiye edilmektedir (38, 72, 73). 6-12 aylık konservatif tedaviye cevap alınamayan vakalarda cerrahi tedavi düşünülmelidir.

#### **3.7.1.Konservatif Tedavi**

PF'te konservatif tedavi seçenekleri arasında;

- Obez hastalara kilo verdirilmesi
- Göreceli istirahat
- Germe egzersizleri
- Gece atelleri
- Sıcak-soğuk banyolar
- Ayakkabı alışkanlıklarının değiştirilmesi (yumuşak tabanlı yürüyüş ayakkabıları ve ortopedik tabanlı ev terlikleri)
- Ayak uzun arkını destekleyen yumuşak tipte viskoelastik tabanlık veya UCBL tipi ayak ortezi

-Eğer kontrendikasyon yoksa 4-6 haftalık dönemde oral yoldan non-steroid anti-enflamatuar ilaç kullanımı

-Ekstrakorporeal şok dalgaları(ESWT) ile tedavi

- Tüm bu tedavilere cevap alınamayan durumlarda lokal anestezi ile birlikte uzun etkili kortikosteroid karışımının, ağrının en yoğun olduğu bölgeye enjeksiyonu sayılabilir (32, 73).

### **Obez hastalara kilo verdirilmesi:**

Vücut ağırlığının PFs gelişiminde etkili olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır. Kesin olarak belirtilmese de obezite ve PFs arasında bir ilişki olduğu söylenmiştir (75, 76, 77, 78, 79).

Kilo verilmesi obez hastaların tedavinin en kritik aşamasıdır. Obezite, subkalkaneal alanda ve yağ yastığında stresi artıran bir faktördür ve konservatif tedaviyi olumsuz etkilemektedir (64, 73).

Bazı yazarlar Vücut kitle indeksi (BMI)'nin 25 değerinin üzerinde olmasını PFs için sınır değer olarak kabul etmişlerdir (78, 79). Bu nedenle hastaların kilo vermeleri konusunda teşvik edilmeleri ve BMI değerlerini 25'in altına düşürülmesi PFs tedavisi ve profilaksisi için önem arzeder.

### **İstirahat:**

Tedavinin önemli bir parçasıdır. Özellikle atletlerde semptomlar artmadan antrenmanın yapılabilmesini sağlar. PF'a binen yük nedeniyle oluşan mikrotravmaların azaltılmasını sağlar. Dinlenme tedavisi ile %25'e varan rahatlama rapor edilmiştir. Dinlenmenin daha fazla incinmeyi (mikrotravmayı) önlediği bilinmektedir (3).

### **Germe egzersizleri:**

Dyck ve ark.(80), çalışmalarında germe egzersizlerinin tek başına uygulanan basit ve en etkili tedavi olduğunu ve hastaların %83'ünde iyileşme olduğunu rapor etmişlerdir.

Wolgin ve ark.(64) ise germe egzersizlerinin uygulanan diğer metotlara göre ağrıyı dindirmede daha başarılı olduğunu belirtmiştir.

Germe egzersizleri tüm alt ekstremitayı, özellikle de PF ve Gastrosoleus-Aşil kompleksini içermelidir (80).

PF germe egzersizi yaparken, etkilenen ayak diğer bacağın üzerine konulduktan sonra, ayak bileği dorsifleksiyona getirildikten sonra, başparmak pasif olarak dorsifleksiyona getirilir. Bu hareket PF'da gerilmeye neden olur.

Dıgiovanni ve ark.(81), yaptıkları bir çalışmada, PF'li hastalarda 10 aylık Pf spesifik germe egzersiz tedavisi ile %90 oranında semptomlarda iyileşme saptamışlardır. PF germe programının ana başarısı, çıkırık mekanizmasını yeniden göstermesi ve sabahın ilk adımlarını, uzanmış oturma ve inaktiviteyi takiben ortaya çıkan mikrotravma ve enflamasyonu sınırlandırmasıdır (4, 82, 83).

### **Gece ateli:**

Gece boyunca 90 derecelik dorsifleksiyon ile pasif germe egzersizi etkisi sağladığından semptomları azaltabilir. Powell ve ark.(84)'in çalışmalarında 1 aylık gece ateli kullanan hastaların %88'inde semptomlarda gerileme rapor edilmiştir.

Wapner ve ark.(85), ağrının dirençli olduğu vakalarda Aşil Tendonu germe egzersizleri ve ayağın plantar fleksiyonundan kaynaklanan kontraktürleri önlemek için 5 derece dorsifleksiyonda tutan gece atellerinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araçlar kaba ve rahatsızlık verici olduğu halde, atlatlerde pik performansa dönme süresini kısalttığı için inatçı ve zorlu vakalarda kullanılmaktadır (8).



### **Soğuk-sıcak banyolar:**

Özdemir ve ark.(33), 3 dakika soğuk, 1 dakika sıcak olmak üzere ve mutlaka soğuk ile başlayıp soğuk ile bitirilmesine özen gösterilerek, günde 3 kez 20'ser dakikalık kontras banyo uygulayarak semtomlarda gerileme rapor etmişlerdir.

### **Ayakkabı alışkanlığının değiştirilmesi:**

Okçu ve ark.(32), konservatif tedavinin en önemli aşamasının, kullanılan ayakkabı alışkanlığının değiştirilmesi olduğunu ifade etmektedirler. Özellikle yüksek topuklu-sert ayakkabı giymekten kaçınmak gerekir.

Chao ve ark.(86)'nın yaptıkları çalışmaya göre, yüksek topuklu ayakkabı giyenlerde yükün ön ayağa doğru kaymadığı, aksine orta ve arka ayakta stresin daha da arttığı gösterilmiştir.

Yüksek topuklu ayakkabıda ayak bileği daha fazla plantar fleksiyona gelecek, bu durumda da parmakların metatarsofalengeal eklemlerini dorsifleksiyona getirip, çıkırık mekanizması ile plantar fascia'yı gerecek ve yapışma yerindeki stresi daha da artıracaktır. Bu da ağrının daha da artması anlamına gelir (12, 86).

Hastalara düz, yumuşak tabanlı, Aşil tendonunu koruyan ve arka ayağı inversiyonda tutan ayakkabılar önerilmelidir (32).

Ayakkabı ve tabanı, arkus'u desteklemesi ve ağırlığı yayması bakımından önemlidir. Özellikle atletlerde çıplak ayak ve sandaletle yürümeden kaçınılmalıdır. Ayakkabı en az 3 cm.yükseklikte topuğa sahip, orta derecede arkus desteği sağlamalıdır (8).

### **Arkus desteği:**

Longitudinal arkus, topuğa gelen yükleri karşılamak üzere dizayn edilmiştir. Yapının anatomik, biyomekanik ve çevresel ve etkenlerle bozulması PFs ile

sonuçlanabilir. Basit non-invaziv bir tedavi olarak plantar fasia germe egzersizi ile birlikte ilk sıra tedavi olarak uygulanabilir (8).

Okçu ve ark.(32), yaptıkları çalışmalarında hasta ve kontrol grupları arasında arkus yüksekliği bakımından anlamlı bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmaya göre, tedavideki en önemli etken hastaların ayakkabı alışkanlıklarının değiştirilmesi ve ayak uzun arkını desteklemek için plastrozitten yapılmış tabanlık veya termoplastik UCBL tipi ayak ortezi kullanılmasıdır.

Kogler ve ark.(87) ise, dondurulmuş taze kadavra alt ekstremiteleri ile yaptıkları çalışmalarında, ayak önü, orta ayak, ve topuk bölgelerinin nötral (destek yok), medialden destekli, lateralden destekli olmak üzere ayrı ayrı yüke karşı PF'nın zorlanma derecelerini kaydetmişler ve sonuç olarak, ayak önü lateral tarafına koydukları ortotik desteklerin PF'daki zorlanmayı azalttığını, ayak önü medial tarafa konulan desteğin ise PF'daki zorlanmayı artırdığını rapor etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, ayak önü lateral taraf desteklerinin PFs tedavisinde etkili olabileceği belirtilmiştir.

Ayak önü lateral taraf desteği, ağırlığı ayağın lateral destek birimlerine aktarır. Kalkaneokuboid eklemi kilitler ve PF'daki zorlanmayı azaltır. Medial taraf desteği ise yükü medial yük birimlerine aktararak zorlanmayı artırır (7).

