

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

AĞRILI TOPUK DİKENİ TEDAVİSİNDE ESWT VE PODOMETRİK
ÖLÇÜM İLE KİŞİYE ÖZEL TABANLIKLARIN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

DR. NESRİN YILMAZ BAYRAMOĞLU

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Teoman Aydın

OCAK 2023

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

AĞRILI TOPUK DİKENİ TEDAVİSİNDE ESWT VE PODOMETRİK
ÖLÇÜM İLE KİŞİYE ÖZEL TABANLIKLARIN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

DR. NESRİN YILMAZ BAYRAMOĞLU

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Bu tez, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Araştırma Projeleri birimi tarafından
4.2019/10 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Teoman Aydın

OCAK 2023

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tıpta uzmanlık öğrencisi Dr. Nesrin YILMAZ BAYRAMOĞLU, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “Ağrılı topuk dikenli tedavisinde ESWT ve podometrik ölçüm ile kişiye özel tabanlıkların etkinliğinin değerlendirilmesi” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı: **Prof. Dr. Teoman Aydın**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri: **Prof. Dr. Teoman Aydın**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Doç. Dr. Ozan Volkan Yurdakul

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Serkan Kılıçoğlu

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Teslim Tarihi: 19.01.2023

Savunma Tarihi: 10.02.2023

BEYAN

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

Dr. Nesrin YILMAZ BAYRAMOĞLU

İmza

TEŞEKKÜR

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim boyunca, her zaman araştırmaya ve öğrenmeye teşvik eden, akademik yönden destek olan, bilgi ve mesleki tecrübeleriyle yol gösteren anabilim dalı başkanı ve tez danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Teoman Aydın'a,

Uzmanlık eğitimimin her döneminde desteğini hissettiğim, çokça yardımını aldığım, her zaman hoşgörülü ve güler yüzlü değerli hocam Doç. Dr. Okan Küçükakkaş'a

Eğitimim boyunca zengin bilgi birikiminden ve klinik tecrübelerinden faydalandığım, her zaman öğretmeye açık, birlikte çalışmaktan mutlu olduğum değerli hocam Doç. Dr. Ozan Volkan Yurdakul'a,

Bilgi birikiminden çokça faydalandığım her zaman anlayışlı ve yardıma açık, akademik yönden çokça desteğini aldığım sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Yaşar Keskin'e

Asistanlığımın ilk dönemlerinden itibaren sorularımı cevapsız bırakmayan, yardımını esirgemeyen Uzm. Dr. Mehmet Serkan Kılıçoğlu'na,

Çeşitli akademik toplantılarda bir araya geldiğimiz Dr. Ayhan Ekti, Dr. Ebru Yılmaz, Evrim Birgül Yücel ve Dr. Derya Yıldızlar Güldemir'e

Pek çok şeyi birlikte öğrendiğimiz, birlikte güzel anılar biriktirdiğimiz, her zaman güzel bir iletişimimizin olduğu sevgili asistan arkadaşlarım Dr. Safiye Sayılır, Dr. Elif Uğurlu, Dr. Delal Öztürk, Dr. Esra Kültür Çamlı, Dr. Mert Kara, Dr. Tuğba Parlakay, Dr. Duygu Güler, Dr. Şeyma Temur'a

Tez çalışmamdaki yardımlarından dolayı sevgili sekreterlerimize ve bu süreçte birlikte çalıştığımız fizyoterapistlerimiz, teknikerlerimiz, hemşirelerimiz ve tüm personelimize,

Bugüne gelmemde şüphesiz en büyük katkıya sahip, doğduğum günden bugüne yardımlarını ve fedakarlıklarını esirgemeyen sevgili annem ve babama, her zaman yüzümü güldürmeyi başaran, gurur duyduğum canım kardeşim Dr. Ersin Yılmaz'a

Hem zorlu tez sürecinde, hem de hayatımın her alanında en büyük desteği gördüğüm değerli eşim Dr. Orhan Bayramoğlu'na,

Ve son olarak yaşama sevincim canım oğlum Deniz'e

Sonsuz teşekkürlerimle...

Dr. Nesrin Yılmaz Bayramoğlu

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	viii
ŞEKİLLER VE TABLOLAR.....	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Ayak Anatomisi.....	3
2.1.1 Kemik yapılar.....	3
2.1.1.1 Kalkaneus.....	4
2.1.1.2 Talus.....	4
2.1.1.3 Os naviculare.....	5
2.1.1.4 Os cuboideum.....	5
2.1.1.5 Ossa cuneiformes.....	5
2.1.1.6 Ossa metatarsi.....	5
2.1.1.7 Ossa digitorium.....	5
2.1.2 Eklemler.....	5
2.1.2.1 Distal tibiofibular eklem.....	5
2.1.2.2 Talokrural eklem.....	6
2.1.2.3 Subtalar eklem.....	6
2.1.2.4 Talokalkaneonavikuler eklem.....	6
2.1.2.5 Kalkaneoküboid eklem.....	6

