



**T.C.**  
**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**PLANTAR FASİİTİ OLAN HASTALARDA BANTLAMA,  
EKSTRAKORPORAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ VE  
MUKOPOLİSAKKARİT POLİSÜLFAT İLE FONOFOREZ  
TEDAVİLERİNİN KLİNİK ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Behçet FİLİZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**TOKAT**  
**2016**



**T.C.**  
**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**PLANTAR FASİİTİ OLAN HASTALARDA BANTLAMA,  
EKSTRAKORPORAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ VE  
MUKOPOLİSAKKARİT POLİSÜLFAT İLE FONOFORİZ  
TEDAVİLERİNİN KLİNİK ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Behçet FİLİZ**

**UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Yrd. Doç. Dr. Hülya DEVECİ**

**TOKAT**

**2016**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca bilgi ve desteğini esirgemeyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Hülya DEVECİ'ye,

Bu tez çalışmamın analizlerinde her türlü desteği sağlayan, göstermiş olduğu ilgiden ve desteklerden dolayı Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı Öğr. Gör. Yunus Emre KUYUCU'ya,

Tez çalışmamdaki yardımları ve manevi desteklerinden dolayı fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğinde görevli asistan, hemşire, fizyoterapist, fizik tedavi tekniker, sekreter ve personel arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık süresince başarılı olmam için her türlü fedakârlıkta bulunan ve sabırla beni destekleyen sevgili eşim Özlem FİLİZ'e ve aramıza katıldığından beri hayatı benim için daha anlamlı kılan, varlığının bana mutluluk ve huzur verdiği canım kızım Zeynep Esila FİLİZ'e ithaf edilmiştir.

## ÖZET

### **Plantar Fasiiti Olan Hastalarda Bantlama, ESWT (Extracorporeal Şok Dalga Tedavisi) ve Mukopolisakkarit Polisülfat ile Fonoforez Tedavilerinin Klinik Etkinliğinin Karşılaştırılması**

Plantar fasiit (PFs) tedavisinde amaç ağrı ve fonksiyon kaybını azaltmak, günlük yaşam kalitesini arttırmaktır. Bu çalışmanın amacı PFs'i olan hastalarda bantlama, ESWT ve fonoforezin ağrı ve fonksiyonel kapasite üzerindeki etkinliğini incelemek ve bu üç tedavi yöntemini karşılaştırmaktır.

Çalışmaya en az 3 haftadır topuk ağrısı olan, anamnez ve fizik muayene ile PFs tanısı konulan, 18-60 yaş aralığında toplam 69 hasta (60 kadın, 9 erkek) dahil edilmiştir. Hastalar Grup 1 (n=23), Grup 2 (n=23) ve Grup 3 (n=23) olmak üzere randomize olarak üç gruba ayrılmıştır. Her üç grubunda yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve meslekleri birbirleriyle uyumlu bulunmuştur. Grup 1'deki hastalara birer hafta arayla 3 seans 2000 atım düşük dozda başlayıp tolere edilebileceği maksimum dozda ESWT protokolü, Grup 2'deki hastalara mukopolisakkarit polisülfat (MPS) içeren jel ağırlı bölgeye 3 ml sürülerek, 1 MHz frekansta, 5 cm<sup>2</sup> başlıkla, 1.5 W/cm<sup>2</sup> dozunda ultrason (US), 5 dakika olmak üzere 10 seans fonoforez protokolü ve Grup 3'deki hastalara 3 seans Low-Dye Bantlama Tekniği ile bantlama uygulanmıştır.

Hastalar tedavi öncesi, tedavinin 1. haftası, tedavi bitiminde ve tedavi başlangıcından 2 ay sonra VAS (Vizüel Analog Skala) ağrı skoru ile tedavi öncesi ve tedavi sonrasında Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ) ve FAOS Ayak-Ayak Bileği Skalası ile değerlendirilmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde; PFs risk faktörlerinden kadın cinsiyet, ileri yaş, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ) bizim çalışmamızda da anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Tedavi sonrasında VAS ağrı skoru, AFİ ve FAOS skorunda her üç grupta da anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,05) ve her üç tedavi yöntemide PFs

tedavisinde etkili bulunmuştur. Bantlama, ESWT ve fonoforez tedavileri etkinlikleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Plantar Fasiit, ESWT, Bantlama, Fonoforez



## ABSTRACT

### **Comparison of the Clinical Efficacy of Treatment with Kinesiotaping, ESWT (Extracorporeal Shock Wave Therapy) and Mucopolysaccharide Polysulfate Phonophoresis in Patients with Plantar Fasciitis**

The aim of plantar fasciitis (PFs) treatment is decreasing the pain and loss of function and increasing the quality of life. The aim of this study was to compare the analgesic effects and functional capacity of kinesiotaping treatment with those of extracorporeal shock wave therapy and phonophoresis therapy in patients with plantar fasciitis.

The study included 69 (60 women, 9 men) plantar fasciitis patients who have symptoms for 3 weeks or more. Patients were randomly assigned to three treatment groups [ESWT (n:23), phonophoresis (n:23) and kinesiotaping (n:23)]. All of the groups matched by age, gender, body mass index and job. The ESWT group received 3 ESWT treatments with 2000 pulses once per week. Meanwhile, phonophoresis group received 10 treatments, 5 times per week and the kinesiotaping group received 3 treatments once per week using Low-Dye technique. Phonophoresis using MPS as a conductive agent, at  $1.5 \text{ W/cm}^2$  intensity and 1 MHz frequency was applied to the phonophoresis group for five minutes.

The patients assessed using the visual analogue scale, Foot Function Index (FFI) and Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) pre-treatment, first week of treatment, immediately post-treatment, and 2 months later from the beginning of treatment.

At the end of our study, we found that risk factors of PFs woman, old age, high BMI were significantly important. After the treatment VAS score, FFI and FAOS scores were significantly different between all of our groups ( $p < 0.05$ ) and each method was successive at PFs treatment. When we compared taping, ESWT and phonophoresis treatment effects we found no significant difference between them.

**Key words:** Plantar Fasiitis, ESWT, Kinesiotaping, Phonophoresis



## İÇİNDEKİLER

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>TEŞEKKÜR</b>                                        | <b>i</b>    |
| <b>ÖZET</b>                                            | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRACT</b>                                        | <b>iv</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>                                     | <b>vi</b>   |
| <b>KISALTMALAR</b>                                     | <b>viii</b> |
| <b>ŞEKİLLER</b>                                        | <b>ix</b>   |
| <b>TABLolar</b>                                        | <b>x</b>    |
| <b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b>                                | <b>1</b>    |
| <b>2. GENEL BİLGİLER</b>                               | <b>3</b>    |
| 2.1. Ayağın Embriyolojisi                              | 3           |
| 2.2. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi                     | 4           |
| 2.2.1. Kemik, Eklem ve Ligamentler                     | 4           |
| 2.2.2. Kas ve Sinir Sistemi                            | 8           |
| 2.3. Ayak ve Ayak Bileği Eklemi Biyomekanisi           | 12          |
| 2.3.1. Ayak Arkları ve Plantar Fasya                   | 12          |
| 2.4. Plantar Fasiit                                    | 18          |
| 2.4.1. Etyoloji ve Patofizyoloji                       | 18          |
| 2.4.2. Plantar Fasiit Kliniği                          | 21          |
| 2.4.3. Tanı ve Ayırıcı Tanı                            | 22          |
| 2.5. Tedavi                                            | 24          |
| 2.5.1. Altta Yatan Sebeplerin Düzenlemesi ve İstirahat | 26          |
| 2.5.2. Kilo Kontrolü                                   | 27          |
| 2.5.3. Germe Egzersizleri                              | 27          |
| 2.5.4. Güçlendirme Egzersizleri                        | 28          |
| 2.5.5. Gece Ateli                                      | 28          |
| 2.5.6. Ayakkabı Alışkanlığının Değiştirilmesi          | 29          |
| 2.5.7. Arkus Desteği                                   | 30          |
| 2.5.8. Anti-İnflamatuvar Ajanlar                       | 31          |
| 2.5.9. Lokal Steroid Enjeksiyonu                       | 31          |
| 2.5.10. İyontoforez                                    | 32          |

|           |                                          |            |
|-----------|------------------------------------------|------------|
| 2.5.11.   | Bantlama                                 | 32         |
| 2.5.12.   | Fonoforez                                | 35         |
| 2.5.13.   | Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi (ESWT) | 38         |
| 2.5.14.   | Cerrahi Tedavi                           | 42         |
| <b>3.</b> | <b>MATERYAL ve METOD</b>                 | <b>43</b>  |
| 3.1.1.    | Vizüel Analog Skala (VAS)                | 45         |
| 3.1.2.    | Ayak-Ayak Bileği Araştırması (FAOS)      | 46         |
| 3.1.3.    | Ayak Fonksiyon İndeksi                   | 46         |
| 3.1.4.    | İstatiksel Analiz                        | 48         |
| 3.1.5.    | Tedavi Protokolü                         | 49         |
| <b>4.</b> | <b>BULGULAR</b>                          | <b>52</b>  |
| <b>5.</b> | <b>TARTIŞMA</b>                          | <b>65</b>  |
| <b>6.</b> | <b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                 | <b>86</b>  |
| <b>7.</b> | <b>KAYNAKLAR</b>                         | <b>87</b>  |
| <b>8.</b> | <b>EKLER</b>                             | <b>109</b> |
| Ek 1.     | Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ)             | 109        |
| Ek 2.     | Ayak –Ayak Bileği Araştırması (FAOS)     | 114        |
| Ek 3.     | Hasta Bilgileri                          | 118        |

## KISALTMALAR

|                       |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| <b>AFİ</b>            | Ayak Fonksiyon İndeksi                   |
| <b>cm</b>             | Santimetre                               |
| <b>ESWT</b>           | Ekstrakorporeal Şok                      |
| <b>FAOS</b>           | Foot and Ankle Outcome Score             |
| <b>Hz</b>             | Hertz                                    |
| <b>Kg</b>             | Kilogram                                 |
| <b>KS</b>             | Kortikosteroid                           |
| <b>Lig.</b>           | Ligamentum                               |
| <b>Maks</b>           | Maksimum                                 |
| <b>Min</b>            | Minimum                                  |
| <b>Mj</b>             | Milijoule                                |
| <b>MLA</b>            | Medial Longitudinal Ark                  |
| <b>mm</b>             | Milimetre                                |
| <b>mm<sup>2</sup></b> | Milimetrekare                            |
| <b>MRG</b>            | Manyetik Rezonans Görüntüleme            |
| <b>MTP</b>            | Metatarsophalangeal                      |
| <b>M. m.</b>          | Muskulus                                 |
| <b>n</b>              | Katılımcı Sayısı                         |
| <b>N. n.</b>          | Nervus                                   |
| <b>p</b>              | İstatistiksel Yanılma Düzeyi             |
| <b>PF</b>             | Plantar Fasya                            |
| <b>PFs</b>            | Plantar Fasiit                           |
| <b>RMS</b>            | Roles and Maudsley Skoru                 |
| <b>SD</b>             | Standart Sapma                           |
| <b>SOAİİ</b>          | Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar |
| <b>sn</b>             | Saniye                                   |
| <b>US</b>             | Ultrason                                 |
| <b>USG</b>            | Ultrasonografi                           |
| <b>VAS</b>            | Visuel Analog Skalası                    |
| <b>VKİ</b>            | Vücut Kitle İndeksi                      |
| <b>%</b>              | Yüzde                                    |

## ŞEKİLLER

| Şekil                                                        | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| 1. İnsan embriyolojisi ve morfolojisi                        | 3     |
| 2. Ayak ve ayak bileğinin lateralden görünüşü                | 4     |
| 3. Ayak bileği medialden görünüşü                            | 6     |
| 4. Ayağın medial longitudinal arki                           | 12    |
| 5. Sağ ayağa destek veren yapıların yandan görünüşü          | 13    |
| 6. Farklı ayak pozisyonlarda PF uzunluğunu karşılaştırılması | 16    |
| 7. PF'nın görünümü ve PFs'te en fazla etkilenen bölge        | 17    |
| 8. “Çıkırık” mekanizması                                     | 20    |
| 9. PFs'te hassasiyet noktaları ve PF'nın MRG görüntüsü       | 22    |
| 10. PFS'li hastalarda merdiven basmağı yaklaşımı             | 26    |
| 11. Low-Dye yöntemine göre bant uygulaması                   | 33    |
| 12. Ultrason ve şok dalgasının fiziksel özellikleri          | 39    |
| 13. Çalışmada kullanılan ESWT cihazı                         | 49    |
| 14. Çalışmada kullanılan US cihazı                           | 50    |

## **TABLÖLAR**

| <b>Tablo</b>                                                            | <b>Sayfa</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Nitel Değişkenlerin Dağılımı                                         | 52           |
| 2. Nicel Değişkenlerin Dağılımı                                         | 53           |
| 3. Nitel Değişkenlerin Gruplara Göre Dağılımı                           | 54           |
| 4. Nicel Değişkenlerin Gruplara Göre Dağılımı                           | 55           |
| 5. VAS Skorlamasının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı           | 55           |
| 6. Tedavi yöntemlerinin zamana göre çoklu karşılaştırması               | 56           |
| 7. AFI Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı             | 57           |
| 8. FAOS Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı            | 57           |
| 8.1. FAOS Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı (Devamı) | 58           |
| 9. VAS Skor Grup Skorlarının Zamana Göre Dağılımı                       | 59           |
| 10. Tıbbi Özelliklerin VAS Değerlerine Göre Dağılımı                    | 60           |
| 11. Tıbbi Özelliklerin AFI Skoru Değerlerine Göre Dağılımı              | 62           |
| 11.1. Tıbbi Özelliklerin AFI Skoru Değerlerine Göre Dağılımı (Devamı)   | 63           |

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

PFs erişkinlerde topuk ağrısının sık nedenleri arasındadır. ABD’de yılda yaklaşık olarak bir milyondan fazla kişi PFs nedeniyle tedavi almaktadır (1). PFs’in uzun süre ayakta kalma ve koşmadan kaynaklanan aşırı kullanmaya bağlı geliştiği düşünülmektedir (1-3). Etiyolojide inflamasyonun rol oynamasının aksine bazı uzmanlar daha çok kronik dejeneratif süreci sorumlu tutmaktadırlar (2, 3). Yapılan bir çalışmadaki histolojik incelemede bağ dokusunda, fibroblast ve vaskülaritede artış olduğunu göstermekle beraber inflamatuvar mediatörlerde ise herhangi bir artış saptamamış ve ilerleyen yaşla beraber, topuk yastığının elastik yağ dokusunda dejeneratif değişikliklerin oluşmasının, en sık karşılaşılan patoloji olduğu belirtilmiştir (4).

PFs tanısı hasta anamnezi ve fizik muayene bulguları ile konmaktadır. Çoğu hasta sabah yataktan kalktığında ya da uzun süre oturduktan sonra topuk ağrısı ve topukta gerginlik hisseder. Tipik olarak, topuk ağrısı ambulasyon ile artar ve hastanın yürümeye veya ayakta durmaya uzun süre devam etmesiyle birlikte günün sonuna doğru topuk ağrısında artış olur. Fizik muayenede medial kalkaneal bölgenin palpasyonu ile keskin, saplayıcı tarzda ağrı ortaya çıkar (2, 3). Ayak bileği veya başparmak pasif dorsi fleksiyonu proksimal plantar faysa (PF)’da rahatsızlığa neden olabilir. Topuk ağrısı yapabilecek diğer nedenler anamnez ve fizik muayene ile değerlendirilmelidir (2). Görüntüleme yöntemleri PFs tanısının koyulmasında yardımcı olabilir fakat rutin olarak istenmesi gerekli değildir (3, 5). Hastaların % 90’unun şikayetleri konservatif tedavi ile gerilemektedir. Konservatif tedaviye rağmen hastaların şikayetleri 6 ay veya daha uzun süre devam ederse cerrahi müdahale gerekebilir. (2, 3, 5, 6).

Çalışmamız Haziran-Aralık 2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğinde PFs tanısı konulan 69 hasta değerlendirilmeye alınmış ve randomize olarak 3 eşit gruba ayrılmıştır. Gruplara bantlama, ESWT ve fonoforez uygulanmıştır. Hastaların

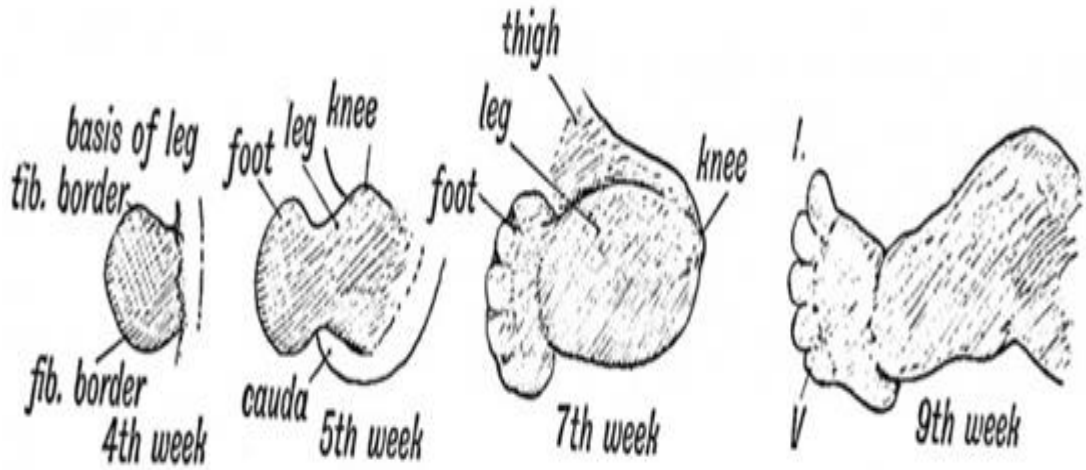
yaşları, meslekleri, cinsiyet, vücut kitle indeksi, semptomlarının süresi, sabah ilk yere basıldığında ağrı süresi, ek hastalık öyküsü ve tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında VAS ağrı skoru, AFI ve FAOS skorları kaydedilmiştir. Elde edilen sayısal veriler, ilgili istatistiksel testler ile analiz edilmiştir.

Litaratürde PFs'li hastalarda bantlama ve ESWT tedavisinin etkinliğine dair birçok çalışma varken, fonoforezin etkinliği hakkında çok az çalışma vardır. Bunula birlikte ESWT ve bantlamanın etkinliği karşılaştıran çok az çalışma varken fonoforez ile etkinliğini karşılaştıran çalışma yoktur. Bu çalışma PFs tanısı konulmuş hastalarda yaşı, cinsiyet, VKİ, semptomların süresi, sabah ilk yere basıldığında ağrı süresi, ek hastalık öyküsü gibi tedavi başarısını etkileyebilecek unsurlar göz önünde bulundurularak ESWT, bantlama ve fonoforez yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır ve bu yöntemleri uygularken tedavi protokelleri ve tedavinin başarı düzeyini etkileyen unsurların da saptanması hedeflenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Ayağın Embriyolojisi

İnsan embriyosunda ayak, intrauterin dönemin 24-28. günlerinde oluşmaya başlar. Dördüncü haftada 3. ve 5. bel somitleri düzeyinde alt taraf tomurcuklarının belirir ve alt taraf tomurcukları 33. günde belirgin şekilde uzar ve yaklaşık beşinci haftada uyluk, kruris ve ayak taslakları belirlemeye başlar ve otuz sekizinci günde ayak taslakları üzerinde parmakların ilk görüntüleri ışınları tarzda belirir. Ektoderm çıkıntısı hücrelerinin çoğalmasıyla da parmak uçları ve tırnakların şekillenmesi başlar. Yedinci haftada ayak parmakları ve ayak tabanı daha da belirginleşirken bu dönemde ayak tabanı içe ve yukarıya doğru bakmaktadır. Elli iki-elli altıncı günler arasında uyluk, kruris ve ayakların biçimlenmesi tamamlanmış ve ayak tabanları birbirine bakar pozisyona gelmiştir. Tüm bunların sonucunda sekizinci haftanın bitiminde alt ve üst tomurcukların gelişimi tamamlanmış olur (7).



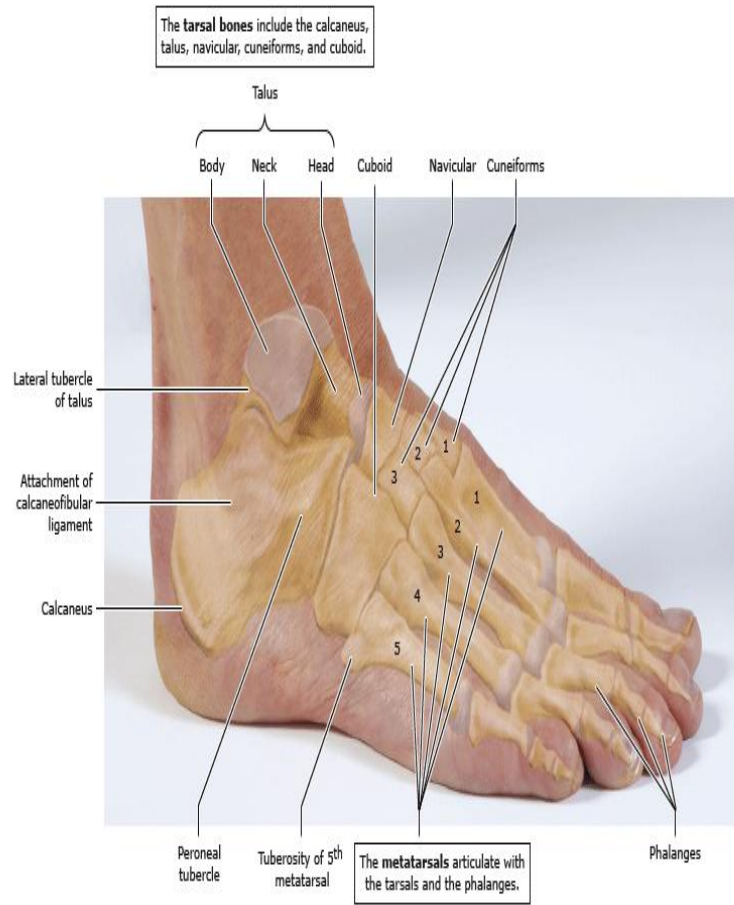
Şekil 1. İnsan embriyolojisi ve morfolojisi (8)

## 2.2. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

### 2.2.1. Kemik, Eklem ve Ligamentler

Ayağın kemiksel yapısı üç farklı fonksiyonel kısma ayrılmıştır (9, 10):

- 1) Arka ayak: Kalkaneus ve talus
- 2) Orta ayak: 5 tarsal kemik (3 küneiform kemik, naviküla, küboid)
- 3) Ön ayak: Metatarslar ve falansklar



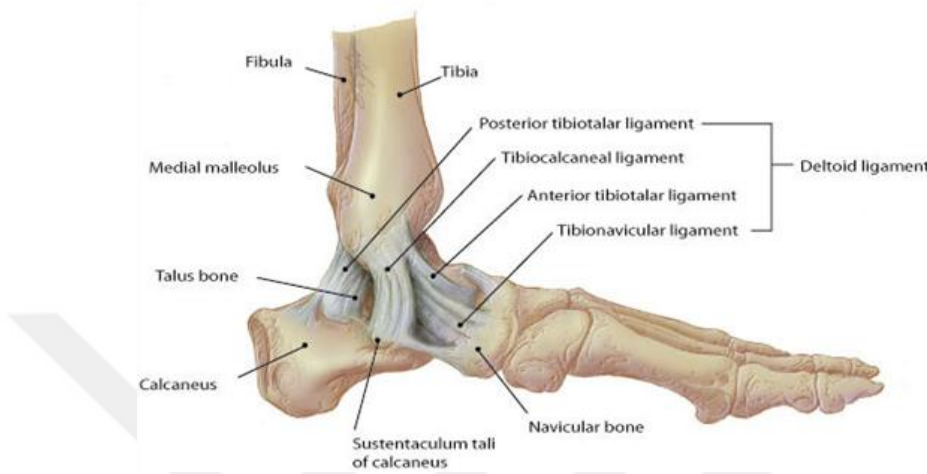
**Şekil 2:** Ayak ve ayak bileğinin lateralden görünüşü (11)

## Arka ayak

Tibia ile fibulanın distal kısmı ve talus arasında, yuva-soket tarzı, eklem yüzeyi hiyalin kıkırdak ile kaplı, talokrural eklem (ayak bileği eklemi) bulunur. Eklem medialinde deltoid, lateralinde kalkaneofibular, anteriorunda anterior talafibular, posteriorunda posterior talofibular ligamentler bulunmaktadır ve bu ligamentler eklemi desteklemektedirler. Kemiklerin anatomik yapısı ve sahip olduğu güçlü ligamentler sayesinde ayak bileği eklemının stabilizasyonu sağlanır. Tibia ve fibulanın distalinde oluşan distal tibiofibular eklemının sağladığı çok az hareket sayesinde, ayak bileği ekleminde meydana gelen dorsi ve plantar fleksiyon hareketleri sırasında talus hareket edebilmektedir (9). Tibiotalar eklemde dorsi ve plantar fleksiyon hareketi meydana gelirken, koronal düzlemde rotasyon meydana gelir ve dorsi fleksiyon hareketiyle ön ayak laterale giderken, plantar fleksiyon hareketiyle ön ayak mediale doğru hareket eder. Eklemde 30-50 derece plantar fleksiyon ve 20 derece dorsi fleksiyon hareketi oluşmaktadır (10, 12).

Arka ayakta yer alan bir diğer eklem ise talus ve kalkaneus arasında bulunan subtalar eklemidir ve bu iki kemik arasında güçlü talokalkaneal ligament yer alır. Eklem kapsülü medial ve lateral talokalkaneal ligamentler tarafından desteklenir (9). Subtalar eklemde üç düzlemli hareket sonucu, kalkaneal eversiyon, abdüksiyon ile dorsifleksiyon hareketlerinin birlikte gerçekleşmesi pronasyon ve kalkaneal inversiyon, addüksiyon ile plantar fleksiyon hareketlerinden birlikte gerçekleşmesiyle supinasyon oluşmaktadır. Talus ve kalkaneus arasında 27 derecelik açı sayesinde ayağa binen yük en uygun şekilde dağılmaktadır. Eğer talus başı kalkaneustan yeterince destek alamaz ise, ayağa binen yük talusu inferiomediale doğru zorlar ve birinci ile ikinci metatarslara binen yük artarak bağların gerilmesine sebep olur (13). Subtalar eklemının birinci görevi yürümenin destek fazında alt ekstremité rotasyonunu absorbe etmektir ve bunu bacakta meydana gelen rotasyonu ayağa aktararak gerçekleştirir. Basma fazının ilk evresinde tibia ve femur internal rotasyona giderken, basma fazının son evresinde eksternal rotasyona gider. Tibia, talus üzerinde hareket ederek ayakta pronasyon ve supinasyon hareketi meydana getirir ve böylece, alt ekstremité rotasyonlarının ayak tarafından absorbe edilmesini

sağlar. Subtalar eklemden 20 derece inversiyon, 10 derece eversiyon hareketi meydana gelir (14).



**Şekil 3:** Ayak bileği medialden görünüşü (15).

### **Orta ayak**

Orta ayakta bulunan önemli eklemlerden biri proksimalde talus ve kalkaneus, distalde ise küboid ve navikülanın oluşturduğu kalkaneoküboid ve talonaviküler eklemlerden oluşan Chopart eklemdir. Eklem arasında bulunan ve bu eklem çevresini saran önemli ligamentler; kalkaneonaviküler ligament, kalkaneonavikülerküboid ligament, dorsal talonaviküler ligament ile dorsal ve plantar kalkaneoküboid ligamentlerdir (9). Kalkaneoküboid ve talonaviküler eklemler, subtalar ve ayak bileği eklemlerinde meydana gelen hareketlere katkıda bulunur. Yürüyüşün basma fazının ilk %15'lik bölümünde, alt ekstremitede internal rotasyon meydana gelir ve ayakta pronasyon gözlenir. Subtalar eklemden pronasyon hareketi meydana geldiğinde, kalkaneoküboid ve talonaviküler eklemlerin eksenleri birbirine paralel olur ve ayak fleksibl hale gelir. Bu durum, ayak yerle temas ettiğinde ayağın farklı yüzeylere uyum gösterebilmesini sağlar. Ayrıca ön ayağın fleksiyon hareketine izin verir. Bunun aksine, basma fazının son evresinde, parmak kalkışından önce subtalar eklemden supinasyon meydana gelir; eklem eksenlerinin

birbirine paralelliği bozulur ve eklem hareketi kısıtlanır. Bu durum ayağa etkiyen kuvvetlerin ayaktan yere etkili şekilde aktarılmasına izin verir (16).

Naviküla ve üç küneiform kemiği arasında plana tarzı, dorsal ve plantar ligametler tarafından desteklenen, naviküloküneiform eklem yer alır. Naviküla ile küboid arasında eklem aralığı bulunmayan fibröz bir oluşum vardır. Orta ayakta yer alan bir diğer eklem ise proksimalde küneiformlar ve küboid, distalde beş metatarsal kemik arasında bulunan lisfrank eklemidir (9). Eklemde ayağın daha esnek olmasını sağlayan kayma hareketi ve rotasyon gözlenir.

1. ve 2. tarsometatarsal eklemlerde; 3.5 derece fleksiyon-ekstansiyon ve 1.5 derece pronasyon-supinasyon gerçekleştirirken, 4. ve 5. tarsometatarsal eklemlerde; 9 derece fleksiyon-ekstansiyon ve 9 derece pronasyon-supinasyon gerçekleşir (10, 17).

Orta ayağın stabilizasyonunu sağlayan bir diğer önemli yapı ise PF diye adlandırılan plantar aponevrözdür (9).

### **Ön ayak**

Ön ayak 5 metatars ve 14 falanks olmak üzere 19 kemikten meydana gelir. Metatars ve falanks kemikleri arasında sinovyal bir eklem olan, ligamentum kollateralis, plantaris ve transversum profundus tarafından desteklenen metatarsofalangeal eklem bulunur. İnterfalangeal eklem distal ve proksimal olmak üzere ikiye ayrılır ve ligamentum kollateralis ve plantaris tarafından desteklenir (9).

### **2.2.2. Kas ve Sinir Sistemi**

Ayak kasları femur, tibia ile fibuladan başlayan ekstrinsik ve tarsal kemiklerden başlayan intrinsik olmak üzere ikiye ayrılır (18).

#### **Kaslar**

##### **Ekstrinsik kaslar**

##### **Bacağın ve ayağın ön grup kasları**

Ayağın ön grubunda bulunan ekstrinsik kaslar; tibialis anterior, ekstansör hallusis longus ve ekstansör digitorum longustur. Tibialis anterior kası interosseöz membrandan, tibianın proksimal yarısının ön yüzü ile lateralinden başlayıp medial küneiform ile birinci metatarsın tabanında sonlanır ve ayak bileği ekleminin ön ile medial kısmında sonlandığı için görevi ayağa inversiyon ve dorsi fleksiyon hareketlerini yaptırmadır. Bu kas ayak bölgesindeki en uzun seyreden kas olup, ayağın en güçlü dorsi fleksörüdür. Ekstansör digitorum longus tibianın laterali, fibula ile interosseöz membrandan başlayıp 2-5. parmakların distal falankslarda sonlanır ve 2-5 parmaklara ekstansiyon yaptırır. Ekstansör hallusis longus fibula ile interosseöz membrandan başlayıp, birinci parmağın distal falanksında sonlanır ve başparmağa ekstansiyon yaptırır. Ekstansör digitorum longus ve ekstansör hallusis longus ayak bileğinde yapılan dorsi fleksiyon hareketine yardım eden kaslardır. Yürümenin salınım fazında dorsi fleksörler ayağın yerden kaldırılmasını ve topuk vuruşundan sonra eksantrik kasılarak ayağın yere kontrollü bir şekilde basmasını gerçekleştirirler. Bacağın ve ayağın ön grup ekstrinsik kasları nervus (n.) peroneus profundus tarafından uyarılır.

Günlük hareketlerde dorsi fleksör kasların çok aktif olmamaları ve kas kütlelerinin az olması sebebiyle büyük bir kas kuvvetleri yoktur. Tüm bu nedenlerden dolayı dorsi fleksör kasların kuvveti plantar fleksör kasların kuvvetinin sadece % 25'i kadardır.

## **Bacağın ve ayağın arka grup kasları**

### **Yüzeyel arka grup**

Bacağın ve ayağın yüzeyel arka grup kasları gastrokinemius, soleus ve plantaristir. Gastrokinemius kası femurun lateral ile medial kondillerinden başlar ve kalkaneusun posterior kısmına yapışken soleus kası posterior tibia ile fibuladan başlar. Gastrokinemius ve soleus kası kalkaneusun posteriorunda yapışarak vücudun en güçlü tendonu olan aşıl tendonunu meydana getirir ve bu iki kas ayak bileği ekleminin plantar fleksiyon hareketini gerçekleştirirler. Gastrokinemius kası ek olarak diz ekleminde fleksiyon hareketinin oluşmasına da yardım eder. Plantaris kası ise uzun, ince olup fibulanın lateral kondilinden başlayıp kalkaneusun posterioruna yapışır ve diz ekleminde fleksiyon ve ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon hareketinin oluşmasına katkıda bulunur.

Plantar fleksiyon vücudun öne, yukarıya olan hareketini gerçekleştirir ve ayak bileği ile ayakta oluşan en güçlü harekettir. Plantar fleksiyon hareketini güçlü yapan sebepler; hareketi gerçekleştiren geniş bir kas kitlesinin olması ve graviteye karşı vücudun dik pozisyonunun devamının sağlanması ile yürüme esnasında vücudun öne doğru hareket ettirilmesi gibi günlük yaşam aktivitelerinde plantar kasların devamlı aktif olarak görev almasıdır. Gastrokinemius, soleus ve plantaris dışında kalan diğer kaslar, plantar fleksör kuvvetine sadece % 7'lik bir destek sağlar. Ayagın posterior grup kaslar n. tibialis tarafından uyarılır.

Plantar fleksör kaslar eksantrik şekilde kontrakte olarak ayağın hızlı bir şekilde dorsi fleksiyona gitmesini engeller ve hareketin kontrollü bir şekilde yapılmasını sağlar. Ayrıca yürüme sırasında tibianın ayak üzerinde öne doğru rotasyonunu kontrol eder. Yürüyüşün basma fazının son evresinde ön ayak yerde iken gastrosoleus kası supinasyon hareketinin oluşmasına da katkı sağlar. Ayakta basma sırasında en etkin plantar fleksör kas soleus kası olup boyu kısalmış bir soleus kası fonksiyonel olarak kısa bir bacak meydana getirir ki bu durum özellikle çok fazla araba kullanan insanlarda sıklıkla karşımıza çıkabilir. Esnek olmayan veya kısalmış soleus dorsi fleksiyon hareketini kısıtlar ve bu da pronasyon hareketini

uyarır. Oluşan bu pronasyon hareketi fonksiyonel olarak kısa bir ekstremité oluşturur.