### **NSAİ tedavisi:**

Son yapılan histolojik çalışmalarda, cerrahi biyopsi materyallerinde gözlenen kollajen birikimi gibi inflamasyon merkeçlerine zıt bir durumun gözlenmesi, NSAİ ilaçların tedavide kullanılması konusundaki kuşkuğın artmasına neden olmuştur. NSAİ tedavisinin, genellikle 1–2 haftalık akut vakalarda kullanılması tavsiye edilmektedir (8).

Furey ve ark., 116 hasta ile yaptıkları 13 yıllık bir çalışmada, hastaların 78 tanesine 7 gün günde 4 defa fenilbutazon, sonraki 7 gün ise günde 3 defa fenilbutazon olmak üzere 14 günlük tedavi ile hastaların % 71'inde mükemmel sonuç aldıklarını rapor etmişlerdir (3).

#### **ESWT:**

Wang ve ark.(89), düşük enerjili ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (LESWT) ile (1000 impuls ile günde 3 kez) 6 aylık tedavi ile %47 oranında mükemmel yada iyi sonuç rapor etmişlerdir. Bu çalışmada herhangi bir yan etki rapor edilmemiştir. Oysa benzer şekilde tedavide kullanılan yüksek enerjili şok dalgalarının periostal ayrılma ve korteks iç yüzünde küçük fraktürlere neden olabilir. Günde 3 kez 1000 impulsluk tedavi kullanışlı ve güvenli oluşuyla cerrahi prosedürün gerekliliğini azaltan önemli bir noninvaziv tedavi şeklidir (12). Bu çalışmanın dışında bu konuda yapılmış pek çok çalışma daha mevcuttur (88, 89, 90, 91).

#### **Lokal steroid enjeksiyonu:**

Lokal enjeksiyon ağrıları azaltmada yardımcıdır; ancak uzun dönemde etkinliği tartışmalıdır. Sık uygulanması PF rüptürüne, yağ yastığında nekroza, yağ yastığının kalkaneus'tan ayrılmasına sebep olabilir; yağ yastığının şok absorban özelliğini bozar ve ağırlı topuk yastığı oluşturabilir (72). Bu yüzden enjeksiyon direkt olarak yağ yastığı içine uygulanmamalıdır (32).

Lokal enjeksiyon yapılırken, topuğun plantar yüzüne lidokain uygulandıktan sonra, 50 mg prednizolon, 4mg deksametazon ve 10 mg lidokain karışımının maksimum gerginlik noktasına tatbiki ideal bir protokoldür. Enjeksiyon 2 hafta ara ile tekrar yapılabilir, garaekli olmadıkça 3'den fazla enjeksiyondan kaçınılmalıdır (8).

### 3.7.2.Cerrahi Tedavi:

Cerrahi tedavi, ancak her türlü konservatif tedavi seçeneği denenmiş, ancak başarısız olunmuş vakalarda dūřünölmelidir. Bu önlemlere dikkat edildiğinde cerrahi oranı % 5 oranında bildirilmiştir ve uygulanacak cerrahini başarı oranı ise bu çalışmada % 90 olarak rapor edilmiştir.

Uygulanan cerrahi prosedür, açık yada endoskopik olarak PF'nın serbestleştirilmesidir. Bu cerrahinin komplikasyonu olarak arkus düzleşmesi ve topukta hipoestezi rapor edilmiştir (8).

Bazı yazarlar, konservatif tedaviye cevap alınamayan vakalarda, plantar fasiotomi, spur eksizyonu, kemiğin drillenmesi ve nöroliz gibi cerrahi yöntemler tavsiye edilmiştir (34, 91, 92).

Furey ve ark(3)., cerrahi gereken vakalarına, Steindler stripping operasyonu uygulamış ve başarılı sonuç almışlardır. Bu operasyonda, eğer varsa spurun eksizyonu, n.plantaris medialis'e zarar vermemeye dikkat ederek PF'nın tüber kalkanei'ye tutunma yerinden itibaren, yaklaşık 1.3 cm.mesafeden PF ve ilgili kas dokusunun tüm bölgede rezeksiyonu yapılmakta ve yara iyileşmesi tamamlandıktan sonra (yaklaşık 2 hafta sonra) yük vermeye izin verilmektedir.

#### 4.GEREÇ VE YÖNTEM

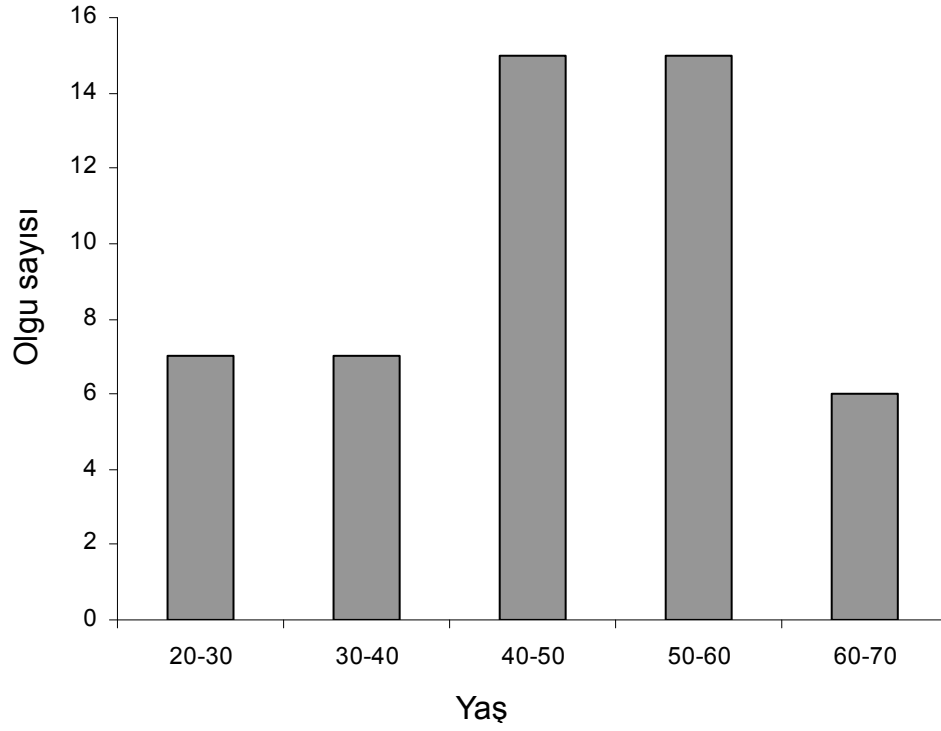
Çalışmamızda, Fırat Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Ocak 2003-Aralık 2006 tarihleri arasında plantar topuk ağrısı şikâyeti ile polikliniğe başvuran ve plantar fasiit ve epin kalkanei tanısı alan ve kontrol süresi en az 1 yıl olan 50 hasta takibe alındı. Kontrol grubu olarak ise, hastaların şikayeti olmayan topukları alındı.

Bu çalışmamızda, Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği'ne Plantar fasiit ve epin kalkanei nedeniyle başvuran hastaların demografik özelliklerinin, ağrının lokalizasyonu ve karakteristik özelliklerinin, laboratuvar bulgularının tanımlanması ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesini amaçladık.

Hasta grubu olarak 50 hasta (28kadın, 22erkek; ort. Yaş 46.5 ( dağılım 22–70) çalışmaya alındı (Olguların yaş gruplarına göre dağılımı şekil 8'dedir).

Olguların yaşı, cinsiyeti, mesleği, boyu, kilosu, sportif faaliyetinin olup olmadığı, şikayetlerinin süresi, lokalizasyonu ve niteliği, birlikte olan yakınmaları, önceden olan sistemik sorunları ve gördüğü tedaviler kaydedildi. Hastaların basarken ayak AP ve lateral grafileri çekildi. Lateral grafilere üzerinde medial ark açıları ve 1.Metatarsofalangial Ark Açılımları ölçüldü. Hastaların topukaltı yağ yastığı kalınlığı Ultrasonografi (USG) yardımı ile ölçüldü. Hastaların ağrı olmayan topukları ise aynı ölçümler yapılarak kontrol grubu olarak kullanıldı.

USG ile topuk altı yağ yastığı kalınlığı ölçümlerinin tümü aynı hekim tarafından ve aynı cihaz ile yapıldı.