2.1.2.6 Naviküloküneiform eklem.....	7
2.1.2.7 Naviküloküboid eklem.....	7
2.1.2.8 İnterküneiform eklemler.....	7
2.1.2.9 Küneoküboid eklem.....	7
2.1.2.10 Tarsometatarsal eklem.....	7
2.1.2.11 Metatarsofalangeal eklem.....	7
2.1.2.12 İnterfalangeal eklemler.....	7
2.1.3 Ayak kasları.....	8
2.1.3.1 Ekstrinsik kaslar.....	8
2.1.3.2 İntrensik kaslar.....	9
2.1.4 Ayağın arkları.....	10
2.1.4.1 Longitudinal ayak arkları.....	10
2.1.4.2 Transvers ark.....	11
2.1.5 Plantar fasya anatomisi ve biyomekaniği.....	11
2.2 Ayak Ağrıları.....	13
2.3 Topuk Dikeni.....	14
2.3.1 Epidemiyoloji.....	14
2.3.2 Anatomi.....	15
2.3.3 Patofizyoloji.....	15
2.3.4 Risk faktörleri.....	16
2.3.5 Klinik.....	17
2.3.6 Tanı yöntemleri.....	17
2.3.7 Ayırıcı tanı.....	18
2.3.8 Tedavi.....	19
2.3.8.1 İstirahat ve yaşam tarzı değişiklikleri.....	19
2.3.8.2 Buz uygulaması ve medikal ilaç tedavisi.....	19
2.3.8.3 Egzersiz.....	20
2.3.8.4 Gece ateli kullanımı.....	20
2.3.8.5 Kinezyobantlama.....	20
2.3.8.6 Ayakkabı seçimi ve ortez kullanımı.....	21
2.3.8.7 Lokal enjeksiyonlar.....	24
2.3.8.8 Fizik tedavi modaliteleri.....	25

2.3.8.9 Ekstrakorporal şok dalga tedavisi.....	26
2.3.8.10 Cerrahi.....	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
3.1 Çalışma Yöntemi.....	37
3.2 Değerlendirme Parametreleri.....	40
3.2.1 Demografik verilerin sorgulanması.....	40
3.2.2 Vizüel Analog Skala.....	40
3.2.3 Ayak Fonksiyonu İndeksi.....	41
3.2.4 Roles ve Maudsley Skorlaması.....	41
3.2.5 AOFAS Skorlaması.....	41
3.3 Uygulanan Tedaviler.....	42
3.3.1 ESWT.....	42
3.3.2 Kişiyözel üretilmiş tabanlılık kullanımı.....	43
3.3.3 Egzersiz tedavisi.....	45
3.4 İstatistiksel Analiz.....	45
4. BULGULAR.....	46
4.1 Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi.....	46
4.2 VAS Skorlarının Değerlendirilmesi.....	48
4.3 AFİ Skorlarının Değerlendirilmesi.....	51
4.4 AOFAS Skorlarının Değerlendirilmesi.....	54
4.5 Roles ve Maudsley Skorunun Değerlendirilmesi.....	59
5. TARTIŞMA.....	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
7. KAYNAKLAR.....	73
8. EKLER.....	84

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

ark.	Arkadaşları
AFİ	Ayak Fonksiyon İndeksi
AOFAS	American Orthopaedic Foot and Ankle Society
ESWT	Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
fESWT	Fokuslanmış Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
Hz	Hertz
Kg	Kilogram
Lig.	Ligament
MLA	Medial Longitudinal Ark
mJ	Milijoule
mJ/mm ²	Mililoule/milimetre ²
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MTF	Metatarsofalangeal
NSAİİ	Non-Steroidal Antiinflamatuvar İlaçlar
PRP	Plateletten Zengin Plazma
rESWT	Radial Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
RMS	Roles ve Maudsley Skoru
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
USG	Ultrasonografi
VAS	Vizüel Analog Skala
VKİ	Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER VE TABLOLAR

Şekil 2.1	Ayak kemiklerinin anatomik yapısı.....	3
Şekil 2.2	Plantar fasyanın anatomik görünümü.....	11
Şekil 2.3	Çıkrık Mekanizması.....	13
Şekil 2.4	Topuk dikeninin lateral yönlü röntgen görüntüsü.....	18
Şekil 2.5	ESWT’de kullanılan şok dalgaları.....	27
Şekil 3.1	Çalışma akış diagramı.....	39
Şekil 3.2	Vizüel Analog Skala.....	40
Şekil 3.3	Çalışmamızda kullanılan ESWT cihazı.....	42
Şekil 3.4	Hastaya yapılan ESWT uygulaması.....	43
Şekil 3.5	Çalışmada kullanılan basınç platformu.....	43
Şekil 3.6	Milletrix yazılımının arayüzüne ait bir görüntü.....	44
Şekil 3.7	Hastaların kullandığı tabanlıkların bir örneği.....	44
Tablo 4.1	Demografik özelliklerin değerlendirilmesi.....	46
Tablo 4.2	Demografik özelliklerin dağılımlarının karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.3	Yaş, VKİ, ağrı süresi ve ayakta kalma sürelerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.4	Tedavi sonrasındaki VAS ağrı skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi.....	48
Şekil 4.1	Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS istirahat skorlarının grafiksel gösterimi.....	48
Şekil 4.2	Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS germe skorlarının grafiksel gösterimi.....	49
Şekil 4.3	Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS presyon skorlarının grafiksel gösterimi.....	49
Tablo 4.5	Tedavi sonrası VAS skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi.....	50

Şekil 4.4 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında VAS skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi.....	50
Tablo 4.6 Tedavi sonrası AFİ toplam skorundaki ve AFİ alt grup skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi.....	51
Şekil 4.5 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ toplam skorlarının grafiksel gösterimi.....	52
Şekil 4.6 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ ağrı skorlarının grafiksel gösterimi.....	52
Şekil 4.7 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ yetersizlik skorlarının grafiksel gösterimi.....	53
Şekil 4.8 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ aktivite kısıtlılığı skorlarının grafiksel gösterimi.....	53
Tablo 4.7 Tedavi sonrası AFİ toplam skorundaki ve AFİ alt grup skorlarındaki değişimin gruplar arası değerlendirilmesi.....	54
Şekil 4.9 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında AFİ skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi.....	54
Tablo 4.8 Tedavi sonrası AOFAS toplam skorundaki ve AOFAS alt grup skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi.....	55
Şekil 4.10 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS toplam skorlarının grafiksel gösterimi.....	56
Şekil 4.11 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS ağrı skorlarının grafiksel gösterimi.....	56
Şekil 4.12 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS fonksiyon skorlarının grafiksel gösterimi.....	57
Şekil 4.13 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS dizilim skorlarının grafiksel gösterimi.....	57
Tablo 4.9 Tedavi sonrası AOFAS toplam skorundaki ve AOFAS alt grup skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi	58
Şekil 4.14 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında AOFAS skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi.....	58
Tablo 4.10 Tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi.....	59
Şekil 4.15 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarının grafiksel gösterimi.....	59
Tablo 4.11 Tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi.....	59
Şekil 4.16 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında Roles ve Maudsley skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi.....	60