### **Lateral grup kaslar**

Lateral grup kasları peroneus longus, peroneus brevis ve peroneus tertius kaslarıdır. Peroneus longus kası fibulanın 2/3 proksimal kısmı ile introsseöz membrandan başlar, birinci küiform ile birinci metatarsın tabanına yapışır ve ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon yaptırır. Bunun yanında ayağın lateral longitudinal arkına ve transfers arkına katkıda bulunur. Peroneus brevis kası fibulanın 2/3 distalinden başlar, süperior ile inferior retinakulum altından geçerek beşinci metatarsın tabanında yapışır ve ayağa eversiyon ile plantar fleksiyon yaptırır. Peroneus longus ve brevis kasları n. peroneus superfisyalis tarafından uyarılır. Peroneus tertius kası fibulanın distal iç kısmı ile interosseözden başlar, beşinci metatarsın tabanına yapışmakla birlikte insanların tümünde bulunmamakta ve genellikle ekstansör digitorum longusun bir parçası olarak düşünölmektedir. Bu kası izole olarak belirlemek güçtür. Bu kas ayağın dorsi fleksiyon ve eversiyon hareketine destek olur. Fibulanın lateral uzun eksenî boyunca uzanan peroneal kaslar ayağa eversiyon yaptırır, bunun yanında peroneus longus başparmağın bazı ince hareketlerini de kontrol eder. Peroneus longus zayıflığına bağılı olarak birinci metatarsalde gözlenen stabilizasyon eksikliği, ayağın medialinde hipermobilitéye yol açabilir. Peroneus tertius ve peroneus brevis kası da ayağın lateral bölümünün stabilizasyonunu kontrol eder.

### **İntrinsik kaslar**

#### **Dorsal grup kaslar**

Kalkaneustan başlayıp, 2-5 proksimal falankslara yapışan ve parmaklara ekstansiyon yaptıran ekstensör digitorum brevis ile kalkaneustan başlayıp başparmak proksimal falanksına yapışan ve başparmağa ekstansiyon yaptıran ekstensör hallusis brevis kasları ayağın dorsal yüzünde yer alır. Bu iki kas n. peroneus profundus tarafından uyarılır.

## **Plantar grup kaslar**

### **Birinci tabaka**

Bu tabakada bulunan abdöktör hallusis kası kalkaneusun medial tüberkülünden başlayıp başparmak proksimal falanksın medial tarafına yapışır ve başparmağa abdüksiyonu ile interfalangeal eklemlere fleksiyon yaptırmakla birlikte medial longitudinal arkı desteklekler. Flexör digitorum brevis kası kalkaneusun medial tüberkülünden başlayıp dört parmağın orta falanklarına yapışır ve proksimal interfalangeal eklemlere fleksör yaptırmakla birlikte medial ve lateral longitudinal arkı destekler. Abdöktor digiti minimi kası kalkaneusun medial ve lateral tüberkülünden başlayıp beşinci distal falaksın tabanına yapışır ve beşinci parmağa abdüksiyon ile fleksiyon hareketi yaptırmakla birlikte lateral longitudinal arkı desteklekler. Bu kaslar n. tibialis tarafından uyarılır.

### **İkinci tabaka**

Fleksör digitorum longus tendonu üzerinden başlayıp proksimal falanklara yapışan ve metatarsofalangeal ekleme fleksiyon, proksimal interfalangeal ve distal interfalangeal eklemlere ekstansiyonu yaptıran lumbrikaller ikinci tabakada bulunur ve n.tibialis tarafından uyarılır.

### **Üçüncü tabaka**

Tarsal kemiklerden başlayıp başparmak proksimal falanksın medial ile lateralline yapışan ve başparmağın metatarsofalangeal eklemine fleksiyon yaptıran fleksör hallusis brevis kası, birinci metatarstan başlayıp başparmak proksimal falanks lateralline yapışan ve birinci parmak addüksiyon ile fleksiyon hareketini yaptıran addöktor hallusis kası, beşinci metatarsalden başlayıp beşinci proksimal falanksına yapışan ve proksimal interfalangeal eklemine fleksiyon yaptıran fleksör digiti minimi kasları üçüncü tabakada bulunan kaslar olup bu kaslar n.tibialis tarafından uyarılır.

## Dördüncü tabaka

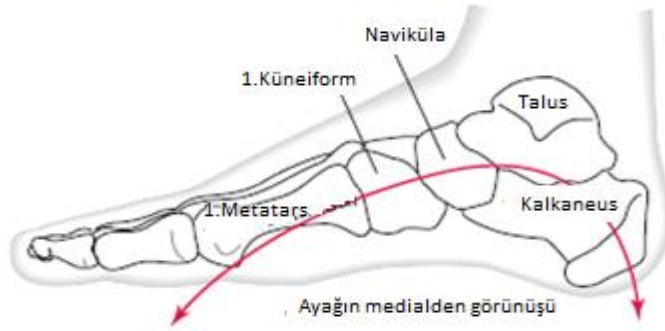
Plantar bölgede adduksiyon yaptıran üç, dorsal bölgede abduksiyon yaptıran dört tane interosseöz kas bulunup bu kaslar n. tibialis tarafından uyarılır (16, 18).

### 2.3. Ayak ve Ayak Bileği Eklemi Biyomekanisi

Ayağın destek yüzeyi oluşturmak, şokları absorbe etmek, hareket ile yüzeye uyum göstermek ve rigid bir kaldıraç görevi görmek gibi başlıca dört fonksiyonu bulunmaktadır (13).

#### 2.3.1. Ayak Arkları ve Plantar Fasya

Ayakta medial ile lateral iki longitudinal ark ve anterior, midtransvers ile posterior üç transvers ark bulunur. Ayağın medial longitudinal arkı (MLA); kalkaneus, talus, naviküla, üç küneiform ve ilk üç metatarstan oluşurken, lateral longitudinal ark (LLA); kalkaneus, küboid, dördüncü ve beşinci metatarslardan oluşur.



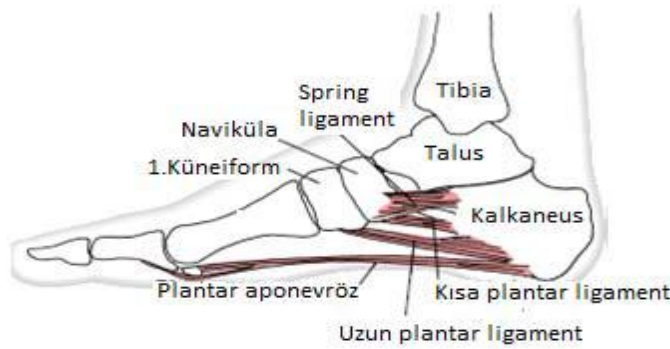
Şekil 4: Ayağın medial longitudinal arkı (18)

Anterior transvers ark, birinci ve beşinci metatars başları arasında uzanır ve intermetatarsal bağlar ile adduktör hallusis longus kası anterior transvers arkın stabilizasyonuna katkıda bulunur. Midtransvers ark, üç küneiform ve küboid

kemiklerinden oluşur ve bu ark m. peroneus longus tarafından desteklenir. Posterior transvers ark ise küboid ve naviküla arasında bulunur (13).

Arkların stabilizasyonu kemiklerin şekilleri ve birbiriyle olan ilişkisi, kaslar, plantar aponevröz ve ligamentler tarafından sağlanır. MLA'nın en üst bölümünde bulunan talus vücudun ağırlığını taşıyan "kilit taşı" olarak bilinir ve kalkaneus ve naviküla arasında bir köprü vazifesi görerek MLA'nın stabilizasyonuna destek verir (19).

Ayak stabilizasyonuna destek veren diğer önemli yapı arklara önemli destek vermekle birlikte ayak tabanında uzanan sinirleri koruyan PF'dır. Ark stabilizasyonu için diğer önemli yapılar; kalkaneustan başlayıp üçüncü, dördüncü ile beşinci metatarsların tabanında sonlanan ve en uzun tarsal ligament olan uzun plantar ligament, kalkaneustan başlayıp küboidde sonlanan kısa plantar ligament ve kalkaneustan başlayıp navikülada sonlanan spring ligamenttir. Uzun plantar ligament, kısa plantar ligament ile beraber lateral longitudinal arka destek verirler.



**Şekil 5:** Sağ ayağa destek veren yapıların yandan görünüşü (18)

Arklar hem ayağın stabilizasyonuna hem de esnekliğine katkı sağlamakla birlikte MLA, LLA'a göre daha esnek ve hareketlidir. MLA ayağın yer ile temasında ayağa binen şokların absorbe edilmesinde önemli rol oynar. MLA'nın yüksekliği ile arki oluşturan yapılara binen yük arasında ilişki vardır. Eğer arkın yüksekliği artarsa,

arkı oluşturan parçaların her birine daha az yük binerken arkin yüksekliğinde azalma olursa, arkin her bir parçasına daha fazla yük biner. Basma fazında MLA yüksekliği azalır. Basma fazından parmak kalkışına geçerken metatarsofalangeal ekleminin ekstansiyonu ile PF gerilir ve arkin yüksekliği artar. Böylece MLA yüksekliği korunur ve arkin çökmesi engellenir. Bu olay çıkırık mekanizması olarak adlandırılmaktadır (13, 20).

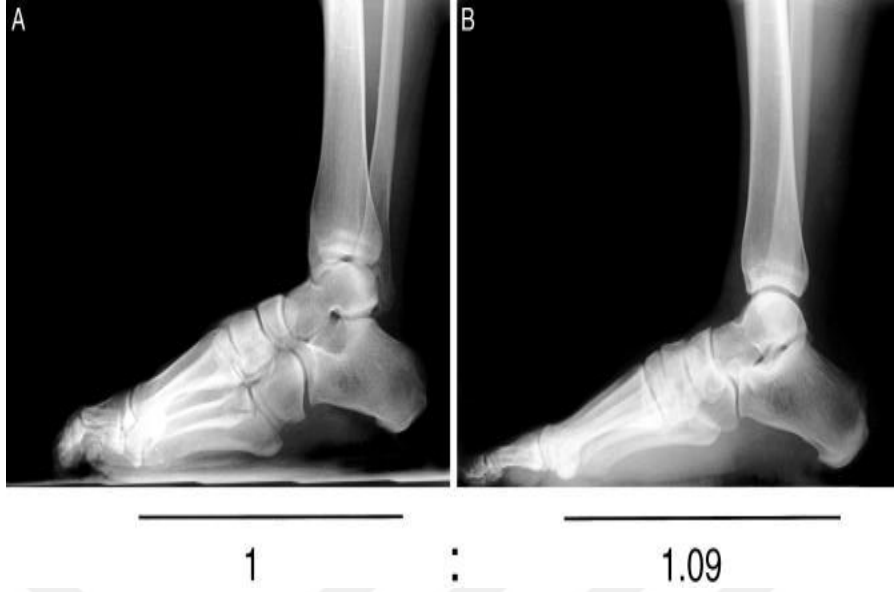
MLA arka çubuk kalkaneus ve talus, ön çubuk ise naviküler, 3 kuneiform ve ilk 3 metatarslardan meydana gelen iki çubuğa benzer. Bu iki çubuk PF aracılığıyla birbirine bağlanır. MLA'nın tepesine güç uygulandığı zaman ark çöker ve iki çubuğun tabanları birbirinden uzaklaşır. Ortaya çıkan gerilim kuvveti PF vasıtasıyla dağıtılırken fasyadaki gerginlik artar (21, 22)

Vücut ağırlığı tamamıyla parmak uçlarında taşındığı zaman PF'ya binen yük vücudun iki katıyken vücut ağırlığı tamamıyla topuk tarafından taşındığında, PF yük taşımaz ve fasyada gerilim meydana gelmez (19)

Yürüyüş siklusu topuk vuruşu, tam basma, basma dönemi orta noktası ile itmeden oluşan basma ve hızlanma, salınma dönemi orta noktası ile yavaşlamadan oluşan salınım dönemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Basma fazında ayak zeminle temas eder ve zemin yüzeyine adaptasyon sağlanırken ilk olarak topuk zeminle temasa geçtikten sonra tam basma gerçekleşir. Karşı ayak yükselmeye başlar ve karşı ayağın yerden teması kesilmesiyle birlikte basma dönemi orta noktasına gelinmiş olur. Karşı ayak şimdi salınım fazındadır. İtme fazı topuğun zeminle olan irtibatı kesilince başlar ve karşı ayak zeminle temas kurunca sona erer. Salınım fazında bacak öne doğru hareket eder ve zeminle temas kurmak için hazırlanır. PF ve ayağın ekstrinsik ve intrinsik kas yapıları ambulasyonda ilk topuk vuruşundan itme fazına kadar aktif rol oynar. PF ve kasların etkili bir biçimde fonksiyon yapabilmeleri yürüme fazları sırasındaki arka ve orta ayak eklemlerinin konfigürasyonuna bağlıdır (21, 23, 24).

Tam basma fazında ve basma dönemi orta noktasının erken aşamasında subtalar eklemin pronasyonu talonaviküler eklemin ayrılmasına ve distal olarak kalkaneokuboid ekleme doğru hareketine neden olur. Bu yeniden şekillenme orta

ayağın oblik midtarsal eklem açısı etrafında pronasyonuna izin verir ve pronasyon hareketi PF'yı hafifçe gerer çünkü MLA ayağı rijit bir kaldıraçtan mobil bir adoptöre dönüştürmek için çöker. Böylece ayak zeminden gelen tepki kuvvetlerini daha iyi absorbe etmek için hazırlanmış olur. Erken tam basma orta noktasından hemen sonra subtalar eklem tekrardan supinasyona başlar. Bu tekrardan supinasyona dönüş itme fazından önce nötral pozisyona gelmek için gereklidir. Subtalar eklem re-supinasyonu talonaviküler eklem proksimal olarak kalkaneonaviküler eklem hareketine neden olduğu için eklemler üst üste gelmiş olur ve orta ve ön ayağın eklem hareket açıklığı kısıtlanmış olur. Subtalar eklem re-supinasyonu tam basma dönemi orta noktasında ayağın kalkaneokuboid eklemi içeren lateral kolonunu kitlediği için ayağın itme fazına geçişinde kasların ve bacağın fasyasının ve ayağın daha etkili bir şekilde fonksiyon görmesine izin verilmiş olur. Peroneus longus ve PF itme fazı için ayağın hazırlanmasında aktif olarak işe katılır. Peroneus longus kasının tendonu kalkaneokuboid eklem plantar dış yüzeyinden geçer ve 1. metatarsal kemiğin tabanına tutunur. Basma dönemi orta noktasının geç evresinde kalkaneokuboid eklem peroneus longus tendonu için bir makara olarak görev yapar. Bu durum peroneus longus tendonunun 1. metatarsal kemiğin tabanını stabilize etmesine izin verir ve vücut ağırlığının medial olarak birinci, ikinci ve üçüncü parmaklara aktarılmasında yardımcı olur. Bu makara sisteminin stabilitesi subtalar eklem re-supinasyonuna bağlıdır. İtme fazının geç döneminde PF'nin distal kısmının metatarsofalangial eklem etrafında sarılması için bu eklem yaklaşık olarak 65° dorsifleksiyon yapması gerekir. İtme fazı sırasında oluşan bu koordineli hareket windlass mekanizması olarak adlandırılır (21, 25, 26)

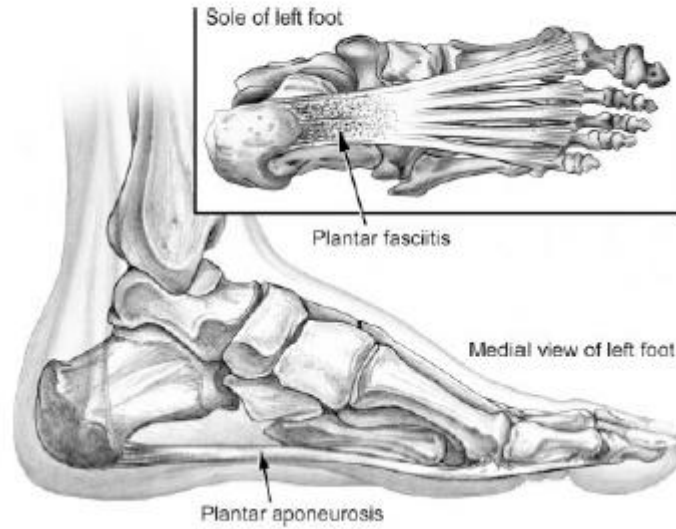


**Şekil 6:** Farklı ayak pozisyonlarda PF uzunluğunu karşılaştırılması. A)Supinasyon pozisyonunda ayak B)Pronasyon pozisyonunda ayak; pronasyonu uzunluğunun supinasyon uzunluğuna oranı 1.09:1'dir (27).

Windlass mekanizması sırasında PF'nin distal kısmındaki gerilim, PF'nin kalkaneusun medial kısmındaki tutunma yerine aktarılır, bu da kalkaneusun inversiyonuna ve ön ayak arka ayağa yaklaştığından medial arkın yükselmesine neden olur (22, 23, 28, 29). Yapılan çalışmalarda PF'nin cerrahi olarak gevşetildiğinde medial arkın yüksekliğinin azaldığı ve PF'nin kalkaneusu invert etme özelliğini kaybettiği gösterilmiştir (22, 29, 30).

İtme fazının geç döneminde peroneus longus ve PF'nin dinamik etkisi, ayağı enerji verimi ve yüksek enerjili itme için hazırlar. İtme 1-3 parmakların metatarsofalangial eklemlerinin horizontal ekseninde meydana gelir. Subtalar eklemin topuğun yerden kesilmeden önce nötral pozisyona geçmek için re-supinasyonundaki yetersizlik, PF ve peroneus longus üzerinde artmış güçlere neden olur çünkü bu ikisi itme fazında ayağı stabilize etmek için görev alırlar. Bu durum PF yaralanmaları için kolaylaştırıcı bir faktör olabilir. Aynı zamanda az verimli, düşük enerjili ve 3-5. parmakların metatarsofalangial eklemlerinin oblik aksında meydana gelen itmeyle sonuçlanır (21).

PF, çok katmanlı, 3 bantlı (lateral, medial ve santral) ve ayağın 3 ana yük taşıyıcı noktası olan kalkaneus medial kenarı, birinci ile beşinci metatars başlarına yapışan kuvvetli bir fibröz yapıdır. Santral bant kalkaneusun medial tüberkülüne yapışır, metatarsal başların hemen altında 5 parçaya ayrılır ve ayrılan her parça ikiye ayrılarak her parmağın proksimal falanksına yapışır (31). PF, longitudinal olarak uzanım gösteren fibroz bir kılıftır ve longitudinal arka destek olmaktadır (32). En kalın kısmını başparmakla tuberositas kalkanei'nin iç çıkıntısı arasındaki kısım oluşturur (33). Sağlıklı bir yetişkinde PF'nin dorsoplantar yöndeki kalınlığı yaklaşık olarak 3 mm'dir (34).



**Şekil 7:** PF'nin görünümü ve PFs'te en fazla etkilenen bölge (27)

Ayak tabanına bakıldığında, çıplak gözle, diğer arklara oranla daha büyük ve daha fonksiyonel olan MLA görebilirken, ayağın statik destek ve dinamik şok absorpsiyonu sağlayan en önemli yapısını oluşturan PF, MLA boyunca uzanır (35). PF mekanik görevinin yanı sıra, enerji ile ilgili de faydaları bulunmaktadır. Bununla ilgili yapılan bilgisayar destekli bir çalışmada, PF'nin ayakta enerji depoladığını ve güç tasarrufu sağladığı ortaya koyulmuştur. (36).

## **2.4. Plantar Fasiit**

### **2.4.1. Etyoloji ve Patofizyoloji**

Erişkinlerdeki plantar topuk ağrısının en sık görülen nedeni olan PFs, her yaştan insanda görülebilmekle birlikte daha çok orta yaşlı kadınlar ile atletlerde görülür ve ortalama her on insandan birinin yaşamının bir döneminde izlenir (37).

PFs, PF'nin ağırlı inflamatuvar bir klinik durumudur. Fasyanın yapışma yerinin proksimalinde reaktif tipte düşük dereceli bir inflamasyon söz konusudur. PFs'te inflamasyon dejenerasyon sürecini başlatırken dejenerasyon ise PF elastisitesini azaltır, fasya ve yapışma yerindeki traksiyon kuvvetleri artar. Tekrarlayıcı mikrotravmalar PF'nin santral bandının yapışma noktasında traksiyon periostitine ve mikroyırtıklara neden olur (31). PFs'nin en az elastikiyete sahip yerlerinin yapışma bölgesine yakın yerler olması ve ağrılarının genelde buralarda olması bu teoriyi desteklemektedir (38). Yapılan bir çalışmada normal ve PFs'li ayaklarda yük verme sırasında oluşan değişiklikleri, radyolojik olarak araştırdıkları çalışmada, ayak arkı hareketlerinde azalma tespit edilen olguların aynı zamanda PF elastikiyetinin ve ayak mobilitesinin de azaldığını tesbit etmişlerdir. Bu durumun PF'da aşırı yüklenme yaparak hastalarda semptomların ortaya çıkmasına neden olduğunu bildirmişlerdir (39).

Önceleri PFs'in inflamatuvar bir durum olduğu düşünülüyordu fakat Lemont ve ark. (4), yaptıkları histolojik incelemede bağ dokusunda, fibroblast ve vaskülaritede artış olduğunu göstermekle beraber inflamatuvar mediatörlerde ise herhangi bir artış saptamamışlar ve ilerleyen yaşla beraber, topuk yastığının elastik yağ dokusunda dejeneratif değişikliklerin oluşmasının, en sık karşılaşılan patoloji olduğunu belirtmişlerdir.

PFs ile obezite arasında yakın bir ilişki vardır ki obezitenin arkus yüksekliğini azaltarak ve PF'ı daha fazla gererek PFs riskini arttırdığı düşünülmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda VKİ 30'un üzerinde olan kişiler arasında PFs oranı %40-58 arasında saptanmıştır (34, 40). Chang ve ark. (41), PF kalınlığının, insersio

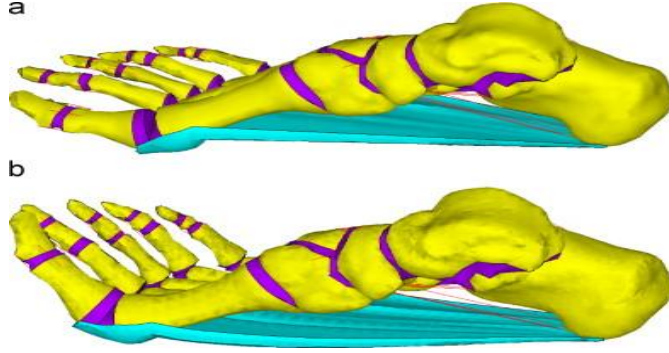
noktasının 1 cm distalinin direkt vücut ağırlığı ile ilişkisini göstermişlerdir ve PF'a aşırı yüklenmenin bu mekanizmada etkin olduğunu vurgulamışlardır.

Ayak bileği hareket açıklıkları ile PFs gelişimi arasında da bir ilişkiye bakılacak olursa, yapılan bir çalışmada ayak bileği dorsifleksiyon kısıtlılığının PFs'e yatkınlık yaptığını saptanmıştır (40). Ayak biyomekaniğini bozan pes planus ve pes kavus da PFs riskini arttırırken (42), PFs riski oluşturan bacak uzunluğu eşitsizliği, aşırı tibial torsiyon, aşırı anteversiyon ve aşırı ayak pronasyonu diğer anatomik bozukluklardır (38, 42).

Gastroknemius, soleus ve intrensek ayak kaslarındaki gerginlik veya güçsüzlüğünde risk faktörleri arasında olduğu belirtilmiştir (43). Artan yaşla birlikte PFs görülme sıklığının artmasının sebebi, intrensek ayak kasları ve gastrosoleus grubunun güç kaybına bağlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca dokulardaki su ve kollajen içeriğinin azalması da topuk yağ yastıkçığı ve PF'da dejeneratif değişikliklere sebep olmaktadır. Uzun süre ayakta kalmayı ve ağırlık taşımayı gerektiren işler yapmanın da zamanla bu kaslarda yorgunluğa sebep olacağı ve ihtiyaç duyulan desteği sağlamasına engel olacağından PFs oluşumuna temel hazırladığı düşünülebilir. Liang ve ark. (44), yaş, kadın cinsiyet, VKİ yüksekliği, PF kalınlığı yanı sıra gastroknemius, soleus ve ayak intrinsik kas güçsüzlüğü gibi fonksiyonel bozuklukların PFs ile ilişkili olduğu belirtmişlerdir.

Bazı spor dallarında PFs daha sık izlenir. PFs'in en fazla görüldüğü popülasyonlardan biri atletlerdir (45). Yapılan bir çalışmada atletlerde PFs bulunma oranını %21.7 olduğunu ve genç yaş ile yaralanma öyküsü olmasının PFs'le ilişkili olduğunu belirtilmiştir (46). Baxter ve ark. (47), göre topuk ağrılı hastaların neredeyse yarısı sporla ilişkilidir. Kronik PFs, PF'a aşırı stres yüklenmesine bağlı oluşabilir ve bu durumun en fazla görüldüğü grup koşuculardır (48).

PFs oluşumunu açıklamak için üzerinde durulan nedenlerden biri de "çıkırık" mekanizmasıdır ki özellikle koşucular gibi çıkırık mekanizmasının kısa sürelerde çok kez aktif olduğu kişilerde, PFs görülme sıklığının yüksek olması bu düşüncüyü desteklemektedir (27).

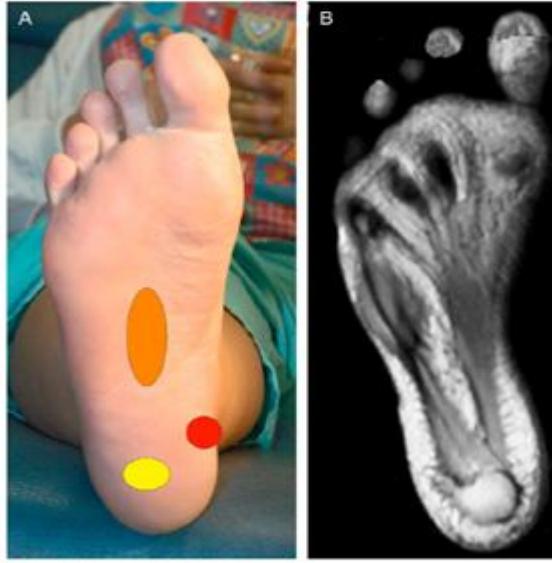


**Şekil 8:** “Çıkrık” mekanizması (49)

Yaşlı kişilerde PFs gelişmesi genellikle intrinsik kasların gücünün azalmasına, pes planusa ve vücudun iyileşme kapasitesinin azalmasına bağlanabilir (43). Normalde PF, plantar ligamentler, ayağın intrinsik ve ekstrensik kasları zeminden kaynaklanan tepki kuvvetlerini herhangi bir hasar gelişmeden absorbe etme yeteneğine sahiptir. Bununla beraber yapısal anomaliler, ön ve arka ayağın biyomekaniğini bozarak basma fazında ve erken basma dönemi orta noktasında subtalar eklem aşırı ve hızlı pronasyonuna veya zamansız pronasyonuna sebep olabilir ki bu durum itme fazında gecikmeye sebep olur. Tüm bunlar ise PF ve diğer destekleyici yapılarda aşırı gerilmeye neden olarak PFs gelişimi için zemin hazırlayabilir. Aşırı, uzamış veya zamansız pronasyonla ilişkili yapısal anomaliler; ayak bileği ekin deformitesi, arka ayak varusu, ön ayak varusu, pes-plano-valgus ve pes kavustur (24, 26, 31, 50, 51). Fakat bazı çalışmalarda pes planus, pes kavus, azalmış subtalar eklem mobilitesi ve gergin aşil tendonu, azalmış 1. metatarsofalangeal (MTF) eklem ekstansiyonu gibi ayak biyomekaniğindeki bozukluklar ile PFs’in ilişkisinin zayıf olduğu belirtilmiştir (31, 52).

#### 2.4.2. Plantar Fasiit Kliniği

Klinik tanı esas olarak anamnez ve fizik muayeneyle konulur. Tipik klinik tablo, inaktivite sonrası özellikle sabah ilk adımlarda veya uzun süre oturduktan sonra başlayan, aktivite ile hafifleyen fakat günün sonuna doğru üzerine ağırlık binmesi ile ilişkili olarak giderek artan, topuktaki derin ağrıdır. Hastalarda antalgik yürüyüş olabilir. Ağrılı nokta genellikle santral bandın yapıştığı kalkaneal tüberositanın anteromedial çıkıntısının yanındadır. Bütün fasyanın hassasiyeti nadirdir. Fasyanın en iyi palpasyon yöntemi ayak bileği ve parmakların dorsi fleksiyonda olduğu ve fasyanın gergin olduğu pozisyonudur. Ağrı PF'nın gerilmesi ile yani parmakların pasif dorsi fleksiyonu, yük verme, uzun yürüyüşler ve sportif aktivitelerle artar. "Windlass testi" pozitifdir (Başparmağa pasif dorsifleksiyon yaptırınca topukta ağrı oluşması). Hastaların yaklaşık %50'sinde grafilerde sıklıkla PF'nın proksimalinde epin kalkanei olarak bilinen kalsifikasyon saptanabilir. Epin kalkaneinin klinik önemi belirsizdir. Traksiyon osteofiti değil, kalkaneusa yapışan inflame dokudaki bir reaksiyon sonucu oluştukları kabul edilmektedir. Epinler sıklıkla asemptomatik hastalarda da bulunduğu ve non-spesifik oldukları için PFs'teki topuk ağrısının nedeni olarak algılanmamalıdır (53). PFs'te bazen abduktor digiti minimi kasını ve periostu innerve eden lateral plantar sinirden ayrılan sinir dalı (Baxter siniri) epin nedeniyle tuzaklanabilir. Bu durumda keskin bir ağrı ile birlikte topukta yanma hissi de oluşur. Muayenede topuğun ortasında PF'nın yapışma noktasında hassasiyet vardır (54).



**Şekil 9:** (A) PFs'te hassasiyet plantar medial tuberosit (kırmızı daire) boyunca, PF (turuncu daire) boyunca ya da kalkaneal tüberkül (sarı daire) boyunca olabilir. (B) MRG ile PF anatomisi (2).

PF üzerine baskı uygulamak, çıplak ayakla yürüme, merdiven çıkma ve parmak ucunda yürüme ile de ağrıda artış meydana gelir (55, 56).

#### **2.4.3. Tanı ve Ayırıcı Tanı**

Ayırıcı tanıda kalkaneal stres kırıkları, topuk yağ yastığı atrofisi, tarsal tünel sendromu, tümörler, S1 radikülopati, Paget hastalığı, medial kalkaneal sinirin nöroması akla gelmelidir (52). Medial kalkaneal sinirin nöroması nadir olmakla beraber semptomlar PFs semptomları ile çok benzerdir. Palpasyonda topuk ve ön ayak proksimalinde ağrılı bir şişlik ele gelir (lamba kordonu bulgusu) (53). Ayak kemik, eklem, bağ ve kastan oluşan karmaşık yapısı nedeniyle bu bölgeden kaynaklan ağrının kaynağını saptamak oldukça zordur. PFs hastadan alınan anamnez ve fizik muayene bulguları ile tanı konur ve çoğu zaman görüntüleme, kan testleri ve elektrofizyolojik çalışmalara ihtiyaç kalmaz. Hastalar verdikleri öyküde tipik olarak sabah kalktıklarında veya uzun süreli dinlenme sonrasındaki ilk adımlarda çok şiddetli olan ve birkaç adımdan sonra azalan bir ağrıdan bahsederler ve genellikle bu ağrı topuk anteromedial ile kalkaneal tuberositastadır. Yapılan fizik muayene ağrılı

noktalar tesbit edilir (34). Ayak parmakları pasif olarak dorsi fleksiyona getirilerek PF’da oluşan ağrı durumuna bakılan “Windlass” testi klinikte PFs tanısı koymaya yardımcı bir yöntemdir. Her iki ayağında da ağrısı bulunan hastalarda seronegatif spondiloartropatilerden şüphelenmek gerekir.

Klinik bulguların yetersiz olduğu durumlarda ve diğer nedenleri dışlamak için konvansiyonel radyografi, ultrasonografi (USG), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya sintigrafi kullanılabilir. USG’da PF’nın kalkaneus üzerindeki yapışma yerinde sıkı fibriler görünüm, ödem artışı ve PF kalınlığında artış gözlenebilir. USG, PFs’de yüksek oranda tanı koydurucu, tolere edilebilir, yüksek çözünürlüğe sahip ve düşük maliyetli bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır (57-59). USG ile henüz PFs kliniğini vermemiş olan kişilerde PF kalınlık artışları bile fark edilebilir. Ayrıca USG’dan tedavinin takibinde ve etkinliğini izlemeye de faydalanılır (60). MR ile elde edilen kesitsel görüntülerle akla gelen diğer patolojilerin ayırıcı tanısını yapmada faydalanılır. Sintigrafi daha yüksek maliyetli ve invaziv bir yöntem olduğu için tanı koymaktan çok konservatif tedaviye cevap alınamayan hastalarda ve steroid enjeksiyonu yaparken enjeksiyon noktasını tayin etmek amacıyla kullanılır (61).

Kalkaneal spur patolojinin sonucunda oluşur ve ağrının nedeni değildir. Topuk ağrısı olanların %50’sinde kalkaneal spur görülebilirken topuk ağrısı olmayan populasyonun %16’sında kalkaneal spur görülebilmektedir. Yapılan çalışmalarda kalkaneal spurun origosunun fleksör digitorum brevisin başlangıç yeri olduğu ve PF ile ilgisi olmadığı da gösterilmiştir (55, 56). Bu nedenlerden dolayı tüm kalkaneal spurular, ağrı nedeni olarak değerlendirilmemeli ve şüpheli olgularda ayırıcı tanı için sintigrafiden yararlanılmalıdır (55). Kalkaneal spur başlıca yaş, obezite, osteoartrit ve topuk ağrısıyla (geçmişteki veya varolan) ilişkili bulunmuştur (31). Daha önceki radyolojik, klinik, cerrahi ve kadavra çalışmaları sonucunda saptanan kalkaneal spur topuk ağrısıyla birlikte gözlenebilecek tek başına bu ağrının sebebi olmak için yetersiz olduğu belirtilmiştir (62). Hastaların çoğunda her iki topukta da benzer kalkaneal spurular olduğu halde yakınmalar sadece ayaklardan birinde olabilmektedir. Kadavra çalışmalarında abdüktör hallusis kasının, spur apeksini doğrudan zorladığı ve spur oluşumunu teşvik etmede etkisi olabileceği gösterilmiştir (63). Kalkaneusta oluşan

bu yapılar 2 mm'yi geçtikten sonra kalkaneal spur olarak adlandırılır ve boyutu ile semptomların şiddeti arasında bir ilişki gösterilememiştir (64).

## 2.5. Tedavi

PFs tedavisine olabildiğince erken başlanmalı ve düzenli takiplerin yapıldığı bir tedavi planı hazırlanmalıdır. Tedavide ilk olarak PFs'e sebep olabilecek fazla kilo, uygun olmayan ayakkabı seçimi, antreman hataları, hatalı ve aşırı yüklenme gibi durumlar gözden geçirilerek gerekli olan düzenlemeler yapılmalıdır. Yapılacak bu küçük düzenlemeler bile tedavinin seyrinde önemli rol oynamaktadır (34).

Yapılan birçok çalışmada, birçok konservatif tedavi yönteminin etkili olduğu gösterilmiş ve PFs tedavisinin ilk basamağı olarak tercih edilmeleri sağlanmıştır. Konservatif tedavilere hastaların %85-90'lık gibi büyük bir kısmı 2-3 ay içinde cevap verirler (65).