**Şekil 8:** Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

Ölçüm diz ekstansiyonda, ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda iken, medial kalkaneal tüberkül noktasından ve 1.metatars başı seviyesinden yapıldı. İki kez ölçüm yapılarak iki ölçümün ortalaması alındı (şekil 9 a ve şekil 9 b)



**Şekil 9-a:** 37 no'lu olgunun hasta(sağ) ve kontrol (sol) tarafının 1. Metatars başı seviyesinde yağ yastığı kalınlığının USG ölçümleri. 1.metatars başı seviyesinde hasta tarafta 20 mm.'lik incelme gözlemlendi.



**Şekil 9-b:** Aynı olgunun inferior kalkaneal tüberkül seviyesindeki tağ yastığı kalınlığının USG ile ölçümü. Bu seviyede de 20 mm.'lik incelme gözlemlendi.

Hastaların demografik özellikleri ve ağrılı ve ağrısız topukları arasındaki ölçümlerdeki farklılıklar araştırıldı (tablo1).



**Tablo 1:** Olguların demografik özellikleri ve radyolojik değerleri

Olgu no	Yaş	Cins. E,K	Meslek	Boy (cm)	Kg	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	MAA°		IMPA°		TAYYK		TAYYK		IMYYK	
							Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol
1	38	K	Ev H.×	160	80	31,24	119	112	159	142	27	26,8	13	10,02		
2	44	K	Ev H.×	164	84	31,23	124	110	152	141	24	24	11	10,05		
3	49	K	Ev H.×	170	81	28,02	121	128	147	156	22	24,5	5	5,5		
4	56	K	Emekli	178	84	26,51	120	124	151	153	21	22,5	6	6		
5	47	K	Ev H.×	153	80	34,17	142	132	169	152	14	17,5	5	5,6		
6	27	K	İşçi×	174	79	26,09	117	117	150	143	12	15	5	5,4		
7	58	E	İşçi	172	80	27,4	129	132	150	154	19	19	4	4		
8	70	E	Emekli	177	75	23,93	112	122	150	154	15	16	4	4		
9	54	K	Ev H.×	160	80	31,24	138	138	170	169	28	28	15	15		
10	34	K	Memur	159	55	21,75	124	120	152	148	27	28	13	13		
11	60	K	Ev H.×	160	100	39,06	130	120	177	168	24	23,5	9	10		
12	54	E	İşçi	177	70	22,34	128	116	149	138	19	19	4	4		
13	46	E	Öğrtmn×	173	93	31,07	130	124	156	148	18,5	21	4,5	5		
14	43	K	Ev H.	160	59	20,65	124	124	148	144	15	20	5,5	6		
15	49	E	Memur×	179	91	28,40	140	130	150	174	29	29	16	13		
16	36	K	Memur×	160	82	32,03	133	126	139	144	16	16	4,5	5		
17	69	E	Emekli×	175	88	28,73	121	110	134	131	16	19	3,5	4		
18	54	K	Memur×	172	110	37,18	107	110	142	139	16	15	4	4		
19	24	K	Öğrenci	176	59	19,04	124	124	150	152	19,4	20	5	5,2		
20	47	E	İşçi×	167	81	29,43	120	123	139	140	16	16	4	4		
21	32	K	Öğrenci×	164	73	27,14	114	119	140	159	18	19,40	4	4,2		
22	63	E	Emekli×	170	92	31,80	120	116	139	134	19	20	3	3		
23	41	K	Ev H.×	164	100	31,80	120	116	139	134	19	20	3	3		
24	47	E	İşçi×	158	67	26,83	124	118	139	137	21,6	21,6	5,7	5,4		
25	60	E	Emekli×	175	85	27,75	116	110	141	137	22	22	6	6		

Olgu no	Yaş	Cins. E,K	Meslek	Boy (cm)	Kg	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	MAA°		IMPA°		TAYYK		IMYYK	
							Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol	Hasta	Kontrol
26	23	E	Öğrenci	177	70	22,34	122	122	139	142	22	22	6	6
27	55	K	Ev H.	170	78	26,98	136	122	175	154	12	14	3	3,5
28	49	K	Emekli×	175	90	29,38	120	120	139	142	18	18	4	4
29	34	E	İşçi	164	60	22,30	116	116	140	144	21	23,5	6	6,2
30	48	K	Ev H.×	160	85	33,20	120	120	139	142	23	23	10	10
31	22	E	Öğrenci	177	72	22,98	134	130	156	148	22	20,5	6	5
32	54	K	Ev H.	163	60	22,58	108	108	156	150	12	13	5	5
33	58	E	Emekli×	175	80	26,12	122	120	138	144	20,4	20,6	5,4	5,5
34	26	K	Öğrtmn	164	60	22,30	116	116	140	144	16,4	16,7	5,5	5,2
35	61	K	Ev H.×	165	90	33,05	127	120	177	170	16	16	4	4
36	34	K	Memur	169	84	29,41	131	130	166	158	18,2	18,2	5,6	5,4
37	50	E	Şöför×	163	75	28,22	120	116	149	145	19,5	21,5	5,5	7,5
38	50	K	Ev H.	156	67	27,53	117	110	167	148	13,5	14,5	4,7	5,2
39	37	K	Ev H.×	165	94	34,52	110	112	124	126	23	23	6,1	6,6
40	50	E	Öğrtmn×	179	97	30,27	124	129	160	160	21	21	6,5	6,5
41	27	E	İşçi×	174	84	27,74	120	130	150	150	26,4	22	14	14,2
42	46	K	Ev H.×	163	104	39,14	122	130	149	151	22	20,4	10,4	10,4
43	41	K	Ev H.×	165	100	37,18	120	140	147	162	19,4	19,4	9,6	9,4
44	62	E	Emekli×	160	70	27,34	112	110	139	144	17,4	17	8,2	8,4
45	53	K	Öğrtmn	155	74	30,80	140	131	170	170	16,8	16,8	6,4	6
46	42	E	İşçi×	170	68	23,52	117	117	150	143	22,4	22,4	15	15
47	68	E	Emekli×	174	78	25,76	120	111	141	138	17,4	17	13	13
48	48	E	Memur	150	80	35,55	119	110	174	160	18,4	21	4,5	5
49	47	K	Ev H.×	163	80	30,11	121	129	152	169	16,4	16,4	5,5	5,5
50	38	K	Ev H.×	170	95	32,87	117	110	161	156	20,4	16,4	5	5

**MAA:** Medial Ark Açısı, **1 MPA:** 1. Metatarsofalangial açısı, **TAYYK:** Topukaltı yağ yastığı Kalınlığı, **1 MYYK:** 1. Metatars Yağ Yastığı Kalınlığı **Öğrtmn:** öğretmen

**Not:** meslek sütununda yanına (x) işareti konulan olgularda topuk dikenini de mevcuttur.

Hastaların ilk sorgulama ve muayeneleri, poliklinik şartlarında değişik hekimler tarafından yapıldı. İlk muayenelerinde önemli ayak deformiteleri, ağrının lokalizasyonu ve özellikleri ile nörolojik ve vasküler değerlendirmeler yapıldı. Ayrıca, ayırıcı tanı açısından (tümör, enfeksiyon vs.) şüphe uyandıran hastalara Bilgisayarlı Tomografi (BT), Tc 99m kemik sintigrafisi yapıldı. Özellikle iki taraflı şikâyeti olan hastalar, hem sistemik ve romatizmal hastalık riskinin yüksek olması, hem de kontrol grubu olarak ikinci ayağını kullanamayacak olmamız nedeniyle bu çalışmaya dahil edilmedi.

Hasta grubunda homojenite sağlamak amacıyla, Ankilozan spondilit, reiter sendromu, Behçet hastalığı, psöriatik artrit, gut, sarkoidoz, diabetik nöropati, L5-S1 radikülopatileri, ayağında tümör, enfeksiyon veya geçirilmiş operasyon öyküsü olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

#### **İstatistiksel Test:**

- Ağrılı ve ağrısız ayaklar arasında MAA, 1 MPA, TAYYK VE 1 MYYK ölçümleri arasındaki farklılıkları araştırmak için, Eşleştirilmiş Student T-Testi,

- Gruplarda BMİ, Yaş, Cinsiyet, Boy, Kg, MAA°, 1 MPA°, TAYYK, 1 MYYK değerleri arasındaki korelasyonu araştırmak için, Lineer Regresyon Testi,

- Ağrılı ve ağrısız ayaklar arasında ve mesleklere göre topuk dikenini (epin kalkaneus) görülme oranlarının karşılaştırılması için, Ki-Kare Testi kullanıldı.