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada topuk dikenli hastalarında, ESWT ve podometrik basınç analizi ile kişiye özel olarak üretilen tabanlıkların ağrı ve ayak fonksiyonları üzerine etkisini değerlendirmeyi ve birbirine üstünlüklerini saptamayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya en az 3 haftadır topuk ağrısı olan ve direkt radyografi ile tanısı kesinleştirilen ağrılı topuk dikenine sahip 59 kadın ve 11 erkek olmak üzere toplam 70 hasta dahil edildi. Hastalardan 16 kişi sadece tabanlık grubuna, 27 kişi sadece ESWT grubuna ve 27 kişi ESWT+tabanlık grubuna dahil edildi. Ayrıca tüm hastalara donmuş şişe yuvarlama, ayak tabanı germe ve kuvvetlendirme egzersizlerini içeren ev egzersiz programı verildi. Değerlendirmeler tedavi öncesinde ve tedaviden sonra 12. haftada yapıldı. Tüm gruplarda tedavi öncesi ve sonrasında; ağrı şiddeti (istirahatte, presyonla ve germe ile) VAS (Vizüel Analog Skala) ile, ağrı ve ağrının günlük yaşam aktivitelerini etkileme düzeyleri RMS (Roles ve Maudsley Skoru) ile, ağrı, fonksiyon ve ayak dizilimi AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skorlaması ile ve ayak fonksiyonları AFİ (Ayak Fonksiyon İndeksi) ile değerlendirildi.

Bulgular: ESWT, tabanlık ve ESWT+tabanlık uygulanan grupların tamamında ağrı ve ayak fonksiyonlarında anlamlı iyileşme meydana geldi. Tedavilerin etkinlikleri karşılaştırıldığında ESWT ve tabanlığın birlikte kullanılması sadece tabanlık kullanımından üstün bulundu. ESWT ve tabanlığın birlikte kullanımının sadece ESWT uygulamasından ise üstünlüğü gözlenmedi. Sadece ESWT uygulaması sadece tabanlık kullanımı ile karşılaştırıldığında bazı ağrı ve fonksiyonel değerlendirmelerde ESWT üstün bulundu.

Sonuç: Ağrılı topuk dikenine sahip hastalarda, podometrik ölçüm ile kişiye özel hazırlanmış tabanlıklar ve ESWT uygulamaları tek başlarına veya birlikte kullanıldığında ağrı ve ayak fonksiyonları üzerine etkili tedavilerdir. İki tedavi seçeneğinin birlikte kullanımı sadece tabanlık kullanımından daha etkili iken ESWT'nin tek tedavi olarak uygulanmasına kıyasla daha etkili bulunmamıştır. ESWT ağrı ve ayak fonksiyonları üzerine tabanlıktan daha etkili gözükmektedir.

Anahtar kelimeler: Topuk dikenli, kalkaneal spur, epin kalkaneal, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, ESWT, kişiye özel tabanlık, podometrik ölçümlü tabanlık

ABSTRACT

Objective: The aim of the study; to determine the effectiveness customized insoles produced by podometric analysis and ESWT in patients with painful heel spur and to determine the superiority of the treatments to each other.

Materials and Methods: A total of 70 patients (59 women and 11 men) who had heel pain for at least 3 weeks and were diagnosed with heel spurs were included in the study. The patients were randomized into 3 groups. 16 patients were included in the customized insoles group, 27 patients were included in the ESWT group and 27 patients were included in the ESWT and personalized insoles group. Frozen bottle rolling exercises, stretching the soles of the feet and strengthening exercises were given to all groups as a home program. Evaluations were made before treatment and at 12 weeks after treatment. In all groups, pain severity (in resting, with pressure and with stretching) were measured by VAS (Visual Analog Scale), assessment of pain and limitations of activities by RMS (Roles and Maudsley Score), pain, functions and foot alignment by AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) and foot functions by FFI (Foot Function Index).

Results: There was a significant improvement in pain and foot functions in all of the ESWT, insoles and ESWT+insoles applied groups. When the efficacy of these treatments were compared, the combined use of ESWT and insoles was found to be more effective than the use of sole insoles. The combined use of ESWT and insole was not superior to ESWT alone. ESWT was found to be superior in some pain and functional assessments when compared to the use of insoles.

Conclusion: In patients with painful heel spurs, personalized insoles with podometric measurement and ESWT applications are effective treatments on pain and foot functions when used alone and together. While the combined use of the two treatment options was more effective than the use of sole insoles, it was not found to be more effective than the use of ESWT as a single treatment. ESWT seems to be more effective than insoles on pain and foot functions.