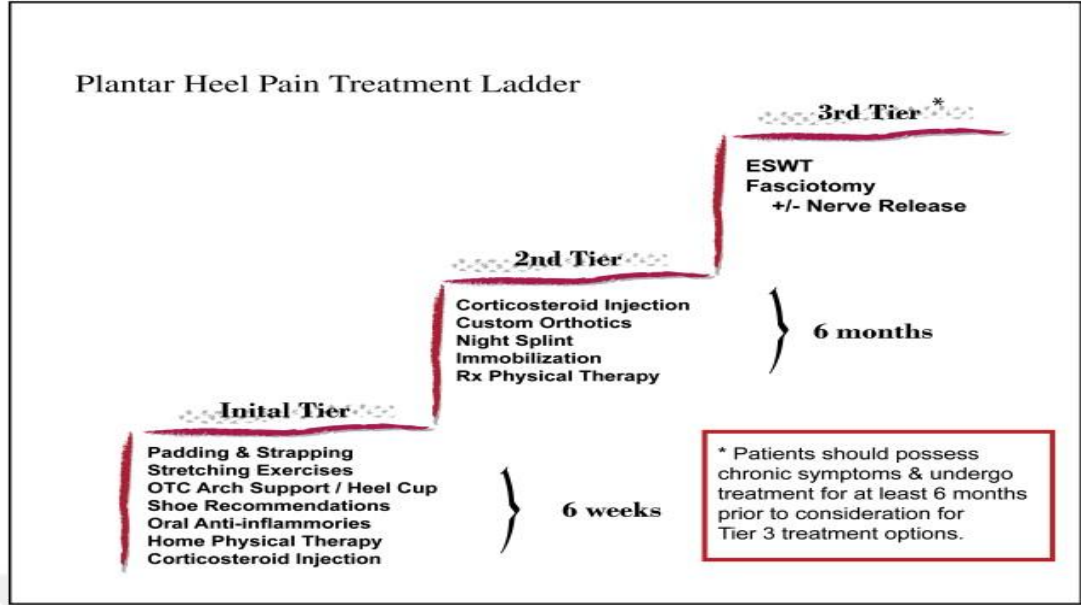
Cerrahi tedavinin kesin endikasyonları net olarak belirtilmemiştir (66-71). Yayınlanan çalışmalarda 6-12 aylık konservatif tedavi süreleri tavsiye edilmektedir ve bu süreçte konservatif tedaviye yanıt vermeyen olgularda cerrahi tedavi düşünülebilir (67, 71, 72).

Tedavide ilk uygulanacak konservatif tedavi seçenekleri arasında ped, bandajlama (73, 74), terapötik ortotik tabanlıklar (75-81), oral anti-enflamatuvar ilaçlar (6) ve maksimum hassasiyetin bulunduğu bölgeye bir defa kortikosteroid enjeksiyonu uygulamak (82-86) sayılabilir. Hasta bazlı tedavilerden düzenli aşı ve PF germe egzersizleri (87, 88), düz ayakkabı giymekten ve yalın ayak yürümekten kaçınmak, topuğa buz uygulamak, ark destekleri ve topukluk kullanmak ve uzun süreli fiziksel aktivitelerden kaçınmak semptomları azaltma da bu tedaviler kadar önemli görülmektedir (82, 89-91).

Hastalar sıklıkla bu tedavi yöntemlerine 6 hafta içinde klinik olarak cevap verirler fakat bu tedavilere cevap az veya yoksa 2. basamak tedavi yöntemlerinde

geçilir. Birinci basamak tedaviler kanıta dayalı tıp açısından 2010 yılında yayınlanan bir makalede topuk ağrıları tanı ve tedavi kalvuzunda şöyle sıralanmıştır (2):

Ayağın pedlenmesi ve bandajlanması [Düzey B], terapötik ortotik tabanlıklar [Düzey B], oral antienflamatuvar ilaçlar [Düzey I], steroid enjeksiyonları [Düzey B], aşıllı ve PF germeleri [Düzey B] dir. İkinci basamak tedaviler ise ilk basamak tedaviler ile birlikte şunları içerir; ortotik cihazlar [ Kanıt düzeyi B], uyku sırasında PF ve gastrosoleus kaslarının uzunluklarını sürdürmek için kullanılan gece splintleri [Düzey B], steroid enjeksiyonun tekrarlanması [Düzey B] veya botulinum toksini enjeksiyonu [Düzey I], fizik tedavi programına almak [Düzey I], ayağı hareketsiz bırakmak veya hareket sırasında ayağa verilen yüklenmeyi azaltmak için 4-6 hafta süreyle alçıya almak veya kısa bacak yürüme botları [Düzey C] kullanmaktır. Uygulanan 2. basamak tedaviye hastaların %85-90 luk kısmı 2-3 ay içerisinde klinik olarak yanıt verir. Bu tedavilere yanıt veren hastalarda tam olarak düzelme sağlanana kadar bu yöntemlerin uygulanmasına devam edilir fakat klinik yanıt çok az veya hiç yoksa diğer etyolojik nedenler gözden geçirilmelidir. Üçüncü basamak tedavide cerrahi tedaviler uygulanmakla beraber, 1. ve 2. basamak tedavilerde devam edilir. Cerrahi minimal invaziv yaklaşımlara plantar fasyatomi [Düzey B] yapılır. Olgularda sinir tuzaklanmasında varsa fasyatomi ile birlikte sinir dekompresyonu da yapılabilir. Cerrahiye alternatif olarak çok yenilerde tanımlanan yöntemlerden biri de PF'nın radyofrekans ablasyon yöntemiyle [Düzey C] yakılmasıdır. ESWT [Düzey B] klasik cerrahi yaklaşımlara alternatif olarak geliştirilmiş bir tedavi yöntemidir (2).



**Şekil 10:** PFs’li hastalarda merdiven basmağı yaklaşımı (2)

### 2.5.1. Altta Yatan Sebeplerin Düzenlemesi ve İstirahat

PFs’li bir hastada tedaviyi düzenlerken ilk yapılması gereken ayakta bu problemleri yapan sebeplerin düzenlenmesidir. Yük taşıma ağırlığının artması, yoğun aktiviteler, zorlu yüzeylerdeki çalışmalar, yanlış ayakkabı kullanımları, uzun süre ayakta kalmayı gerektiren aktiviteler gibi, PF’ı zorlayıcı durumlardan mümkün olduğu kadar hastanın kaçınması sağlanmalıdır (43).

Altta yatan sebepler düzenlendikten sonra semptomların azalması için istirahat gereklidir. İstirahat 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 (55). Birçok spor hekimi tarafından özellikle atletlerde, ‘göreceli dinlenme’ tavsiye edilir. Göreceli dinlenme kişinin tedavisini etkileyebilecek aktiviteler seçilerek ayıklanması esasına dayanır. (43)

### 2.5.2. Kilo Kontrolü

Vücut ağırlığının PFs gelişiminde etkili olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur. Kesin olarak belirtilmesine de obezite ve PFs arasında ilişki olduğu söylenmiştir (92-96). Köse ve ark. (64), yaptıkları bir çalışmada obezitenin arkus yüksekliğini azalttığını ve bu durumun PF'ı daha fazla gererek PFs riskini artırdığını saptamışlardır. Yapılan çalışmalarda VKİ'i 30'un üzerinde olan kişilerde PFs %40-58 oranında bulunmuştur (34, 40).

Kilo verilmesi obez hastalar için tedavinin en kritik aşamasıdır çünkü obezite, subkalkaneal alanda ve yağ yastığında stresi artıran bir faktördür ve konservatif tedaviyi olumsuz yönde etkilemektedir (68, 72).

Bazı yazarlar VKİ'nin 25 değerinin üzerinde olmasını PFs için sınır değer olarak kabul gördüğünden hastaların kilo vermeleri konusunda teşvik edilmeleri ve VKİ değerlerini 25'in altına düşürülmesi PFs tedavisi ve profilaksisi için önemli olduğu belirtilmiştir (95, 96).

### 2.5.3. Germe Egzersizleri

Dyck ve ark. (95), çalışmalarında germe egzersizlerinin tek başına uygulanan basit ve en etkili tedavi olduğunu ve hastaların %83'ünde iyileşme olduğunu belirtmişlerdir (97). Wolgin ve ark. (76), germe egzersizlerinin uygulanan diğer metotlara göre ağrıyı azaltmada daha başarılı olduğunu rapor etmişlerdir (68). Germe egzersizleri tüm alt ekstremitayı, özellikle de PF ve gastrosoleus kompleksini içerisine alır (97). PF germe egzersizi yapılırken, etkilenen ayak etkilenmeyen bacağın üzerine konulduktan sonra, ayak bileği dorsifleksiyona getirildikten sonra, başparmak pasif olarak dorsifleksiyona getirilir ve bu hareketle PFs'da gerilmeye oluşur. Dıgiovanni ve ark. (96), yaptıkları bir çalışmada, PFs'li hastalarda 10 aylık PF spesifik germe egzersiz tedavisi ile %90 oranında semptomlarda azalma saptamışlardır (87).

PF germe programının etkili olması, çıkırık mekanizmasını yeniden oluşması ve uzamış oturma ile inaktiviteyi takiben ortaya çıkan mikrotravma ve enflamasyonu sınırlandırmasıdır (61, 98, 99).

David ve ark. (100), germe egzersizlerinin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında PF germe egzersizlerinin aşıl germeye göre daha etkili olduğunu göstermişlerdir.

#### **2.5.4. Güçlendirme Egzersizleri**

Güçlendirme programlarında ise ayak intrinsek kaslarına odaklanmak gerekir ki bunun için havlu toplama, yerden bozuk para alma ve topuk yerde tüm parmaklar havada iken başparmağı yere değdirip diğerlerini havada tutma ardından tam tersini yapma şeklinde yapılan ardışık hareketler olan parmak vurma egzersizleri yapılabilir (43).

Bir çalışmada güçlendirme egzersizlerinin hastaların %34,9'unda gece splintlerine, ortezlere, topukluklara, SOAİİ (steroid olmayan anti inflamatuvar ilaçlar), steroid enjeksiyonu ve cerrahiye göre daha etkili olduğu ortaya konmuştur (101).

#### **2.5.5. Gece Ateli**

Gece boyunca 90 derecelik dorsi fleksiyon ile pasif germe egzersizi etkisi gösterdiği için şikayetleri azaltabilir. Powell ve ark. (99), çalışmalarında 1 aylık gece ateli kullanan hastaların şikayetlerinde %88 oranında gerileme saptanmışlardır. Gece ateli kaba ve rahatsızlık verici olmasına rağmen atletlerde en yüksek performansa dönme süresini kısalttığı için inatçı ve ağır vakalarda kullanılmaktadır (102).

İnsanların çoğu PF'da kısılmaya neden olan plantar fleksiyon pozisyonunda uyumaktadır. Gece dorsi fleksiyon splinti hem baldır kaslarının hem de PF'nın pasif olarak gece boyunca gerilmesini sağlayarak PF uzun pozisyonunda kalır ve sabah ilk adımlarda daha az gerilmeye maruz kalacaktır. Yapılan birkaç çalışmada gece splinti kullanan hastaların %20'sinde düzelme olduğu belirtilmiştir (103, 104). Diğer

Çalışmalarda da ise 12 aydan fazla semptomlara sahip kişilerde faydalı olduğu belirtilmiştir (105, 106)

Beyzadeoğlu ve ark. (107), yaptıkları çalışmalarında gece ateli kullanan 44 olguyu, ortalama 33 ay kadar takip etmişler ve uzun dönemde hasta semptomlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler kaydetmişlerdir.

#### **2.5.6. Ayakkabı Alışkanlığının Değiştirilmesi**

Chao ve ark. (108), yaptıkları çalışmaya göre, yüksek topuklu ayakkabı giyenlerde düşünülenin aksine orta ve arka ayakta stresin daha fazla arttığı gösterilmiştir. Yüksek topuklu ayakkabıda ayak bileği daha fazla plantar fleksiyona gelerek parmakların metatarsofalangeal eklemlerini dorsifleksiyona getirip, ıkıık mekanizması ile PF'ı gelecek ve yapışma yerindeki stresi daha da arttırarak ağrının daha da artmasına neden olacaktır (108, 109).

Giyilen ayakkabının arkusu desteklemesi ve ağırlığı yayması önemlidir. Özellikle atletler çıplak ayak ve arkası açık ayakkabı ile yrmemeli ve ayakkabı en az 3 cm yükseklikte topuğa sahip, orta derecede arkus desteği sağlamalıdır (102). Bazı kişiler ayak ağrısı yapabilen birçok nedenine yol açan dar kalıplı ayakkabılar giymektedirler. Uygun ayakkabı değişikliği yapmak bazı hastalarda faydalı olabilir (43).

Ayakkabıların kullandıkça zamanla şok absorbe edici özelliklerini kaybettikleri çalışmalarda gösterilmiş (110). Bu nedenle bir çift yeni ayakkabı almak ayak ağrısının azalmasına katkıda bulunabilir. Aşınmış ayakkabılar da yetersiz yastıklamaya neden oldukları için dikkat edilmelidir. Hastalar sert zeminlerde çıplak ayakla ve sandaletle yrmemeleri noktasında uyarılmalıdır (34) PFs'li olguların %14'nde ayakkabı değişikliği yapmak en etkili tedavi olarak bulunmuştur (68).

### 2.5.7. Arkus Desteği

Basit non-invaziv ilk tedavi yöntemi olarak PF germe egzersizi ile birlikte arkus desteği birincil sıra tedavi olarak uygulanabilir (102).

Kogler ve ark. (111), dondurulmuş taze kadavra alt ekstremiteleri ile yaptıkları çalışmalarında ön ayak, orta ayak ve topuk bölgelerine; nötral (destek yok), medialden destekli, lateralden destekli olmak müzere ayrı ayrı yüke karşı PF'nın zorlanma derecelerini bakmışlar ve ön ayak lateral tarafına koydukları ortotik desteklerin PF'daki zorlanmayı azalttığını, ayak önü medial tarafa konulan desteğin ise PF'daki zorlanmayı arttırdığını belirtmişler. Sonuç olarak ayak önü lateral taraf desteklerinin PFs tedavisinde etkili olabileceğini belirtilmiştir.

Ayak önüne koyulan lateral destek, ağırlığı ayağın lateral destek birimlerine aktarır ve kalkaneokuboid eklemi kilitler ve sonuç olarak PF'daki zorlanmayı azaltır. Medial taraf desteği ise yükü medial yük birimlerine aktararak zorlanmayı da artırır (112).

Düşük arka sahip hastalar teorik olarak basma sırasında yerden gelen tepki kuvvetlerini azalmış oranda absorbe edebilirler (110). Mekanik olarak arkı düzeltmede en sık kullanılan yöntemler bandajlama, ark destekleri ve ortezlerdir. Yapılan randomize bir çalışmada ark bandajlama ve ortezler, NSAİİ, steroid enjeksiyonu ve slikon topukluğa göre daha etkili bulunmuştur (113). Başka bir çalışmada ise slikon topukluk hastaların %2'lik kısmında en etkili tedavi yöntemi olarak bulunmuştur (68)

Kişiye özel ısmarlama ortezlerde ayağın kalıbı alçılama veya ayak izi alınarak çıkarılır ve ayaktaki pes planus, valgus, bacak uzunluk farkı gibi biyomekaniksel riskleri kontrol edecek şekilde ortez yapılır. En sık reçete edilen yarı-sert ve longitudinal destekli ortezlerdir. Ortezlerde bulunması gereken 2 temel özellik, aşırı pronasyonu ve metatarsal başların özellikle 1. metatarsal başın hareketini kontrol edebilmesidir (114). Bir çalışmada ortezler hastaların %27'sinde en iyi tedavi yöntemi olarak gösterilmiştir (68). Ortezlerin en önemli dezavantajı pahalı olmasıdır.

Slikon topukluklar ise kalkaneusun üzerindeki darbeleri azaltmak amacıyla kullanılır ve teorik olarak topuk eleve olduğundan PF üzerindeki gerilim azalır. Hastalara ayakta durma ve yürüme sırasında yeterli konforu sağlayacak kadar yumuşak ve yoğun materyaller tercih edilmelidir (43). Sert malzemelerden yapılan tabanlıklar ağrıyı artırabileceği gibi yumuşak tabanlıklar şok emilimi yaparak ağrıyı %42'ye varan oranda azaltabilirler (34)

#### **2.5.8. Anti-İnflamatuvar Ajanlar**

Furey ve ark. (55), yaptıkları 13 yıllık bir çalışmada, hastaların 116 hastanın 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 iyi sonuç aldıklarını belirtmişlerdir. Bir çalışmada SOAİİ kullanımı hastaların %79'unda etkili bulunurken, %11'inde ise en iyi tedavi yöntemi olarak gösterilmiştir. Kolay uygulanabilir olması, oral alınabilmesi ve hasta uyumunun iyi olması SOAİİ'lerin avantajları iken renal hasar yapması ve gastrointestinal yan etkileri başlıca ise dezavantajlarıdır (68).

#### **2.5.9. Lokal Steroid Enjeksiyonu**

Lokal enjeksiyon ağrıları azaltmada yardımcı olmasına rağmen uzun dönemde etkinliği tartışmalıdır. Diğer konservatif yaklaşımlar başarısız olduktan sonra tercih edilmelidir. Sık uygulanması bağlı PF rüptürü, yağ yastığında nekroz, yağ yastığının kalkaneustan ayrılmasına sebep olabilir. Ayrıca yağ yastığının şok absorban özelliğini bozarak ağırlı topuk yastığı oluşumuna neden olabilir (67).

Kane ve ark. (115), PFs'de steroid enjeksiyonları hastalığın erken döneminde uygulanırsa oldukça yararlı etkiye sahip olduğunu ve steroid enjeksiyonunun hastaların %70'inde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

### **2.5.10. İyontoforez**

İyontoforez, topikal steroidleri yumuşak dokuya nüfuz ettirmek için düşük-voltaj galvanik akım stimülasyon ünitesinden oluşturulan elektrik impluslarının kullanılmasıdır. Yapılan bir çalışmada uygulanmasından 2 hafta sonra topuk ağrısında anlamlı düzelme bulunmasına rağmen uzun dönemde anlamlı fark bulunamamıştır (116).

### **2.5.11. Bantlama**

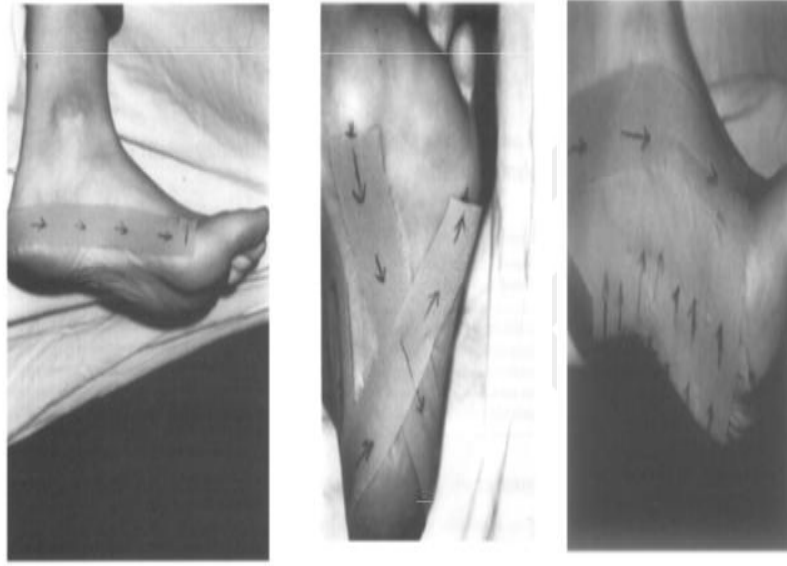
PFs oluşumunda aşırı pronasyon suçlanmaktadır (114, 117-119). Düz bir zeminde ağırlık taşıyan bir ayakta pronasyon hareketi kalkaneusun eversiyonu ile talusun plantar fleksiyon, internal rotasyon ve medial deviasyon hareketiyle oluşmaktadır. Pronasyonun aşırı olması MLA yüksekliğini azaltan birinci tarsometatarsal ekleminde dorsifleksiyona neden olur (119). Varus gibi yapısal deformiteler yürüyüş sırasında aşırı pronasyona neden olabilir. Artmış pronasyon ayak hareketlerinde artışa yol açar ve bu durumda yumuşak dokudaki yapıların gerilmesini ve dokular üzerindeki stresi artırır (50, 120) PFs'le ilgili semptomları bulunan kişilerin %81-86'sında ayak pronasyonunda artış görülmüştür (50).

Antipronasyon bantlamanın kalkaneus eversiyonunu azalttığı (121), MLA yüksekliğini arttırdığı (122-125), tibialis anterior ve tibialis posterior kas aktivitesini azalttığı (123, 124, 126), ayak bileği hareketleri ve ayak bileği abduksiyon ve plantar fleksiyonunu azalttığı (126) belirtilmiştir.

Bantlama tekniği ile ayağın artmış pronasyonu düzeltilerek, normal biyomekanik özelliklerine yeniden kavuşmasına yardımcı olunur ve uyum bozukluğu düzeltildiği için yaralanma riski azalabilir. Hastalar uygulamanın hemen sonrasında bir iyilik hali hissederler (125).

Low-Dye yönteminde ilk uygulanan bant, beşinci metatarsofalangeal eklem dorsal-lateralinden başlanır ve alt kalkaneal yağ yastıkçığından kaçınılarak ayak lateral sınırı boyunca bir yol takip edilir. Topuk etrafında geçilir ve birinci MTP

eklem ile dorso-medial ayak bitişinde medial sınırı boyunca uygulanır. İkinci uygulanan bant ise ayağın plantar yüzünde birinci MTP eklem proksimalinden başlanarak ayağın altından çapraz yol takip edilerek topuk etrafından kalkaneus-kuboid eklem altından geçilir. Sustentakulum tali'nin üzerinden devam edilip beşinci MTP eklemine yakın olarak bitirilir. Son olarak, 3. aşamada MTP ekleminden plantar malleolun ayak başlangıç seviyesine doğru her bant biraz üst üste gelecek şekilde enine uygulanır (127).



**şekil 11:** Low -Dye yöntemine göre bant uygulaması (127)

Literatürde Low-Dye Bantlama Tekniğı'nin etkinliğini ortaya koyabilmek için yapılmış birçok çalışma mevcuttur.

PFs olan hastaların 3 haftalık takiplerinde anti-pronasyon bantlamanın ağrısı azalttığı ve fonksiyonları iyileştirdiğı bulunmuştur ve bunun yanında anti-pronasyon bantlama yürüyüş sırasında plantar basınç ve ağrıda ani azalma sağlamıştır (128). Saxelby ve ark. (127), 8 hastanın semptomatik ayağını bantlayarak pedobarografi üzerinde ayak plantar basıncındaki desen değışikliklerini inceledikleri çalışmada bantlamanın hemen sonrasında 6 hastanın aktivite düzeylerinin düzeldiğini, desen

değişikliklerine bakarak da ayak pronasyonunun azaldığını göstermişlerdir. Bantlama sonrasında PF üzerindeki stresin giderilmesine bağlı olarak ayak mekaniğindeki değişiklikler sonucunda yürüyüş parametre ölçümlerindeki istatistiksel değişimler olduğunu belirtmişlerdir.

Vicenzino ve ark. (129, 130), yaptıkları çalışmada Low-Dye Bantlama Tekniği'nin koşma ve yürüme gibi dinamik aktiviteler sırasındaki etkinliğini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre bantlamanın dinamik aktiviteler esnasında da pronasyon kontrolünde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bant uygulamasının statik ayakta ortaya çıkardığı değişikliklerin yürüyüş ve koşu sırasında da paralellik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bantlamanın uzun süreli etkisini araştırmak için yapılan başka bir çalışmada 12 gün süre ile uygulama yapılan olguların MLA yüksekliğinde ortalama 0.16 cm artma olduğu bildirilmesinin yanı sıra (122) Meier ve ark. (131), yaptıkları benzer çalışmada da kemer yüksekliğindeki değişikliği 0.1-0.3cm, ağrı değişikliklerini ise %23-91 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Franettovich ve ark. (126), yaptıkları çalışmada posterior tibial kasın zirve EMG genliğinin yalın ayağa göre karşılaştırılmasında breysleme ile % 22 ve bantlama ile % 33 oranında, tibialis anterior kasında breysleme ile % 19 ve bantlama ile % 13 oranında, peroneus longus kasında ise breysleme ile % 34 ve bantlama ile % 30 oranında azalmıştır. Tibialis anterior ve tibialis posterior EMG amplitud zamanında yalın ayağa göre breysleme ve bantlamada küçük değişiklikler bulunmuştur. Bantlama ve breys etkisi kıyaslanırken sadece tibialis posterior EMG amplitudunda % 15 azalma tesbit edilmiştir. Bantlama ve breys kullanımı yürüme sırasında özellikle posterior tibialis kası olmak üzere, kaslarda aktivasyon düzeylerini düşürerek, aşırı ve seçilen bacak kaslarının disfonksiyonu yönetiminde yararlı olabileceğini belirtirmişlerdir.

Tüm bu sonuçlara göre bantlama, PF'nın gerginliğini azaltarak, ağrı ve diğer semptomları azaltmaktadır. Tedavi planlarken uygulanacak gerilim önem kazanacaktır. Dye (127) bantlamayı ayak için bir ilaç tedavisi olarak, bandın

gerilimini bu tedavinin dozu olarak belirtmiştir ve dozun yani gerilimin hastanın rahatlık ve tolerasyonuna göre belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

#### **2.5.12. Fonoforez**

Deri; epidermis, dermis ve deri eklerini içeren kompleks bir sistemdir. Epidermiste en dış tabakada bulunan stratum korneum, transkutanöz ilaç naklinde hız kısıtlayıcı bariyer olarak belirtilmiştir. Stratum korneumdan sıyrılmış derinin ilaç difüzyonuna izin vermek konusunda büyük payı vardır. Dekübit ülserleri gibi stratum korneumda uzun süreli hasar yapan bazı durumlarda topikal uygulanan ilaçların emilimi kolaydır. İlaç molekülleri epitelden interselüler veya transselüler yolla penetre olabilir. Fakat difüzyon en kolay kıl foliküllerinden, yağ bezlerinden ve ter kanallarından olur. Kıl folikülleri ilaç difüzyonunun primer yolu olarak görev yapar. US ile derinin ısınması ilaç moleküllerinin kinetik enerjisini artırır. Isı artışıyla bölgede dolaşım artar, ter bezleri, kıl folikülleri ve hücre membranları dilate olur. Bu fizyolojik değişiklikler ilacın difüzyonunu artırır. Ayrıca US, stratum korneumdaki yapısal keratin proteinini denatüre ederek stratum korneumdaki tabakalaşmayı bozar veya korneositler arasındaki lipitten zengin yapıyı bozarak stratum korneumun yapısını değiştirebilir ve bu şekilde hücre geçirgenliğini dolayısı ile ilaç difüzyonunu arttırabilir (132-134). Fonoforez, US aracılığı ile ilaç moleküllerinin deriden migrasyonunu indüklemektedir. Bu bağlamda yapılan bir çalışmada fonoforez ile deksametazon uygulanan hastaların serum kortikosteroid düzeylerinin US grubuna göre daha yüksek saptandığı bildirilmiştir. Ayrıca ilaç konsantrasyonunda zamanla artış saptanmış olup tedavi sonrası 10. saatte hala yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (135). Sıcak uygulamadan sonra fonoforez uygulandığında ilaç geçişi hızlanırken, uygulamadan sonra sıcak tatbik edilmesi emilimi artırır (136-138). 1.1 MHz frekansta 1.5 watt/cm<sup>2</sup> şiddette yapılan US uygulamasında deride 1-3 mm çapında açıklık olduğu görülmüştür. Böylelikle ilaç emilimi kolaylaşmıştır. Fonoforez uygulamasının avantajı noninvaziv yolla ilacın veriliyor olması ve US ile birlikte ilaç etkilerinden faydalanılmasıdır (136-143).

Meidan ve ark. (139), ilaçların transdermal olarak fonoforez, iyontoforez uygulaması şeklinde verilmesiyle stratum korneumun bariyer fonksiyonunu azaltarak

geçirgenliğin arttığını belirtmiştir. Roberts (140) çalışmasında tedavi bölgesine ilaçla beraber uygulanan US tedavisinin ilaç emilimini artırdığını ve hastaların bundan fayda gördüğünü belirtmiştir.

Fonoforez tedavisinde genellikle lokal anestezikler, antiinflamatuvar ilaçlar (steroid, non-steroid) kullanılıyor olmasına rağmen (144) mukopolisakkarit polisülfat, flufenamic asit ve salisilik asit kombinasyonu içeren jel ile fonoforezin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada hastaların tamamının topuk ağrılarının azaldığı ve 1 yıl boyunca tekrarlamadığı tespit edilmiştir (145).

Mukopolisakkarit polisülfat (MPS), 50 yılı aşkın süredir tıpta osteoartrit, tromboflebit ve tromboemboli profilaksisini içeren birçok durumda anti-inflamatuvar ve antitrombotik ajan olarak kullanılan doğal olarak meydana gelen organoheparinoid bileşiğidir (146, 147). MPS'nin cilt permeabilitesi, periferel vasküler hastalıklarla ilişkili semptomların tedavisi ve önlenmesinde topikal uygulanımını takiben terapötik sistemik etkilerinin elde edilmesi ile gösterilmiştir (148). MPS'nin dejeneratif, iskemik ve inflamatuvar reaksiyonları inhibe ettiği için lokal doku metabolizmasını iyileştirdiği düşünülmektedir. Sıklıkla 32 heparinoid bileşiğinin antitrombotik olarak aktivite göstermesinin yanı sıra diğer etki mekanizmaları; doku faktör yolağı inhibitörü salınımı (tissue factor pathway inhibitör--TFPI), doku tipi plazminojen aktivatörü konsantrasyonu artışı, ürokinaz-plazminojen yolağı aktivasyonudur. Bu etkileri sayesinde inflamasyon alanındaki fibrin depozitlerinin eliminasyonunu hızlandırır, vasküler yapıların iyileşmesini ve reperfüzyonu artırır. Ayrıca elastaz ve N-asetilglukozaminidaz gibi polimorf nüveli lökositler tarafından hasarlı dokuya salınan lizozomal proteolitik enzimleri inhibe ederek inflamasyonu azaltarak dokudaki dejenerasyon sürecini durdurur. Ek olarak kompleman, lökotrien B4 ve prostaglandin E2 inhibisyonu ile de inflamasyon inhibisyonuna katkıda bulunur. Yapılan deneylerde hasarlı cilt bölgesine MPS uygulanmasının bağ dokunun metabolik aktivitesini stimüle ettiği ve proteoglikan, hyaluronan ve kollajen sentezinde artışa yol açtığı görülmüştür. Sonuç olarak MPS'nin anti dejeneratif ve doku koruyucu etkileri iyileşme sürecini destekleyebilir (149).

Jasiak ve ark. (150), plantar topuk ağrısı ve plantar kalkaneus spurı olan 37 olguya ortopedik ayakkabı, whirlpool banyo ve egzersiz ile birlikte 3 hafta boyunca haftanın 5 günü 6-8 dk süreyle fonoforez veya US uyguladıkları küçük bir randomize çalışmada hastalar VAS ağrı ölçeği, ayak bileği plantar fleksiyon ve supinasyon eklem hareket açıklığı ve Lovett skalası kullanılarak ayak bileği plantar fleksiyonu ve supinasyon kas gücü değerlendirilmiş ve elde edilen veriler US ile karşılaştırıldığında fonoforezin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Zheng ve ark. (151), fonoforezle birlikte germe egzersizi, ultrasonla birlikte germe egzersizi ve germe egzersizi verdikleri 30 hastayı, 4 hafta boyunca haftanın 5 günü 10 dakika tedaviye almışlar. Fonoforez grubuna US'la birlikte diklofenak dietilamin uygulanmış ve hastaların hepsi evlerinde germe egzersiz verilmiş olup ağrı ve ayak fonksiyonları tedavi öncesinde, tedavi sonrasında ve tedavi bitiminden 3 ay sonra sabah ağrısı VAS ile ve ayak fonksiyonu AFI skoru ile değerlendirilmiş ve tedavi sonucunda fonoforez ile birlikte germe egzersizi verilen grupta sabah ağrısı ve AFI yetersizlik skorunda 1. ayda fark varken, 3. ayda 3 grup arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Tedavi öncesiyle kıyaslandığında ağrı ve yetersizlik skoru 3 grupta da 3 puan iyileşmiş ve her 3 grupta ağrı ve yetersizlikte etkiliyken fonoforeze germe egzersizlerinin eklenmesi diğerlerinden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir

Tedavi parametreleri ve uygulamaları US ile aynıdır ve endikasyonları arasında osteoartrit, bursit, tendinit, epikondilit, kapsülit, tenosinovit, skar doku, kontraktürler, fasiit, nöromalar, strainler, adezyonlar ve yumuşak doku problemleri sıralanabilir (141-143).

Fonoforez uygulaması sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır (152):

- Verilecek ilaç, US ile geçişe uygun olmalıdır,
- İlaç verilmeden önce deri bölgesi temizlenmeli ve US ile ısıtılmalıdır,
- Hastaya uygun pozisyon verilerek maksimum arteriyel dolaşım sağlanmalıdır,

- Tedaviden sonra, uygulama alanını örten ve nemini koruyan bir giysi giydirilmelidir,
- Akut yaralarda düşük doz (0.5 Watt/ cm<sup>2</sup> ) uygulama yapılmalıdır.

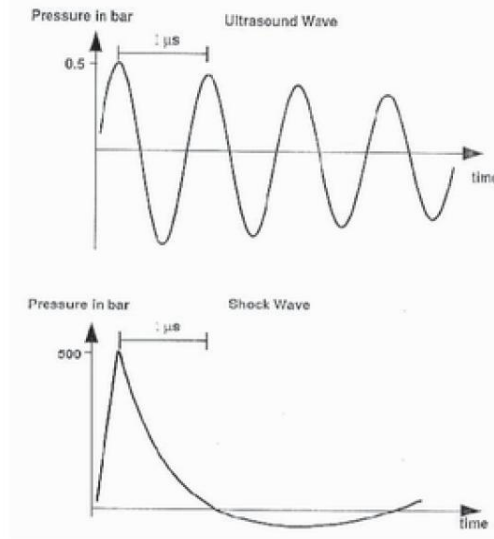
### 2.5.13. Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi (ESWT)

Şok dalga tedavisi yüksek amplitüdlü ses dalgalarının vücudun istenen bölgesine odaklanmasıyla istenilen bölgede tedavi sağlaması esasına dayalı bir tedavi yöntemidir ve ilk olarak 1970'lerde şok dalgalarının ürolojide kullanılmaya başlanmasından sonra yapılan deneysel çalışmalarda, alt üreter taşlarının kırılması sırasında iliumda değişiklikler oluşturmamasından dolayı kemik doku üzerine çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (153).

ESWT; PFs, lateral epikondilit, kırık kaynamaması veya iyileşmesinde gecikme ve omuzun kalsifiye tendinitinin tedavisinde yoğun olarak uygulanmasının yanında femur başı avasküler nekrozu, aşil tendiniti, patellar tendinit ve osteokondritis dissekans tedavilerinde de kullanılmaktadır. ESWT'nin kas iskelet sistemi hastalıkları tedavisinde kullanımı ile ilgili 8000'den fazla yayın bulunmaktadır (154).