## 5.SONUÇLAR

Olguların 29'u kadın (%58), 21'i erkekti (%42). 50 hastanın 30'u sağ (%60), 20'si sol (%40), tarafından şikayetçi idi.

Olguların mesleklere göre dağılımına bakıldığında, 18 tanesini (%36) ev hanımı, 9 tanesini (%18) emekli, 8 tanesini işçi (%16), 6 tanesini memur (%12), 4 tanesini öğretmen (%8), 4 tanesini (%8) üniversite öğrencisi, 1 tanesini (%2) otobüs şoförü oluşturuyordu. Hastaların 7 tanesini (%14) günün büyük bir kısmında ayakta durarak çalışan ve ağırlık taşıyan bireyler oluşturuyordu (Tablo 1).

**Tablo 2.** Olguların mesleklere ve obezite durumlarına göre dağılımı

Meslek	Olgu sayısı	%	Obezite	
			+	-
Ev Hanımı	18	36	14	4
Emekli	9	18	6	3
İşçi	8	16	4	4
Memur	6	12	5	1
Öğretmen	4	8	2	2
Ün. Öğrencisi	4	8	1	3
Şöför	1	2	1	0

Bu grupta profesyonel sporcu yoktu. Ancak 4 tanesi (%8) sporla uğraşıyordu. 2 tanesi (%4) futbol, 1 tanesi (%2) vücut geliştirme, 1 tanesi (%2) aerobik ve step yapıyordu.

Hastaların yakınmalarının ortalama süresi 29,13 ay (dağılım 1–120 ay) dı. 50 hastanın 21 tanesinde (%42) şikâyetlerin başlangıcından itibaren geçen süre 6 aydan az, 4 tanesinde (%8) 6-12 ay, 25 tanesinde ise (%50) süre 12 aydan fazla idi. Bu hastaların 28 tanesi (% 56) daha önce en az bir defa bir ortopediste muayene olmuş ve önerilen konservatif tedavi metotlarından sonuç alınamamış vakalardan oluşmaktaydı. 23 tanesine (% 46) en az bir defa lokal steroid enjeksiyonu uygulanmıştı. 22 tanesi (%44) ilk defa bir ortopediste muayene olan olgulardı.

Hastaların ilk muayenelerindeki semptomatik sorgulamada, 28 hastada (%56) sabah ilk adımlardan itibaren başlayan, birkaç dakika yürüdükten sonra rahatlayan ağrı şikâyeti (sabah ağrısı) mevcuttu. 19 hastada ise (%38) ağrısı azalmış iken, bir süre istirahatten sonra, tekrar ayağa kalkınca fark edilen ve sabah ağrısına benzeyen bir ağrıdan (istirahat sonrası ağrı) şikâyetçi idi. Hastaların 48'inde (%96) günün başlangıcında aktivite ile ağrılarında azalma tarif ederlerken, uzayan aktivite veya ayakta kalma süresi uzadığında artan ağrıdan (aktivite ağrısı) şikâyetçi, idi.

50 hastanın 12'sinde (%24) pes planus tespit edildi.

50 hastanın hasta grubunu oluşturan ağırlı topuklarının 33'ünde (%66) kalkaneal spur görülürken; kontrol grubunu oluşturan, ağrısız topukların ise 11'inde (%22) kalkaneal spur görüldü.

Ortalama kilo: 80,46 kg (dağılım 55-110 kg), ortalama boy: 167,26 cm (dağılım 150-179 cm), Ortalama yaş: 46,5 (dağılım 22-70), Ortalama BMI:28,72 kg/m<sup>2</sup> (dağılım 19,04-39,14 kg/m<sup>2</sup> ) idi. 50 hastanın 33 tanesinin (% 66) BMİ değeri 27'nin üzerinde idi. 17 hastanın (%34) BMİ değeri ise 27'nin altında idi.

Vücut Kitle Endeksi (BMİ) değeri 27'nin üzerinde olanlar şişman olarak değerlendirildi (92). Şişmanlığın cinsiyetler içi dağılımına bakıldığında ise, 28

kadının 21 tanesi şişman iken, 21 erkeğin 12 tenesi şişmandı. Böylece 50 kişilik hasta popülasyonundaki şişmanlık oranı, kadınlarda %75, erkeklerde %57 olarak gözlemledik.

Hastaların topuk ağrısı olan taraflarında ortalama medial ark açıları  $122,56^{\circ}$  (dağılım  $107^{\circ} -142^{\circ}$ ) idi. 1. Metatarsofalengial açı ortalaması:  $150,60^{\circ}$  (dağılım  $124^{\circ} -177^{\circ}$ ) idi. Topuk ağrısı olmayan taraftaki ortalama medial ark açısı  $120,60^{\circ}$  (dağılım  $108^{\circ} -140^{\circ}$ ) idi. 1. Metatarsofalengial açı ortalaması:  $149,02^{\circ}$  (dağılım  $126^{\circ} -174^{\circ}$ ) idi.

Hasta grubunu oluşturan 50 hastanın ağırlı taraftaki topukaltı yağ yastığı ölçümlerinin ortalaması, medial kalkaneal tüberkül noktasında  $19,45\text{mm}$  (dağılım  $12-29\text{mm.}$ ), 1. Metatars başı noktasında ise  $6,75\text{mm}$  (dağılım  $3-16\text{ mm.}$ ) idi.

Kontrol Grubunu oluşturan, aynı hastaların ağrısız taraftaki topukaltı yağ yastığı ölçümlerinin ortalaması ise; medial kalkaneal tüberkül noktasında  $19,94\text{mm}$  (dağılım  $13-29\text{ mm.}$ ), 1. Metatars başı noktasında  $6,75\text{ mm}$  (dağılım  $3-16\text{ mm.}$ ) idi.

Ağırlı ve ağrısız topuklar arasında  $MAA^{\circ}$ ,  $1\text{ MPA}^{\circ}$ ,  $TAYYK$ ,  $1\text{ MYYK}$  açısından Eşleştirilmiş Student -T Testi yapıldı.  $MAA^{\circ}$  için T değeri: 2.012, ( $P<0.05$ ),  $TAYYK$  için T değeri: 2.14, ( $P<0.05$ ) anlamlı bulundu.

Gruplarda  $BMI$ , Yaş, Cinsiyet, Boy, Kg,  $MAA^{\circ}$ ,  $1\text{ MPA}^{\circ}$ ,  $TAYYK$ ,  $1\text{ MYYK}$  parametreleri Lineer Regresyon Testi ile değerlendirildi. Elde edilen veriler şu şekildedir:

— $BMI$ 'nin diğer parametrelerle ilişkisine bakıldığında; Boy ile anlamlı ilişki bulundu: (coefficient-  $\beta$ : 0.508, T: 15.67,  $p<001$ ). Boy dışındaki parametrelerde anlamlı ilişkiye rastlanmadı ( $p>005$ ).

—Yaşın diğer parametrelerle ilişkisine bakıldığında; MAA° ve TAYYK ile anlamlı ilişki bulundu ( MAA° için coefficient-  $\beta$ :0.56, T:2.42,  $p<0.05$ ; TAYYK için coefficient-  $\beta$ : 0.89, T: 2.01,  $p<0.05$ ).

Mesleklere göre topuk dikenini görülme sıklığına Ki-kare testi ile bakıldığında, Ev hanımı ve Emekli olanlarda Ki-kare değeri: (2.12,  $p< 0.05$ ) bulundu. Buna göre, bu iki meslek grubunda (bu 2 meslek de sedanter yaşamsürülmekte olan mesleklerdir) PFs ve topuk dikenini arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur.

## 6.TARTIŞMA

Plantar fasiit (Topuk Ağrısı Sendromu, Topuk Süngü Sendromu) ayağın plantar aponevroz kısmında lokalize inflamatuvar bir durum olup topuk altı ağrısının en sık görülen sebebi olarak rapor edilmiştir Ayak tabanına etkili olan devamlı ve tekrarlayıcı mikrotravmalar, fasianın kalkaneusa yapışma yerinde mikro yırtıklara neden olabilir ve onarımı geciktirip kronik inflamasyona yol açar (2).