Keywords: Heel spur, calcaneal spur, epin calcanei, extracorporeal shock wave therapy, ESWT, custom insoles, podometric measurement insoles

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Topuk dikenini (kalkaneal spur, epin kalkaneal) toplumda sık olarak gözükken ayak ağrısı sebeplerindedir. Sıklıkla kalkaneus medial tüberositasındaki plantar fasyanın yapışma yerinde oluşur. Radyolojik olarak sıklığı daha yüksektir ancak hastalar çoğunlukla asemptomatiktir. Topuk dikenini hastalarının toplumdaki prevalansı çeşitli çalışmalarda %11-32 olarak bulunmuştur. [1-6]

Hastalar genel olarak 40 yaşın üzerindedir. Obezite, kadın cinsiyet, hızlı kilo değişiklikleri, eşlik eden ayak deformiteleri, aşırı sportif faaliyet gibi risk faktörleri tanımlanmış olsa da etyolojisi netlik kazanmamıştır. [1, 7-9]

Hastalar özellikle sabahları ilk kalktığında olan topuk ağrısından şikayetçidir. Ağrı, yanıcı karakterde topuktan ayak bileği ve alt bacağı doğru yayılım gösterebilir. Birkaç adım sonrasında semptomlarda belirgin rahatlama olsa da genellikle gün içerisinde özellikle uzun süreli ayakta kalma ve yürüme sırasında şikayetler devam eder. Muayenede kalkaneus distal ve medialinde presyonla ağrı temel bulgusudur. Kliniği uygun olan hastalarda çekilen lateral yönlü ayak grafisi ile tanı kesinleştirilir. Ultrasonografi (USG) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) de görüntüleme yardımcı diğer yöntemler olsa da çoğu hastada rutin olarak gerekli değildir.

Patogeneziyle ilişkili en yaygın görüş; plantar fasyanın kalkaneus medialine insersiyosu yaptığı bölgede gelişen kronik tekrarlayıcı mikro hasara bağlı olarak, o bölgedeki kartilaj elastisitesinde azalma ve buna bağlı tetiklenen rejenerasyon süreciyle o bölgede oluşan skar dokusunun kalsifiye olmasıyla kalkaneal spur görünümü oluşması şeklindedir.

Tedavi yöntemleri arasında, topikal ve oral non-steroidal antiinflatuvar ilaçlar (NSAİİ), uygun ayak desteğinin sağlanması ve yük azaltılması, fizik tedavi modaliteleri, Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT - Extracorporeal Shock

Wave Therapy), kortikosteroid ve plateletten zengin plazma (PRP - Platelet Rich Plasma) enjeksiyonları gibi farklı seçenekler bulunmaktadır. Konservatif tedavilere yanıtı az nadir olgularda ise cerrahi gerekebilir.

Ekstrakorporeal şok dalgaları, tedavi amaçlı kullanılmak üzere istenilen bölgeye odaklanılabilen basınç dalgalarıdır. [10] Özellikle üroloji alanında nefrokalsinozis tedavisinde kullanımı oldukça eskidir. Bunun haricinde gecikmiş kırık iyileşmesi, avasküler nekroz gibi ortopedik problemler, yara iyileşmesi, spastisite, periodontal hastalıklar gibi farklı kullanım alanları da mevcuttur. [10] Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon alanında özellikle kalsifik tendinitlerde, medial ve lateral epikondilite, kronik plantar fasiit ve kalkaneal spur tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır.

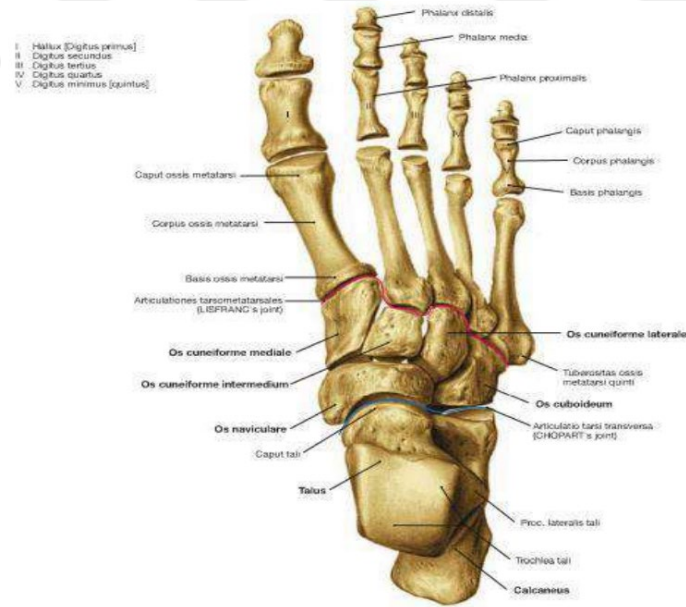
Çeşitli hazır satılan numaralı tabanlıklar ve topuk pedleri topuk dikenli hastalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak her hastanın ayak yapısının farklı olması nedeniyle her zaman yeterli olmamakta ve bazı hastalarda nasır oluşumu ya da ağrıyı artırma gibi olumsuz etkileri de olabilmektedir. Podometrik basınç analizi yapılarak kişiselleştirilmiş tabanlıkların daha uygun bir destek sağladığı ve ağrı üzerine daha olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda topuk dikenli hastalarında bir risk faktörü olarak belirtilen eşlik eden ayak deformiteleri için de destek sunmaktadır.

Biz bu tek merkezli prospektif randomize çalışmada ağrılı topuk dikenli hastalarında sık olarak kullanılan ESWT ile podometrik analiz ile kişiye özel olarak üretilmiş tabanlıkların ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının, ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkinliklerini araştırmayı ve birbirlerine olan üstünlüklerini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Ayak Anatomisi

Ayak, ayak bileğinin distalinde kalan alt ekstremitenin en uç bölümüdür. Ayağın temel olarak iki önemli görevi vardır. Tüm vücudun ağırlığını taşıyarak zemine aktarır ve yürüme sırasında vücudun öne ilerlemesini sağlar. Vücuda stabil bir destek alanı sağlar. Hareket sırasında üzerine binen yükleri dengeler. Yapı itibarıyla oldukça komplekstir. Özellikle vücudun hareketi sırasında ayağı oluşturan kemikler, eklemler ve kaslar mükemmel bir uyum içinde hareket eder.