Şok dalgaları, yüksek amplitüd ve kısa dalgalı, tekli pulsatil akustik dalgalardır ve iki farklı akustik empedansı olan doku aralığında (örneğin yumuşak dokudan kemiğe geçerken) mekanik enerjilerini dağıtırlar. Şok dalgaları, elektrik jeneratörleri tarafından üretilir ve dalga oluşumu için elektroakustik konvertör ve bir eliptik odaklayıcıya ihtiyaç duyarlar. Sesi üreten jeneratörün tipine göre elektrohidrolik, elektromagnetik ve piezoelektrik olmak üzere üç farklı sistem bulunmaktadır. Şok dalgaları su gibi sıvı bir ortam içinde üretilir ve biyolojik dokulara geçişini kolaylaştırmak için jel kullanılır (153, 155). Şok dalgaları US dalgalarına benzeseler de, US dalgaları şok dalgalarının aksine sinüs dalgası şeklinde eşit olarak yayılmaktadır. Önemli ayırıcı bir diğer özellikte iki ortamı ayıran sınırdaki şok dalgasındaki akustik enerjinin, basınç ve elastik güç olarak değişmeye uğraması ve daha sonra kabarcık (kavitasyon) etkisi oluşturmalarıdır. Diğer bir deyişle, sınır yüzeyinde şok dalgası ile hava kabarcığı oluşmakta ve tekrar büzülmektedir. Bu

esnada 400-1000 bara kadar ulaşan bir basınç meydana gelir ve bu basınç yüksekliği US'dan 1000 kat daha fazladır (155)



**Şekil 12:** Ultrason ve Şok Dalgasının Fiziksel Özellikleri (156)

Şok dalgası oluşturan cihazları ve farklı tedavileri karşılaştırmada "enerji yoğunluğu" ve "total enerji miktarı" önem taşımaktadır. Enerji yoğunluğu (Energy Flux Density); her şok dalgasında  $1\text{mm}^2$  alana iletilen maksimum akustik enerji miktarıdır. Total dalga enerjisi; uygulanan alana yayılan enerji yoğunlukların toplamıdır. Bu terim her şok dalgası tarafından ortaya çıkarılan total akustik enerjiyi tarif etmektedir. Total enerji miktarı ise her dalga tarafından ortaya çıkarılan enerjinin kullanılan şok sayısı ile çarpımı sonucu elde edilir (153, 155).

Literatürde düşük, orta ve yüksek enerjiden bahsedilirken, bu tanımlamada kesin bir fikir birliği yoktur. Speed ve ark. (157), enerji yoğunluk seviyelerine göre  $0.10\text{ mJ/mm}^2$ 'den daha aşağı dozları "düşük enerji",  $0.10\text{--}0.20\text{ mJ/mm}^2$  arası "orta enerji" ve  $0.20\text{ mJ/mm}^2$  üzeri "yüksek enerji" olarak isimlendirmişlerdir. Baloğlu ve ark. (156), yaptıkları derlemede PFs'te ESWT için 16 çalışma incelemişler, enerji yoğunluğu, seans sayısı ve şok sayısı parametrelerinin tüm çalışmalarda farklı olarak kullanıldığını ortaya koymuşlardır. Zhu ve ark. (158), yaptıkları çalışmalarında ESWT'nin etkinliğini arttırmak için tedavide her hastaya ayrı değerler kullanılması

gerektiğini ve bunun MRG bulgularıyla belirlemek gerektiğini bildirmişleridir. Rompe ve ark. (159), tavşan aşıl tendonunda şok dalgalarının doza bağımlı bir etki gösterdiklerini tespit ettikleri çalışmalarında  $0.60 \text{ mJ/mm}^2$  enerji yoğunluğundaki uygulamada tendonda kalınlaşma, fibrinoid nekroz ve inflamatuvar peritendinöz reaksiyonlar görüldüğü ve bu etkinin uygulamadan 4 hafta sonra bile devam ettiği, bunun da tendonun mekanik gücünü azaltarak parsiyel ya da total rüptür riskini getirdiği bildirmiş ve tendon hastalıklarının tedavisinde  $0.28 \text{ mJ/mm}^2$ 'nin üzerindeki dozların klinikte kullanılmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Perlick ve ark. (160),  $0.2-0.54 \text{ mJ/mm}^2$  arası yüksek enerji kullanıldığında tendon lezyonlarının oluştuğu,  $0.23 \text{ mJ/mm}^2$  altındaki dozlarda ise düşük oranda yan etkiler görüldüğü ve başarılı klinik sonuçlara elde edildiği bildirmişlerdir.

PFs tedavisinde kullanılan şok dalgalarının anjiogenez ve neovaskülarizasyona neden olan hücre dışı yanıtların desteğiyle doku iyileşmesi ve yenilenmesi yoluyla ağrıyı azalttığı öne sürülmüştür (161). Dahmen ve ark.(162), ESWT'nin ağrıyı azaltma mekanizmasını, lokal ağrı faktörlerini etkileyerek aksonun aşırı uyarılmasına neden olarak miyelinsiz duyu liflerini tahrip etmesine bağlamaktadır. Bununla birlikte büyüme faktörleri ve Nitrik Oksit salgılatarak inflamatuvar cevap yoluyla semptomlarını iyileştirmekte ve neovaskülarizasyonun desteğiyle iyileşme sürecini stimüle etmektedir. Hsu ve ark. (163), tavşanlarda oluşturdukları patellar tendinit modelinde,  $0.29 \text{ mJ/mm}^2$  enerji yoğunluğunda ESWT uyguladıklarında iyileşme dokusunda kollajen sentezinin arttığı, yeni damarlanmanın hızlandığı ve dokunun gücünün arttığını belirtmişlerdir. Wang ve ark. (155), da tavşanlarda yaptıkları bir deneysel çalışmada, düşük enerjili şok dalgalarının ( $0.12 \text{ mJ/mm}^2$  ve 500 şok) aşıl tendon-kemik bileşkesine uygulandığında yeni damar oluşumunu hızlandırdığını ve bu etkinin 12 haftaya kadar devam ettiğini göstermişlerdir. Bu çalışmada dokuda vasküler endotelial büyüme faktörü ve endotelial nitrik oksit sentaz gibi anjiogenetik belirteçlerin arttığını belirtmişlerdir. Henk ve ark. (164), 2009 yılında yaptıkları derlemede ESWT'nin biyolojik etkilerini ağrı kesme, doku rejenerasyonu ve kalsifikasyon yıkımı olarak üç başlık altında göstermişlerdir: İlk olarak ağrı kesme etkisini hiperstimülasyon analjesi ile gösterdiği ve tedavi alanındaki aşırı uyarılmanın beyinde sinyal azalmasına yol açtığını hayvan

üzerinde yapılan çalışmalarda göstermişlerdir. İkinci olarak doku üzerinde oluşturulan mekanik stres ve gerilim kuvveti dokunun daha iyi kanlanmasına ve hücrelerde protein sentezinin artmasına neden olarak doku rejenerasyonuna imkan verir. Son olarak ise kalsifikasyon yıkımı ise daha çok kavitasyon baloncukları ve osteoblastların etkisiyle gerçekleşir. Burada, kavitasyon baloncuklarının etkisi böbrek taşlarını kırma da kullanılan litotripsi yöntemine benzer. Osteoblastlar ise kemik tamiri ve yapımından sorumlu oldukları için oluşan kalsifikasyonu yıkmaya çalışırlar.

ESWT ile özellikle kaynamayan kırıklarda elde edilen başarılı sonuçlar, bu uygulamanın diğer kas-iskelet sistemi hastalıklarında da kullanılmasına yol açmış ve alternatif tedavi yöntemlerinin araştırıldığı yumuşak doku sorunlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Avrupa'dan bildirilen başarılı sonuçlardan sonra bu yöntemin ABD'de de kullanımı için girişimler olmuş ve Amerikan FDA kurumu Ogden ve ark. ve Buch ve ark. yaptığı prospektif, randomize, plasebo kontrollü çalışmalarda başarılı sonuçlar doğrultusunda PFs tedavisinde elektrohidrolik yüksek enerjili şok dalgası kullanımını 2000 yılında onaylamıştır (165, 166).

Ortopedik kullanımda ESWT uygulanacak bölgeye özgün kontraendikasyonlar (167):

- Uygulama bölgesinde epifizyal plak bulunması
- Alveolar yapı bulunması
- Kranyum ve vertebral kolon gibi nöral dokuları içeren dokular
- Malign tümör bulunması

Sistemik kontraendikasyonlar:

- Sistemik koagülopatiler
- Akut enfeksiyonlar
- İnflamatuar romatizmal hastalık öyküsü (ankilozan spondilit, reiter sendromu, RA, psöaritik artrit gibi )
- Gebelik

ESWT uygulaması esnasında ağrı kızarıklık, ödem, ekimoz çok nadir olarak görülmekle birlikte, bu etkiler gecicidir. ESWT yönteminin noninvaziv olması, hastalar tarafından iyi tolere edilmesi ve yan etkisinin az olması sebebiyle diğer tedavi yöntemlerine göre daha fazla kullanılabilir (168)

#### **2.5.14. Cerrahi Tedavi**

Cerrahi tedavi, ancak her türlü konservatif tedavi seçeneği denenmiş, ancak fayda görmemiş vakalarda düşünülmelidir. Konservatif tedaviye cevap vermeme %5 oranında bildirilmiştir. Konservatif tedavilerden 6 ay-1 yıl boyunca başarılı bir sonucun sağlanamadığı olgularda cerrahi müdahale düşünülmelidir (2).

Uygulanan cerrahi prosedür, açık yada endoskopik olarak PF'nın serbestleştirilmesidir. Uygulanan bu cerrahi prosedürün komplikasyonu olarak arkus düzleşmesi ve topukta hipoestezi rapor edilmiştir (102)

Bazı yazarlar, konservatif tedaviye cevap alınamayan vakalarda, plantar fasyotomi, spur eksizyonu, kemiğin drillenmesi ve nöroliz gibi cerrahi yöntemler tavsiye etmişlerdir (78, 169).

Furey ve ark. (55), cerrahi gereken vakalarına, Steindler stripping operasyonu uygulamış ve başarılı sonuç almışlardır. Bu operasyonda, eğer varsa spurun eksizyonu, n. plantaris medialise 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.

Cerrahi yöntemlerde iyileşmenin uzun sürmesi, operasyon sonrası alçı immobilizasyonu ve rehabilitasyon ihtiyacı, ayak biyomekaniğinin bozulması ve düşük oranda da olsa komplikasyonlar ve rekürrens olguları olduğu belirtilmiştir (170, 171).

### 3. MATERYAL ve METOD

Çalışmaya Haziran-Aralık 2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine ayak ağrısı nedeniyle başvuran anamnez ve fizik muayene ile PFs tanısı alan, 18-60 yaş arasında 69 hasta alındı. Çalışmaya alınan hastalara çalışmanın amacı, süresi, uygulama şekli, olası yan etkiler ve karşılaşılabilecek problemler hakkında bilgi verildi. Araştırma için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alındı.

Tüm hastaların tedavi öncesi sistemik muayeneleri aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Fizik muayenede windlass testine bakıldı ve ayak ağrısı yapabilecek nörolojik hastalıkları ve diğer kemik ve yumuşak doku patolojilerini dışlamak için kapsamlı fizik muayeneleri yapıldı. Hastaların semptom ve fizik muayene bulguları kaydedildi. Diğer topuk ağrısı yapan nedenleri dışlamak için gerek görülen hastalarda hastaların lateral ayak grafileri çekildi, rutin biyokimya tetkikleri, hemogram ve sedimentasyon değerlerine bakıldı.

Tüm katılımcılar içeriği aşağıda verilen anket formunu doldurdular.

- Hasta Bilgi Formu
- VAS
- FAOS Ayak- Ayak Bileği Araştırması
- Ayak Fonksiyonu İndeksi

## **Çalışmaya alınma ve çalışmadan dışlanma kriterleri**

### **Çalışmaya alınma kriterleri**

- 1) 18-60 yaş arasında olma
- 2) Ayak pasif dorsifleksiyonda iken medial kalkaneal tüberkülden lokal presyonla ağrı duyması
- 3) Sabah uyandıktan sonra yürümenin başlanışında ağrı duyması
- 4) Reprodüktif kapasiteye sahip bayanlar için çalışmaya dahil edildikten sonra 3 aya kadar gebe kalmayı planlamamak
- 5) Bilgilendirilmiş olur formunu imzalamak

### **Çalışmadan dışlanma kriterleri**

#### **Çalışma başında**

- 1) Romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus gibi eşlik eden otoimmün veya inflamatuvar hastalık öyküsü
- 2) Ayak ve ayak bileği eklemine yönelik cerrahi operasyon geçirilmesi
- 3) Son 6 ay içinde ayak ve ayak bileği eklemine intraartiküler steroid ve/veya hyaluronat uygulanması
- 4) Son 1 yıl içinde ayak bileği eklemine artroskopi uygulanmış olması
- 5) Eşlik eden nörolojik (Parkinson, Alzheimer, polinöropati vb.) ve/veya vestibüler hastalıkların olması
- 6) Astım, KOAH, KVS hastalık öyküsü
- 7) Gebelik veya emzirme döneminde olmak
- 8) Bipolar hastalık
- 9) Anksiyete bozukluğu
- 10) PFs'in her iki ayakta birden olması
- 11) Bantlama grubuna alınan hastalar için banda karşı alerjisi olması
- 12) Son iki hafta içinde diğer konservatif tedavilerle tedavi edilmiş olmak
- 13) PFs için cerrahi operasyon geçirmiş olmak
- 14) Tedavi yerinde enfeksiyon varlığı

- 15) Hemofili gibi bir kanama bozukluğunun olması veya son 7 gün içinde antikoagulan ilaç almış olmak
- 16) Yaygın veya bölgesel tümöral bir hastalığın olması
- 17) Kalp pili takılı olması

### **Çalışma esnasında**

- 1) Çeşitli nedenlerle tedavi takibinin yapılamaması
- 2) Tedavinin yürütülmesini ve değerlendirmelerin etkili bir şekilde yapılmasını engelleyen iletişim güçlüğü olması
- 3) Tedavinin gereklerini yerine getirmemesi

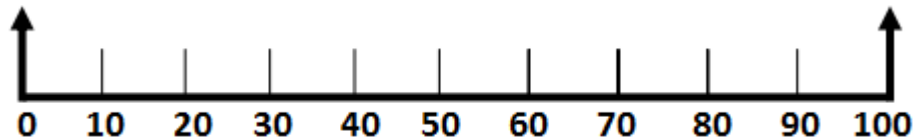
Çalışmaya alınan hastaların sosyodemografik özelliklerini ve şikayetlerini kapsayan formlar dolduruldu. Hastalar tedavi öncesi, tedavinin 1. haftasında, tedavi bitiminde ve tedavi başlangıcından 2 sonra olmak üzere toplam 4 defa değerlendirildi. Klinik değerlendirme için aşağıdaki parametre ve skorum sistemi kullanıldı

#### **3.1.1. Vizüel Analog Skala (VAS)**

Hastaların ağrı durumunun değerlendirilmesinde vizüel analog skala (VAS) kullanıldı. VAS, 10 cm'lik bir hat üzerinde 0'dan 10'a kadar yerleştirilen sayıların anlamları hastalara anlatıldı. Hiç ağrı olmaması 0, hayatta hissedilen en şiddetli ağrı 10, orta derecede ağrının 5 puan olduğu açıklandı. Bu açıklamalara göre hastalardan ağrılarını 10 cm'lik çizgi üzerinde işaretlemeleri istendi (172, 173).

**AĞRIM YOK**

**EN ŞİDDETLİ AĞRI**



Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Testin uygulandığı çizginin yatay veya dikey olmasından, uzunluğundan etkilenmediği gösterilmiştir. Testin kısa süre aralıkları ile tekrarı sonrası verilen cevaplarda anlamlı fark bulunmamıştır. Test çok uzun süreden beri kendini kanıtlamış ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir testtir. Güvenlidir, kolay uygulanabilir (174).

### **3.1.2. Ayak-Ayak Bileği Araştırması (FAOS)**

Hastaların ayak ve ayak bilekleri hakkında son bir hafta boyunca ağrı, tutukluk, iş, günlük yaşam, spor ve eğlence faaliyetleri, yaşam kalitesini takip etmemize yardımcı olan bir testtir. Bu test toplam 44 soru ve altı başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıklar; belirtiler, ağrı, iş, günlük yaşam, spor-iş ve eğlence faaliyetleri, yaşam kalitesidir. FAOS'da yüksek skor daha az problemi ve daha az fonksiyonel kısıtlılığı gösterir Hastaların fonksiyonellik düzeyleri, ayak ve ayak bileği ile ilgili tıbbi sorunlara özgü geliştirilen ve Türkçe olarak kullanıldığında da geçerlilik ve güvenilirliği gösterilen Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) (175) kullanılarak değerlendirildi.

Okuryazar olan olgulardan formu okuyarak doldurmaları istendi. Diğer olgularda anket okunarak kendilerine en uygun seçeneği bildirmeleri istendi. Bu anket içinde de ayrıca ağrı değerlendirmesi yapıldı.

### **3.1.3. Ayak Fonksiyon İndeksi**

Ayak patolojilerinin ağrı, yetersizlik (disabilite) ve aktivite kısıtlılığı üzerindeki etkilerini ölçmek için geliştirilmiş, yaygın olarak kullanılan, kişinin kendisi tarafından doldurulabilen bir formdur (176, 177). Ayak fonksiyon indeksi; ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı olmak üzere 3 alt grubu olan 23 maddeden oluşmaktadır. Dokuz madde içeren ağrı alt skalası, ayak ağrısının seviyesini çeşitli durumlarda ölçerken, 9 madde içeren yetersizlik alt skalası ile ayak problemlerine bağlı olarak çeşitli fonksiyonel aktivitelerin yapılmasındaki zorluğun derecesi belirlenmektedir. Beş madde içeren aktivite kısıtlılık alt skalası ile ise ayak problemleri nedeniyle olan aktivite kısıtlılıkları değerlendirilmektedir (178). Hastalar

bir hafta önceki ayak durumlarını göz önünde bulundurarak tüm maddeleri Vizüel Analog Skala (VAS) ile skorlamaktadır. Alt skalaların ve toplam skorun hesaplanması için her bir maddenin skoru toplanır, maddelerin maksimum skorlarının toplamına bölünerek 100 ile çarpılır. Yüksek skorlar daha fazla ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığını gösterir. Eğer hasta yalın ayak yürüme veya orteز kullanma gibi aktiviteleri yapmıyorsa, bu madde geçerli değil olarak işaretlenip eğer mümkünse toplamdan çıkarılabilir (179)

Ayak fonksiyon indeksi sorgulama formunun psikometrik özelliklerinin iyi olduğu ve AFİ ağrı alt skalasının değişikliklere duyarlılığının yüksek olduğu belirtilmiştir (176, 178, 180, 181).

Türkçe validasyonu mevcut olup birçok çalışmada kullanılmaktadır (182).

Okuryazar olan olgulardan formu okuyarak doldurmaları istendi. Diğer olgularda anket okunarak kendilerine en uygun seçeneği bildirmeleri istendi. Bu anket içinde de ayrıca ağrı değerlendirme yapıldı.

## Vücut Kitle İndeksi (VKİ)

Vücut Kitle İndeksi (VKİ) yetişkin bir insanın kilosunun boyuna göre normal olup olmadığını gösteren bir parametredir. Vücut ağırlığının kilogram (kg), boy uzunluğunun metre (m) cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanır.

Vücut Kitle İndeksine göre sınıflama (183):

|                                                 |                             |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|
| 18.5 kg / m <sup>2</sup> 'nin altında olanlar:  | Zayıf                       |
| 18.5-24.9 kg / m <sup>2</sup> arasında olanlar: | Normal kilolu               |
| 25-29.9 kg / m <sup>2</sup> arasında olanlar:   | Fazla kilolu                |
| 30-39.9 kg / m <sup>2</sup> arasında olanlar:   | Obez (şişman)               |
| 40 kg / m <sup>2</sup> 'nin üzerinde olanlar:   | İleri derecede(morbid) obez |

Çalışmamıza katılan tüm hastaların VKİ'leri hesaplandı. Hastaların VKİ'ne göre sınıflandırmaları yapıldı.

### 3.1.4. İstatiksel Analiz

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile analizler yapılmıştır. Sayısal değişkenler Ortalama±Standart Sapma; kategorik değişkenler ise n (yüzde) şeklinde gösterilmiştir. p değerleri 0.05'den küçük saptandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Skorların grup içerisindeki değişimi için Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, gruplar arasında değişimim farkı açısından Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) ile değerlendirilmiştir. Tedavi grupları için grup içi karşılaştırılması Bonferroni ile değerlendirilmiştir. Skorlarının tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırılması için İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi kullanılmıştır. Tıbbi

özelliklerin skorundaki değişime etkisine İki Faktörlü Varyans Analizi ile bakılmıştır.

### 3.1.5. Tedavi Protokolü

Çalışmamızda olgular üç gruba ayrılarak bir gruba, haftada 1 seans olacak şekilde 3 seans ESWT tedavisi uygulandı. Her seansta 2000 atım düşük dozda başlayıp tolere edilebileceği maksimum dozda olacak şekilde EMS marka ESWT cihazı kalkaneus medialinde tespit edilen en hassas noktaya direkt olarak uygulandı (Şekil 13).



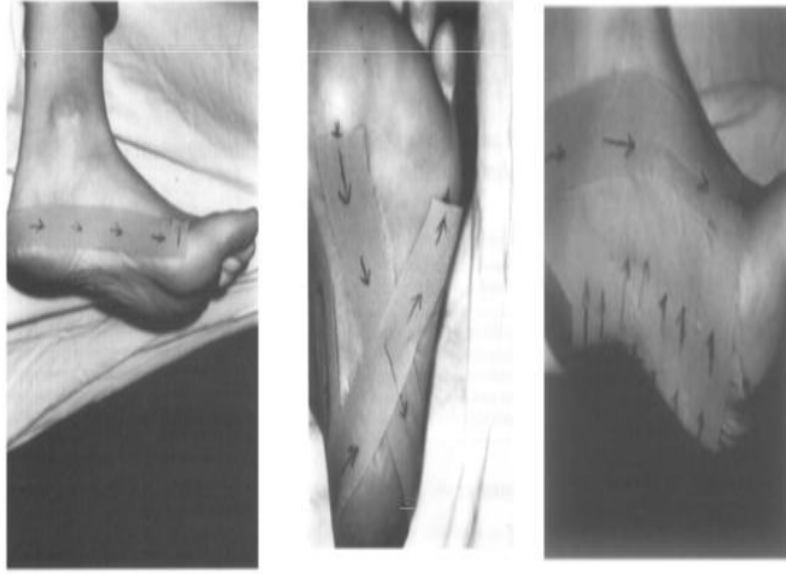
**Şekil 13:** Çalışmada kullanılan ESWT cihazı

İkinci gruba MPS içeren jel ağırlı bölgeye 3 ml sürülerek, 1 MHz frekansta, 5 cm<sup>2</sup> başlıkla, 1,5 W/cm<sup>2</sup> dozunda US (Şekil 15), 5 dakika olmak üzere toplam 10 seans uygulandı (Şekil 14).



**Şekil 14:** Çalışmada kullanılan US cihazı

Üçüncü gruba ise Low-Dye Bantlama tekniğiyle bantlama haftada 1 kez olacak şekilde 3 seans uygulandı. Hastalardan bant uygulandıktan sonra en az 24 saat süreyle bantı ayaklarından çıkarmamaları istendi. Low-Dye yönteminde ilk uygulanan bant, beşinci metatarsofalangeal eklem dorsalinden başlanır ve alt kalkaneal yağ yastıkçığından kaçınılarak ayak lateral sınırı boyunca bir yol takip edilir. Topuk etrafında geçilir ve birinci MTP eklem ile dorso-medial ayak bitiğinde medial sınırı boyunca uygulanır. İkinci uygulanan bant ise ayağın plantar yüzünde birinci MTP eklem proksimalinden başlanarak ayak altından çapraz yol takip edilerek topuk etrafından kalkaneus-kuboid eklem altından geçilir. Sustentakulum tali'nin üzerinden devam edilip beşinci MTP eklemine yakın olarak bitirilir. Son olarak, 3. aşamada MTP ekleminden plantar malleolun ayak başlangıç seviyesine doğru her bant biraz üst üste gelecek şekilde enine uygulanır (Şekil 11).



**Şekil 11:** Low -Dye yöntemine göre bant uygulaması (127).

Sonuçların etkilenmesinin önüne geçmesi için hastaların izlem süresince antidepresan, myorelaksan ve nonsteroidal antiinflatuar ilaç kullanmalarına izin verilmedi. Tüm olgular tedavi öncesi, tedavinin 1. haftasında, tedavi bitiminde ve tedavinin başlangıcından 2 ay sonra olmak üzere toplamda 4 defa değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya topuk ağrısı olup PFs tanısı konan 69 hasta dahil edildi. Hastalar bantlama, ESWT ve fonoforez grubu olmak üzere üç gruba ayrıldı ve randomize olarak her üç gruba 23'er hasta dahil edildi.

**Tablo 1:** Nitel Değişkenlerin Dağılımı (n=69)

| Değişkenler                        |                 | n  | Yüzdesi |
|------------------------------------|-----------------|----|---------|
| Cinsiyet                           | Bayan           | 60 | 87,0%   |
|                                    | Bay             | 9  | 13,0%   |
| VKİ dağılımı                       | Zayıf           | 1  | 1,4%    |
|                                    | Normal Kilo     | 7  | 10,1%   |
|                                    | Fazla Kilolu    | 22 | 31,9%   |
|                                    | Obezite         | 31 | 44,9%   |
|                                    | Morbid Obezide  | 8  | 11,6%   |
| Meslek                             | Memur           | 8  | 11,6%   |
|                                    | İşçi            | 7  | 10,1%   |
|                                    | Emekli          | 2  | 2,9%    |
|                                    | Ev hanımı       | 46 | 66,7%   |
|                                    | Diğer           | 6  | 8,7%    |
| Medeni durumu                      | Bekar           | 8  | 11,6%   |
|                                    | Evli            | 61 | 88,4%   |
| Eğitim durumu                      | Okuryazar değil | 6  | 8,7%    |
|                                    | Okuryazar       | 3  | 4,3%    |
|                                    | İlköğretim      | 41 | 59,4%   |
|                                    | Lise            | 11 | 15,9%   |
|                                    | Üniversite      | 8  | 11,6%   |
| Ek hastalık                        | Yok             | 39 | 56,5%   |
|                                    | Var             | 30 | 43,5%   |
| Operasyon öyküsü                   | Yok             | 39 | 56,5%   |
|                                    | Var             | 30 | 43,5%   |
| İlaç kullanımı                     | Yok             | 39 | 56,5%   |
|                                    | Var             | 30 | 43,5%   |
| Topuk ağrısı süresi                | 3-4 hafta       | 4  | 5,8%    |
|                                    | 1-3 ay arası    | 9  | 13,0%   |
|                                    | 3-6 ay          | 15 | 21,7%   |
|                                    | 6 aydan fazla   | 41 | 59,4%   |
| Daha önce tedavi öyküsü            | Hayır           | 51 | 73,9%   |
|                                    | Evet            | 18 | 26,1%   |
| Sabah ilk yere basınca ağrı süresi | 30 sn'den az    | 11 | 15,9%   |
|                                    | 30 sn-1dk arası | 10 | 14,5%   |
|                                    | 1-3dk arası     | 17 | 24,6%   |
|                                    | 3dk'dan çok     | 31 | 44,9%   |

Olguların fiziksel özellikleri Tablo 1’de gösterilmektedir. Olguların 60(%87)’ı bayan, 9(%13)’u erkekti. Tüm hastaların 22(%31,9)’si fazla kilolu, 31(%44,9)’i obezite, 8(%11,6)’i morbid obeziteydi. 61(88,4) olgu evli, 8(%11,6) olgu bekardı. Hastaların 46(%59,4)’sı ilköğretim mezunuydu. Hastaların 30(%43)’u daha önce herhangi bir bölgeden opere olmuştu. Hastaların 30(%43,5)’u dışlama kriterlerinde olmayan herhangi bir nedenden dolayı medikal tedavi almaktaydı. Hastaların 41(%59,4)’inin topuk ağrısı 6 aydan uzun süredir devam ederken sadece 4(%5,8)’ünün semptomları 1 aydan daha kısa süredir vardı. Hastaların 18(%26,1)’i aynı şikayetlerden dolayı daha önce tedavi almıştı. Sabah ilk yere bastıklarındaki ağrı süresi 31(%44,9) hastanın 3 dakikadan uzun süre devam ederken 11(%15,9) hastanın 30 saniyeden kısa sürmekteydi. Olgularımızın 46(%59,4)’sı ev hanımıydı (Tablo 1).

**Tablo 2:** Nicel Değişkenlerin Dağılımı (n=69)

| Değişkenler | Ortalama | Standart Sapma |
|-------------|----------|----------------|
| Yas         | 47       | 9,27           |
| Boy         | 161,71   | 7,62           |
| Kilo        | 81,28    | 13,93          |
| VKI         | 31,22    | 5,74           |

Olguların yaş ortalaması 47, boy ortalaması 161,71 ve BMI ortalaması 31,22 olarak saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 3:** Nitel Değişkenlerin Gruplara Göre Dağılımı (n=69)

| Değişkenler                        |                 | Gruplar        |                    |                     | X <sup>2</sup> | p      |
|------------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------------|----------------|--------|
|                                    |                 | ESWT<br>(n=23) | BANTLAMA<br>(n=23) | FONOFÖREZ<br>(n=23) |                |        |
| Cinsiyet                           | Bayan           | 19(82,46)      | 21(91,30)          | 20(86,80)           | 0,767          | 0,682  |
|                                    | Bay             | 4(17,36)       | 2(8,69)            | 3(13,02)            |                |        |
| VKİ dağılımı                       | Zayıf           | 0(0)           | 1(4,34)            | 0(0)                | 7,166          | 0,519  |
|                                    | Normal Kilo     | 1(4,34)        | 3(13,02)           | 3(13,02)            |                |        |
|                                    | Fazla Kilolu    | 6(26,04)       | 7(30,38)           | 9(39,06)            |                |        |
|                                    | Obezite         | 14(60,76)      | 10(43,30)          | 7(30,38)            |                |        |
|                                    | Morbid Obezite  | 2(8,69)        | 2(8,69)            | 4(17,36)            |                |        |
|                                    |                 |                |                    |                     |                |        |
| Meslek                             | Memur           | 3(13,02)       | 2(8,69)            | 3(13,02)            | 10,69          | 10,220 |
|                                    | İşçi            | 1(4,34)        | 1(4,34)            | 5(21,70)            |                |        |
|                                    | Emekli          | 0(0)           | 0(0)               | 2(8,69)             |                |        |
|                                    | Ev hanımı       | 17(73,78)      | 18(78,12)          | 11(47,74)           |                |        |
|                                    | Diğer           | 2(8,69)        | 2(8,69)            | 2(8,69)             |                |        |
| Medeni durumu                      | Bekar           | 3(13,02)       | 1(4,34)            | 4(17,36)            | 1,980          | 0,372  |
|                                    | Evli            | 20(86,8)       | 22(91,32)          | 19(82,46)           |                |        |
| Eğitim durumu                      | Okuryazar değil | 4(17,36)       | 0(0)               | 2(8,69)             | 5,109          | 0,746  |
|                                    | Okuryazar       | 1 (4,34)       | 0(0)               | 2(8,69)             |                |        |
|                                    | İlköğretim      | 14(60,76)      | 16(69,44)          | 11(43,4)            |                |        |
|                                    | Lise            | 2(8,69)        | 5(21,70)           | 4(17,36)            |                |        |
|                                    | Üniversite      | 2(8,69)        | 2 (8,69)           | 4(17,36)            |                |        |
| Ek hastalık                        | Yok             | 13(56,42)      | 15(65,1)           | 11(43,4)            | 1,062          | 0,588  |
|                                    | Var             | 10(43,4)       | 8(34,72)           | 12(52,08)           |                |        |
| Operasyon öyküsü                   | Yok             | 12(52,08)      | 15(65,1)           | 12(52,08)           | 0,354          | 0,838  |
|                                    | Var             | 11(43,4)       | 8(34,72)           | 11(43,4)            |                |        |
| İlaç kullanımı                     | Yok             | 14(60,76)      | 15(65,1)           | 13(56,42)           | 2,477          | 0,290  |
|                                    | Var             | 9(39,06)       | 8(34,72)           | 10(43,4)            |                |        |
| Topuk ağrısı süresi                | 1 aydan az      | 1(4,34)        | 1(4,34)            | 2(8,69)             | 5,066          | 0,535  |
|                                    | 1-3 ay arası    | 2(8,69)        | 5(21,70)           | 2(8,69)             |                |        |
|                                    | 3-6 ay          | 3(13,02)       | 6(26,04)           | 6(26,04)            |                |        |
|                                    | 6aydan fazla    | 17(73,78)      | 11(43,4)           | 13(56,42)           |                |        |
| Daha önce tedavi öyküsü            | Hayır           | 18(78,12)      | 16(69,44)          | 17(73,78)           | 1,804          | 0,406  |
|                                    | Evet            | 5(21,70)       | 7(30,38)           | 6(26,04)            |                |        |
| Sabah ilk yere basınca ağrı süresi | 30 sn'den az    | 4(17,36)       | 5(21,70)           | 2(8,69)             | 3,154          | 0,789  |
|                                    | 30 sn-1dk       | 4(17,36)       | 2(8,69)            | 4(17,36)            |                |        |
|                                    | 1-3 dk arası    | 3(13,02)       | 8(34,72)           | 6(26,04)            |                |        |
|                                    | 3 dk'dan çok    | 12(52,08)      | 8(34,72)           | 11(43,4)            |                |        |

Veriler n(%) şeklinde gösterilmiştir. p değeri <0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

Nitel değişkenler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her üç grup arasında cinsiyet dağılımı, VKİ dağılımı, meslek, medeni durum,

eğitim durumu, ek hastalık, operasyon öyküsü, ilaç kullanım öyküsü, topuk ağrısı süresi, daha önce tedavi alması ve sabah ilk yere bastığında ağrı süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ )(Tablo 3).

**Tablo 4:** Nicel Değişkenlerin Gruplara Göre Dağılımı (n=69)

| Değişkenler | Gruplar        |                    |                     | F     | p     |
|-------------|----------------|--------------------|---------------------|-------|-------|
|             | ESWT<br>(n=23) | BANTLAMA<br>(n=23) | FONOFOREZ<br>(n=23) |       |       |
| Yaş         | 48,52±7,88     | 46,61±8,73         | 44,57±10,92         | 1,046 | 0,356 |
| Boy         | 161,96±7,56    | 162,91±8,69        | 160,26±6,55         | 0,709 | 0,496 |
| Kilo        | 85,52±11,39    | 78,74±14,47        | 79,57±15,24         | 1,654 | 0,199 |
| VKİ         | 32,7±4,6       | 29,88±6,17         | 31,08±6,2           | 1,415 | 0,250 |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri <0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

Nicel değişkenlerin gruplara göre dağılımında anlamlı farklılık yoktu. Gruplar arası yaş, boy, kilo ve VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ )(Tablo 4).