Plantar fasiit, ayak bölgesinde en sık rastlanan yumuşak doku rahatsızlıklarında biri olmasına rağmen, etyolojisi hakkında bilinen şeyler çok azdır (2). Hastalar sıklıkla topuk ağrısı yakınması ile hekime başvururlar.

Esas etyolojisi tam olarak anlaşılamasa da, en yaygın teori; parsiyel fascia yırtılması ve kronik enflamasyon, sonunda da bu olayların tüberositas kalkanei'ye tutunma yerinde olan etkileri şeklindedir (4).

Önceleri olayın inflamatuvar bir süreç olduğu sanılıyordu. Ancak son çalışmalarla anlaşıldı ki daha çok kollajeni, ya da fasiayı etkileyen dejeneratif bir süreçtir.

Lemont ve arkadaşları (22), yaptıkları bir çalışmada, histolojik incelemede; örneğin artmış bağdoku, fibroblast ve vaskülarite içerdiğini ve inflamatuvar mediatörleri içermediğini görmüşlerdir. İlerleyen yaşla beraber, topuk yastığının elastik yağ dokusunda dejeneratif değişikliklerin oluşmasının, en sık karşılaşılan patolojiler olduğu bilinmektedir.

Kişinin yaşı ilerledikçe, elastik fibröz dokularda olduğu kadar, diğer taraftan su ve kollajen içeriğinde de kademeli bir azalmaya sebep olmaktadır. Topuk altı yağ yastığındaki bu dejeneratif süreç, ağrının sebebini kısmen izah edebilir (23).



Topuk ağrısı, hayatın hemen her döneminde oldukça sık karşılaşılan, buna rağmen tanı ve tedavisinde henüz bütün sorunların aşılamadığı bir klinik durumdur. Çoğu defa morbid olmamasına rağmen, çoğunlukla kişinin yaşam kalitesini olumsuz olarak etkiler. Başlangıç aşamasında hastalar tarafından ciddiye alınmaz ve kronik bir hale döndükten sonra doktora başvururlar. Bazen de doktorun sorunu küçümsemesi, rastgele düzenlenmiş tedavilerden hastanın fayda görmemesi yada önerilen tedavi metotlarına tam olarak uymaması sonucu sorun kronik bir soruna dönüşür. Bu durumda hasta genellikle doktorunu değiştirir. Yeni doktor ya tedavi basamağının en başına döner, ya da kronikleşmiş bu sorunun çözümü için çoğu yazar tarafından kabul edilen 6-12 aylık konservatif tedavi sınırı aşıldığından, gerekmediği halde cerrahi tedavi önerir (39, 95).

Literatürde lateral plantar sinirin ilk dalının sıkışması (37, 39 ,74,), topuk yağ yastığı atrofisi (45, 61), plantar fasiit (12, 62), ve subkalkaneal ağrı sendromu (34, 35), tarsal tünel sendromu (61), topuk çevresi yumuşak doku ve kemik tümörleri (41, 42), kalkaneus stres kırıkları (40) ve aşil tandonu yapışma yerindeki patolojiler (43, 44) en sık rastlanan topuk ağrısı sebepleridir. Bunların dışında, birçok lokal ve sistemik hastalıkta topuk ağrısı olabilir (41, 61, 96, 97, 98, 99).

Topuk yağ yastığı, topuğun alt kısmında yer alan ve sürekli basınç altında kalan kas, damar, sinir ve periostu korumak amacıyla şekillenmiş ve temel olarak şok emici görevi üstlenen bir dokudur (46, 47, 64).

Yapılan biyomekanik çalışmalarda, sağlıklı bir erkekte normal yürüme sırasında topuğun, vücut ağırlığının % 85-110'u arasında değişen bir yük ile dakikada 58 defa yere çarptığı gösterilmiştir. 70 kilogram ağırlığındaki sağlıklı bir erkeğin topuk yağ yastığı alanı 23 cm<sup>2</sup>, yüklenme basıncı ise 3.3 kg/cm<sup>2</sup>'dir. Bu basınç, kalkaneal tüberkül üzerinde 5kg/cm<sup>2</sup>'ye yükselmekte ve koşma anında iki

katına çıkmaktadır. Topuk yağ yastığı, ciddi miktardaki bu basıncın %20-25'ini absorbe etmektedir. Yaşın artması ile beraber çarpma kuvveti azalmakta ise de, düşük kuvvetlerin de tekrarlayıcı travma etkisi oluşturduğu bilinmektedir (62).

Literatürde topuk yağ yastığı elastisitesi ile ilgili fazla bilgi bulunmamaktadır.

Sürekli maruz kalınan mikrotravmalara bağlı olarak kalkaneal tüberkül bölgesinde gelişen kemiksel ve periosteal değişiklikler ile ortaya çıkan dejenerasyon, topuk yağ yastığında kollajen kaybına, sıvı içeriğinde azalmaya, fibröz septaların yırtılmasına ve sonuçta yağ yastığı elastisitesinin yaklaşık %24 oranında azalmasına neden olmaktadır (100, 101).

Yağ yastığı kalınlığının yaş ve cinsiyetle ilişkisine ait çelişkili bilgiler vardır. Bazı yazarlar yaş ve kilo artışının yağ yastığındaki dejenerasyonu artırdığını ve oluşan atrofının yağ yastığı kalınlığını azalttığını bildirirken (46, 62, 102, 103), diğer bir grup yazar ise, yaş artışının kalınlığı azalttığını, ancak şişmanlarda yağ yastığı kalınlığında artış bulduklarını belirtmişlerdir (45, 104).

Jorgensen (105), topuk yağ yastığı elastisitesinin ölçülebileceği bir yöntem tariflemekle beraber konuyla ilgili ayrıntılardan bahsedilmemiştir. Değişik zamanlarda yapılan az sayıdaki çalışmada, sağlıklı genç insanlardaki yağ yastığı kalınlığının 12-28 mm olduğu bildirilmiş; ancak kalınlık ve elastisiteyi etkileyen faktörlerden söz edilmemiştir (62, 92).

Bizim çalışmamızda, hasta grubunu oluşturan 50 hastanın ağırlı taraftaki topukaltı yağ yastığı ölçümlerinin ortalaması, medial kalkaneal tüberkül noktasında 19,45 mm (dağılım 12-29mm), kontrol grubunu oluşturan, aynı hastaların ağrısız taraftaki topukaltı yağ yastığı ölçümlerinin ortalaması ise; medial kalkaneal tüberkül noktasında 19.94 mm (dağılım 13-29 mm) idi.

Ağrılı ve ağrısız topukların yağ yastığı kalınlıkları karşılaştırıldığında; ağrılı topukların yağ yastığı kalınlıkları, ortalama 0.45 mm incelmiş olarak bulundu. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p<0.05$ ).

1. Metatars başı seviyesindeki yağ yastığı kalınlığı ortalaması ise; ağrılı tarafta 0,60 mm, ağrısız tarafta ise 0,66 mm olarak bulundu. Ağrısız taraftaki yağ yastığı 0.06 mm incelmiş olarak bulundu Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

Literatürde kalkaneal spurun, ağrının nedeni değil patolojinin sonucu olduğu belirtilmiştir (3, 4). Topuk ağrısı olanların %50'sinde kalkaneal spur görülebilir. Ancak topuk ağrısı olmayan populasyonun %16'sında da kalkaneal spur görülebilmektedir (3, 4, 37, 63). Okçu ve ark, ağrısız topuklarda spur oranını %24 oranında rapor etmişlerdir (32).

Bizim çalışmamızda ise; Plantar fasit olan tarafta kalkaneal spur oranı %66, ağrısız tarafta ise %22 oranında kalkaneal spur gözlemledik. Gerek PFs olan tarafta, gerek se ağrısız tarafta spur görülme oranının literatüre göre daha yüksek olması, hasta grubumuzdaki olguların şikayetlerin başlangıcından itibaren geçen sürenin %50 olguda 12 aydan fazla olmasıyla ve şişman hasta oranının yüksek olması ( kadınlarda %75, erkeklerde %57) ile ilgili olabilir.

Çalışmamızda şikayetlerin başlangıcından itibaren geçen süre ortalama 29,13 ay, (dağılım 1-120 ay) idi. Hastaların %50'sinde bu süre 12 aydan fazla, %38'inde ise 36 aydan fazla idi.