Şekil 2.1 Ayak kemiklerinin anatomik yapısı

2.1.1 Kemik yapılar

Ayak anatomik ve fonksiyonel olarak ön ayak, orta ayak ve arka ayak şeklinde 3 bölümde incelenir. [11] Ayak iskeletini temel olarak 26 adet kemik oluşturur. Ayrıca

2 adet sesamoid kemik vardır. Kemikler tarsal kemikler, metatarsal kemikler ve falankslar olarak 3 gruptur. Tarsal kemikler 7 adettir. Talusun ve kalkaneusun bulunduğu proksimal grup tarsal kemikler ayağın arka bölümünü oluşturur. Medialden laterale doğru os naviculare, os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedia ve os naviculare laterale ve os cuboideumun oluşturduğu distal grup tarsal kemikler ise orta ayak bölümünü oluşturur. Ön ayak bölümü ise 5 adet metatarsal kemik ve 1. parmakta 2 adet, diğerlerinde 3 adet olmak üzere toplamda 14 adet falankstan oluşur.

2.1.1.1 Kalkaneus

Tarsal kemikler arasında en büyük olanı ve ilk kemikleşenidir. Boyutları yaklaşık olarak 75 mm × 40 mm'dir. [12] Topuğun ana iskeletini oluşturur ve yerle teması sağlar. Yere temas eden tek tarsal kemiktir. Talus ve kuboid kemik ile eklem yapar. Kemiğin alt yüzünün arka bölümünde bağların tutunduğu tuber kalkanei denen çıkıntı bulunur. Tuber calcanei, processus medialis ve processus lateralis olmak üzere 2 çıkıntı halinde sonlanır. Processus medialis daha büyük yapıdadır ve plantar fasya bu bölgeye yapışır. Kemiğin arka bölümüne aşil tendonu tutunur.

Kalkaneusun medial yüzünde sustentaculum tali adı verilen büyük bir çıkıntı bulunur. Talusa destek sağlar. Sustentaculum talinin alt yüzünde de fleksör hallucis longus kasının tendonunun geçtiği oluk mevcuttur.

Kalkaneus, üst yüzünde bulunan facies articularis anterior, media ve posterior adı verilen eklem bölgeleri aracılığıyla talus ile eklem yapar. Bu eklem yüzeylerinin arasında sulcus calcanei adı verilen oluk bulunur. Talustaki sulcus tali ile birleşerek sinüs tarsi oluşturur. Sinüs tarsi kalkaneus ve talus arasında oluşan büyük bir boşluktur. Ayak iskeletine lateralden bakıldığında görülebilir.

Kemiğin lateral yüzünde trochlea fibularis denen küçük çıkıntı ve bunun altında m. fibularis longus kasının tendonuna ait oluk bulunur.

Ön yüzde ise fascies articularis cuboidea adı verilen eklem yüzeyi ile küboid kemikle eklem yapar.

2.1.1.2 Talus

Tibianın altında yerleşmiştir. Baş, boyun ve gövde kısımlarından oluşur. Vücut ağırlığını destekler. Talusa herhangi bir kas yapışmaz. Üstte ve medialde tibia, altta kalkaneus, lateralde fibula ve önde naviküler kemik ile eklem yapar.

2.1.1.3 Os navikulare

Tarsal bölgenin medialinde yer alır. Talus başı ve kuneiform kemikler arasındadır.

2.1.1.4 Os cuboideum

Tarsal bölgenin lateralinde yer alır. 4. ve 5. metatarsal kemikler ve kalkaneus eklem yapar.

2.1.1.5 Ossa cuneiformes

Os cuneiforme laterale, intermedium ve mediale olmak üzere 3 ayrı kemiktir. Önde 1., 2. ve 3. metatarsal kemikler ve arkada naviküler kemiğin arasında yerleşirler. Lateralde küboid kemik ile eklem yaparlar. Medialde olan en büyük, ortada olan ise en küçük olanıdır. Üst yüzleri geniş, alt yüzleri dardır. Birleştiklerinde ayağın transvers arkının oluşumuna katkıda bulunurlar. [13]

2.1.1.6 Ossa metatarsi

Medialden laterale doğru numaralandırılan (I-V) 5 ayrı kemiktir. Proksimal kısımları basis olarak adlandırılır ve tarsal kemiklerle eklem yapar. Gövde kısmı korpus ve distal ucu da caput olarak isimlendirilir. 1. metatars en kısa ve en kalın olanıdır. Caput kısmının plantar yüzünde iki adet sesamoid kemik yerleşmiştir. Ayakta iken ağırlığın büyük bir bölümü 1. metatars üzerine yüklenir. En uzun olan 2. metatarstır. [13]

2.1.1.7 Ossa digitorum

Başparmakta 2, diğer parmaklarda 3'er adet olmak üzere toplamda 14 adettir.

2.1.2 Eklemler

Ayak bileği eklem kompleksi talokrural, distal tibiofibular ve subtalar eklemlerden oluşur. Yapı ve fonksiyonları ayrı ayrı tanımlansa da aralarında karmaşık bir ilişki vardır bir bütünlük arz ederler. [14]

2.1.2.1 Distal tibiofibular eklem

Tibia ve fibulanın alt uçları arasındaki oynamaz sindezmosis tipindeki eklemdir. Lig. tibiofibulare anterior ve posterior ile desteklenir. [13]

2.1.2.2 Talokrural eklem

Gerçek ayak bileği eklemidir. Ayak iskeletini bacağa bağlar. Üstte tibia (medial) ve fibula (lateral) ile altta talus arasındadır. Ginglimus tipi bir eklemidir. Kemiklerin yerleşimi ve destekleyen bağlar sayesinde oldukça stabil bir eklemidir. [14] Ayağın dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri bu eklemedir. Ligamentum collaterale mediale ve ligamentum collaterale laterale isimli ligamanlar ile desteklenir. Lig. collaterale medialisin diğer ismi deltoid ligaman'dır ve ayağın aşırı eversiyonunu önler. Ayrıca ayağın medial longitudinal arkını destekler. Lateral kollateral ligaman ise ayağın aşırı inversiyon hareketini önler. Mediale göre daha zayıftır. [15]

2.1.2.3 Subtalar eklem

Subtalar eklem, talus ile kalkaneus arasındadır ve plana tipindedir. [13] Ayağın inversiyon ve eversiyon hareketlerinin büyük bölümü bu eklemedir. Bir miktar abduksiyon ve addüksiyon hareketi ve çok az da dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerine izin verir. Eklemi medial, lateral ve interosseöz talokalkaneal ligamanlar destekler.