**Tablo 5:** VAS Skorlamasının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı (n=69)

| Tedavi Tipi         | Başlangıç | 1. Hafta  | Tedavi Bitiminde | 2. Ay     | F      | p*     |
|---------------------|-----------|-----------|------------------|-----------|--------|--------|
| ESWT<br>(n=23)      | 8,3±1,58  | 6±1,6     | 3,91±2           | 2,17±1,5  | 84,441 | <0,001 |
| BANTLAMA<br>(n=23)  | 7,96±1,55 | 5,87±1,79 | 4,09±2,39        | 2,87±2,47 | 66,772 | <0,001 |
| FONOFOREZ<br>(n=23) | 7,87±1,71 | 6,17±1,75 | 4,48±1,56        | 2,87±1,84 | 89,977 | <0,001 |
| F                   | 0,466     | 0,183     | 0,476            | 0,926     |        |        |
| p**                 | 0,630     | 0,834     | 0,624            | 0,401     |        |        |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri <0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (p\* Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi) [p\*\* Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)].

ESWT, fonoforez ve bantlama grubunda başlangıca göre tedavinin 1. haftasında, tedavi sonunda ve tedavinin 2. ayında VAS değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.05$ )(Tablo 5). 3 farklı tedavi modalitenin VAS skorlarına olan etkisinin karşılaştırılmasında, her bir tedavinin tedavi öncesine göre

tedavi sonrası VAS skorlarında değişim meydana gelmiştir. Ancak 3 grubun da VAS skorlarında meydana gelen değişim arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. ( $p^{**}>0.05$ ) (Tablo5).

**Tablo 6:** Tedavi Yöntemlerinin Zamana Göre Çoklu Karşılaştırması

| Zaman (I)                                            | Zaman (J)     | Ortalamalar Arası Fark<br>(I-J) | Standart Sapma | p    |
|------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|----------------|------|
| ESWT Yöntemi Zamana Göre Çoklu Karşılaştırmalar      |               |                                 |                |      |
| Başlangıç                                            | 1. Hafta      | 2,304*                          | ,329           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 4,391*                          | ,506           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 6,130*                          | ,484           | ,000 |
| 1. Hafta                                             | Başlangıç     | -2,304*                         | ,329           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 2,087*                          | ,320           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 3,826*                          | ,401           | ,000 |
| Tedavi Bitimi                                        | Başlangıç     | -4,391*                         | ,506           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -2,087*                         | ,320           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 1,739*                          | ,368           | ,001 |
| 2. Ay                                                | Başlangıç     | -6,130*                         | ,484           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -3,826*                         | ,401           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | -1,739*                         | ,368           | ,001 |
| Bantlama Yöntemi Zamana Göre Çoklu Karşılaştırmalar  |               |                                 |                |      |
| Başlangıç                                            | 1. Hafta      | 2,087*                          | ,273           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 3,870*                          | ,409           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 5,087*                          | ,474           | ,000 |
| 1. Hafta                                             | Başlangıç     | -2,087*                         | ,273           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 1,783*                          | ,259           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 3,000*                          | ,453           | ,000 |
| Tedavi Bitimi                                        | Başlangıç     | -3,870*                         | ,409           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -1,783*                         | ,259           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 1,217*                          | ,377           | ,023 |
| 2. Ay                                                | Başlangıç     | -5,087*                         | ,474           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -3,000*                         | ,453           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | -1,217*                         | ,377           | ,023 |
| Fonoforez Yöntemi Zamana Göre Çoklu Karşılaştırmalar |               |                                 |                |      |
| Başlangıç                                            | 1. Hafta      | 1,696*                          | ,263           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 3,391*                          | ,241           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 5,000*                          | ,403           | ,000 |
| 1. Hafta                                             | Başlangıç     | -1,696*                         | ,263           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | 1,696*                          | ,255           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 3,304*                          | ,424           | ,000 |
| Tedavi Bitimi                                        | Başlangıç     | -3,391*                         | ,241           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -1,696*                         | ,255           | ,000 |
|                                                      | 2. Ay         | 1,609*                          | ,293           | ,000 |
| 2. Ay                                                | Başlangıç     | -5,000*                         | ,403           | ,000 |
|                                                      | 1. Hafta      | -3,304*                         | ,424           | ,000 |
|                                                      | Tedavi Bitimi | -1,609*                         | ,293           | ,000 |

p değeri <0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (Bonferroni)

Her üç tedavi yönteminde de başlangıç VAS değerleri ile 1. hafta VAS, tedavi bitiminde VAS ve tedavi başlangıcından 2 ay sonraki VAS değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.05$ )(Tablo 6).

**Tablo 7:** AFİ Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı (n=69)

| Tedavi Tipi      | Ağrı          |                |       |        | Yetersizlik   |                |       |        | Aktivite Eksikliği |                |       |        | Toplam        |                |       |        |
|------------------|---------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-------|--------|--------------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-------|--------|
|                  | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi      | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     |
| ESWT (n = 23)    | 76,28±2,081   | 46,81±2,035    | 7,539 | <0,001 | 71,3±23,88    | 45,94±2,609    | 5,098 | <0,001 | 38,87±2,996        | 20,26±2,059    | 4,545 | <0,001 | 186,45±65,81  | 113,01±57,99   | 6,676 | <0,001 |
| Bantlama (n=23)  | 74,88±1,695   | 41,45±2,905    | 5,564 | <0,001 | 74,3±20,71    | 40,24±3,077    | 5,566 | <0,001 | 45,83±2,686        | 19,48±1,801    | 4,388 | <0,001 | 195±59,12     | 101,17±75,88   | 5,528 | <0,001 |
| Fonoforez (n=23) | 69,95±1,609   | 47,92±2,028    | 7,499 | <0,001 | 70,87±1,713   | 45,17±2,598    | 6,263 | <0,001 | 35,22±2,62         | 18,26±1,86     | 4,310 | <0,001 | 176,04±49,05  | 111,35±59,52   | 7,187 | <0,001 |
| F                | 0,779         | 0,495          |       |        | 0,186         | 0,287          |       |        | 0,287              | 0,869          |       |        | 0,608         | 0,224          |       |        |
| p**              | 0,463         | 0,612          |       |        | 0,831         | 0,752          |       |        | 0,752              | 0,424          |       |        | 0,545         | 0,800          |       |        |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri <0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (p\* İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi) [p\*\* Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)]

Her 3 tedavi yönteminde de tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre AFİ ağrı, AFİ yetersizlik ve AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p^* <0.05$ ). Gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrasında AFİ ağrı, AFİ yetersizlik ve AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p^{**} >0.05$ )(Tablo7).

**Tablo 8:** FAOS Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı (n=69)

| Tedavi Tipi      | Semptom       |                |       |       | Ağrı          |                |       |        | Günlük Yaşam  |                |       |        |
|------------------|---------------|----------------|-------|-------|---------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-------|--------|
|                  | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*    | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     |
| ESWT (n=23)      | 61,96±16,56   | 72,98±16,88    | 3,473 | 0,002 | 50,24±16,77   | 65,82±10,77    | 4,152 | <0,001 | 53,84±17,62   | 68,8±17,55     | 5,632 | <0,001 |
| BANTLAMA (n=23)  | 53,57±17,03   | 68,63±24,05    | 3,899 | 0,001 | 40,7±15,37    | 65,1±21,2      | 5,034 | <0,001 | 45,27±18,41   | 66,56±24,38    | 5,462 | <0,001 |
| FONOFOREZ (n=23) | 59,63±17,97   | 71,74±17,53    | 4,930 | 0,001 | 50,6±16,83    | 65,46±16,19    | 5,087 | <0,001 | 50,9±16,65    | 67,52±19,32    | 5,220 | <0,001 |
| F                | 1,457         | 0,296          |       |       | 2,718         | 0,011          |       |        | 1,411         | 0,068          |       |        |
| p**              | 0,240         | 0,745          |       |       | 0,073         | 0,989          |       |        | 0,251         | 0,934          |       |        |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (p\* İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi) [p\*\* Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)]

**Tablo 8.1:** FAOS Skorlarının Zamana ve Tedavi Yöntemine Göre Dağılımı (Devamı) (n=69)

| Tedavi Tipi      | Spor Eğlence  |                |       |        | Yaşam Kalitesi |                |       |        | Toplam        |                |       |        |
|------------------|---------------|----------------|-------|--------|----------------|----------------|-------|--------|---------------|----------------|-------|--------|
|                  | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi  | Tedavi Sonrası | t     | p*     | Tedavi Öncesi | Tedavi Sonrası | t     | p*     |
| ESWT (n=23)      | 41,52±18,55   | 59,57±23,2     | 5,382 | <0,001 | 30,98±16,8     | 48,64±19,12    | 5,037 | <0,001 | 238,53±66,06  | 315,81±75,35   | 6,441 | <0,001 |
| BANTLAMA (n=23)  | 28,7±17,27    | 53,7±24,96     | 6,082 | <0,001 | 34,24±20,28    | 58,42±29,83    | 5,071 | <0,001 | 202,48±69,05  | 312,41±115,43  | 6,132 | <0,001 |
| FONOFOREZ (n=23) | 34,57±18,09   | 56,74±22,74    | 5,028 | <0,001 | 35,6±15,47     | 55,71±22,05    | 6,119 | <0,001 | 231,29±71,18  | 317,16±85,24   | 7,456 | <0,001 |
| F                | 2,934         | 0,354          |       |        | 0,417          | 1,010          |       |        | 1,768         | 0,016          |       |        |
| p**              | 0,060         | 0,703          |       |        | 0,661          | 0,370          |       |        | 0,179         | 0,984          |       |        |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (p\* İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi) [p\*\* Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova)]

Her 3 tedavi yönteminde de tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre FAOS semptom, FAOS ağrı, FAOS günlük yaşam, FAOS spor eğlence, FAOS yaşam kalitesi ve FAOS toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p^* < 0.05$ ). Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında FAOS semptom, FAOS ağrı, FAOS günlük yaşam, FAOS spor eğlence, FAOS yaşam kalitesi ve FAOS toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p^{**} > 0.05$ ) (Tablo 8 ve Tablo 8.1).

**Tablo 9:** VAS Skor Grup Skorlarının Zamana Göre Dağılımı (n=69)

| Tedavi Tipi         | Başlangıç  | Tedavi Bitimi | t     | p      |
|---------------------|------------|---------------|-------|--------|
| ESWT<br>(n=23)      | 5-6 (n=4)  | 4,00±1,15     | 0,094 | 0,926  |
|                     | 7+ (n=19)  | 3,89±2,16     |       |        |
| BANTLAMA<br>(n=23)  | 5-6 (n=4)  | 1,25±1,26     | 3,070 | 0,006  |
|                     | 7+ (n=19)  | 4,68±2,14     |       |        |
| FONOFOREZ<br>(n=23) | 5-6 (n=4)  | 2,40±0,55     | 4,708 | <0,001 |
|                     | 7+ (n=19)  | 5,06±1,21     |       |        |
| GENEL<br>(n=69)     | 5-6 (n=12) | 2,54±1,45     | 3,508 | 0,001  |
|                     | 7+ (n=57)  | 4,54±1,93     |       |        |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (Bağımsız Örneklem T Testi)

Olguların tedavi öncesi VAS değerleri 5 ve üzeriydi. Her üç grupta da tedavi öncesi VAS değeri 5-6 olan 4 kişi, 7 ve üzeri olan 19 kişiydi. Bantlama grubunda VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötü ( $p<0,05$ ) idi. Fonoforez grubunda VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötü ( $p<0,05$ ) idi. Tüm hastalar içerisinde VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötü ( $p<0,05$ ) idi. ESWT grubunda VAS değerleri 7 ve üzerinde olan ile VAS değeri 5-6 olanların tedaviye cevabında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ )(Tablo9).

**Tablo 10:** Tıbbi Özelliklerin VAS Değerlerine Göre Dağılımı (n=69)

| Değişken                           |                 | n  | VAS1                                                                                                 | VAS2      | VAS3      | VAS4      |
|------------------------------------|-----------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Yaş                                | ≤49             | 37 | 8±1,73                                                                                               | 6,16±1,88 | 4,35±1,98 | 2,68±1,84 |
|                                    | 50+             | 32 | 8,09±1,47                                                                                            | 5,84±1,46 | 3,94±2,03 | 2,59±2,2  |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=0,256, p=0,615; Zaman: F=399,615, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=0,118, p=0,732        |           |           |           |
| VKİ                                | Normal Kilo     | 7  | 7,14±1,46                                                                                            | 5,14±2,34 | 3,71±2,43 | 2,29±1,6  |
|                                    | Fazla Kilo      | 22 | 7,59±1,44                                                                                            | 5,86±1,64 | 4,27±2,1  | 3±2,49    |
|                                    | Obezite         | 31 | 8,52±1,55                                                                                            | 6,16±1,51 | 4,13±1,88 | 2,87±1,77 |
|                                    | Morbid Obezite  | 8  | 8,63±1,6                                                                                             | 6,88±1,73 | 4,75±1,83 | 1,38±1,06 |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=1,414, p=0,239; Zaman: F=122,953, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=2,363, p=0,062        |           |           |           |
| Ek Hastalık                        | Yok             | 39 | 7,85±1,65                                                                                            | 6,08±1,81 | 4,26±2,15 | 2,74±2,17 |
|                                    | Var             | 30 | 8,3±1,53                                                                                             | 5,93±1,55 | 4,03±1,81 | 2,5±1,78  |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=0,012, p=0,914; Zaman: F=408,049, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=1,450, p=0,233        |           |           |           |
| Operasyon Öyküsü                   | Yok             | 39 | 7,72±1,56                                                                                            | 6,03±2,03 | 4,31±2,12 | 2,79±2,18 |
|                                    | Var             | 30 | 8,47±1,59                                                                                            | 6±1,14    | 3,97±1,85 | 2,43±1,76 |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=0,001, p=0,989; Zaman: F=429,268, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=4,255, <b>p=0,043</b> |           |           |           |
| İlaç Kullanımı                     | Yok             | 39 | 7,79±1,7                                                                                             | 6±1,88    | 4,21±2,23 | 2,72±2,2  |
|                                    | Var             | 30 | 8,37±1,43                                                                                            | 6,03±1,45 | 4,1±1,69  | 2,53±1,74 |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=0,048, p=0,827; Zaman: F=410,776, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=1,791, p=0,185        |           |           |           |
| Daha Önce Tedavi Durumu            | Yok             | 51 | 7,9±1,64                                                                                             | 5,71±1,49 | 3,78±1,67 | 2,37±1,67 |
|                                    | Var             | 18 | 8,44±1,46                                                                                            | 6,89±1,97 | 5,22±2,49 | 3,39±2,64 |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=0,048, p=0,827; Zaman: F=410,776, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=1,791, p=0,185        |           |           |           |
| Topuk Ağrısı Süresi                | 1aydan az       | 4  | 7,25±0,96                                                                                            | 5,5±1,73  | 2,5±2,38  | 1,25±0,96 |
|                                    | 1-3 ay arası    | 9  | 8,11±1,62                                                                                            | 5,89±1,36 | 3,67±1,32 | 2,67±1    |
|                                    | 3-6ay           | 15 | 7,8±1,37                                                                                             | 5,73±0,96 | 3,8±1,47  | 2,6±1,8   |
|                                    | 6 aydan fazla   | 41 | 8,2±1,74                                                                                             | 6,2±1,96  | 4,56±2,17 | 2,78±2,27 |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=1,197, p=0,318; Zaman: F=127,490, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=0,527, p=0,854        |           |           |           |
| Sabah İlk Yere Basınca Ağrı Süresi | 30 sn'den az    | 11 | 7,09±1,45                                                                                            | 4,82±1,47 | 3,27±1,56 | 1,45±1,92 |
|                                    | 30 sn-1dk arası | 10 | 8,1±1,79                                                                                             | 6,6±1,96  | 4,2±1,93  | 2,8±2,1   |
|                                    | 1-3dk arası     | 17 | 7,88±1,83                                                                                            | 6,06±1,68 | 4,18±1,98 | 3,12±2,06 |
|                                    | 3 dk'dan çok    | 31 | 8,45±1,36                                                                                            | 6,23±1,56 | 4,45±2,16 | 2,74±1,9  |
| Test*                              |                 |    | Grup: F=2,445, p=0,072; Zaman: F=332,340, <b>p&lt;0,001</b> ;<br>GrupxZaman: F=0,497, p=0,686        |           |           |           |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (Test: İki Faktörlü Varyans Analizi)

Tıbbi özelliklerin VAS skoru değişimine etkisinin değerlendirilmesinde operasyon öyküsünün olması operasyon öyküsü olmayanlar göre VAS değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Diğer tıbbi özelliklerin VAS değimi ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ )(Tablo 10).



**Tablo 11:** Tıbbi Özelliklerin AFI Skoru Değerlerine Göre Dağılımı (n=69)

| Değişken         | n              | Ağrı   |                                                                                                 | Yetersizlik                                                                                           |                                                                                                        | Aktivite Eksikliği                                                                                   |             | Toplam      |              |              |
|------------------|----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|                  |                | Öncesi | Sonrası                                                                                         | Öncesi                                                                                                | Sonrası                                                                                                | Öncesi                                                                                               | Sonrası     | Öncesi      | Sonrası      |              |
| Yaş              | ≤49            | 37     | 70,18±20,15                                                                                     | 46,28±24,07                                                                                           | 68,5±22,93                                                                                             | 45,32±29,97                                                                                          | 34,76±26,19 | 19,68±20,09 | 173,44±61,74 | 111,27±69,26 |
|                  | 50+            | 32     | 77,78±14,42                                                                                     | 44,38±22,98                                                                                           | 76,39±16,66                                                                                            | 42,01±24,47                                                                                          | 46±28,51    | 18,94±17,59 | 200,17±50,74 | 105,33±58,81 |
| Test*            |                |        | Grup:F=0,433, p=0,513<br>Zaman:F=124,364,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=3,417<br>p=0,069 | Grup:F=0,205, p=0,652<br>Zaman:F=97,773,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=3,697<br>p=0,059        | Grup:F=1,106, p=0,297<br>Zaman:F=61,406,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=4,963<br><b>p=0,029</b>  | Grup:F=0,659, p=0,420<br>Zaman:F=118,090, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=5,114<br><b>p=0,027</b>  |             |             |              |              |
| VKİ              | Normal Kilo    | 7      | 64,6±18,58                                                                                      | 37,62±28,17                                                                                           | 63,33±19,89                                                                                            | 32,54±34,72                                                                                          | 24,57±25,29 | 12,57±24,7  | 152,51±58,44 | 82,73±80,84  |
|                  | Fazla Kilo     | 22     | 67,58±20,65                                                                                     | 44,65±22,3                                                                                            | 66,16±23,21                                                                                            | 42,93±29,08                                                                                          | 29,55±23,1  | 17±14,35    | 163,28±57,57 | 104,58±62,98 |
|                  | Obezite        | 31     | 78,6±13,95                                                                                      | 47,92±22,43                                                                                           | 77,28±16,84                                                                                            | 46,45±25,13                                                                                          | 47,87±27,97 | 22±19,5     | 203,75±49,29 | 116,37±60,01 |
|                  | Morbid Obezite | 8      | 81,25±18,48                                                                                     | 49,44±25,72                                                                                           | 80,56±19,45                                                                                            | 50,42±24,54                                                                                          | 54±28,24    | 23,75±22,49 | 215,81±60,75 | 123,61±67,35 |
| Test*            |                |        | Grup:F=1,780, p=0,144<br>Zaman:F=43,692,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,847<br>p=0,501  | Grup:F=1,890, p=0,123<br>Zaman:F=26,398,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,346<br>p=0,846        | Grup:F=2,315, p=0,067<br>Zaman:F=14,985,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,767<br>p=0,146         | Grup:F=2,515, <b>p=0,050</b><br>Zaman:F=33,833, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,911<br>p=0,463   |             |             |              |              |
| Ek hastalık      | Yok            | 39     | 71,51±18,69                                                                                     | 45,27±23,01                                                                                           | 67,61±21,39                                                                                            | 44,3±29,76                                                                                           | 32,62±24,89 | 18,67±20,32 | 171,73±57,59 | 108,24±69,31 |
|                  | Var            | 30     | 76,56±16,96                                                                                     | 45,56±24,33                                                                                           | 78,07±17,95                                                                                            | 43,11±24,51                                                                                          | 49,53±28,56 | 20,2±17,01  | 204,16±54,27 | 108,87±58,12 |
| Test*            |                |        | Grup:F=0,374, p=0,543<br>Zaman:F=118,078,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,817<br>p=0,369 | Grup:F=0,837, p=0,364<br>Zaman:F=99,410,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=3,980<br><b>p=0,050</b> | Grup:F=3,488, p=0,066<br>Zaman:F=67,133,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=8,482<br><b>p=0,005</b>  | Grup:F=1,672, p=0,200<br>Zaman:F=118,779, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=4,765,<br><b>p=0,033</b> |             |             |              |              |
| Operasyon öyküsü | Yok            | 39     | 69,46±18,83                                                                                     | 44,3±23,4                                                                                             | 65,75±21,07                                                                                            | 42,22±29,01                                                                                          | 31,85±24,67 | 19,13±20,2  | 167,06±57,46 | 105,65±68,83 |
|                  | Var            | 30     | 79,22±15,49                                                                                     | 46,81±23,76                                                                                           | 80,48±16,65                                                                                            | 45,81±25,52                                                                                          | 50,53±28,17 | 19,6±17,23  | 210,24±49,9  | 112,23±58,64 |
| Test*            |                |        | Grup:F=2,033, p=0,159<br>Zaman:F=121,374,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,926<br>p=0,170 | Grup:F=3,387, p=0,070<br>Zaman:F=98,662,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=3,611<br>p=0,062        | Grup:F=3,776, p=0,056<br>Zaman:F=71,943,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=12,528<br><b>p=0,001</b> | Grup:F=3,910, p=0,052<br>Zaman:F=122,544, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=6,459<br><b>p=0,013</b>  |             |             |              |              |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (Test: İki Faktörlü Varyans Analizi)

**Tablo 11.1:** Tıbbi Özelliklerin AFI Skoru Değerlerine Göre Dağılımı (Devamı)  
(n=69)

| Değişken                           |               | n  | Ağrı                                                                                                 |             | Yetersizlik                                                                                          |             | Aktivite Eksikliği                                                                                            |             | Toplam                                                                                                 |              |
|------------------------------------|---------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                    |               |    | Öncesi                                                                                               | Sonrası     | Öncesi                                                                                               | Sonrası     | Öncesi                                                                                                        | Sonrası     | Öncesi                                                                                                 | Sonrası      |
| İlaç kullanımı                     | Yok           | 39 | 71,31±18,8                                                                                           | 44,76±23,67 | 67,98±21,64                                                                                          | 44,27±29,79 | 31,49±23,95                                                                                                   | 18,67±20,32 | 170,77±57,17                                                                                           | 107,7±69,93  |
|                                    | Var           | 30 | 76,81±16,72                                                                                          | 46,22±23,46 | 77,59±17,84                                                                                          | 43,15±24,46 | 51±28,66                                                                                                      | 20,2±17,01  | 205,41±54,05                                                                                           | 109,57±57,12 |
| Test*                              |               |    | Grup:F=0,586, p=0,447<br>Zaman:F=117,290,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,586<br>p=0,447      |             | Grup:F=0,700, p=0,406<br>Zaman:F=98,121,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=3,348<br>p=0,072       |             | Grup:F=4,611, <b>p=0,035</b><br>Zaman:F=71,497,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=12,147<br><b>p=0,001</b> |             | Grup:F=2,050, p=0,157<br>Zaman:F=119,485,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=5,078<br><b>p=0,028</b> |              |
| Daha önce tedavi durumu            | Yok           | 51 | 71,55±19,07                                                                                          | 41,72±22,8  | 69,52±21,77                                                                                          | 38,85±26,59 | 36,75±27,99                                                                                                   | 15,49±16,33 | 177,81±60,16                                                                                           | 96,06±60,45  |
|                                    | Var           | 18 | 79,81±13,19                                                                                          | 55,8±22,58  | 79,63±14,41                                                                                          | 57,78±25,41 | 49,11±25,26                                                                                                   | 30,22±21,57 | 208,56±45,85                                                                                           | 143,8±63     |
| Test*                              |               |    | Grup:F=5,558 <b>p=0,021</b><br>Zaman:F=82,133<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,958,<br>p=0,331 |             | Grup:F=7,024 <b>p=0,010</b><br>Zaman:F=61,380,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,732<br>p=0,193 |             | Grup:F=6,124, <b>p=0,016</b><br>Zaman:F=40,304,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,140<br>p=0,709         |             | Grup:F=8,085, <b>p=0,006</b><br>Zaman:F=75,190, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,013<br>p=0,318     |              |
| Topuk ağrısı süresi                | 1aydan az     | 4  | 68,61±8,23                                                                                           | 35,28±22,23 | 60,56±13,74                                                                                          | 31,94±27,34 | 28,5±21,19                                                                                                    | 14,5±19     | 157,67±40,57                                                                                           | 81,72±64,33  |
|                                    | 1-3ay arası   | 9  | 78,02±15,78                                                                                          | 44,94±26,7  | 81,23±20,6                                                                                           | 41,36±32,16 | 51,33±33,62                                                                                                   | 20,89±21,71 | 210,59±59,66                                                                                           | 107,19±76,19 |
|                                    | 3-6ay         | 15 | 67,48±16,94                                                                                          | 35,56±13,42 | 64,22±19,02                                                                                          | 30,96±15,54 | 29,6±27                                                                                                       | 9,2±10,74   | 161,3±56,8                                                                                             | 75,72±33     |
|                                    | 6 aydan fazla | 41 | 75,53±19,27                                                                                          | 50,08±24,91 | 74,2±20,72                                                                                           | 50,16±28,48 | 42,39±26,42                                                                                                   | 23,17±19,62 | 192,12±57,3                                                                                            | 123,41±66,76 |
| Test*                              |               |    | Grup:F=1,804, p=0,155<br>Zaman:F=70,904,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,585<br>p=0,627       |             | Grup:F=2,439, p=0,072<br>Zaman:F=58,641,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,296<br>p=0,283       |             | Grup:F=2,138, p=0,104<br>Zaman:F=29,368,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,705<br>p=0,553                |             | Grup:F=2,713, p=0,052<br>Zaman:F=64,494, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,891<br>p=0,451            |              |
| Sabah ilk yere basınca ağrı süresi | 30 sn'den az  | 11 | 66,87±19,39                                                                                          | 33,43±23,41 | 62,22±19,71                                                                                          | 24,65±21,47 | 20,18±17,79                                                                                                   | 5,64±7,58   | 149,27±47,67                                                                                           | 63,72±44,22  |
|                                    | 30 sn-1dk     | 10 | 66,33±16,59                                                                                          | 48,11±29,14 | 69,22±23,58                                                                                          | 46,11±36,74 | 30,4±22,78                                                                                                    | 18,6±18,64  | 165,96±54,56                                                                                           | 112,82±82,89 |
|                                    | 1-3 dk arası  | 17 | 74,58±16,29                                                                                          | 49,74±19,52 | 75,03±16,66                                                                                          | 50,78±26,34 | 41,41±26,91                                                                                                   | 20,82±19,22 | 191,02±53,9                                                                                            | 121,35±60,24 |
|                                    | 3 dk'dan çok  | 31 | 78,03±18,18                                                                                          | 46,38±23,14 | 75,05±21,36                                                                                          | 45,99±24,61 | 49,29±28,68                                                                                                   | 23,61±19,86 | 202,37±59,35                                                                                           | 115,98±61,72 |
| Test*                              |               |    | Grup:F=1,449, p=0,237<br>Zaman:F=89,705,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,339<br>p=0,269       |             | Grup:F=2,394, p=0,076<br>Zaman:F=75,666,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,828<br>p=0,483       |             | Grup:F=4,289, <b>p=0,008</b><br>Zaman:F=36,020,<br><b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=1,269<br>p=0,292         |             | Grup:F=3,225, <b>p=0,028</b><br>Zaman:F=80,696, <b>p&lt;0,001</b><br>GrupxZaman:F=0,886<br>p=0,453     |              |

Veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir. p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. (Test: İki Faktörlü Varyans Analizi)

Tıbbi özelliklerin AFİ skoru değerlerine göre dağılımını incelediğimizde yaşı 50 ve üzerinde olanların, 49 ve altında olanlara göre AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Ek hastalığı olanların olmayanlara göre AFİ yetersizlik, AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Operasyon öyküsü olanların olmayanlara göre AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). İlaç kullanım öyküsü olanlarda olmayanlara göre AFİ aktivite eksikliği ve AFİ toplam skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Daha önce tedavi alanlar, sabah ilk adım süresi ve şikayet süresi farklı olanların AFİ skorunda değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ )(Tablo11 ve Tablo 11.1).

## 5. TARTIŞMA

PFs erişkinlerde topuk ağrısının sık nedenleri arasındadır. ABD’de yılda yaklaşık olarak bir milyondan fazla kişi PFs nedeniyle tedavi almaktadır (1). PFs’in uzun süre ayakta kalma ve koşmadan kaynaklanan aşırı kullanmaya bağlı geliştiği düşünülmektedir (1-3). Bazı uzmanlar etyolojide inflmasyondan çok kronik dejeneratif süreci sorumlu tutmaktadırlar (2, 3). Lemont ve ark. (4), yaptıkları histolojik incelemede bağ dokusu, fibroblast ve vasküleritede artış olduğunu göstermekle beraber inflamatuvar mediatörlerde ise herhangi bir artış saptamamışlar ve ilerleyen yaşla beraber, topuk yastığının elastik yağ dokusunda dejeneratif değişikliklerin oluşmasının, en sık karşılaşılan patoloji olduğunu belirtmişlerdir. PFs tanısı hasta anamnezi ve fizik muayene bulguları ile konmaktadır. Çoğu hasta sabah yataktan kalktığında ya da uzun süre oturduktan sonra topuk ağrısı ve topukta gerginlik hisseder. Tipik olarak, topuk ağrısı ambulasyon ile artar ve hastanın yürümeye veya ayakta durmaya uzun süre devam etmesiyle birlikte günün sonuna doğru ağrıda artış olur. Fizik muayenede medial kalkaneal bölgenin palpasyonu ile keskin, saplayıcı tarzda ağrı ortaya çıkar (2, 3). Ayak bileği veya başparmak pasif dorsi fleksiyonu proksimal PF’da rahatsızlığa neden olabilir. Topuk ağrısı yapabilecek diğer nedenler anamnez ve fizik muayene ile değerlendirilmelidir (2). Görüntüleme yöntemleri PFs tanısının koyulmasında yardımcı olabilir fakat rutin olarak istenmesi gerekli değildir (3, 5). Hastaların % 90’ının şikayetleri konservatif tedavi ile gerilemektedir. Konservatif tedaviye rağmen hastaların şikayetleri 6 ay veya daha uzun süredir devam ederse cerrahi müdahale gerekebilir (2, 3, 5, 6).

Topuk ağrısı sık görülen, mortal olmamasına rağmen kişinin yaşam kalitesini olumsuz olarak etkileyen ve genellikle başlangıç aşamasında hastalar tarafından fazla önemsenmemektedir. Hastalar çoğunlukla şikayetleri başladıktan uzun bir süre sonra hekime başvururlar. Hasta önerilen tedavi metotlarına tam olarak uymaması sonucu sorun kronikleşebilir. Bu durumda hasta genellikle hekimini değiştirir ve yeni hekim 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 (47). Bizim çalışmamızda da hastaların

41(%59.4)'nin 6 aydan uzun süredir topuk ağrısı şikayeti olmasına rağmen tüm hastaların sadece 18(%26)'i daha önce PFs nedeniyle tedavi almıştı.

Hastalarımızın 22(%31.9)'si fazla kilolu, 31 (%44.9)'i obezite, 8(%11.6)'i morbid obeziteydi. Tüm hastaların VKİ ortalamaları 31.22, ESWT grubunun VKİ ortalaması 32,7, bantlama grubunun VKİ ortalaması 29.8 ve fonoforez grubunun VKİ ortalaması 31.08 di. Hastalarımızın sadece 7 tanesi normal kiloya sahipti. Özdemir ve ark. (60), VKİ ile PFs arasında pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Chang ve ark. (41), PF kalınlığının, insersio noktasının 1 cm distalinin direkt vücut ağırlığı ile ilişkisini göstermişlerdir ve PF'a aşırı yüklenmenin bu mekanizmada etkin olduğunu vurgulamışlardır. Kane ve ark. (184), yaptıkları çalışmada hastaların ortalama VKİ'ni 30.4, Yucel ve ark. (185), ortalama VKİ'ni 29.0, Genc ve ark. (98), ortalama VKİ 28.1 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda hastaların VKİ ortalamasının normal düzeyin üzerinde olduğu (32.22) saptandı ve çalışmamızdaki bu sonuçlar artmış VKİ ile PFs arasındaki güçlü ilişkiyi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar diğer çalışmalardaki sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur.

Liang ve ark. (44), yaş, kadın cinsiyet, VKİ yüksekliği, PF kalınlığı yanı sıra gastrocnemius, soleus ve ayak intrinsik kas güçsüzlüğü gibi fonksiyonel bozuklukların PFs ile ilişkili olduğu belirtmişlerdirdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde olguların % 87'i kadındı. Hastalarımızın yaş ortalaması 47, ESWT grubunun yaş ortalaması 48, bantlama grubunun yaş ortalaması 46.6, fonoforez grubunun yaş ortalaması 44.5 olarak saptandı. Gruplar arasında yaş açısından anlamlı farklılık yoktu. Gruplarımızın yaş ortalamalarını birbirine yakın tutmak istememizdeki amaç gruplar arasında artmış yaşla ilgili ortaya çıkabilecek dengesizlikleri önlemeye çalışmaktır. PFs etiolojisinde suçlanan aşırı kilo, ileri yaş, kadın cinsiyet bizim hastalarımızda da çoğunlukta idi.

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 (186). Bizim çalışmamıza katılan hastaların sadece 6(%8.7) tanesi günün büyük bir kısmında ayakta durarak çalışan ve ağırlık taşıyan bireyler oluşturuyordu. Baxter'a göre (47),

topuk ağrılı hastaların neredeyse yarısı sporla ilişkili iken, bizim hastalarımızın hiçbirisi profesyonel sporcu değildi ve düzenli spor yapan yoktu. Çalışmamızdaki oranın bu kadar düşük olması, hastaların ileri yaşta olması ve kırsalda yaşamaları nedeniyle spora ilgilerinin düşük olması veya hastanemizin 3. basamak tedavi merkezi olması nedeniyle, diğer hastanelere giden ve alınan önlemler ile rahatlayan hastaların bize kadar ulaşamaması nedeniyle olabilir. Hastaların mesleklere göre dağılımına bakıldığında; 46(%66.7) tanesi ev hanımı, 2(%2.9) tanesi emekli, 7(%10.1) tanesini işçi, 8(%11.6) tanesini memurdu. Buradan hareketle, sedanter yaşam süren popülasyonda PFs sıklığının fazla olduğunu düşünüyoruz. Benzer şekilde Davis ve ark. (72), çalışmalarındaki hastaların % 79'unun sedanter yaşam sürdürdüğünü bildirmişlerdir.

PFs olan hastalarda en büyük problem ağrı ve ayak fonksiyonlarının bozulmasıdır. Literatürde PFs hastalarının ayak fonksiyonlarını değerlendirmek için, FAOS, AFİ, Maryland Ayak Skoru, Mayo Klinik Skor Sistemi gibi farklı skalalar kullanılmaktadır. Çalışmamızda literatürde yaygın kullanılması sebebiyle FAOS ve AFİ skorlarını kullandık.