Bu bilgiler ışığında, hastaların topukaltı yağ yastıklarının muhtemelen akut dönemde bir miktar kalınlaştığını ve elastisitesinin azaldığını, fakat hastalık süresinin uzamasıyla, zamanla dejenerasyonun arttığını ve tekrarlayan mikrotravmaların da etkisi ile yağ yastığının giderek incelendiğini düşünüyoruz.

Medial Longitudinal Arkus yüksekliği ile PFs arasındaki ilişki konundaki yayınlarda ortak bir görüşe ulaşılamamıştır. PF, medial longitudinal arkusun primer stabilizatrdr (60). Arkusta olabilecek anormal yapılar ya da hareketler, PFs oluşmasında ya da ilerlemesinde önemli rol oynar. Özellikle pes planus olan ayaklarda ya da ayakta pronasyon gibi arkus yüksekliğini azaltacak biyomekanik sebepler PF'da gerim artışına ve fasial zedelenme riskinin artışına yol açar (55). Paradoksal olarak, artmış arkus yüksekliğinde de PFs geliştiği gözlenmiştir (56).

Ayak mekaniği ile PFs arasın daki ilişkiyi saptamaya yönelik az sayıda çalışma vardır: Tauntan ve ark.(57), PFs 'li hastaların %19'unda anormal arkus yapısı gözlemlemiştir. Rome ve ark.(49) ise, topuk ağrılı ve ağrısız hastalarda arkus yapısında değişiklik olmadığını gözlemlemiştir.

Warren ve ark. İse(58) arkusa binen yük ile PFs'in tetiklenmesi arasında ilişkinin çok az olduğunu gözlemlemiştir.

Bizim alışmamızda, hastaların PFs olan topuklarındaki ortalama medial ark açıları 122,56° (dağılım 107° -142°), ağrısız topuklarındaki ortalama medial ark açıları 120,60° (dağılım 108° -140°) idi.

1.Metatarsofalengial aı ortalaması ise, PFs'li tarafta 150,60° (dağılım 124 ° - 177°), ağrısız tarafta ortalama medial ark açıları 149,02° (dağılım 126° -174°) idi. Gerek medial ark açıları, gerek se 1.Metatarsofalengial açıları açısından ağrılı ve ağrısız topuklar arasında anlamlı bir fark görmedik ( $p>0.05$ ).

Prichasuk ve ark.(35) 82 topuk ağrılı hasta ile yaptıkları çalışmalarında, düşük seviyeli arkus gözlemlemiş ve PFs gelişiminde Pes Planus' un önemli bir risk faktörü olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda Pes Planus'a %24 oranında rastladık.

PFs gelişiminde diğer bir önemli etken de şişmanlıktır. Farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda PFs ile şişmanlık arasında bir ilişkinin varlığından söz edilmiş ve %36,8 ile %83 arasında değişen şişmanlık oranları bildirilmiştir (3, 32, 45, 64, 75, 105). Hill ve Cutting (75), şişmanlık oranları açısından kadın/ erkek arasında bir fark olmadığını (%87,8 / %77,8), Williams ve ark(106). ise kadınlarda şişmanlık oranının erkeklerden çok fazla olduğunu (%90 /%40) belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda, kadınlarda şişmanlık oranının erkeklerden fazla olduğunu (%75/ %54) saptadık.

Literatürde hastaların mesleklere göre dağılımına bakıldığında, kesin bilgiler olmasa da, PFs genel olarak uzun süre ayakta kalmayı gerektiren ve ağırlık kaldırarak çalışan aktif bireylerin hastalığı olarak tanımlanır (95).

Baxter'a göre (39), topuk ağrılı hastaların neredeyse yarısı sporla ilişkili iken, bizim çalışmamıza katılan 50 hastanın 4'ünün (%8) sportif faaliyeti vardı.

Bu 4 hasta arasında profesyonel sporcu yoktu ve hepsi de amatör olarak sporla uğraşıyordu.

Çalışmamızdaki oranın bu kadar düşük olması, toplumumuzdaki sportif faaliyetlere olan ilginin az oluşu ve/veya hastanemizin son basamak tedavi merkezi olması nedeniyle, diğer hastanelere giden ve alınan önlemler ile rahatlayan hastaların elenmesi nedeniyle olabilir. Davis ve ark. (27), çalışmalarındaki hastaların % 79'unun sedanter yaşam sürdürdüğünü bildirmişlerdir.

Bizim 50 olgumuzun mesleklere göre dağılımına bakıldığında, 18 tanesini (%36) ev hanımı, 9 tanesini (%18) emekli, 8 tanesini işçi (%16), 6 tanesini memur (%12), 4 tanesini öğretmen (%8), 4 tanesini (%8) üniversite öğrencisi, 1 tanesini (%2) otobüs şoförü oluşturuyordu. Topuk dikeninin mesleklere göre dağılımına bakıldığında, 18 ev hanımının 14'ünde, 9 emeklili 7'sinde, 5 işçinin 3'ünde, 6

memurun 3'ünde, 4 öğretmenin 2'sinde, 4 üniversite öğrencisinin 1'inde ve 1 şöförde topuk dikenine rastlandı. Ev hanımı ve emekli popülasyonundaki bu oranlar istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p < 0.05$ ). Buradan hareketle, sedanter yaşam süren popülasyonda Pfs ve topuk dikenini sıklığının fazla olduğunu düşünüyoruz.

Hastaların 7 tanesini (%14) günün büyük bir kısmında ayakta durarak çalışan ve ağırlık taşıyan bireyler oluşturuyordu. 50 olgunun 34 tanesi (%68) sedanter yaşam sürdürüyordu.

Baxter ve Thigpen (39), hastalarını, şikayetleri sporla ilgili olanlar ve olmayanlar olarak iki gruba ayırmışlar; sporla ilgilenen 11 hastanın 15 topuğunun hiçbirinde pes planus'a rastlanmazken, sporla ilgisi olmayan grupta 15 hastanın 19 topuğunun 8'inde (%42) pes planus saptamışlardır. Bizim çalışmamızda bu oran %24 olarak saptandı.

Sporla ilgisi olmayan grupta pes planusun sıklığının beklenenden yüksek olması, pes planusun PFs için hazırlayıcı bir faktör olduğu anlamını taşır.

Plantar fasiitin etiyojisi halen tam olarak bilinmemekle birlikte, bilinen tüm etyolojik faktörlerin ( uzun süre ayakta kalma ve ağır yük kaldırma, sedanter yaşam, şişmanlık, uzun mesafa koşucusu olma, pes planus..) topukta lokal enflamasyon ve ödeme sebep olduğu, sonuç olarak da ağrıya yol açtığı bilinmektedir (33). Topuğu etkileyen tüm mikrotravmaların ve travma sonucu ortaya çıkan değişikliklerin topuk yağ yastığında dejenerasyona yol açtığını ve yağ yastığının artık şok absorbe edemez hale geldiğini söyleyebiliriz.

Sonuç olarak, birçok sebebe bağlı olarak gelişen Plantar fasiit'te topuk ağrısı ile topuk yağ yastığı kalınlığı ve elastisitesi arasında önemli bir ilişki mevcuttur.

Topuk yağ yastığı, yaş ve kilo artışına bağlı olarak önceleri kalınlaşmakta, elastisitesi de azalmaktadır (33). Zamanla tekrarlayan mikrotravmaların etkisi ile,

kilo ve ağırlık kaldırma sonucunda, kronik vakalarda (12 aydan uzun süreli şikayeti olan vakalarda) elastisitesi azalan yağ yastığındaki dejenerasyon artmakta ve yağ yastığı kalınlığı azalmaktadır (46, 62, 102, 103).

Literatürde istatistiksel olarak gösterilememiş olsa da, epin kalkaneı de travmatik etki ile yağ yastığı elastisitesini azaltarak, dolaylı yoldan PFs ve topuk ağrısı oluşumunda rol oynamaktadır. Bundan dolayı, PFs vakalarında yağ yastığı kalınlığını koruyacak önlemlerin alınması ile hastaların tedavilerinde ve memnuniyetlerinde aşama kaydedilmiş olacaktır.

Şişman hastalar kilo vermeleri konusunda teşvik edilmeli, ayakkabı ve terlik alışkanlıkları değiştirilmeli, PF germe egzersizlerine ağırlık verilmesi, ağırlı dönemlerde sık arakıklarla dinlenilmesi bu önlemlerin en önemlileridir.