2.1.2.4 Talokalkaneonaviküler eklem

Talus, kalkaneus ve naviküler kemik arasındaki plana tipindeki eklemidir. Kayma ve rotasyon hareketlerine izin verir. Subtalar eklemlerle birlikte hareket eder. Plantar kalkaneonaviküler ligaman (spring ligaman) eklemi destekler. Kalkaneonaviküler ligaman ayrıca ayağın longitudinal arkını da destekleyen önemli bir yapıdır. [15]

2.1.2.5 Kalkaneoküboid eklem

Kalkaneusun ön yüzü ile küboid kemik arasında bulunan eklemidir. Plana tipindedir ve kayma hareketine izin verir. Ligamentum bifurcatum (Chopart ligamenti, Y ligamenti) kalkaneus ve küboid ve naviküler kemik arasındadır. Calcaneoküboid ve calcaneonaviküler olmak üzere iki parçası vardır. Ayak burkulmalarında kalkaneusta avülsiyonlara neden olabilir. Lig. plantare longum ve lig. plantare brevis de eklemimin alt yüzeyinde bulunan kuvvetli bağlardır. Talokalkaneonaviküler ve kalkaneoküboid eklem ikisi birlikte midtarsal eklem (Chopart eklemi) olarak adlandırılırlar.

2.1.2.6 Navikülöküneiform eklem

Navikula ile 3 adet küneiform kemik arasındaki plana tipli eklemdir. Sınırlı kayma hareketi yapabilir.

2.1.2.7 Navikülöküboid eklem

Naviküler ve küboid kemik arasında eklem boşluğu olmayan fibröz yapıda sindesmosis tipindeki eklemdir.

2.1.2.8 İnterküneiform eklemler

Plana tipinde sadece kayma hareketine izin veren eklemlerdir. Ligamentum intercuneiforme dorsalei plantare ve interossea ile bağlanırlar.

2.1.2.9 Küneoküboid eklem

Plana tipli kayma hareketine izin veren bir eklemdir. Ligamentum küneoküboideum dorsale ve plantare ile desteklenir.

2.1.2.10 Tarsometatarsal eklem

Lisfranc eklemi de denir. Küboid kemik ve 3 küneiform kemiğin önde metatarsal kemiklerle yaptıkları eklemdir. Eklem tipi planadır. 1. Tarsometatarsal eklem ayrı bir eklem kapsülü vardır. Ligamentum tarsometatarsalis dorsalis, plantaris ve interossea ile desteklenir. Kayma ve rotasyon hareketlerine izin verir. Ayağın esnekliğine katkıda bulunur.

2.1.2.11 Metatarsofalangeal eklem

Fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon ve addüksiyon hareketlerine izin veren 5 ayrı eklemdir. Sinoviyal yapıdadır. Elipsoid tiptedir. Eldeki metakarpofalangeal eklemlerin aksine bu eklemden ekstansiyon hareketi (50-60°) fleksiyon hareketinden (30-40°) daha fazladır. [13] Özellikle yürüme sırasında topuk kalkışı sırasında meydana gelen ekstansiyon hareketi önem taşır.

2.1.2.12 İnterfalangeal eklem

Fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin veren ginglimus tipindeki eklemlerdir. Fleksiyon hareketi ekstansiyondan fazladır.

2.1.3 Ayak kasları

Ekstrinsik kaslar ve intrinsik kaslar olarak ikiye ayrılır. Ekstrinsik kaslar bacadan ayak iskeletine uzanan kaslardır. İntinsik kaslar ise başlama ve bitiş noktaları ayak iskeletinde olan kaslardır.

2.1.3.1 Ekstrinsik kaslar

Anterior grup, lateral grup ve posterior grup olmak üzere 3 bölümde incelenir.

Anterior grup

M. tibialis anterior, m. ekstansör hallusis longus ve m. ekstansör digitorium longus anterior kas grubunu oluşturur. Tibialis anterior kası ayak bileği dorsifleksiyon ve inversiyon hareketlerini yaptırır. Ayrıca ayağın medial longitudinal arkını destekler. Ekstansör hallusis longus kası başparmağın dorsifleksiyonundan, ekstansör digitorium longus kası ise 2.-5. parmakların dorsifleksiyonundan sorumludur. Anterior grup ekstrinsik kasların innervasyonundan n. peroneus profundus sorumludur.

Lateral grup

M. peroneus longus, m. peroneus brevis ve m. peroneus tertius lateral grubu oluşturan kaslardır. Peroneus longus kası ayağın plantar fleksiyon ve eversiyon hareketlerinden sorumludur. Ayrıca ayağın lateral longitudinal ve transvers arklarını destekler. Peroneus brevis kası ayak bileği eversiyon hareketinden sorumludur. Peroneus tertius kası dorsifleksiyon ve eversiyon hareketlerine katkı sağlar. Peroneus longus ve brevis kaslarının innervasyonu n. peroneus superficialis iledir. Peroneus tertius kasını ise n. peroneus profundus innerve eder.

Posterior grup

Posterior grup ekstrinsik kaslar yüzeysel ve derin grup olarak ikiye ayrılır. Tamamı n. tibialis ile innerve olur.