AFİ, ayak patolojilerinin ağrı, yetersizlik (disabilite) ve aktivite kısıtlılığı üzerindeki etkilerini ölçmek için geliştirilmiş, yaygın olarak kullanılan, kişinin kendisi tarafından doldurulabilen bir formdur (176, 177). Ağrı alt skalası, ayak ağrısının seviyesini çeşitli durumlarda ölçerken, yetersizlik alt skalası ile ayak problemlerine bağlı olarak çeşitli fonksiyonel aktivitelerin yapılmasındaki zorluğun derecesi belirlenmektedir. Aktivite kısıtlılık alt skalası ile ise ayak problemleri nedeniyle olan aktivite kısıtlılıkları değerlendirilmektedir (178). Hastalar bir hafta önceki ayak durumlarını göz önünde bulundurarak tüm maddeleri Vizüel Analog Skala (VAS) ile skorlamaktadır. Yüksek skorlar daha fazla ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığını gösterir (179). AFİ ağrı alt skalasının değişikliklere duyarlılığının yüksek olduğu belirtilmiştir (176, 178, 180, 181). Türkçe validasyonu mevcut olup birçok çalışmada kullanılmaktadır (182).

PFs'i olan hastalarda ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığının değerlendirilmesi için AFİ skoru ile yapılmış birçok çalışma vardır. Baldassin ve ark.

(187), PFs tedavisinde düşük maliyetli özel ayak ortezinin etkinliğinin değerlendirmesinde AFİ ölçeğini kullanılmış ve ortezin kullanılmasında herhangi bir komplikasyon görülmediği ve PFs tedavisinde de kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Giovanni ve ark. (188), kronik PFs'i olan 82 hastada PF germe egzersizleri protokolünün etkinliğini AFİ ile değerlendirmiş ve iki yıllık çalışma sonucunda PF germe protokolünün uzun vadede ağrı ve aktivite kısıtlanmasında belirgin bir azalma sağladığını belirtmişlerdir. Caselli ve ark. (79), tarafından PFs'li hastalarla yapılan çalışmada hastalar iki gruba ayrılarak bir gruba sadece tabanlık, diğer gruba ise manyetik folyo ile kaplanmış tabanlık verilmiştir. VAS ve AFİ skoru ile değerlendirilen grupların ağrı, disabite ve aktivite limitasyonlarında önemli oranda azalma olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Her üç tedavi yönteminde de tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre AFİ ağrı, yetersizlik, aktivite kısıtlılığı ve toplam skorunda önemli oranda azalma meydana gelmiştir.

FAOS hastaların ayak ve ayak bilekleri hakkında son bir hafta boyunca ağrı, tutukluk, iş, günlük yaşam, spor ve eğlence faaliyetleri, yaşam kalitesini takip etmemize yardımcı olan bir testtir. Alt başlıkları; semptom, tutukluk, ağrı, günlük yaşam, iş, spor, eğlence faaliyetleri ve yaşam kalitesidir. FAOS diz yaralanması ve osteoartriti sonuç skalasının ayak ve ayak bileğindeki semptom ve fonksiyonel kısıtlılıkları değerlendirmek için yapılmış bir adaptasyonudur. FAOS'da yüksek skor daha az problemi ve daha az fonksiyonel kısıtlılığı gösterir (175). Bizde çalışmamızda validasyonu çalışılmış ve geçerli ve güvenilir olarak saptanmış olan FAOS Türkçe versiyonunu kullandık (175).

PFs'i olan hastalarda fonksiyonların ve ağrının değerlendirilmesi için FAOS skoru ile yapılmış birçok çalışma vardır. Chuckpaiwong ve ark. (189), 6 aydan uzun süredir şikayetleri olan ve en az 5 konservatif tedavi yönteminin denendiği PFs'i olan 225 hastayı FAOS ile geriye dönük izlemişler ve  $0.36\text{mj/mm}^2$  3600 atım dozunda ESWT tedavisi ile 3. ayda %70.7, 12. Ayda %77.2 tedaviden başarı elde etmişlerdir. Bazaz ve ark. (190), yaptığı benzer bir çalışmada PFs hastalarında endoskopik PF gevşetmesi yapılmıştır ve hastalar FAOS ayak skoru ve Maryland ayak skoru ile değerlendirilmiş ve tedavi sonunda hem FAOS ayak skorunda hem de Maryland

ayak skorunda önemli oranda artış gözlenmiştir. PFs'li hastalarla yapılan bir başka çalışmada hastalar gece splinti ile tedavi edilmiş ve tedavinin etkinliği FAOS ayak skoru ile değerlendirilmiş ve tedavi sonunda FAOS ayak skorunda önemli oranda artma olduğu belirtilmiştir (103). Çalışmamız yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Her üç tedavi yönteminde de tedavi sonrasında öncesine göre FAOS semptom, tutukluk, ağrı, günlük yaşam, iş, spor ve eğlence faaliyetleri, yaşam kalitesi ve toplam skorunda önemli oranda artma meydana gelmiştir.

Çalışmamızda VAS'ı kullanmamızın nedeni, oldukça yaygın olarak kullanılan değerlendirmeler olması ve uygulama kolaylığıdır. PFs araştırması yapan neredeyse bütün çalışmalarda değerlendirme ölçeği olarak VAS kullanılmıştır (2, 27, 35, 48, 100, 189, 191-194). Özkut ve ark. (191), PFs tedavisi için ESWT uygulamışlar ve VAS skorunda önemli miktarda iyileşme tesbit etmişlerdir. Bizde çalışmamızda tedavi öncesi, tedaviden 1 hafta sonra, tedavi bitiminde ve tedavinin başlangıcından 2 ay sonraki VAS değerlerine baktık. Bizim çalışmamızda da tedavi gruplarında grup içi bakıldığında VAS skorunda anlamlı azalmalar varken gruplar arasında VAS değişimi açısından anlamlı farklılık yoktu. Çalışmamızda başlangıçta VAS'a göre ağrısı 7 ve üzerinde olan 57, 5-6 aralığında olan 12 hastamız mevcuttu. 2 aylık takip süremiz sonunda ise VAS'a göre ağrı değeri 5 ve üzerinde olan 12 hastamız kalmıştı. 10 hastamızın ise VAS değeri 0 olarak saptanmıştır. Olgularımızın tedavi öncesi VAS değerleri 5 ve üzeriydi. Her üç grupta da tedavi öncesi VAS değeri 5-6 olan 4 kişi, 7 ve üzeri olan 19 kişiydi. Bantlama grubunda VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötüydü. Benzer şekilde fonoforez grubunda VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötüydü. Yine aynı şekilde tüm hastalar içerisinde VAS değerleri 7 ve üzeri olanların tedaviye cevabı VAS değeri 5-6 olanlara göre daha kötüydü. ESWT grubunda VAS değerleri 7 ve üzerinde olan ile VAS değeri 5-6 olanların tedaviye cevabında anlamlı fark yoktu.

PFs tedavisinde bantlama tedavisinin ağrı ve ayak fonksiyonlarına etkisini değerlendiren birçok çalışma mevcuttur. Radford ve ark. (74), PFs'i olan 96 hastanın bantlama ile birlikte sham US ve sham US'nin karşılaştırılmasını FAOS skoru ve VAS ile yapmışlar ve bir haftalık takibinde bantlama yapılan hastalarda ilk adım

ağrısında küçük bir miktar iyileşme saptamışlardır. Aydoğdu ve ark. (195), ESWT ile birlikte bantlama ve ESWT'i karşılaştırdıkları çalışmada, kazanımlar açısından VAS ve FAOS ile yaptıkları değerlendirmede her iki grupta da tedavi öncesi ile kıyaslandığında tedavi sonrasında tüm ölçümler de önemli gelişmeler olduğu tesbit edilirken iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde bantlama tedavisi sonrasında tedavi öncesine göre VAS değerinde ve FAOS ayak skorunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmuştur. Landorf ve ark. (196), tarafından yapılan sistematik incelemede 1 hafta uygulanan bantlama, plasebo grubuna göre ağrıyı ve ilk adım ağrısını azaltmada daha etkili olduğu belirtilmekle birlikte 1 haftalık süreçte fonksiyonları iyileştirme konusunda yetersiz bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tedaviden 1 hafta sonra VAS değerinde anlamlı düzelme vardı ve tedavi başlangıcından 2 hafta sonra FAOS ile yapılan değerlendirmede bu çalışmanın aksine ayak fonksiyonlarda belirgin iyileşme vardı. Landoff ve ark. (197), PFs ile ilişkili ağrının bantlama ile kısa sürede etkinliği değerlendirdikleri çalışmada 3 ile 5 gün süreyle 65 bantlama tedavisi alan ile 45 tedavi almayan hastanın karşılaştırmışlar ve ağrıyı VAS ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda VAS ağrı skoru bantlama grubunda ortalama 20 mm iyileşirken kontrol grubunda ortalama 6 mm kötüleştiğini belirtmişlerdir. PFs ile ilişkili ağrı bantlama ile kısa sürede belirgin oranda azaldığını bildirmişlerdir. Goyal ve ark. (198), PFs tedavisinde bantlama ve bantlama ile birlikte iyontoforez kombinasyonu karşılaştırdıkları çalışmada 30 hastayı 2 gruba ayırmışlardır. Her iki grupta da tedavi sonrasında AFİ ve VAS skorlarında iyileşme saptandığının belirtmişlerdir. Kombinasyon grubunda ağrı ve sakatlıkta iyileşmenin tek başına bantlama tedavisine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da bantlama tedavisi sonrasında AFİ skorunda anlamlı iyileşme vardı.

Literatürde PFs'in tedavisinde bantlama ve diğer tedavi yöntemlerini karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur. Osborne ve ark. (199), bantlama ve iyontoforez ile ilgili yaptıkları çalışmada tedavi sonrasında tüm gruplar da sabah ağrısı, ortalama ağrı ve sabah tutukluğu önemli gelişmeler göstermekler birlikte sabah ağrısı için, asetik asit / bantlama tedavisi deksametazon / bantlama tedavisine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Takiplerde ağrı semptomunda asetik asit /

bantlama ve deksametazon / bantlama tedavisi etkili bulmuşlardır. Buna karşılık deksametazon ve plasebo grubu ile karşılaştırıldığında sadece asetik asit tedavisi tutukluk semptomuna etkisini koruduğunu belirtmişlerdir. Hyland ve ark. (200), plantar germe, bantlama, plasebo bantlama ve herhangi bir tedavi vermedikleri 40 olguyu dört gruba ayırarak incelemişlerdir. Yaptıkları bir haftalık takip sonrasında kalkaneal bantlama ile topuk ağrısı giderilmesinde plantar germe, plasebo bantlama veya hiç tedavi almamaya göre daha etkili bir araç olduğu göstermişlerdir. Kalkaneal bantlamanın ayakta propriyoseptif düzeyde pozisyon farkındalığı ile ayak mekaniğinde düzelme yaparak etkinlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Tsai ve ark. (201), 1 haftalık takiplerinde gastroknemius ve PF'ya uygulanan bantlamanın US ve elektroterapi ile karşılaştırıldığında ağrıya karşı daha etkili olduğu ve PF kalınlığını daha fazla azalttığı gösterilmiştir. Çalışmamızda ESWT ve bantlamanın PFs tedavisinde etkilerine baktık ve her iki grupta da tedavi sonrasında VAS, AFI ve FAOS skorlarında anlamlı iyileşme saptadık. İki grup arasında PFs tedavisine etkisi açısından farklılık yoktu. Literatürde ESWT ve bantlamayı karşılaştıran çok az çalışma varken, fonoforez ve bantlamayı karşılaştıran çalışma yoktu. Biz çalışmamız ile bu boşluğu doldurmayı amaçladık.

Bantlama grubu hastalarımızın sözel ifadeleri ile ayak hareketliliğinin azaldığını bilmekteyiz. Bantlama tedavisi ile kas fonksiyonlarına etkisinin incelendiği çalışmalarda; Franettovich ve ark. (124), Low-Dye bantlama tedavisinin fizyolojik etkinliği olup olmadığını EMG kullanarak araştırdıkları çalışmada 28 hastanın, 12 alt ekstremitte kasını bantlama öncesi, bantlanmış halde ve bantlama sonrasında koşu bandı üzerinde yürüterek değerlendirmişler. Olgularda bantlanmış halde yürüyüş yaparlarken tibialis anterior kasında %7.3, tibialis posterior kasında ise %6.9 oranında kasılmada azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Franettovich ve ark. (126), yaptıkları diğer bir çalışmada çalışmada posterior tibial kasın zirve EMG genliği yalın ayağa göre karşılaştırdıklarında breyleme ile % 22 ve bantlama ile % 33 oranında, tibialis anterior kasında breylesme ile % 19 ve bantlama ile % 13 oranında peroneus longus kasında ise breylesme ile % 34 ve bantlama ile % 30 oranında azaldığını belirtmişlerdir. Tibialis anterior ve tibialis posterior EMG amplitud zamanında yalın ayağa göre breysleme ve bantlamada küçük değişiklikler

saptamışlardır. Bantlama ve breys etkisi kıyaslanırken sadece tibialis posterior EMG amplitudunda % 15 azalma tesbit etmişlerdir. Bantlama ve breys kullanımı yürüme sırasında özellikle posterior tibialis kası olmak üzere kaslarda aktivasyon düzeylerini düşürerek, aşırı ve seçilen bacak kaslarının disfonksiyonu yönetiminde yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada tibialis anterior ve tibialis posterior kas aktivitesini azalttığı (123), tesbit edilmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarına göre bantlamanın ayak mobilitesini ve kas kontrolünü etkilediği söylenebilir. Bunun yanında genel hareket kısıtlaması ayakta dinlenme ve yenilenme imkanı sağlıyor olabilir. Birçok hastamızda uygulamayla birlikte ayakta rahatlama ve yere basmada ve ayağı hareketi sırasında güven hissinin arttığı geri dönüşü aldık.

Çalışmada hastalarımıza Low-Dye Bantlama Tekniği'ni uyguladık. Vicenzino ve ark. (129, 130), yaptıkları çalışmada Low-Dye Bantlama Tekniği'nin koşma ve yürüme gibi dinamik aktiviteler sırasındaki etkinliğini incelemişler. Çalışma sonuçlarına göre bantlamanın dinamik aktiviteler esnasında da pronasyon kontrolünde etkili olduğunu bildirmiş ve bant uygulamasının statik ayakta ortaya çıkardığı değişikliklerin yürüyüş ve koşu sırasında da paralellik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Van Lunen ve ark. (128), PFs olan hastaların 3 haftalık takiplerinde anti-pronasyon bantlamanın ağrıyı azalttığı ve fonksiyonları iyileştirdiği saptamışlar ve anti-pronasyon bantlama yürüyüş sırasında plantar basınç ve ağrıda ani azalma sağlamıştır. Cheung ve ark. (121), antipronasyon bantlamanın kalkaneus eversiyonu azalttığını tesbit etmişlerdir.

Bantlama tedavisinin MLA yüksekliğini arttırdığı yönünde birçok çalışma vardır (122-125). Meier ve ark. (202), yaptıkları çalışmada kemer yüksekliğindeki değişikliği 0.1-0.3 cm, ağrı değişikliklerini ise %23-91 arasında rapor etmişlerdir. PFs'deki temel problemlerden birinin azalmış MLA yüksekliği olması nedeniyle bantlama PFs'li hastalarda sıklıkla uygulanır. Bantlama tedavisinin uzun süreli uygulanması ile MLA yüksekliğinin artması, ayak içi kas ve bağlarda meydana gelen düzelmelere bağlı olabilir. Bant uygulamasının ilk adım ağrısı üzerine olan düzeltici etkisinin, PF'nin sabaha kadar ayağın ekin pozisyonunda duruşuna bağlı olarak kısılmayı azaltması ile ilgili olabilir. Bantlanmış bir ayakta PF, MLA'ya doğru bant

tarafından sıkıca itilmiş durumda olduğundan bantlanmamış bir ayağa göre daha gergin olduğu tahmin edilmektedir.

Bantlama tedavisi yapılan çalışmalara göre PF'da basınç değişikliği yapmaktadır. Saxelby ve ark. (127), 8 hastanın semptomatik ayağını bantlayarak pedobarografi üzerinde ayak plantar basıncındaki desen değişikliklerini inceledikleri çalışmada, bantlamanın hemen sonrasında 6 olgunun aktivite düzeylerinin düzeldiğini, desen değişikliklerine bakarak da ayak pronasyonunun azaldığını göstermişlerdir. Bantlama sonrasında PF üzerindeki stresin giderilmesine bağlı olarak ayak mekaniğindeki değişiklikler sonucunda yürüyüş parametre ölçümlerindeki istatistiksel değişimler olduğunu belirtmişlerdir. Russo ve ark. (203), yürüme esnasındaki değişiklikleri izledikleri çalışmada topuğa uygulanan ortalama basıncın ve lateral orta ayak basıncı artarken, medial ön ayak basıncının azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarla uyumlu olarak bant uygulamasının hemen sonrasında hastaların aldığımız geridönüşe göre semptomlarının hafiflemesi, bandın sağladığı mekanik desteğin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Fonoforez, US aracılığı ile ilaç moleküllerinin deriden migrasyonunu indüklemektedir (204). İlaç molekülleri epitelden interselüler veya transselüler yolla penetre olabilir. Fakat difüzyon en kolay kıl foliküllerinden, yağ bezlerinden ve ter kanallarından olur. Kıl folikülleri ilaç difüzyonunun primer yolu olarak görev yapar. US ile derinin ısınması ilaç moleküllerinin kinetik enerjisini artırır. Isı artışıyla bölgede dolaşım artar, ter bezleri, kıl folikülleri, hücre membranları dilate olur. Bu fizyolojik değişiklikler ilacın difüzyonunu artırır. Ayrıca US, stratum korneumdaki yapısal keratin proteinini denatüre ederek stratum korneumdaki tabakalaşmayı bozar veya korneositler arasındaki lipitten zengin yapıyı bozarak stratum korneumun yapısını değiştirebilir ve bu şekilde hücre geçirgenliğini dolayısı ile ilaç difüzyonunu arttırabilir (132-134). Uygulanan ilaçlar uygulama yapılan bölgede subkutan dokuda, kas dokuda, sinovyumda, ligamanlarda, eklemlerde ve tendonlarda hızlı bir şekilde emilir. Sıcak uygulamadan sonra fonoforez uygulandığında ilaç geçişi hızlanırken, uygulamadan sonra sıcak tatbik edilmesi emilimi artırır (136-138, 205).

Fonoforez tedavisinde genellikle lokal anestezikler, antiinflamatuvar ilaçlar (steroid, non-steroid) kullanılıyor olmasına rağmen (144) MPS, flufenamic asit ve salisilik asit kombinasyonu içeren jel ile fonoforezin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada hastaların tamamının topuk ağrılarının azaldığı ve 1 yıl boyunca tekrarlamadığı tespit edilmiştir (145). Tedavi parametreleri ve uygulamaları US ile aynıdır ve endikasyonları arasında osteoartrit, bursit, tendinit, epikondilit, kapsülit, tenosinovit, skar doku, kontraktürler, fasiit, nöromalar, strainler, adezyonlar ve yumuşak doku problemleri sıralanabilir (141-143, 205).

1.1 MHz frekansta 1.5 watt/cm<sup>2</sup> şiddette yapılan US uygulamasında deride 1-3 mm çapında açıklık olduğu görülmüştür. Böylelikle ilaç Emilimi kolaylaşmıştır. Fonoforez uygulamasının avantajı noninvaziv yolla ilacın veriliyor olması ve US ile ilaç etkilerinden birlikte faydalanılmasıdır (136-139, 141-143, 205). Meidan ve ark. (139), ilaçların transdermal olarak fonoforez, iyontoforez uygulaması şeklinde verilmesiyle stratum korneumun bariyer fonksiyonunu azaltarak geçirgenliğin arttığını belirtmiştir. Roberts (140) çalışmasında tedavi bölgesine ilaçla beraber uygulanan US tedavisinin ilaç Emilimini arttırdığını ve hastaların bundan fayda gördüğünü belirtmiştir. Yine Yata (141) çalışmasında fonoforez ve iyontoforezin ilaç dağılımını kolaylaştırdığını belirtmiştir. Tezel ve ark. (142), çalışmalarında düşük frekanslı US uygulamasının deri permeabilitesini artırdığı ve böylece makromoleküllerin dağılımının kolaylaştırdığını saptamıştır. Machet ve ark. (143), çalışmasında fonoforezin ilaç dağılımını artırdığı, deri toleransının iyi olduğu gösterilmiştir. Cameron ve ark. (136), yaptığı çalışmada fonoforezin etkileri araştırılmış, permeabilitenin %80'den fazla olduğu saptanmıştır. Rosim ve ark. (206), diklofenak sodyum uygulayarak fonoforez yaptıkları hastalarda kontrol grubuna göre daha yüksek plazma diklofenak değerine sahip olduğunu saptamışlardır. Tiwari ve ark. (207), sıçanlarda yaptıkları çalışmada ketorolak trometamini fonoforezle ve direkt deriye topikal olarak uygulamışlar, uygulamadan 2 saat sonraki sonuçlarda fonoforezle uygulamanın Emilimi anlamlı şekilde artırdığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak fonoforez grubunda iyileşme sağlanmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız MPS, kimyasal sülfatasyonu takiben memeli kartilajından izole edilen semisentetik bir glikozaminoglikandır. MPS superfisiyal flebit, hematoma ve spor yaralanmalarının topikal tedavisinde uzun süredir kullanılmaktadır. Kimyasal yapısı heparine benzer ve heparinoid olarak da anılmaktadır (208). Yapılan çalışmalarda antitrombotik ve fibrinolitik etkileri de gösterilmiştir (209-213). MPS antikoagulan ve anti-inflamatuar özellikleri olan total ve serbest doku faktör yolağı inhibitörü (TFPI) düzeyini arttırmaktadır. TFPI artışı topikal MPS uygulaması sonrasında da görüldüğü için lokal olarak da antiinflamatuar etki gösterebildiği için yüzeysel tromboflebit, hematoma ve travma tedavisinde kullanılabileceği de belirtilmiştir (210, 214-217). Doza bağımlı olarak kan viskozitesini azaltması sebebiyle MPS'nin perkutan uygulanması lokal venlerde kan viskozitesini azaltabilir (209, 214, 218, 219). Kan viskozitesi kan akımının önemli bir belirteci olup kan viskozitesinde ki artış koagülasyonun aktivasyonuna yol açabilir (220).

MPS'in etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, günde iki kez bir kulağa 2 mg % 0.3'lük MPS krem uygulanan hematoma tavşan modelinde diğer kulağa plasebo krem uygulanmış ve MPS uygulanan tarafta hematoma 5.2 günde plasebo uygulanan tarafta 8.1 günde, tedavi verilmeyen grupta ise 10 günde rezolüsyon olduğu bildirilmiştir (221). İnfüzyon tromboflebit modelinde profilaktik MPS, vazelin ve plasebo kremin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada vazelin ve plasebo krem uygulanan grubun % 44'ünde, MPS kremi uygulananların % 22'sinde tromboflebit ortaya çıktığı belirtilmiştir (214). Bası yarası gelişen geriatrik hastalarda MPS içeren kremin etkinliğinin değerlendirildiği randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada ise maksimum dört haftada günde 2 kez bası yarası bölgesine masajla krem uygulanmıştır. Etkinlik planimetre ile eritem alanı ölçülerek derecelendirilmiştir. 4 hafta sonunda plasebo grubuna oranla MPS grubunda daha fazla iyileşme gözlenmiştir (% 21-% 59) (222). Künt yaralanma, hematoma, sprain ve tenosinovit gibi spor yaralanmalarında MPS içeren jelin etkinliğinin değerlendirildiği çift kör plasebo kontrollü bir çalışmada ise hastalar 1 hafta boyunca günde 2 kez jel uygulamışlardır. Hareket sırasında ağrı, ödem ve eklem hareket açıklığında

kısıtlanma parametrelerinde MPS uygulanan grupta daha fazla iyileşme tespit edilmiştir (223).

Fonoforez yöntemiyle tedavi uygulanan bölgenin ilaç düzeylerine bakıldığı çalışmalarda, fonoforez ile deksametazon uygulanan hastaların serum kortikosteroid düzeylerinin US grubuna göre daha yüksek saptandığı bildirilmiştir. Ayrıca ilaç konsantrasyonunda zamanla artış saptanmış olup tedavi sonrası 10. saatte hala yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (204). Cagnie ve ark. (224), hastalarını üç gruba ayırıp ketoprofen jeli 1. gruba devamlı US, 2. gruba kesikli US, 3. gruba plasebo olarak uygulamış, 1. ve 2. grupta sistemik etki olmadan ketoprofenin lokal konsantrasyonu artarken 3. grupta artış olmamıştır. Sonuç olarak US'nun ilaç dağılımını artırdığını saptamışlardır. Koeke ve ark. (132), tenotomi yapılmış sıçanlarda hidrokortizonu topikal ve fonoforezle uygulamış ve sonuçta topikal uygulanan sıçanlarda transdermal dağılımın az olduğu, fonoforezle uygulanan hidrokortizonun dağılımının yüksek olup tendonun iyileşmesini hızlandırdığını saptamışlardır. Yang ve ark. (225), fareler üzerinde yaptıkları çalışmada triamsinolon asetonid fonoforezi uygulayıp, düşük frekans, yüksek yoğunluk ve devamlı moda US uygulamasının daha yüksek geçirgenlik sağladığını belirlemişlerdir.

Fonoforezin farklı bölgelerdeki etkinliği ile ilgili birçok çalışma vardır. Karatay ve ark. (226), tarafından yapılan çalışmada KTS tedavisinde %0.1 deksametazon fosfat fonoforezi (1 MHz frekansta, 1 W/cm<sup>2</sup> yoğunlukta, pulse modda: 1:4, 10 dakika) ve % 0.4 Deksa metazon fosfat iyonoforezi kullanılmıştır. Her iki grupta da klinik parametrelerde iyileşme tespit edilirken elektrofizyolojik parametrelerde değişiklik görülmemiştir. Gürçay ve ark. (227), tarafından yapılan bir çalışmada ise fonoforez grubunda kontrol grubuna göre semptom şiddeti skorlarında anlamlı farklılık saptandığı ve splint ile birlikte özellikle fonoforez tedavisi kullanımının KTS tedavisinde semptomları azaltabileceği belirtilmiştir. Ay ve ark. (144), miyofasyal ağrı sendromu tedavisinde fonoforez, US ve sham US tedavilerinin etkisini karşılaştırdıkları çalışmada 60 hastanın tetik noktalarına diklofenak fonoforezi, US ve sham US'ı 3 hafta boyunca haftanın 5 günü 10 dakika boyunca uygulamışlar ve tüm hastalara izotonik, izometrik ve germe olmak üzere boyun

egzersiz programı verilmişlerdir. Hastaları tedaviden önce ve sonra VAS, boyun hareket açıklığı, tetik nokta, algometrik ölçme ile değerlendirilmiş ve tedaviden sonra hem fonoforez hem de US grubunda ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı, basınç ağrı eşiğinde anlamlı iyileşmeler olmakla beraber fonoforez ve US grubunda arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirtmişlerdir. Winters ve ark. (228) on bir çalışmayı gözden geçirdikleri sistematik incelemede Medial Tibial Stres Sendromu (MTSS) tedavisinde iyontoforez, fonoforez, buz masajı, US tedavisi ve ESWT'i, kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında bu tedavi yöntemlerinin MTSS tedavisinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada düşük enerjili lazer tedavisi, germe ve güçlendirme egzersizleri, kompresyon çorapları MTSS tedavisinde etkili olduğu kanıtlanmamıştır. Çalışmaların hiçbirisi yeterince araştırılmadığından herhangi tedavi yöntemi için öneride bulunamadıklarını fakat incelenenlerden en fazla umut vaat edenin ESWT olduğunu belirtmişlerdir. Mahgoub ve ark. (229), mekanik boyun ağrılı 20-45 yaş aralığında 45 hastaya fonoforez ile birlikte egzersiz programı, bantlama ile birlikte egzersiz programı ve sadece egzersiz programı vermişler ve hastaları ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı ve boyun fonksiyon engelliği açısından neck disability index ile değerlendirmişlerdir. Bantlama grubunun daha da lehinde olmak üzere 3 grupta da anlamlı iyileşmeler saptanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda mekanik boyun ağrılı hastalarda bantlamanın fonoforeze göre ağrı şiddeti, servikal eklem hareket açıklığı ve boyun fonksiyon yetersizliği iyileşmesinde daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Penderghest ve ark. (230), yaptıkları çalışmada semptomatik tendinit tedavisinde deksametazon-lidokain ile yapılan fonoforez uygulamasının etkinliğini belirlemek için 24 olguyu randomize olarak ikiye ayırıp bir gruba kriyoterapi, germe ve kuvvetlendirme egzersizi ve US'dan oluşan bir tedavi programı uygulamışlardır. Diğer gruba ise US yerine deksametazon-lidokain ile fonoforez tedavisi ve ilk gruba uygulanan yöntemleri kullanmışlardır. 5 seans süren tedavide US ve fonoforez 3 MHz frekansta, 1 watt/cm<sup>2</sup> kesikli olarak 5 dakika uygulanmışlar ve her iki grupta benzer şekilde ağrı ve hassasiyet azalmıştır. Halle ve ark. (231), lateral epikondilitte 40 hasta üzerinde birinci gruba US, ikinci gruba %10 hidrokortizonlu fonoforez, üçüncü gruba TENS, dördüncü gruba lidokain ve hidrokortizon enjeksiyonu ve tüm gruplara ev egzersiz programı uygulamışlardır. Tedavi sonrası birinci haftada yaptıkları değerlendirmede

lateral epikondilitte lidokoin ve hidrokortizon enjeksiyonunun diğer tedavilere göre üstün olduğunu bulmuşlardır.

Fonoforezin PFs'te etkinliği ile ilgili yağılan çalışmalarda, Jasiak ve ark. (150), plantar topuk ağrısı ve plantar kalkaneus spuru olan 37 olguya ortopedik ayakkabı, whirlpool banyo ve egzersiz ile birlikte 3 hafta boyunca haftanın 5 günü 6-8 dk süreyle fonoforez veya US uyguladıkları küçük bir randomize çalışmada elde edilen veriler US ile karşılaştırıldığında fonoforez kullanımını desteklemektedir. Zheng ve ark. (151), fonoforezle birlikte germe egzersizi, US'la birlikte germe egzersizi ve germe egzersizi verdikleri 30 hastayı 4 hafta boyunca haftanın 5 günü 10 dakika tedaviye almışlardır. Fonoforez grubuna US'la birlikte diklofenak dietilamin uygulanmış ve hastaların hepsi evlerinde germe egzersiz verilmiş olup ağrı ve ayak fonksiyonları tedavi öncesinde, tedavi sonrasında ve tedavi bitiminden 3 ay sonra sabah ağrısı VAS ile ve ayak fonksiyonu AFI ile değerlendirilmiştir. Tedavi öncesinde gruplar arasında hastaların plantar topuk ağrıları açısından anlamlı fark olmayıp, fonoforez ile birlikte germe egzersizi verilen grupta sabah ağrısı ve AFI yetersizlik skorunda 1. ayda istatistiksel olarak anlamlı fark varken, 3. ayda 3 grup arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Tedavi öncesiyle kıyaslandığında ağrı ve yetersizlik skoru 3 grupta da 3 puan iyileşmiş ve her 3 grupta ağrı ve yetersizlikte etkiliyken fonoforez ile birlikte germe egzersizin diğerlerinden daha etkili olduğunu bildirilmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da tedavi sonrasında AFI ağrı, yetersizlik, aktivite kısıtlılığı ve toplam skorunda anlamlı iyileşme olmuştur. Maniar ve ark. (232), 33 hastanın alındığı çalışmada steroid jel kullanarak hastaların VAS değerlerindeki değişime bakılmış ve fonoforezin PFs tedavisindeki etkinliği araştırdıkları çalışmada 27 hastanın semptomları bitmiştir. Ortalama olarak VAS değeri 4-6 puan gerilemiştir. Çalışma sonucunda kontrast banyo ve ortezin verildiği, steroid jel kullanılarak uygulanan fonoforez tedavisinin PFs'te etkin olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde fonoforez tedavi sonrasında hastanın VAS değerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olmuştur. Çalışmamızda tedavi öncesinde VAS değeri 5-6 olanların 7 ve üzeri olanlara göre tedaviye cevabı daha iyiydi.

ESWT'nin etki mekanizmasına bakılan çalışmalarda; Sohn ve ark. (233), plantar fleksiyonunda spastisite olan hemiplejik hastalarda ESWT'nin etkinliğini araştırdığı çalışmada gastrocnemius medial başına tek seans ESWT uygulamış ve hemipleji grubunda spastisitede azalma tesbit etmişlerdir. ESWT'nin dejenerasyon dokunun rejenerasyonu, neovaskülarizasyon ve kalsiyum depolarının rezorbsiyonu gibi mekanik etkiler ve ayrıca epitel hücre permabilitesinde değişiklikler, serbest radikal formasyon, hücre membranı permabilitesinde değişiklik, Nitrik Oksit formasyonu ve çeşitli büyüme faktörü formasyonu gibi fizyolojik cevaplar ürettiğini belirtmişlerdir. PFs tedavisinde kullanılan şok dalgalarının anjiogenez ve neovaskülarizasyona neden olan hücre dışı yanıtın desteğiyle doku iyileşmesi ve yenilenmesi yoluyla ağrıyı azalttığı öne sürülmüştür (161). Dahmen ve ark. (162), ESWT'nin ağrıyı azaltma mekanizması olarak lokal ağrı faktörlerini etkileyerek aksonun aşırı uyarılmasına neden olarak miyelinsiz duyu liflerini tahrip etmek ve analjezik etki üretmek yanında büyüme faktörleri ve Nitrik Oksit salgılatarak inflamatuvar cevap yoluyla semptomlarını iyileştirmekte ve neovaskülarizasyonun desteğiyle iyileşme sürecini stimüle ettiğini belirtmektedirler.

PFs tedavisinde ESWT'nin etkinliği birçok çalışmada VAS, AFI ve FAOS ayak skorları ile değerlendirilmiştir.

Chow ve ark. (234), kronik topuk ağrılı hastalarda 3 farklı dozda ESWT'yi, plasebo grubu (0,03mj/mm<sup>2</sup> doz, 30 atım), sabit dansite (ilk seansda tolere edilebilen doz) grubu, maksimum doz (her seansda tolere edilen maximum doz) grubunu karşılaştırdığında 6. ayda palpasyon ile olan ağrı sabit dansite grubunda %37, maksimum tolerabilite grubunda ise %83 oranında anlamlı olarak azalmış, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Germe ile ağrı, ayakta durma/yürüme süreleri AFI ağrı, AFI yetersizlik, AFI aktivite kısıtlılığı düzeyleri benzer şekilde maksimum tolerabilite grubunda sabit dansite grubuna kıyasla anlamlı değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Rompe ve ark. (235), kronik PFs'i olan 152 hastaya 2 gruba ayırmış ve birinci gruba haftada bir kez 3 hafta süreyle ESWT ve diğer gruba haftada bir kez 3 hafta süreyle ESWT ile birlikte 8 hafta PF germe egzersizleri vererek hastaları tedavi öncesinde, tedavinin 2,4,24. aylarında AFI ile değerlendirmişlerdir. 2. ayda AFI'deki değişiklik germe ve ESWT verilen

grupta ESWT verilen gruba göre daha iyi olup bu farklılık 4. ayda devam ederken, 24. ayda devam etmediği ve ESWT ile birlikte PF germenin tek başına ESWT'e göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ESWT tedavi sonrasında tedavi öncesine göre AFİ ağrı, AFİ yetersizlik, AFİ aktivite kısıtlılığı skorlarında anlamlı iyileşme vardı.