Uzun takip süreli serilerin olmayışı ve biyomekanik çalışmaların canlı üzerinde yapılmaktan çok, kadavra üzerinde yapılmasından dolayı, PFs konusunda aydınlatılması gereken birçok nokta ve yapılması gereken uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Feneis H. Kaslar ve Tendon Kılıfları, Resimli Anatomi Sözlüğü 5. Baskı, Kırklareli Samet Matbaası 1990; Sayfa 100-101.
2. Daniel L, Pulisic M, Pidcoe P, et al. Risk factors for plantar fasciitis: A matched case control study. J Bone Joint Surg Am. 2003;85: 872-874
3. Furey JG: Plantar fasciitis. J Bone Joint Surg. 1975; 57A: 672-673
4. Campbell JW, Inman VT: Treatment of plantar fasciitis and calcaneal spurs with the UCBL shoe insert. Clin Orthop 1974; 103:57-61
5. Sadler TW. Medikal Embriyoloji. Başaklar C (çeviri editörü). 1. Baskı, Ankara: Palme,1993.
6. April EW. NMS Klinik Anatomi. Yıldırım M (çeviri editörü). 3. Baskı: Nobel,1998.
7. Dere F. Anatomi. 2. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990: 206-284.
8. Snell RS. Uygulamalı Anatomi. Arıncı K (çeviri editörü). 1. Baskı, Ankara: Türkiye Klinikleri Yayınevi,1993.
9. Erdemir A, Andrew j. Hamel, Andrew R. Fauth, Stephen J. Piazza and Neil A. Sharkey J. Bone Joint Surg. Am. 86:546-552, 2004
10. Daly PJ, Kitoaka HB, Chao EY. Plantar fasciotomy for intractable plantar fasciitis: clinical results and biomechanical evaluation. Foot Ankle. 1992;13:188-195.
11. Ker RF, Bennet MB, Bibby SR, Kester RC, Alexander RM. The spring in the arch of The human foot. Nature. 1987;325:147-149.
12. Kim w, Voloshin AS. Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot. J Biomech. 1995;28:1025-1033.
13. Simkin A, Leichter I. Role of calcaneal inclination in the energy storage capacity of the human foot – a biomechanical model. Med Biol Eng Comput. 1990;28:149-152.
14. Bojsen-Moller F, lamoreux L, Significance of free-dorsiflexion of the toes in walking. Acta Ortop Scand.1979;50:471-479.



15. Hedrick MR. The plantar aponeurosis. *Foot Ankle Int.* 1996;17:646-649.
16. Sharkey NA, Donahue SW, Ferris L. Biomechanical consequences of plantar fascial release of rupture during gait. Part II: alterations in forefoot loading. *Foot Ankle Int.* 1999;20:86-96.
17. Hicks JH. The mechanics of the foot.II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat.* 1954;88:25-30.
18. Sarrafian SK, Functional characteristics of the foot and plantar aponeurosis under tibiotalar loading. *Foot Ankle.* 1987;8:4-18.
19. Mann RA, Hagy JL. The function of the toes in walking, jogging and running. *Clin Orthop.* 1979;142:24-29
20. Carlson RE, Fleming LL, Hutton WC. The biomechanical relationship between the tendoachilles, plantar fascia and metatarsophalangeal joint dorsiflexion angle. *Foot Ankle Int.* 2000;21:18-25.
21. Giddings VL, Beaupre GS, Whalen RT, Carter DR. Calcaneal loading during walking and running. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:627-634.
22. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr m Med Assoc.* 2003;93.234–237.
23. Canale ST. *Campbell's Operative Orthopaedics Tenth Edition* St. Louis: Mosby-Year Book; 2003. p. 4218–4219 .
24. Singh D, Agel J, Bentley G, Trevino SG. Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ.* 1997;315:172–175.
25. Kibler WB, Goldberg C, Chandler TJ. Functional biomechanical deficits in running Athletes with plantar fasciitis. *Am J Sports Med.* 1991;19:66–71.
26. Sadat-Ali M. Plantar fasciitis / calcaneal spur among security forces personel. *Mil Med.* 1998;163:56-57.
27. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: result of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int.* 1994;15.531–535.
28. Williams PL. The painful heel. *Br J Hosp Med.* 1987;38.562–563.

29. Pfeffer G, Bacchetti P, Deland J, Lewis A, Anderson R, Davis W, et al. Comparison of custom and prefabricated ortoses in the initial treatment of proksimal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 1999;20:214-221
30. Crawford F, Atkins D, Edwards J. Interventions for treating plantar heel pain(Cochrane Review).In: The Cochrane Library, Issue 1.Oxford: Update soft-ware:2003.www.update-software.com / cochrane.
31. Wearing S, Smeaters J et al. The Pathomechanics of Plantar Fasciitis.(Review). *Sports medicine.*36(7):585-611,2006.
32. Okçu g, Öziç U, Yücel M. Ağrılı topuğun konservatif tedavisi ve ayak uzun arki ile ilişkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000;34:77-83.
33. Özdemir H, Ürgüden M, Özgören M, Gür S. Topuk yağ yastığı kalınlığı ile topuk ağrısı arasındaki ilişki. . *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:423- 428
34. Gormley j, Kuwada GT. Retrospektive analysis of calcaneal spur removal and complete fascial release fort he treatment of cronic heel pain. *J Foot Surg* 1992;31.166–169.
35. Prichasuk S, Subhadrabandhu T. The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Clin Orthop* 1994;(306)192–196.
36. Rask MR. Medial plantar neuropraxia (joogger’s foot): report of 3 cases. *Clin Orthop* 1978;(134):193–195.
37. Baxter DE, Pfeffer GB. Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nevre. *Clin Orthop* 1992;(279):229–236.
38. Baxter DE, Pfeffer GB, Thigpen M. Chronic heel pain. Treatment rationale. *Orthop Clin North Am* 1989;20:563-569.
39. Baxter DE, Thigpen CM. Heel pain-operative results. *Foot Ankle* 1984;5.16–25.

40. Buchanan J, Greer RB 3d. Stress fractures in the calcaneus of a child. A case report. *Clin Orthop* 1978;(135):119–120.
41. Berlin SJ, Mirkin GS, Tubridy SP. Tumors of heel. *Clin Podiatr Med Surg* 1990;7:307-321.
42. Satku K, Pho RW, Wee A. Painful heel syndrome—an unusual cause. Case report. *J Bone Joint Surg(Am)* 1984;66:607–609.
43. Flamengo SA, Warren RF, Marshall JL, Vigorita VT, Hers A. Posterior heel pain associated with a calcaneal spur and Achilles tendon calcification. *Clin Orthop* 1982;(167):203–211.
44. Nesse E, Finsen V. Poor result after resection for Haglund's heel. Analysis of 35 heels in 23 patients after 3 years. *Acta Orthop Scand* 1994;65:107–109.
45. Prichasuk S. The heel pad in plantar heel pain. *J Bone Joint Surg(Br)* 1994;76:140–142.
46. Pfeffer GB, Baxter DE. Surgery of the adult heel. In: Wickland EH, editor. *Disorders of the foot and ankle*. Vol. 2, 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders;1992. p. 1396–1416.
47. Karr SD. Subcalcaneal heel pain. *Orthop Clin North Am* 1994;25:161–175.
48. Young, C. C.D. S. Rutherford, and M.W. Niedfeldt. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam. Physician* 63:477–488, 2001.
49. Rome, K., T. Hove, and I. Haslock. Risk factors associated with the development of plantar heel pain in athletes. *Foot* 11:119–125, 2001.
50. Rano, J.A., L. M. Fallet, and R.T. Savoy-Moore. Correlation of heel pain with body mass index and other characteristics of heel pain. *J Foot Ankle Surg.* 40:351–356, 2001.