M. gastrocnemius, m. soleus ve m. plantaris yüzeysel grupta yer alır. Ayak bileği plantar fleksiyonundan sorumludurlar. Gastrocnemius kasının diz fleksiyonuna da katkısı vardır.

M. tibialis posterior, m. fleksör hallucis longus ve m. fleksör digitorium longus derin grupta yer alır. Tümü plantar fleksiyona yardımcı olurlar. Ayrıca tibialis posterior kası

ayak bileğine inversiyon yaptırır. Fleksör hallusis longus kası başparmağa, fleksör digitorium longus kası ise 2.-5. parmaklara fleksiyon yaptırır.

2.1.3.2 İntrensik kaslar

Dorsal ve plantar grup olarak ayrılır.

Dorsal grup intrinsik kaslar

M. ekstansör digitorium brevis ve m. ekstansör hallusis brevis kasları dorsal grubu oluşturur. Ekstansör hallusis brevis başparmağa, ekstansör digitorium brevis diğer parmaklara ekstansiyon yaptırır.

Plantar grup intrinsik kaslar

4 grup altında incelenir. Yüzeyleten derine doğru numaralandırılır.

1. tabaka

M. abduktör hallusis, m. fleksör digitorium brevis, m. abduktör digiti minimi 1. tabakayı oluşturur. Abduktör hallusis kası başparmağa abdüksiyon yaptırır. N. plantaris medialis ile innerve olur. Fleksör digitorium brevis kası 2.-5. parmaklara fleksiyon yaptırır. Siniri n. plantaris medialisdir. Abduktör digiti minimi kası ise 5. parmağa abdüksiyon yaptırır ve siniri n. plantaris lateralidir.

2. tabaka

M. kuadratus plantae ve m. lumbricales 2. grubu oluşturan kaslardır. Kuadratus plantae fleksör digitorium longus kasının kirişini arkaya çekerek 2.-5. parmakların fleksiyonuna yardım eder. N. plantaris lateralis ile innerve olur. Lumbrikal kaslar 4 adettir. İlki n. plantaris medialis, diğer üçü n. plantaris lateralis tarafından innerve edilir. Lumbrikaller 2.-5. parmaklarda metatarsofalangeal eklemlerde (MTF) fleksiyon, proksimal ve distal interfalangeal eklemlerde ise ekstansiyon hareketi yaptırır. [13]

3. tabaka

M. fleksör hallusis brevis, m. adduktor hallusis, m. fleksör digiti minimi brevis ve m. opponens digiti minimi 3. grubu oluşturur. Fleksör hallusis brevis kası başparmak MTF eklem fleksiyonundan sorumludur. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir. N. plantaris medialis ile innerve olur. Adduktor hallusis kası başparmak addüksiyonundan sorumludur. N. plantaris lateralis ile innerve olur. Fleksör digiti

minimi brevis kası ise 5. parmak proksimal falanksına fleksiyon yaptırır. N. plantaris lateralis ile innerve olur.

4. tabaka

İnterosseöz kaslar 4. grubu oluşturur. Dorsal grup interosseöz kaslar 4 adet, plantar grup interosseöz kaslar ise 3 adettir. Dorsal grup parmak abdüksiyonundan, plantar grup ise parmak addüksiyonundan sorumludur. Bunun haricinde her iki grup da proksimal falankslara fleksiyon ikinci ve üçüncü falankslara ekstansiyon yaptırırlar. n. plantaris lateralis ile innerve olurlar.

2.1.4 Ayağın arkları

Ayağın yapısı yük taşıma kapasitesini ve esnekliğini artıracak şekilde düzenlenmiştir. Yürüme ve koşma sırasında vücut öne doğru ilerletilirken, ayağa binen yük talustan öne ve arkaya eşit olarak dağıtılır. Ayaklar elastik yapıdaki arkuslar sayesinde yere tam uyum gösterir ve darbeyi absorbe eder. [15] Ayak yere bastığında, arka tarafta kalkaneusun tuber kalkaneisi, önde ise metatarsların başları olacak şekilde 6 noktada yük taşınır. Özellikle kalkaneus, 1. ve 5. metatars başları önemlidir. Ayağın arkları kemikler, ligamanlar ve kaslar tarafından oluşturulur ve desteklenir. Ayağın medial ve lateral olmak üzere iki adet longitudinal ve anterior transves, midtransvers ve posterior transvers olmak üzere 3 adet transvers arkı mevcuttur. [16] Hareket sırasında ayağın zemine uyumunu sağlama, şok absorpsiyon, esneklik ve vücut ağırlığını taşıma gibi görevleri vardır. Ayak arkları gelişimsel olarak 5 yaş civarında oluşur.

2.1.4.1 Longitudinal ayak arkları

Medial longitudinal arkın (MLA) en önemli görevi şok absorpsiyonudur. Talus, kalkaneus, naviküler kemik, kuneiform kemikler ve 1.-3. metatarslar tarafından oluşturulur. Plantar kalkaneonaviküler ligaman ve plantar fasya bu arkın stabilizasyonunda en önemli yapılardır. [17, 18] Tibialis posterior kası da MLA'nın dinamik stabilizasyonunda önemlidir.