Chuckpaiwong ve ark. (189), 6 aydan uzun süredir şikayetleri olan ve en az 5 konservatif tedavi yönteminin denendiği PFs'i olan 225 hastayı FAOS ile geriye dönük izlemişler ve  $0.36 \text{ mJ/mm}^2$  3600 atım dozunda ESWT tedavisi ile üçüncü ayda %70.7, onikinci ayda %77.2 tedaviden başarı elde etmişlerdir. KS enjeksiyonu öyküsü, VKİ, semptomların süresi, her iki ayakta olması, PF kalınlığı tedavi sonuçlarını etkilemezken, DM öyküsü, psikolojik sorunlar ve ileri yaşın tedavi olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmamıza DM öyküsü olan hastaları ve psikolojik sorunları nedeniyle antidepressan kullanımı olan hastaları almamıştık. Bizim çalışmamızda benzer şekilde VKİ ve semptomların süresi tedaviye yanıt etkilemezken, bu çalışmanın aksine 50 yaş üstü olanlar tedaviye daha iyi yanıt vermişlerdir. Theodore ve ark. (236), PFs tanılı 150 hastaya ESWT ve sham ESWT uygulamışlardır. ESWT grubu  $0,36 \text{ mJ/mm}^2$  enerji düzeyinde 3800 atım ile tedavi alırken, kontrol grubu da aynı doz verilmiş fakat şok dalgalarının ayak içine penetre olmasını önlemek için tedavi başlığına ince bir hava yastığı yerleştirilmiştir. Bütün hastalar VAS, SF36, Roles-Maudsley skoru ve FAOS skoru ile değerlendirilmiş ve tedavi grubunda 3. ayda %56, 12. ayda %94 başarı sağlanmıştır. Androsone ve ark. (237), konservatif tedaviye dirençli 30 PFs tanılı hastada birer hafta arayla 4 seans  $0,18 \text{ mJ/mm}^2$  enerji düzeyinde 2000 atım radial ESWT uygulanmış ve hastaları FAOS skoru ve Roles-Maudsley skalası kullanılarak tedaviden önce, tedaviden 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra değerlendirilmiştir. FAOS ve Roles-Maudsley skorlarındaki değişim sonuçları da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca US kullanılarak PF kalınlığı ölçülmüş ve PF kalınlığı zamanla azaldığı ve değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda benzer şekilde ESWT tedavisi sonrasında tedavi sonrasında göre FAOS skorlarında düzelme olmuştur.

Norris ve ark. (238), ESWT ile tedavi edilmiş 353 PFs'li hastada yaptığı anket çalışmasında tedavi öncesi VAS skoru 8 ve üzerinde olan hasta oranı %86 iken tedavi sonrası bu oran %21'e düşmüştür. Aynı zamanda hastaların %70'inde VAS değerinde 3 puan ve üzerinde düşüş saptanmış ve ESWT'nin bu etkisinin uzun dönemde de devam ettiğini belirtmişlerdir. Hsu ve ark. (239), yaptığı çalışmada on iki kadın hastaya  $0.26 \text{ mJ/mm}^2$  1500 atım ESWT uygulanmış. Hastalar tedavi öncesi ve tedavinin 9. haftasından sonra VAS, plantar basınç ölçümü ve yürüme analizi ile değerlendirilmişler ve 9. haftanın sonunda hastaların VAS ile değerlendirilen ağrı skorlarında ve septomatik ayakta yürüme paterninde anlamlı düzelme saptandığını belirtmişlerdir. Yalçın ve ark. (240), 5 hafta boyunca haftada bir kez  $0.05 \text{ mJ/mm}^2$  dozunda başlayıp  $0.4 \text{ mJ/mm}^2$ 'ye yükselttilerek her seansta 2000 atım şeklinde uygulanan ESWT sonrası VAS ve radyolojik incelemeyle kalkaneal spur boyutunu değerlendirmişler hastaların VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenirken, klinik iyileşme ve radyolojik iyileşme arasında korelasyon saptamadıklarını bildirmişlerdir. Golwitzer ve ark. (241), 40 PFs hastadan ESWT grubuna  $0.25 \text{ mJ/mm}^2$ , 2000 atım/seans dozunda, plasebo ESWT grubuna ise etkisiz dozlar haftada 1 kez toplam 3 seans uygulanmış. 12. haftada ESWT grubunda topuk ağrısında %73.2 oranında azalma saptanırken plasebo grubunda bu %32 oranındaydı ve ESWT grubunda plasebo grubundan anlamlı olarak daha fazla iyileşme görüldüğünü belirtmişlerdir. Abt ve ark. (242), kalkaneal spurun eşlik ettiği PFs'li 32 hasta ESWT ve plasebo grubu karşılaştırılmış, ESWT grubunda Roles and Maudsley Skoruna göre hastaların %88'i ağrısız veya iyi olarak değerlendirilirken, plasebo grubunda hastaların %33'ü iyi olup, ağrısız hasta yoktu. Tedavi grubu sabah ve istirahat ağrısı, presyon ile olan ağrı, ayakta durma süresi ve yürüme süresi açısından plasebo grubuna göre anlamlı olarak daha çok düzelme gösterdiği belirtilmiştir. İbrahim ve ark. (243), kronik PFs'li hastalarda 2 seans ESWT verilirken, plasebo grubuyla kıyaslanmıştır. ESWT grubunda hem VAS hem de Roles and Maudsley skorlarında plaseboya göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır. Dastgir ve ark. (244), yaptığı çalışmada konservatif tedaviyle iyileşme sağlanamayan kronik PFs'li 62 hastaya 3 hafta boyunca 3 seans  $2500\text{-}3000$  atımlık ESWT tedavisi uygulanmış. Tedavi sonrası VAS'ta, ağrı skorunda ve fonksiyonel skorunda istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu bildirmişlerdir. Vural ve ark. (245), PFs

tanılı 31 hastaya birer hafta arayla 3 seans, 12-15 Hz frekans, 2-3 bar ve 2500 atım olarak uygulanmış ve hastaların ağrı düzeyini VAS ile değerlendirmişlerdir. Tedavi öncesi ile tedavi sonrası 1. ay sabah ve aktivite VAS ağrı skorlarında anlamlı farklılıklar varken istirahat VAS ağrı değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da ESWT tedavi sonrasında tedavi öncesine göre VAS ağrı skorunda iyileşme olmuştur.

Literatürde ESWT'nin ağrı üzerine etkili olmadığını bildiren bazı çalışmalar vardır. Buchbinder ve ark. (161), plasebo grubu (100 atım  $0.02\text{mj/mm}^2$ ) ile ESWT grubunun (2000-2500 atım  $0.02\text{mj/mm}^2$  başlayıp tolere edilebileceği maksimum doz, en fazla  $0.33\text{mj/mm}^2$ ) karşılaştırıldığında, 6. ve 12. haftalarda hastaları Maryland Ayak Skoru, SF-36, sabah ve hareket ağrısı ile değerlendirmiş ve her iki grupta da ağrıda iyileşme olsa da iki grup arasında anlamlı fark saptanmadığını belirtmişlerdir. Haake ve ark. (246), ESWT grubuna  $0.08\text{mj/mm}^2$  4000 atım dozunda 2 hafta arayla toplam 3 seans tedavi verilirken, plasebo grubuna etkisiz dozlar uygulamış ve 12. hafta ve 1. yıl sonuçları incelendiğinde, istirahat, sabah ilk adım, gece ve presyon ile olan ağrıda ve yürüme sürelerinde plaseboya kıyasla anlamlı fark gözlenmemiştir. Speed ve ark. (247), tedavi grubuna  $0.16\text{mj/mm}^2$  tedavi ayda bir 3 kez verilmiş ve plaseboya göre anlamlı iyileşme gözlenmemiştir. Biz bu etkisiziliğin kullanılan makine tipine, uygulayan kişiye ve doza bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Wang ve ark. (248), yaptığı derlemede çalışmalardaki çelişkili sonuçların hasta seçim kriterleri, farklı cihazların kullanımı, farklı enerji seviyeleri ve toplam enerji seviyeleri ve farklı sonuç ölçümleri gibi çalışmanın metodolojisindeki farklılıklardan oluşabileceğini belirtmektedir.

ESWT doz seçimi için net bir klavuz yoktur ve değişik dozları kıyaslayan çalışmalar vardır. Chow ve ark. (234), kronik topuk ağrılı hastalarda 3 farklı dozda ESWT'yi, plasebo grubu ( $0.03\text{mj/mm}^2$  doz, 30 atım), sabit dansite (ilk seansda tolere edilebilen doz) grubu, maksimum doz (her seansda tolere edilen maximum doz) grubunu karşılaştırdığında 6. ayda palpasyon ile olan ağrı sabit dansite grubunda %37, maksimum tolerabilite grubunda ise %83 oranında anlamlı olarak azalmış, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Germe ile ağrı, ayakta durma/yürüme süreleri AFI ağrı, AFI yetersizlik, AFI aktivite kısıtlılığı

düzeyleri benzer şekilde maksimum tolerabilite grubunda sabit dansite grubuna kıyasla anlamlı değişiklik gösterdiğini saptamışlardır. Bizde çalışmamızda maximum tolere edebileceği dozu kullandık ve bu protokolünü PFs tedavisinde etkili olduğunu saptadık. Lee ve ark. (249), çalışmasında hastalara düşük doz (1000 atım, 0,08 mJ/mm<sup>2</sup>) ve orta doz (1000 atım 0,16 mJ/mm<sup>2</sup>) toplam 3 seans ESWT tedavisi verilmiş ve ağrı, RMS skoru ve PF kalınlığı 1. ayda orta doz grubunda düşük doz grubuna göre anlamlı olarak daha iyi bulunmuş fakat düşük doz grubunun seans sayısı 6'ya çıkıldığında 3. ayda orta ve düşük doz grupları arasında anlamlı fark olmadığı saptanmışlardır. Rompe ve ark. (159), aşıl tendonunda hasar yapılan 42 tavşanı 4 gruba ayırmış ve değişik dozlarda ESWT uygulamış. Yüksek enerjili şok dalgaları uygulanan dokuda kontrollü inflamasyona neden olan yeterli miktarda enerji ürettiğini saptamışlar. Bu inflamasyonun iyileşme sürecinde etkili olan transforming growth factor beta-1(TGF-β1) ve insulin-like growth factor-1(IGF-1) gibi bazı mediyatörlerin salınımını stimule ettiği göstermişlerdir (159, 250). Zhu ve ark. (158), yaptıkları çalışmalarında ESWT etkinliğini arttırmak için tedavide her hastaya ayrı değerler kullanılması gerektiğini ve bunun MR bulgularıyla belirlemek gerektiğini bildirmişlerdir.

ESWT komplikasyonun çok az gözlemlendiği, uygulaması kolay ve noninvaziv tedavi yöntemidir. Tedaviye ayrılan süre kısadır ve genelde erken dönemde yanıt alınır. Bizim çalışmamızda da tedavinin 1. haftasında tedavi öncesine göre VAS değerinde iyileşme vardı. Hastaların hızla günlük yaşam aktivitelerine dönüşlerine ve daha az iş gücü kaybına olanak sağlar. Etkinliğin cerrahiye yakın başarı sağlaması maliyet anlamında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Doz seçimi için net bir klavuz olmamasına rağmen gerek bizim çalışmamızda gerek de doz karşılaştırmalı diğer çalışmalar incelendiğinde maksimum tolere edebildiği doz ile orta ve yüksek doz uygulamalar düşük doza göre daha başarılı gözükmektedir. ESWT'nin dokularda kontrollü bir inflamasyona neden olduğu ve bu inflamasyonun iyileşme sürecinde etkili olan TGF-β1 ve IGF-1 gibi bazı mediyatörlerin salınımını stimule ettiği gösterilmiştir (251). Ancak bu mediyatörlerin salınabilmesi için yeterli miktarda enerjinin dokuya verilmesi gerekli olduğu için düşük enerji miktarı tedavinin etkinliğini azaltmaktadır. Bununla birlikte yüksek yoğunluklu uygulamalarda ise

ödem, hassasiyet gibi istenmeyen durumların ortaya çıkma ihtimali arttırabileceği için yan etkilere yok açmayacak ve hastanın tolere edebileceği düzeyde doz belirlenerek optimum tedavi sağlayacağını düşünmekteyiz.

Semptomların süresinin sonuçlar üzerinde etkisi tartışmalı bir konudur. Helbig ve ark. (252), PFs ve lateral epikondiliti olan hastalara ESWT uygulamış ve daha uzun dönem semptomlara sahip hastaların daha iyi sonuçlara sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ogden ve ark. (253), bir yıldan kısa süreli semptomlara sahip olan hastaların tedaviye daha iyi cevap verdiğini belirtmiştir. Buchbinder ve ark. (254), semptom süresinin hiçbir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda Buchbinder ve ark. yaptığı çalışmayla benzer şekilde semptomların süresi ile tedaviye cevap arasında ilişki bulunamamıştır.

PFs tedavisinde ESWT ile diğer tedavi yöntemlerini karşılaştıran birçok çalışma mevcuttur. Chew ve ark. (255), PFs'te PRP ve ESWT'nin ağrı ve fonksiyonu üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; her iki grupta da konvansiyonel tedaviye kıyasla VAS, FAOS skorlarında ve PF kalınlığında anlamlı düzelme izlendiğini belirtmiştir. Cheing ve ark. (256), haftada bir kez ESWT (tolere edebileceği maksimum yoğunlukta  $0.23-0.37 \text{ mj/mm}^2$ , 1000 atım, 4 Hz) ve haftada 3 seans US (1 MHz  $1 \text{ W/cm}^2$ ) 3 hafta uyguladıkları çalışmada palpasyon ile hissedilen ağrıda US grubunda %37, ESWT grubunda %24 iyileşme saptanırken kontrol grubunda ağrıda % 3 artma saptanmış ve ayakta uzun süreli durma ve yürüme sürelerinde sadece ESWT grubunda iyileşme gözlemlendiği belirtilmiştir. Weil ve ark. (257), PFs'i olan 40 hastayı ortalama 8.4 aylık takibinde ESWT'nin başarısını %82 ve cerrahi olarak PF gevşetilmesinin başarı oranını %83 bulmuşlardır. Her iki gruptaki olgular arasında farklılık tespit etmediklerini belirtmişlerdir. Mardani ve ark. (258), akut PFs'i olan hastalarda kortikosteroid enjeksiyonunu (KS) ve ESWT tedavi yöntemlerini karşılaştırmışlar ve KS enjeksiyonunu daha etkili bulduklarını bildirmişlerdir. Greve ve ark. (259), PFs tanılı 32 hastayı iki eşit gruba ayırmış ve birinci gruba US, bantlama ve ev egzersiz programı olarak germe egzersizlerinden oluşan 10 seans fizyoterapi programına alınmıştır. İkinci gruba da 3 seans ESWT tedavisi ve ev egzersiz programı olarak germe egzersizleri verilmiştir. Hastaların ağrı, fonksiyonel yeterlilik değerlendirmeleri tedavi öncesi, tedaviden sonra ve 3. ayda yapılmıştır ve

her iki tedavi yönteminin PFs tedavisinde fonksiyonel yeteneği geliştirmekte ve ağrıyı azaltmakta etkili olduğunu ve tedavinin başlangıcından sonra şok dalga etkisinin fizyoterapiden daha çabuk belli olduğunu söyleseler de ESWT'nin konvansiyonel fizyoterapiyle karşılaştırıldığında daha etkili olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda benzer şekilde bantlama ve ESWT PFs tedavisinde etkili bulunmuş ve aralarında üstünlük saptanmamıştır.

Literatürde ESWT, bantlama ve fonoforezi karşılaştıran çalışma yoktu. Biz bu çalışmayla bu boşluğu doldurmayı amaçladık. ESWT, fonoforez ve bantlama tedavisinde kullanılan değerlerin ve yöntemlerin birçok kombinasyonu mevcutken çalışmamızda kullandığımız değerlerin ve yöntemlerin etkili olduğunu gösterdik. Sonuç olarak çalışmamızda PFs saptanan hastalarda bantlama, ESWT ve fonoforez tedavilerini karşılaştırdığımızda tedaviye başlamadan önce ve tedavi sonrasında VAS, AFI ve FAOS skorları kullanılarak, olgularımızda uygulanan tedavi yöntemine bağlı olarak semptomlarda ortaya çıkan değişiklikler ve hastanın tıbbi özelliklerinin VAS ve AFI skoru üzerine etkisinin değerlendirilmeye çalıştık. Tedavi sonrasında tüm gruplarda bütün parametrelerde anlamlı düzelme olduğu görüldü. Gruplar arasında yapılan analizlerimizde ise anlamlı farklılık saptanmadı. Bu çalışmanın sonucuna göre PFs tedavisinde hem ESWT, hem bantlama hem de fonoforez tedavisi etkilidir.

Çalışmamızda bazı limitasyonların olduğunu belirtmemiz gerekir. İlk olarak, olgularımızın büyük çoğunluğu ev hanımıydı, meslekler arasında eşit dağılım yoktu ve sporla uğraşanların sayısı çok azdı. Diğer taraftan hastalarımızın büyük çoğunluğunun eğitim seviyesi düşüktü. Hastalarımızdan 41'i ilkokul mezunu iken 6'sinin ise hiç eğitimi yoktu ki bu durum olgularımızın kendi durumlarını ifade etmede eksikliklere neden olmuş olabilir. Eğitim durumu yüksek olan hastalarda çalışmaya alınmış ve eşit olarak dağıtılmış olsa eğitim durumunun tedaviye etkisini daha iyi inceyebilirdik. Biz çalışmamızda hastalarımızı 2 aylık bir süreden sonra tekrar değerlendirdik. Daha uzun süreli takipler yapılarak tedavilerin etkinliğinin devam edip etmediğine bakılabilir. Hasta sayısının çok olmaması ve kombine tedavi uygulanan grubun bulunmaması çalışmamızın diğer limitasyonları arasında sayılabilir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

AFİ, FAOS ayak skorları ve VAS ağrı ölçeği ayak problemlerinin kapsamlı olarak değerlendirilmesine olanak sağlar, kısa sürede uygulanabilir ve kolay anlaşılabilir olması sebebiyle PFs için ayrıntılı bir değerlendirme yöntemi olduğu görülmektedir.

PFs tedavisinde bantlama, ESWT ve MPS ile fonoforez yöntemleri etkilidir.

3 seanslık tedaviden oluşan bantlama ve ESWT ile 10 seans verilen MPS fonoforezi PFs'e bağlı semptomların azalmasında etkili olmuştur.

Ağrı azalmasında beklenen azalmalar göz önüne alındığında her 3 yöntemde eşit derecede etkilidir.

Fonksiyonel alanlardaki kazançlar göz önünde alındığında erken dönemde ve ileri dönemde ESWT, bantlama ve MPS ile fonoforez etkilidir.

Tedavi bitiminde fonksiyonel kazanımlar açısından her 3 yöntem arasında fark yoktur.

Daha önce tedavi alması, sabah ilk adım ağrı süresi, şikayet süresi, VKİ farkı VAS ağrı ölçeğini ve AFİ ayak skorunu etkilememektedir.

2000 atım düşük dozda başlayıp tolere edilebileceği maksimum doz uygulanan ESWT protokolü, MPS içeren jel ağırlı bölgeye 3 ml sürülerek, 1 MHz frekansta, 5 cm<sup>2</sup> başlıkla, 1.5 W/cm<sup>2</sup> dozunda US, 5 dakika olmak üzere 10 seans uygulanan fonoforez protokolü ve 3 seans uygulanan Low-Dye Bantlama Tekniğiyle bantlama protokolü semptomların azaltılmasında etkilidir.

Tedaviden elde edilen kazançlar 2. ayda da devam etmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Riddle DL, Schappert SM. Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot & ankle international*. 2004;25(5):303-10.
2. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR ve ark. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline–revision 2010. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2010;49(3):S1-S19.
3. Karabay N, Toros T, Hurel C. Ultrasonographic evaluation in plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2007;46(6):442-6.
4. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2003;93(3):234-7.
5. McMillan AM, Landorf KB, Barrett JT ve ark. Diagnostic imaging for chronic plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2009;2(32):b9.
6. Donley BG, Moore T, Sferra J ve ark. The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAID) in the treatment of plantar fasciitis: a randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot & ankle international*. 2007;28(1):20-3.
7. Sadler TW Çeviri Ed Başaklar C Langman's Medikal Embriyoloji 6 Baskı Ankara: Palme Yayınları 1993; s 59-311.
8. Keith A. Human Embryology and Morphology. (1902) London.
9. Waldman, S. D.(2009). Functional anatomy of the ankle and foot. *Pain Review*, Pages 155–156.
10. Dawe EJ, Davis J. (vi) Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. *Orthopaedics and Trauma*. 2011;25(4):279-86.
11. Cael C. Functional anatomy: Musculoskeletal anatomy, kinesiology, and palpation for manual therapists: Lippincott Williams and Wilkins; 2011.
12. Ramachandran M, Eastwood D, Singh D ve ark. Basic orthopaedic sciences: the Stanmore guide. 2007. LondonNew York: Hodder Arnold.

13. Uygur F. Ayak Deformite ve Ortezleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları Ankara: Volkan Matbaacılık. 1992.
14. Schünke M, Schulte E, Schumacher U ve ark. Comprar General Anatomy and Musculoskeletal System (Thieme Atlas of Anatomy)| Michael Schuenkel| 9781604062922| Thieme: Thieme; 2010.
15. Wolfe MW. Management of ankle sprains. American family physician. 2001;63(1).
16. Hamill,J, Knutzen K.M. (2009).Biomechanical basis of human of movement. , Washington. Lippincott Williams & Wilkins.
17. Ouzounian TJ, Shereff MJ. In vitro determination of midfoot motion. Foot & Ankle International. 1989;10(3):140-6.
18. Lippert, S.L. (2006).Clinical kinesiology and anatomy. Philadelphia, Davis Company.
19. Hijks, J.H.(1955).The foot as a support . Acta Anatomy, 25, 34-45.
20. Hamilton J, Ziemer L, editors. Functional anatomy of the human ankle and foot. Proceedings of the AAOS Symposium on The Foot and Ankle, The CV Mosby Company, St Louis; 1981.
21. Banks A, Downey M, Martin D ve ark. Foot and ankle surgery. Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins; 2001.
22. Fuller EA. The windlass mechanism of the foot. A mechanical model to explain pathology. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2000;90(1):35-46.
23. Rodgers MM. Dynamic biomechanics of the normal foot and ankle during walking and running. Physical therapy. 1988;68(12):1822-30.
24. Tiberio D. Pathomechanics of structural foot deformities. Physical Therapy. 1988;68(12):1840-9.
25. Donatelli R. The Biomechanics of the Foot and Ankle, 2nd Edit. Philadelphia: FA DavisCo Pg. 1996:55-9.
26. Michaud TC. Foot orthoses and other forms of conservative foot care: Williams & Wilkins; 1993.
27. Bolgla LA, Malone TR. Plantar fasciitis and the windlass mechanism: a biomechanical link to clinical practice. Journal of athletic training. 2004;39(1):77.

28. May TJ, Judy TA, Conti M ve ark. Current treatment of plantar fasciitis. *Current sports medicine reports*. 2002;1(5):278-84.
29. Ward ED, Smith KM, Cocheba JR ve ark. In vivo forces in the plantar fascia during the stance phase of gait: sequential release of the plantar fascia. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2003;93(6):429-42.
30. Saxena A. Uniportal endoscopic plantar fasciotomy: a prospective study on athletic patients. *Foot & ankle international*. 2004;25(12):882-9.
31. Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *Journal of science and medicine in sport*. 2006;9(1):11-22.
32. Feneis H. Kaslar ve Tendon Kılıfları, Resimli Anatomi Sözlüğü 5. Baskı, Kırklareli Samet Matbaası 1990; Sayfa 100-101.
33. Ayak muayene ve tanı Nobel Tıp Kitabevleri; Necdet Tuna;2003;82.
34. Singh D, Angel J, Bentley G ve ark. Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ: British Medical Journal*. 1997;315(7101):172.
35. Othman AMA, Ragab EM. Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2010;130(11):1343-7.
36. Simkin A, Leichter I. Role of the calcaneal inclination in the energy storage capacity of the human foot-a biomechanical model. *Medical and Biological Engineering and Computing*. 1990;28(2):149-52.
37. Savaş S. Periartriküler Kaynaklı Ayak ve Ayak Bileği Ağrıları. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2009;55.
38. Zeki Y. Alt Ekstremité Topografik Anatomisi. İstanbul, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, 2011.
39. Sahin N, Ozturk A, Atici T. Foot mobility and plantar fascia elasticity in patients with plantar fasciitis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2011;44(5):385-91.
40. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P ve ark. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(5):872-7.
41. Chang K-V, Chen S-Y, Chen W-S ve ark. Comparative effectiveness of focused shock wave therapy of different intensity levels and radial shock wave

- therapy for treating plantar fasciitis: a systematic review and network meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2012;93(7):1259-68.
42. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR ve ark. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Medicine*. 2006;36(7):585-611.
43. Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2001;63(3):467-74.
44. Liang H-W, Wang T-G, Chen W-S ve ark. Thinner plantar fascia predicts decreased pain after extracorporeal shock wave therapy. *Clinical orthopaedics and related research*. 2007;460:219-25.
45. Ribeiro AP, Trombini-Souza F, Tessutti V ve ark. Rearfoot alignment and medial longitudinal arch configurations of runners with symptoms and histories of plantar fasciitis. *Clinics*. 2011;66(6):1027-33.
46. Rome K, Howe T, Haslock I. Risk factors associated with the development of plantar heel pain in athletes. *The foot*. 2001;11(3):119-25.
47. Baxter DE, Thigpen CM. Heel pain—operative results. *Foot & Ankle International*. 1984;5(1):16-25.
48. Rompe JD, Decking J, Schoellner C ve ark. Shock Wave Application for Chronic Plantar Fasciitis in Running Athletes A Prospective, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*. 2003;31(2):268-75.
49. Cheng H-YK, Lin C-L, Wang H-W ve ark.. Finite element analysis of plantar fascia under stretch—the relative contribution of windlass mechanism and Achilles tendon force. *Journal of biomechanics*. 2008;41(9):1937-44.
50. Cornwall MW, McPoil TG. Plantar fasciitis: etiology and treatment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(12):756-60.
51. Rompe JD, Hopf C, Küllmer K ve ark. Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 1996;78(2):233-7.
52. McPoil TG, MaRtin RL, Cornwall MW ve ark. Heel Pain—Plantar Fasciitis. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2008;38(4):A1-A18.
53. Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *American family physician*. 2004;70:332-42.

54. Michelsson O, Konttinen YT, Paavolainen P ve ark. Plantar heel pain and its 3-mode 4-stage treatment. *Modern Rheumatology*. 2005;15(5):307-14.
55. Furey JG. Plantar fasciitis. The painful heel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1975;57(5):672-3.
56. Campbell JW, Inman VT. Treatment of plantar fasciitis and calcaneal spurs with the UC-BL shoe insert. *Clinical orthopaedics and related research*. 1974;103:57-62.
57. Fornage B. Achilles tendon: US examination. *Radiology*. 1986;159(3):759-64.
58. Fornage B. The hypoechoic normal tendon. A pitfall. *Journal of ultrasound in medicine*. 1987;6(1):19-22.
59. Fornage BD, Rifkin MD, Touche DH ve ark. Sonography of the patellar tendon: preliminary observations. *American journal of roentgenology*. 1984;143(1):179-82.
60. Ozdemir H, Yilmaz E, Murat A ve ark. Sonographic evaluation of plantar fasciitis and relation to body mass index. *European journal of radiology*. 2005;54(3):443-7.
61. Dasgupta B, Bowles J. Scintigraphic localisation of steroid injection site in plantar fasciitis. *The Lancet*. 1995;346(8987):1400-1.
62. Mann RA, Mann JA, Coughlin MJ. *Surgery of the Foot and Ankle*. 2007.
63. Forman W, Green M. The role of intrinsic musculature in the formation of inferior calcaneal exostoses. *Clinics in podiatric medicine and surgery*. 1990;7(2):217-23.
64. Köse N, Göktürk E, Turgut A ve ark. Taban çöküklüğü ve topuk dikeninin topuk ağrısı etiolojisindeki rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1998;32:322-4.
65. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR ve ark. The diagnosis and treatment of heel pain. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2001;40(5):329-40.
66. Bordelon RL. Subcalcaneal pain: a method of evaluation and plan for treatment. *Clinical orthopaedics and related research*. 1983;177:49-53.
67. D'Ambrosia R. Conservative management of metatarsal and heel pain in the adult foot. *Orthopedics*. 1987;10(1):137-42.

68. Wolgin M, Cook C, Graham C ve ark. Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot & ankle international*. 1994;15(3):97-102.
69. Karr SD. Subcalcaneal heel pain. *The Orthopedic clinics of North America*. 1994;25(1):161-75.
70. Lutter LD. Surgical decisions in athletes' subcalcaneal pain. *The American journal of sports medicine*. 1986;14(6):481-5.
71. Baxter D, Pfeffer G, Thigpen M. Chronic heel pain. Treatment rationale. *The Orthopedic clinics of North America*. 1989;20(4):563-9.
72. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot & Ankle International*. 1994;15(10):531-5.
73. Williams PL, Smibert JG, Cox R ve ark. Imaging study of the painful heel syndrome. *Foot & Ankle International*. 1987;7(6):345-9.
74. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R ve ark. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2006;7(1):1.
75. Pfeffer G, Bacchetti P, Deland J ve ark. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot & Ankle International*. 1999;20(4):214-21.
76. Landorf KB, Keenan A-M, Herbert RD. Effectiveness of different types of foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2004;94(6):542-9.
77. Landorf KB, Keenan A-M, Herbert RD. Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis: a randomized trial. *Archives of internal medicine*. 2006;166(12):1305-10.
78. Roos E, Engström M, Söderberg B. Foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Foot & ankle international*. 2006;27(8):606-11.
79. Caselli M, Clark N, Lazarus S ve ark. Evaluation of magnetic foil and PPT insoles in the treatment of heel pain. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1997;87(1):11-6.
80. Stuber K, Kristmanson K. Conservative therapy for plantar fasciitis: a narrative review of randomized controlled trials. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2006;50(2):118.

81. Filippou D, Kalliakmanis A, Triga A ve ark. Sport related plantar fasciitis. Current diagnostic and therapeutic advances. *Folia medica*. 2003;46(3):56-60.
82. Pribut SM. Current approaches to the management of plantar heel pain syndrome, including the role of injectable corticosteroids. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2007;97(1):68-74.
83. Barrett S, O'Malley R. Plantar fasciitis and other causes of heel pain. *American family physician*. 1999;59(8):2200-6.
84. Tatli YZ, Kapasi S. The real risks of steroid injection for plantar fasciitis, with a review of conservative therapies. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2009;2(1):3-9.
85. Kalaci A, Cakici H, Hapa O ve ark. Treatment of plantar fasciitis using four different local injection modalities: a randomized prospective clinical trial. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2009;99(2):108-13.
86. Crawford F, Atkins D, Young P ve ark. Steroid injection for heel pain: evidence of short-term effectiveness. A randomized controlled trial. *Rheumatology*. 1999;38(10):974-7.
87. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME ve ark. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(7):1270-7.
88. Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP ve ark. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1775-81.
89. Spears IR, Miller-Young JE, Waters M ve ark. The effect of loading conditions on stress in the barefooted heel pad. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(6):1030-6.
90. Burnfield JM, Few CD, Mohamed OS ve ark. The influence of walking speed and footwear on plantar pressures in older adults. *Clinical Biomechanics*. 2004;19(1):78-84.
91. Bedinghaus JM, Niedfeldt MW. Over-the-counter foot remedies. *American family physician*. 2001;64(5).
92. Hill JJ, Cutting PJ. Heel pain and body weight. *Foot & Ankle International*. 1989;9(5):254-6.

93. Gill LH. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1997;5(2):109-17.
94. D Kevin L, Buchanan JR. Surgical treatment of plantar fasciitis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984;186:202-4.
95. Rano JA, Fallat LM, Savoy-Moore RT. Correlation of heel pain with body mass index and other characteristics of heel pain. *The Journal of foot and ankle surgery*. 2001;40(6):351-6.
96. Leach RE, Seavey MS, Salter DK. Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. *Foot & Ankle International*. 1986;7(3):156-61.
97. Dyck Jr DD, Boyajian-O'Neill LA. Plantar fasciitis. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2004;14(5):305-9.
98. Genc H, Saracoglu M, Nacır B ve ark. Long-term ultrasonographic follow-up of plantar fasciitis patients treated with steroid injection. *Joint Bone Spine*. 2005;72(1):61-5.
99. Schepsis AA, Leach RE, Gouyca J. Plantar fasciitis: etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clinical orthopaedics and related research*. 1991;266:185-96.
100. Sweeting D, Parish B, Hooper L ve ark. The effectiveness of manual stretching in the treatment of plantar heel pain: a systematic review. *J Foot Ankle Res*. 2011;4(1):19.
101. Martin RL, Irrgang JJ, Conti SF. Outcome study of subjects with insertional plantar fasciitis. *Foot & ankle international*. 1998;19(12):803-11.
102. Snell RS, Klinik Anatomi, Yıldırım M (ceviri editoru);567.
103. Powell M, Post WR, Keener J ve ark. Effective treatment of chronic plantar fasciitis with dorsiflexion night splints: a crossover prospective randomized outcome study. *Foot & ankle international*. 1998;19(1):10-8.
104. Mizel MS, Marymont JV, Trepman E. Treatment of plantar fasciitis with a night splint and shoe modification consisting of a steel shank and anterior rocker bottom. *Foot & ankle international*. 1996;17(12):732-5.
105. Wapner KL, Sharkey PF. The use of night splints for treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot & Ankle International*. 1991;12(3):135-7.

106. Batt ME, Tanji JL, Skattum N. Plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial of the tension night splint. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 1996;6(3):158-62.
107. Beyzadeoglu T, Gokce A, Bekler H. The effectiveness of dorsiflexion night splint added to conservative treatment for plantar fasciitis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2007;41(3):220-4.
108. Katoh Y, Chao E, Morrey B ve ark. Objective technique for evaluating painful heel syndrome and its treatment. *Foot & Ankle International*. 1983;3(4):227-36.
109. Kim W, Voloshin AS. Role of plantar fascia in the load bearing capacity of the human foot. *Journal of biomechanics*. 1995;28(9):1025-33.
110. Reid D. *Sports Injury Assessment and Rehabilitation*. New York, NY: Churchill Livingstone. Inc; 1992.
111. Kogler GF, Veer FB, Solomonidis SE ve ark. The Influence of Medial and Lateral Placement of Orthotic Wedges on Loading of the Plantar Aponeurosis. An in Vitro Study\*. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(10):1403-13.
112. Dere F. *Anatomi*. 2. baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi. 1990:121-37.
113. Lynch DM, Goforth W, Martin J ve ark. Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1998;88(8):375-80.
114. Kwong P, Kay D, Voner R ve ark. Plantar fasciitis. Mechanics and pathomechanics of treatment. *Clinics in sports medicine*. 1988;7(1):119-26.
115. Kane D, Greaney T, Bresnihan B ve ark. Ultrasound guided injection of recalcitrant plantar fasciitis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1998;57(6):383-.
116. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS ve ark. Treatment of Plantar Fasciitis by Iontophoresis of 0.4% Dexamethasone A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(3):312-6.
117. Chandler T, Kibler W. A biomechanical approach to the prevention, treatment and rehabilitation of plantar fasciitis. *Sports Medicine*. 1993;15(5):344-52.
118. Donatelli R. *The biomechanics of the foot and ankle*: FA Davis Company; 1996.