51. Leach R, Jones R, Silva T. Rupture of the plantar fascia in athletes. *J Bone Joint Surg. Am.* 60:537–539, 1978.
52. Cozen, Lewis: Borsitis of the heel. *Am. J. Orthop. Surg.*,3:372-374. 1961.
53. Du Vires, H. L.:Heel spur. *Arch. Surg.*,74:536-542, 1957.
54. Huang, c. K., H. B. Kitoaka, K. N. AN, And E. Y. S. Chao. Biomechanical stability of the arch. *Foot Ankle* 14:353–357, 1993.
55. Sarrafian, S. K. Functional charecteristics of the foot and plantar aponeurosis under tibiotalar loading. *Foot Ankle* 8:4–18, 1987.
56. Gill, L. H. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative menagement. *J am. Acad. Orthop. Surg.* 5:109–117, 1997.
57. Taunton. J. E., M. B. Ryan, D. B. Clement, D. C. Mc Kenzie, D. R. Lloyd-Smith, and B. D. Zumbo. A retrospective case control analysis of 2002 running injuries. *Br. J. Sports Med.* 36:95–101, 2002.
58. Warren, B. L. Anatomical factors associated with predicting plantar fasciitis in long-distance runners. *Med. Sci. Sports Exerc.*16:60–63, 1984.
59. Shama, S, S., S. J. Kominsky, and H. Lemont. Prevalance of non painful heel spur and its relation to postural foot position. *J Am. Podiatry Assoc.* 73:122-123, 1993.
60. Wearing SC, Smeaters JE, Yates B, et al. Sagittal Movement of the Medial Longitudinal Arch Is Unchanged in Plantar Fasciitis. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(10) : 1761–1767.
61. Lutter LD. Surgical decisions in athletes’ subcalcaneal pain. *Am J Sports Med* 1986;14:481–485.
62. Perry J. Anatomy and biomechanics of the hindfoot. *Clin Orthop* 1983;(177):9–15.

63. Karr SD. Subcalcaneal heel pain. *Othop Clin North Am* 1994;25:161–175.
64. Wolgin M, Cook C, Graham C, mauldin D. Conservative treatment of plantar heel pain: long-term fallow-up. *Foot Ankle Int* 1994;15:97–102.
65. Clinical Practice Gudeline Heel Pain Panel: Thomas JL, Christiensen JC, Kravitz SR, ..et al. The diagnosis and treatment of heel pain. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40:329–340.
66. Fornage B.D. The hypoekoik normal tendon, A pitfall. *J Ultrasound Med & (1987); (1):19-22.*
67. Fornage B.D. Achiies tendon: US examination. *Radiology* (159); (1986) (3): 759-764.
68. Fornage B.D, Rifkin D.H. Touche and P.M. Segal. Sonography of the patellar tendon. Preliminary observations. *AJR Am J Roentgenol* 143 (1984) (1):179-182.
69. Özdemir H, Yılmaz E, Murat A, Karakurt L, Poyraz AK, Ogur E. Sonographic evaluation of plantar fasciitis and relation to body mass index *European Journal of Radiology.* Volume 54, Issue 3, June 2005, Pages 443-447.
70. Dasgupta B, Bowles J. Scintigraphic localication of steroid injection site in plantar fasciitis. *Lancet* 1995;346:1400–1401.
71. Scepsis A.A., Leach R.E., Gorzyca J. Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical results and review of the literatüre. *Clin Orthop* 1991;(266):185–196.
72. D’Ambrosia RD. Conservative management of metatarsal and heel pain in the adult foot. *Orthopaedics* 1987;10:137–142.
73. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int* 1994;15:531–535.

74. Bordelon RL. Subcalcaneal pain. A Method of evaluation and plan for treatment. Clin Orthop 1983;(177):49–53.
75. Hill JJ, Cutting PJ: Heel pain and body weight. Foot Ankle 1989;(9).254-256.
76. Gill LH. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. J Am Acad Orthop Surg 1997;(5),(2):109–117.
77. Lester DK, Buchanan JR. Surgical treatment of plantar fasciitis. Clin Orthop 1984;(186):202-204.
78. 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;(40),(6):351-356.
79. Leach RE, Seavey MS, Salter DK: Result of surgery in athletes with plantar fasciitis. Foot Ankle 1986;(7),(3):156–161.
80. Dyck DD, Boyajian-O’Neill LA. Plantar Fasciitis. Clin j Sport med 2004;14.305–309.
81. Di Giovanni BF, Nawoczensky DA, Lintal ME, et al. Tissue- Specific plantar fascia –stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain: a prospective, randomised study. J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 1270-1277.
82. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. J Anat. 1954;88:25-30.
83. Deland IT, Lee KT, Sobel M, DiCarlo EF. Anatomy of the plantar plate and its attachments in the lesser metatarsal phalangeal joint. Foot Ankle Int.1995;16:480-486.

84. Powell M, Post WR, Keener J, et al. Effective treatment of chronic plantar fasciitis with dorsiflexion night splints: a crossover prospective randomized outcome study. *Foot Ankle Int.* 1998;19:10–18.
85. Wapner KI, Sharkey PF. The use of night splints for treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot Ankle* 1991;12:135-137.
86. Katoh Y, Chao EY, Moorey BF, Lauhman RK. Objective technique for evaluating painful heel syndrome and its treatment. *Foot Ankle* 1983;3:227-37.
87. Kogler GF, Veer FB, Solomonidis Se, Paul JP. The influence of medial and lateral placement of orthotic wedges on loading of the plantar aponeurosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81; 1403-1413.
88. Maier M, Steinborn M, Schmitz C, Stabler A, et al. Extracorporeal shock wave application for chronic plantar fasciitis associated with heel spurs: prediction of outcome by magnetic resonance imaging. *J Rheumatol.* 2000;27:2455-62.
89. Wang CJ, Chen HS, Chen WS, Chen LM. Treatment of painful heels using extracorporeal shock wave. *J Formos Med Assoc.* 2000;99:580-583.
90. Ogden JA, Alarez R, Levitt R, Cross GL, et al. Shock wave therapy for chronic proximal plantar fasciitis. *Clin orthop.* 2001;387:47-59.
91. Chen HS, Chen LM, Huang TW. Treatment of painful heel syndrome with shock waves. *Clin Orthop.* 2001;387:41-46.
92. Hassab HK, El-Sherif AS. Drilling of the os-calcis for painful heel with calcaneal spur. *Acta Orthop Scand* 1974;45:152-7.
93. Lewis G, Gatti A, Barry LD, Greenberg PM, Levenson M. The plantar approach to heel surgery: a retrospective study. *J Foot Surg* 1991;30:542-6.

94. Bray GA, Jordan HA, Sims EA. Evaluation of the obese patient. 1. An algorithm. JAMA 1976;235:1487-1491.
95. Ürgüden M, Demirağ D, Özdemir H, Özenci A.M, Aydın A.T. Ağrılı topukta hasta ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi. Acta Orthop Traumatol Turc 2001;35:299–304.
96. Miyayama H, Sakamoto K, İde m, İse K, ..et al. Aggressive osteoblastoma of calcaneus. Cancer 1993;71:346-353.
97. Moreau G, letts M. Unicameral bone cyst of calcaneus in children. J Pediatr Orthop 1994;14:101-104.
98. Richardson Ge. Neurogenic disorders of the foot. In: Crenshaw AH, editor. Campbell's Operative Orthopaedics. St. Louis: Mosby-Year Book; 1992. p. 2777-2834.
99. Saltzman CL, Nawoczenski DA, Talbot KD. Measurement of the medial longitudinal arch. Arch Phys Med Rehabil 1995;76:45-49.
100. Jorgensen U, bojsen-Moller F. Shock absorbency of factors in the shoe /heel interaction-with special focus on role of the heel pad. Foot Ankle 1989;9:294-299.
101. Snook Ga, Chrisman OD. The management of subcalcaneal pain.Clin Orthop 1972,(82):163-168.
102. Miller WE. The heel pad. Am j sports Med 1982;10:19-21.
103. Resnick RB, Hudgins LC, Buchmann WR, Kummer FJ, Jahss MH: Analysis of the heel pad fat in rheumatoid arthritis. Foot Ankle Int 1999;20:481-484.
104. Prichasuk S, Mulpruek M, Siriwongpairat P. The heel\_pad compressibility. Clin Orthop 1994;(300):197-200.
105. Jorgensen U. Achillodynia and loss of heel pad shock absorbency. Am J Sports Med 1985,13:128-312.



106. Williams PI, Smibert JG, Cox R, Mitchell R, Klenerman L. Imaging study of the painful heel syndrome. *Foot Ankle* 1987;345-349.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1967 Elazığ doğumluyum. İlk, orta ve lise eğitimimi Elazığ'da tamamladım. 1990 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. Adıyaman SSK Hastanesi'nde 12 yıl hekimlik yaptıktan sonra 2002 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde asistan olarak çalışmaya başladım. Halen aynı görevime devam etmekteyim.