119. Shama S, Kominsky S, Lemont H. Prevalence of non-painful heel spur and its relation to postural foot position. *Journal of the American Podiatry Association*. 1983;73(3):122.
120. Whiting WC, Zernicke RF. *Biomechanics of musculoskeletal injury: Human Kinetics*; 2008.
121. Cheung RT, Chung RC, Ng GY. Efficacies of different external controls for excessive foot pronation: a meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2011;45(9):743-51.
122. Franettovich M, Chapman A, Blanch P ve ark. Continual use of augmented low-Dye taping increases arch height in standing but does not influence neuromotor control of gait. *Gait & posture*. 2010;31(2):247-50.
123. Franettovich M, Chapman A, Vicenzino B. Tape that increases medial longitudinal arch height also reduces leg muscle activity: a preliminary study. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(4):593-600.
124. Franettovich M, Chapman AR, Blanch P ve ark. Augmented low-Dye tape alters foot mobility and neuromotor control of gait in individuals with and without exercise related leg pain. *J Foot Ankle Res*. 2010;3(5).
125. Yoho R, Rivera JJ, Renschler R ve ark. A biomechanical analysis of the effects of low-Dye taping on arch deformation during gait. *The Foot*. 2012;22(4):283-6.
126. Franettovich MM, Murley GS, David BS ve ark. A comparison of augmented low-Dye taping and ankle bracing on lower limb muscle activity during walking in adults with flat-arched foot posture. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012;15(1):8-13.
127. Saxelby J, Betts R, Bygrave C. 'Low-Dye'taping on the foot in the management of plantar-fasciitis. *The Foot*. 1997;7(4):205-9.
128. Van Lunen B, Cortes N, Andrus T ve ark. Immediate effects of a heel-pain orthosis and an augmented low-dye taping on plantar pressures and pain in subjects with plantar fasciitis. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2011;21(6):474-9.
129. Vicenzino B, Franettovich M, McPoil T ve ark. Initial effects of anti-pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *British journal of sports medicine*. 2005;39(12):939-43.

130. Vicenzino B, Griffiths SR, Griffiths LA ve ark. Effect of antipronation tape and temporary orthotic on vertical navicular height before and after exercise. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2000;30(6):333-9.
131. Meier K, McPoil TG, Cornwall MW ve ark. Use of antipronation taping to determine foot orthoses prescription: a case series. *Research in sports medicine*. 2008;16(4):257-71.
132. Koeke PU, Parizotto NA, Carrinho PM ve ark. Comparative study of the efficacy of the topical application of hydrocortisone, therapeutic ultrasound and phonophoresis on the tissue repair process in rat tendons. *Ultrasound in medicine & biology*. 2005;31(3):345-50.
133. Müller M, Mascher H, Kikuta C ve ark. Diclofenac concentrations in defined tissue layers after topical administration. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. 1997;62(3):293-9.
134. Byl NN. The use of ultrasound as an enhancer for transcutaneous drug delivery: phonophoresis. *Physical therapy*. 1995;75(6):539-53.
135. Soyupek F, Kutluhan S, Uslusoy G ve ark. The efficacy of phonophoresis on electrophysiological studies of the patients with carpal tunnel syndrome. *Rheumatology international*. 2012;32(10):3235-42.
136. Cameron MH, Monroe LG. Relative transmission of ultrasound by media customarily used for phonophoresis. *Physical therapy*. 1992;72(2):142-8.
137. Kassan DG, Lynch AM, Stiller MJ. Physical enhancement of dermatologic drug delivery: iontophoresis and phonophoresis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1996;34(4):657-66.
138. Banga AK, Chien YW. Iontophoretic delivery of drugs: fundamentals, developments and biomedical applications. *Journal of Controlled Release*. 1988;7(1):1-24.
139. Meidan VM, Michniak BB. Emerging technologies in transdermal therapeutics. *American journal of therapeutics*. 2004;11(4):312-6.
140. Roberts D. Transdermal drug delivery using iontophoresis and phonophoresis. *Orthopaedic Nursing*. 1999;18(3):50-4.

141. Yata N. Enhancement of drug absorption by iontophoresis and phonophoresis and clinical application. *Nihon rinsho Japanese journal of clinical medicine*. 1998;56(3):608-12.
142. Tezel A, Sens A, Tuchscherer J ve ark. Frequency dependence of sonophoresis. *Pharmaceutical research*. 2001;18(12):1694-700.
143. Machet L, Boucaud A. Phonophoresis: efficiency, mechanisms and skin tolerance. *International journal of pharmaceutics*. 2002;243(1):1-15.
144. Ay S, Doğan ŞK, Evcik D ve ark. Comparison the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. *Rheumatology international*. 2011;31(9):1203-8.
145. Deshpande MM, Patil C. Heel pain and phonophoresis. *Journal of the Indian Medical Association*. 2010;108(6):365-.
146. Kautzsch E. Observations on the anticoagulant effect and use of hirudoid salve. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 1950;75(45):1529-32.
147. Graf J, Neusel E, Schneider E ve ark. Intra-articular treatment with hyaluronic acid in osteoarthritis of the knee joint: a controlled clinical trial versus mucopolysaccharide polysulfuric acid ester. *Clinical and experimental rheumatology*. 1992;11(4):367-72.
148. Spohn K, Peschel G. Percutaneous anticoagulant effect of hirudoid salve. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. 1951;22(11):481-3.
149. Karout E. A revision of the effectiveness of topical Mucopolysaccharide polysulfate creams in the treatment of burns & bed sores *Human & Health*. 2011;16:30-33.
150. Jasiak-Tyrkalska B, Jaworek J, Frańczuk B. Efficacy of two different physiotherapeutic procedures in comprehensive therapy of plantar calcaneal spur. *Fizjoter Polska*. 2007;7:145-54.
151. Wu C, Zheng P, Wu J ve ark. Case-control study of stretching exercise on treatment of plantar fasciitis. *Zhongguo gu shang: China journal of orthopaedics and traumatology*. 2013;26(4):297-301.
152. Alpalyon T. Ultrason. Tuna N, (Ed). *Elektroterapi*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2001.129–40.

153. Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:8-17.
154. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt R ve ark. Shock Wave Therapy (Orthotripsy (R)) in Musculoskeletal Disorders. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:22-40.
155. Wang C-J. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung medical journal*. 2003;26(4):220-32.
156. Baloglu İ, Lök V, Aydınok H. Ortopedi ve Travmatolojide Şok Dalga Tedavisi (Ossa-Terapi). *Artroplasti Artroskopik Cerrahi*. 2003;14:45-50.
157. Speed C, Nichols D, Richards C ve ark. Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis—a double blind randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic research*. 2002;20(5):895-8.
158. Zhu F, Johnson JE, Hirose CB ve ark. Chronic Plantar Fasciitis: Acute Changes in the Heel after Extracorporeal High-Energy Shock Wave Therapy—Observations at MR Imaging 1. *Radiology*. 2005;234(1):206-10.
159. Rompe J, Kirkpatrick C, Küllmer K ve ark. Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis A sonographic and histological study. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 1998;80(3):546-52.
160. Perlick L, Schiffmann R, Kraft C ve ark. Extracorporeal shock wave treatment of the achilles tendinitis: Experimental and preliminary clinical results. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*. 2001;140(3):275-80.
161. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J ve ark. Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Jama*. 2002;288(11):1364-72.
162. Dahmen G, Meiss L, Nam V ve ark. Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) im knöchernen Weichteilbereich an der Schulter. *Extracta Orthopaedica*. 1992;11:25-7.
163. Hsu RWW, Hsu WH, Tai CL ve ark. Effect of shock-wave therapy on patellar tendinopathy in a rabbit model. *Journal of orthopaedic research*. 2004;22(1):221-7.

164. Van der Worp H, Van den Akker-Scheek I, Van Schie H, Zwerver J. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(6):1451-8.
165. Ogden JA, Alvarez R, Levitt R ve ark. Shock wave therapy for chronic proximal plantar fasciitis. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:47-59.
166. Buch M, Knorr U, Fleming L ve ark. Extracorporeal shockwave therapy in symptomatic heel spurs. An overview. *Der Orthopade*. 2002;31(7):637-44.
167. Schaden W, Fischer A, Sailer A. Extracorporeal shock wave therapy of nonunion or delayed osseous union. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:90-4.
168. Vulpiani M, Trischitta D, Trovato P ve ark. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in Achilles tendinopathy. A long-term follow-up observational study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2009;49(2):171.
169. Chen H-S, Chen L-M, Huang T-W. Treatment of painful heel syndrome with shock waves. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:41-6.
170. Conflitti JM, Tarquinio TA. Operative outcome of partial plantar fasciectomy and neurolysis to the nerve of the abductor digiti minimi muscle for recalcitrant plantar fasciitis. *Foot & ankle international*. 2004;25(7):482-7.
171. Jerosch J, Schunck J, Liebsch D ve ark. Indication, surgical technique and results of endoscopic fascial release in plantar fasciitis (EFRPF). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2004;12(5):471-7.
172. Moldofsky H, Lue F, Mously C ve ark. The effect of zolpidem in patients with fibromyalgia: a dose ranging, double blind, placebo controlled, modified crossover study. *The Journal of rheumatology*. 1996;23(3):529-33.
173. Bengtsson A, Henriksson K-G, Larsson J. Muscle biopsy in primary fibromyalgia: Light-microscopical and histochemical findings. *Scandinavian journal of rheumatology*. 1986;15(1):1-6.
174. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in nursing & health*. 1990;13(4):227-36.

175. Karatepe AG, Günaydın R, Kaya T ve ark. Validation of the Turkish version of the foot and ankle outcome score. *Rheumatology international*. 2009;30(2):169-73.
176. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J ve ark. A review of the foot function index and the foot function index-revised. *J Foot Ankle Res*. 2013;6(5).
177. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *Journal of clinical epidemiology*. 1991;44(6):561-70.
178. Trevethan R. Evaluation of two self-referent foot health instruments. *The Foot*. 2010;20(4):101-8.
179. Landorf KB, Keenan A-M. An evaluation of two foot-specific, health-related quality-of-life measuring instruments. *Foot & ankle international*. 2002;23(6):538-46.
180. Özkaya U, Kabukçuoglu Y, Parmakslzoglu AS ve ark. Eklem İçi Kalkaneus Kırıklarının Açık Redüksiyon ve İnternal Fiksasyon ile Tedavi Sonuçları.
181. Walmsley S, Williams AE, Ravey M ve ark. The rheumatoid foot: a systematic literature review of patient-reported outcome measures. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:12.
182. Yaliman A, Sen EI, Eskiuyurt N ve ark. Turkish translation and adaptation of foot function index in patients with plantar fasciitis/Ayak fonksiyon indeksi'nin plantar fasiitli hastalarda turkce'ye ceviri ve adaptasyonu. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;60(3):212-23.
183. James PT, Leach R, Kalamara E ve ark. The worldwide obesity epidemic. *Obesity research*. 2001;9(S11):228S-33S.
184. Kane D, Greaney T, Shanahan M ve ark. The role of ultrasonography in the diagnosis and management of idiopathic plantar fasciitis. *Rheumatology*. 2001;40(9):1002-8.
185. Yucel I, Yazici B, Degirmenci E ve ark. Comparison of ultrasound-, palpation-, and scintigraphy-guided steroid injections in the treatment of plantar fasciitis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2009;129(5):695-701.
186. Ürgüden M, Demirağ D, Özdemir H ve ark. Ağrılı topukta hasta ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:299–304.

187. Baldassin V, Gomes CR, Beraldo PS. Effectiveness of prefabricated and customized foot orthoses made from low-cost foam for noncomplicated plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2009;90(4):701-6.
188. Martinelli N, Bonifacini C, Romeo G. Current therapeutic approaches for plantar fasciitis. *Orthop Res Rev*. 2014;6:33.
189. Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. *The journal of foot and ankle surgery*. 2009;48(2):148-55.
190. Bazaz R, Ferkel RD. Results of endoscopic plantar fascia release. *Foot & ankle international*. 2007;28(5):549-56.
191. Eren A. İnatçı plantar fasiitisli olgularda ekstrakorporal şok dalga litotripsi sonuçlarımız.
192. Rompe JD, Furia J, Weil L ve ark. Shock wave therapy for chronic plantar fasciopathy. *British medical bulletin*. 2007;81(1):183-208.
193. Giddings VL, Beaupre GS, Whalen RT ve ark. Calcaneal loading during walking and running. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000;32(3):627-34.
194. De Vera Barredo R, Menna D, Farris JW. An evaluation of research evidence for selected physical therapy interventions for plantar fasciitis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2007;19(1):41-56.
195. Aydoğdu O, Sarı Z, Aras Z ve ark. The Effects of Kinesiology Taping and Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) on Functional Outcomes in Patients with Plantar Fasciitis—a Randomized Trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2015;74(Suppl 2):1349-.
196. Landorf KB, Menz HB. Plantar heel pain and fasciitis. *Clin Evid*. 2008;2(1111):1-16.
197. Landorf KB, Radford JA, Keenan A-M ve ark. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term management of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2005;95(6):525-30.

198. Goyal M, Kumar A, Mahajan N, Moitra M. Treatment of plantar fasciitis by taping vs. iontophoresis: A randomized clinical trial. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 2013;9(1):34.
199. Osborne HR, Allison GT. Treatment of plantar fasciitis by LowDye taping and iontophoresis: short term results of a double blinded, randomised, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *British journal of sports medicine*. 2006;40(6):545-9.
200. Hyland MR, Webber-Gaffney A, Cohen L ve ark. Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006;36(6):364-71.
201. Tsai C-T, Chang W-D, Lee J-P. Effects of short-term treatment with kinesiostaping for plantar fasciitis. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2010;18(1):71-80.
202. Van de Water AT, Speksnijder CM. Efficacy of taping for the treatment of plantar fasciosis: a systematic review of controlled trials. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2010;100(1):41-51.
203. Russo SJ, Chipchase LS. The effect of low-Dye taping on peak plantar pressures of normal feet during gait. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2001;47(4):239-44.
204. Mistry DJ. Phonophoresis and the absorption of dexamethasone in the presence of an occlusive dressing. *Journal of athletic training*. 2007;42(3):349.
205. Tugwell PS, Wells GA, Shainhouse JZ. Equivalence study of a topical diclofenac solution (pennsaid) compared with oral diclofenac in symptomatic treatment of osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *The Journal of rheumatology*. 2004;31(10):2002-12.
206. Rosim GC, Barbieri CH, Lanças FM ve ark. Diclofenac phonophoresis in human volunteers. *Ultrasound in medicine & biology*. 2005;31(3):337-43.
207. Tiwari SB, Pai RM, Udupa N. Influence of ultrasound on the percutaneous absorption of ketorolac tromethamine in vitro across rat skin. *Drug delivery*. 2004;11(1):47-51.

208. Hoppensteadt DA, Neville B, Schultz C ve ark. Comparative studies on the topical administration of mucopolysaccharide and heparin ointments in nonhuman primates. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2010;16(1):13-20.
209. Görög P, Raake W. Antithrombotic effect of a mucopolysaccharide polysulfate after systemic, topical and percutaneous application. *Arzneimittel-Forschung*. 1987;37(3):342-5.
210. Hoppensteadt DA, Fareed J, Raake P ve ark. Endogenous release of tissue factor pathway inhibitor by topical application of an ointment containing mucopolysaccharide polysulfate to nonhuman primates. *Thrombosis research*. 2001;103(2):157-63.
211. Klöcking H-P, Raake W. Enhancement of t-PA release by mucopolysaccharide polysulphate. *Thrombosis research*. 1992;66(1):89-92.
212. MacGregor I. Stimulation of Urokinase Activity by the Polysulfate Glycosaminoglycan Present in Hirudoid. *IRCS Medical Science-Biochemistry*. 1986;14(7):687-8.
213. Thomas D, Michalski R, Lane D ve ark. A heparin analogue with specific action on antithrombin III. *The Lancet*. 1977;309(8003):120-2.
214. Haas S, Breddin H, Ottlinger B ve ark. Topical mucopolysacchoride polysulfate (MPS) in the treatment of thrombophlebitis-A critical review. *Phlebologie-Stuttgart*-. 2001;30(6):132-9.
215. Nehme D, Fingerhut B, Veenema R. Tissue metabolism: effect of a mucopolysaccharide cream. *Arzneimittel-Forschung*. 1974;24(11):1812.
216. Moore RA, Tramer M, Carroll D ve ark. Quantitive systematic review of topically applied non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Bmj*. 1998;316(7128):333-8.
217. Kaiser B, Hoppensteadt DA, Fareed J. Tissue factor pathway inhibitor for cardiovascular disorders. *Emerging Drugs*. 2000;5(1):73-87.
218. Stüttgen G, Panse P, Bauer E. Permeation of the human skin by heparin and mucopolysaccharide polysulfuric acid ester. *Arzneimittel-Forschung*. 1990;40(4):484-9.
219. Hitosugi M, Omura K, Kido M ve ark. Changes in blood viscosity with mucopolysaccharide polysulfate. *Journal of pharmacological sciences*. 2004;95(1):132-4.

220. Jen CJ, McIntire LV. Characteristics of shear-induced aggregation in whole blood. *The Journal of laboratory and clinical medicine*. 1984;103(1):115-24.
221. Fianu S, Forsskahl B, Larsson B. Percutaneous treatment of subcutaneous haematoma with an organo heparinoid (Hirudoid®) in rabbits. *Current therapeutic research*. 1984;35(1):136-8.
222. Kuisma I, Tamelander G. Mucopolysaccharide polysulphate cream in the prevention of pressure sores--a double blind study. *Annals of clinical research*. 1986;19(6):374-7.
223. Takazawa H, Nakajima H, Murakami M. Heilerfolge mit Hirudoid-Gel bei Sporttraumata im Doppelblindversuch. *Kiso to rinshô*. 1981;15:1996-2002.
224. Cagnie B, Vinck E, Rimbaut S ve ark. Phonophoresis versus topical application of ketoprofen: comparison between tissue and plasma levels. *Physical therapy*. 2003;83(8):707-12.
225. Yang J-H, Kim D-K, Yun M-Y ve ark. Transdermal delivery system of triamcinolone acetonide from a gel using phonophoresis. *Archives of pharmacal research*. 2006;29(5):412-7.
226. Karatay S, Aygul R, Melikoglu MA ve ark. The comparison of phonophoresis, iontophoresis and local steroid injection in carpal tunnel syndrome treatment. *Joint Bone Spine*. 2009;76(6):719-21.
227. Gurcay E, Unlu E, Gurcay AG ve ark. Assessment of phonophoresis and iontophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Rheumatology international*. 2012;32(3):717-22.
228. Winters M, Eskes M, Weir A ve ark. Treatment of medial tibial stress syndrome: a systematic review. *Sports Medicine*. 2013;43(12):1315-33.
229. Mahgoub M, El-Aziz H ve ark. Efficacy of kinesiö taping versus phonophoresis on mechanical neck dysfunction. *Med. J. Cairo Univ.*, Vol. 83, No. 1, December: 867-873, 2015.
230. Penderghest CE, Kimura IF, Gulick DT. Double-blind clinical efficacy study of pulsed phonophoresis on perceived pain associated with symptomatic tendinitis. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1998;7:9-19.

231. Halle JS, Franklin RJ, Karalfa BL. Comparison of four treatment approaches for lateral epicondylitis of the elbow\*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1986;8(2):62-9.
232. Maniar PP, Patel M. A Novel Treatment of the Plantar Fasciitis (Painful heel syndrome) by Phonophoresis Using local steroid Ointment with orthosis and contrast bath.
233. Sohn MK, Cho KH, Kim Y-J ve ark. Spasticity and electrophysiologic changes after extracorporeal shock wave therapy on gastrocnemius. *Annals of rehabilitation medicine*. 2011;35(5):599-604.
234. Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clinical rehabilitation*. 2007;21(2):131-41.
235. Rompe JD, Furia J, Cacchio A ve ark. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. *International Journal of Surgery*. 2015;24:135-42.
236. Theodore GH, Buch M, Amendola A ve ark. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot & ankle international*. 2004;25(5):290-7.
237. Androsni R, Netto AA, Macedo RR ve ark. Treatment of chronic plantar fasciitis with extra corporeal shock wave therapy: ultrasonographic morphological aspect and functional evaluation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2013;48(6):538-44.
238. Norris DM, Eickmeier KM, Werber BR. Effectiveness of extracorporeal shockwave treatment in 353 patients with chronic plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2005;95(6):517-24.
239. Hsu W, Lai L, Chang H ve ark. Effect of shockwave therapy on plantar fasciopathy A biomechanical prospective. *Bone & Joint Journal*. 2013;95(8):1088-93.
240. Yalcin E, Akca AK, Selcuk B ve ark. Effects of extracorporeal shock wave therapy on symptomatic heel spurs: a correlation between clinical outcome and radiologic changes. *Rheumatology international*. 2012;32(2):343-7.

241. Gollwitzer H, Diehl P, Von Korff A ve ark. Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: a prospective, double blind, randomized trial assessing the efficacy of a new electromagnetic shock wave device. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2007;46(5):348-57.
242. Abt T, Hopfenmuller W, Mellerowicz H. Shock wave therapy for recalcitrant plantar fasciitis with heel spur: a prospective randomized placebo-controlled double-blind study. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*. 2002;140(5):548-54.
243. Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C ve ark. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot & Ankle International*. 2010;31(5):391-7.
244. Dastgir N. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of plantar fasciitis. *JPMMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2014;64(6):675-8.
245. Vural M, Biçer M, Ersoy S ve ark. Plantar Fasiitte Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Medical Journal of Bakirkoy*. 2013;9(2).
246. Haake M, Buch M, Schoellner C ve ark. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *Bmj*. 2003;327(7406):75.
247. Speed C, Nichols D, Wies J ve ark. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res*. 2003 Sep;21(5):937-40.
248. Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2012;7(1):1.
249. Lee S-J, Kang J-H, Kim J-Y ve ark. Dose-related effect of extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. *Annals of rehabilitation medicine*. 2013;37(3):379-88.
250. Chen YJ, Wang CJ, Yang KD, ve ark. Extracorporeal shock waves promote healing of collagenase-induced Achilles tendinitis and increase TGF- $\beta$ 1 and IGF-I expression. *Journal of Orthopaedic Research*. 2004;22(4):854-61.
251. Rompe JD, Schoellner C, Nafe B. Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2002;84(3):335-41.

252. Helbig K, Herbert C, Schostok T ve ark. Correlations between the duration of pain and the success of shock wave therapy. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001;387:68-71.
253. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt RL ve ark. Electrohydraulic high-energy shock-wave treatment for chronic plantar fasciitis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2004;86(10):2216-28.
254. Buchbinder R. Plantar fasciitis. *New England Journal of Medicine*. 2004;350(21):2159-66.
255. Chew KTL, Leong D, Lin CY ve ark. Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: a randomized trial. *PM&R*. 2013;5(12):1035-43.
256. Cheing G, Chang H, Lo S. A comparison of the effectiveness of extracorporeal shock wave and ultrasound therapy in the management of heel pain. *Shock Waves*. 2007;17(3):195-201.
257. Weil LS, Roukis TS, Borrelli AH. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *The Journal of foot and ankle surgery*. 2002;41(3):166-72.
258. Mardani-Kivi M, Mobarakeh MK, Hassanzadeh Z ve ark. Treatment outcomes of corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy as two primary therapeutic methods for acute plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2015;54(6):1047-52.
259. Greve JMDA, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics*. 2009;64(2):97-103.

## 8. EKLER

### Ek 1. Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ)

Yalman ve ark.  
Ayak Fonksiyon İndeksinin Türkiye Adaptasyonu

#### Ek 1:

##### Ayak Fonksiyon İndeksi

Bu soru formu ayak ağrısının günlük yaşamda yapabileceklerinizi nasıl etkilediğine dair doktorunuza bilgi vermek için oluşturulmuştur. Aşağıdaki soruları (GEÇEN HAFTA BOMUNCA) ağrınızın en iyi tarif edeceğiniz şekilde) cevaplamanız ve her bir soruya skala üzerinde 0 (ağrı veya zorluk yok) ile 10 (hissedilebilecek en şiddetli ağrı veya yapılamayacak kadar zor) arasında puan vermenizi istiyoruz. Lütfen her soruyu okuyunuz, seçtiğiniz numaranı tablo üzerinde X ile işaretleyiniz. Sağ ve sol ayak şikayetleriniz farklı ise takip eden kutulara 0 ile 10 arasında bir puan veriniz.

#### AĞRI: AYAK AĞRINIZ NE KADAR ŞİDDETLİ?

1. Ayak ağrınız en fazla olduğunda ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Ağrı yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
|          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

2. Sabahları ayak ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Ağrı yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
|          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

3. Yalın ayak yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Ağrı yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
|          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

4. Yalın ayak ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Ağrı yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
|          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

5. Ayakkabı ile yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Ağrı yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
|          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
|          | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
| Ağrı yok | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

7. Tabanlıkla yürürken ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
|          | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
| Ağrı yok | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

8. Tabanlıkla ayakta dururken ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
|          | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
| Ağrı yok | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

9. Akşam saatlerinde ağrınız ne kadar şiddetli?

|          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                             |     |     |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|
|          | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Olabilecek en şiddetli ağrı | SAĞ | SOL |
| Ağrı yok | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                             |     |     |

YETERSİZLİK: NE KADAR ZORLUK ÇEKİYORSUNUZ?

1. Ev içinde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

2. Dışarda düzgün olmayan yüzeylerde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

3. 300 metre yol yürüdüğünüzde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

4. Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

5. Merdiven inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

6. Ayak parmaklarının ucunda dururken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|            |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
|            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

7. Sandalyeden kalkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok               | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

8. Kaldırımından çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok               | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

9. Hızlı yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |     |     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Zorluk yok               | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       | Yapılamayacak kadar zor | SAĞ | SOL |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                         |     |     |

AKTİVİTE KISITLIĞI: ZAMANINIZIN NE KADARINI HARCADINIZ?

1. Ayak sorunlarınız nedeniyle zamanınızın ne kadarında tüm gün boyunca evde oturmak zorunda kalıyorsunuz?

|              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |           |     |     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|
|              | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       |           |     |     |
| Hiçbir zaman | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Her zaman | SAĞ | SOL |

2. Ayak sorunlarınız nedeniyle zamanınızın ne kadarında yatarak istirahat etmek zorunda kalıyorsunuz?

|              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |           |     |     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|
|              | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       |           |     |     |
| Hiçbir zaman | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Her zaman | SAĞ | SOL |

3. Ayak sorunlarınız nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?

|              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |           |     |     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|
|              | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       |           |     |     |
| Hiçbir zaman | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Her zaman | SAĞ | SOL |

4. Zamanınızın ne kadarında iç mekanlarda yürüme yardımcısı (baston, yürüteç, koltuk değneği) kullanıyorsunuz?

|              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |           |     |     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|
|              | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       |           |     |     |
| Hiçbir zaman | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Her zaman | SAĞ | SOL |

5. Zamanınızın ne kadarında dış mekanlarda yürüme yardımcısı (baston, yürüteç, koltuk değneği) kullanıyorsunuz?

|              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |           |     |     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|
|              | 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        | 10                       |           |     |     |
| Hiçbir zaman | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Her zaman | SAĞ | SOL |

## Ek 2. Ayak –Ayak Bileği Araştırması (FAOS)

### FAOS Ayak-Ayak Bileği Araştırması (Foot & Ankle Outcome Score)

Tarih: \_\_\_\_\_ Doğum tarihi: \_\_\_\_\_

İsim: \_\_\_\_\_

**Açıklamalar:** Bu araştırma, ayak ve ayak bileklerin hakkındaki fikrinizi sormaktadır. Bu bilgiler, ayak veya ayak bileklerin hakkındaki ne hissettiğinizi ve günlük işlerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi takip etmemize yardımcı olacaktır. Her soruyu uygun kutuyu işaretleyerek cevaplayınız. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınız konusunda emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en iyi cevabı veriniz.

#### Belirtiler:

Bu sorular, geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinizdeki belirtiler düşünüldükçe cevaplanmalıdır.

B1. Ayak veya ayak bileğinizde şişlik oldu mu?

|      |         |       |         |         |
|------|---------|-------|---------|---------|
| Asla | Nadiren | Bazen | Sık sık | Sürekli |
| ( )  | ( )     | ( )   | ( )     | ( )     |

B2. Ayak veya ayak bileğinizi hareket ettirdiğinizde gıcordama hissettiniz mi, tıkırtı veya benzer bir ses duydunuz mu?

|      |         |       |         |         |
|------|---------|-------|---------|---------|
| Asla | Nadiren | Bazen | Sık sık | Sürekli |
| ( )  | ( )     | ( )   | ( )     | ( )     |

B3. Hareket sırasında ayak veya ayak bileklerinizde takılma veya zorlanma oldu mu?

|      |         |       |         |         |
|------|---------|-------|---------|---------|
| Asla | Nadiren | Bazen | Sık sık | Sürekli |
| ( )  | ( )     | ( )   | ( )     | ( )     |

B4. Ayak ve ayak bileklerinizi düz olarak tam uzatabiliyor musunuz?

|         |         |       |         |      |
|---------|---------|-------|---------|------|
| Sürekli | Sık sık | Bazen | Nadiren | Asla |
| ( )     | ( )     | ( )   | ( )     | ( )  |

B5. Ayak veya ayak bileğinizi tamamen bükülebiliyor musunuz?

|         |         |       |         |      |
|---------|---------|-------|---------|------|
| Sürekli | Sık sık | Bazen | Nadiren | Asla |
| ( )     | ( )     | ( )   | ( )     | ( )  |

#### Tutukluk:

Aşağıdaki sorular geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinizdeki eklem tutukluğunun miktarı ile ilgilidir. Tutukluk, eklemlerinizi hareket ettirmedeki rahatsızlığın kısıtlanması ya da yavaşlama duygusudur.

T6. Sabah uyandıktan hemen sonra ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?

|     |       |      |          |       |
|-----|-------|------|----------|-------|
| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**T7. Günüň ilerleyen saatlerinde oturma, yatma ya da istirahat sonrası ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**Ağrı:**

**A1. Hangi sıklıkta ayak veya ayak bileği ağrınız olur?**

| Hiç olmaz | Ayda bir | Haftada bir | Her gün | Sürekli |
|-----------|----------|-------------|---------|---------|
| ( )       | ( )      | ( )         | ( )     | ( )     |

**Geçen hafta aşağıdaki faaliyetler sırasında ne kadar ayak veya ayak bileği ağrınız oldu?**

**A2. Ayak veya ayak bileğiniz üzerinde dönme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A3. Ayak veya ayak bileğini tamamen düz uzatma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A4. Ayak veya ayak bileğini tamamen bükme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A5. Düz zeminde yürüme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A6. Merdiven inme veya çıkma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A7. Gece yataktayken**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A8. Oturma veya uzanma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**A9. Ayakta dik durma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**İş, günlük yaşam**

Aşağıdaki sorular bedensel işlerinizle ilgilidir. Bununla kendinize bakma ve hareket edebilme yeteneğinizi kastediyoruz. Lütfen işlerden her biri için ayak veya ayak bileğinizden dolayı geçen hafta yaşadığınız zorluğun derecesini işaretleyin.

**I1. Merdiven inme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**I2. Merdiven çıkma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

|                                                                    |     |       |      |          |       |
|--------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|----------|-------|
| İ3. Oturulan yerden doğrulma                                       | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ4. Ayakta durma                                                   | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ5. Bir şey almak için yere eğilme                                 | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ6. Düz zeminde yürüme                                             | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ7. Arabaya binme/ arabadan inme                                   | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ8. Alışverişe gitme                                               | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ9. Çorap ve külotlu çorap giyme                                   | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ10. Yataktan kalkma                                               | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ11. Çorap ve külotlu çorabı çıkarma                               | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ12. Yatakta yatma (dönme, dizin pozisyonunu sürdürme)             | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ13. Küvette girip çıkma                                           | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ14. Oturma                                                        | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ15. Tuvalete oturup kalkma                                        | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |
| İ16. Ağır ev işleri (ağır kutuları taşıma, yerleri fırçalama, vb.) | Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|                                                                    | ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**İ17. Hafif ev işleri (yemek pişirme, toz alma, vb.)**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**İş, spor ve eğlence faaliyetleri:**

Aşağıdaki sorular sizi daha fazla zorlayacak bedensel işlerinizle ilgilidir. Sorular, geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileğinize bağlı olarak yaşadığınız güçlüğü derecesi düşünülerek cevaplanmalıdır.

**SP1. Çömelme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**SP2. Koşma**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**SP3. Atlama**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**SP4. İncinmiş ayak veya ayak bileğiniz üzerinde dönme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**SP5. Diz çökme**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**Yaşam kalitesi:**

**Y1. Ayak veya ayak bileği probleminizin ne sıklıkta farkındasınız?**

| Hiç | Ayda bir | Haftada bir | Her gün | Sürekli |
|-----|----------|-------------|---------|---------|
| ( ) | ( )      | ( )         | ( )     | ( )     |

**Y2. Ayak veya ayak bileğinize zarar verebilecek hareketlerden kaçınmak için yaşam tarzınızı değiştirdiniz mi?**

| Pek değil | Biraz | Kısmen | Şiddetle | Tamamen |
|-----------|-------|--------|----------|---------|
| ( )       | ( )   | ( )    | ( )      | ( )     |

**Y3. Ayak veya ayak bileğinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar rahatsızsınız?**

| Pek değil | Biraz | Kısmen | Şiddetle | Aşırı derecede |
|-----------|-------|--------|----------|----------------|
| ( )       | ( )   | ( )    | ( )      | ( )            |

**Y4. Genel olarak, ayak veya ayak bileğiniz nedeniyle ne kadar güçlük çekiyorsunuz?**

| Hiç | Hafif | Orta | Şiddetli | Aşırı |
|-----|-------|------|----------|-------|
| ( ) | ( )   | ( )  | ( )      | ( )   |

**Bu anketteki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.**

### Ek 3. Hasta Bilgileri

**İsim:**                      **Soy isim:**                      **Yaş:**                      **Boy:**                      **Kilo:**

**VKİ:**

0-zayıf    1-normal kilo    2-fazla kilolu    3-obezite    4-morbid obezite

**Meslek:**

0-memur 1-işçi                      2-emekli                      3-ev hanımı    4-diğer

**Medeni Durumu:**

0-bekar    1-evli

**Eğitim Durumu:**

0-Okur yazar değil    1-okur yazar    2-lköğretim    3-Lise    4-Üniversite

**Ek hastalık öyküsü**

0-yok    1-var

**Operasyon öyküsü**

0-yok    1-var

**Sürekli kullandığı ilaç**

0-yok    1-var

**Topuk ağrısı süresi**

0-3-4 hafta    1-1-3 ay                      2-3-6 ay                      3-6 aydan fazla

**Daha önce tedavi aldınız mı?**

0-yok    1-var

**Sabah ilk yere bastığınızdaki ağrı süresi**

0-30 sn'den kısa                      1-30-60 sn                      2-60-180 sn                      3-180 sn'den fazla