Yapılan kadavra çalışmalarında, plantar fasyanın cerrahi olarak çıkarılmasının MLA yüksekliğini azalttığı gösterilmiştir. [19] Yapılan elektromiyografik araştırmalarda ayağın longitudinal arkının ana stabilizatörünün kaslardan ziyade kemik ve ligaman yapıları olduğu gösterilmiştir. [20]

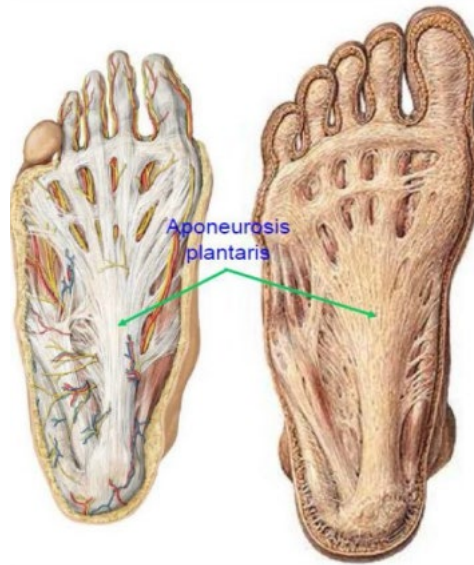
Lateral longitudinal ark kalkaneus, küboid ve 4.-5. metatarslar tarafından oluşturulur. Plantar fasya ve ligamentum plantare longus ve brevis bu arkın stabilizasyonunda en önemli yapılardır. [15, 17]

2.1.4.2 Transvers ark

Transvers ark kendi içinde üçe ayrılabilir. Anterior transvers ark, 1. ve 5. Metatarsların başları arasındadır. Midtransvers ark, küboid kemik ve küneiform kemikler arasındadır. Posterior transvers ark ise küboid ve naviküler kemik arasındadır. Esas önemli olan proksimal transvers arktır. [13] M. peroneus longus kası en önemli desteği sağlar.

2.1.5 Plantar fasya anatomisi ve biyomekaniği

Plantar fasya vücudun derin fasyasının ayak tabanında kalınlaşarak oluşturduğu yapıdır. Ayağın plantar yüzündeki yağ tabakasının derinde yer alır. Ayağın medial longitudinal arkını destekler ve ayak tabanındaki derin yapıları korur. Ayrıca şok absorban görevi vardır. Arkada kalkaneusun medial tüberkülünden başlar. Öne parmaklara doğru yelpaze gibi açılarak longitudinal olarak uzanır ve distalde proksimal falankların tabanına, metatars başlarına, ligamanlara ve deriye yapışan 5 ayrı fasiküle ayrılarak sonlanır.



Şekil 2.2 Plantar fasyanın anatomik görünümü

Ağırlıklı olarak non-kontraktıl, esnekliği az kollajen liflerden oluşur. Literatürde plantar aponevroz olarak da belirtilmektedir. Ancak histolojik olarak aponevroz terimi kollajen liflerinin aynı doğrultuda dizildiği dokular için kullanılır. Plantar fasyada ise ağırlıklı olarak kollajen lifler longitudinal dizilmekle birlikte oblik, vertikal ve transvers dizilim de görölmektedir. Bu nedenle 'plantar fasya' daha doğru bir adlandırmadır. [21]

Kalınlığı normal sağlıklı kişilerde 3 mm kadar iken plantar fasiitli hastalarda kalınlığı 15 mm'ye kadar çıkabilmektedir. [22] Plantar fasya; medial, lateral ve santral band olmak üzere 3 bölümde incelenir.

Medial bant ince bir yapıdadır. Abduktor hallusis longus kasının altında öne doğru uzanır. Lateralinde santral band, medialinde ise ayağın dorsal fasyası ile devamlılık gösterir.

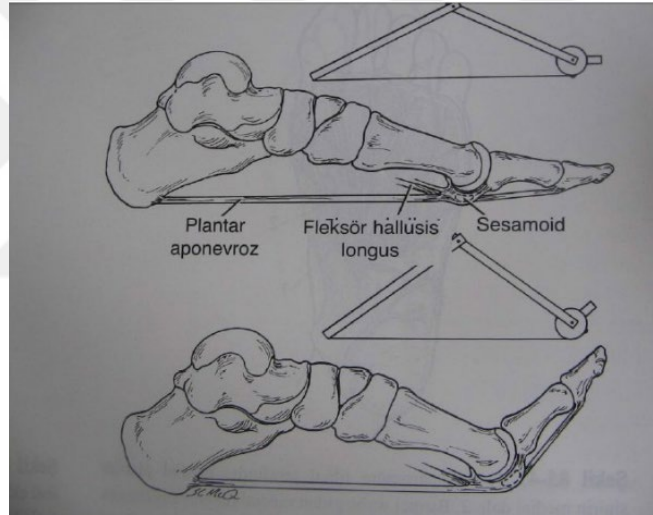
Santral bant plantar fasyanın en geniş bölümüdür. Ortalama 1.5- 2 cm genişliğe sahiptir. [23] Kalkaneusun medial tüberkülünden başlar, ayak tabanı boyunca uzanır ve distalde metatars başlarına ve poksimal falanksların tabanına tutunan 5 ayrı digital fasiküle ayrılır. Bu fasiküller ayrıca MTF düzeyinde derin ve yüzeysel liflerine ayrılırlar. Derin lifler MTF eklem kapsüllerine yapışır. Yüzeysel lifler ise saptasyonlar göstererek eklem kapsüllerine, interosseöz ligamanlara, fleksör tendon kılıflarına ve ayak tabanındaki cilde tutunurlar. [24]

Lateral bant abduktor digiti quinti kasının altında seyrederek ve önde 2 fasiküle ayrılır. Medial fasikülü 3. MTF eklemde sonlanır. Lateral fasikülü ise kalkaneometatarsal ligaman adıyla 5. metatarsa yapışır. [24] Medialde santral band, lateralde ise ayağın dorsal fasyası ile devam eder.

Plantar fasya, yürüme sırasından ayak ön ve arka kısımları arasında yük transferi yapar. Yürüme sırasında plantar fasya üzerindeki yükün vücut ağırlığının 1,8 katı, koşma sırasında ise 3,7 katı olduğu gösterilmiştir. [20] Ayak biyomekaniğini bozan pes kavus, pes planus gibi ark bozuklukları, subtalar eklem hareketinin kısıtlı olması, aşil gerginliğine bağlı dorsifleksiyon kısıtlılığı ve plantar fleksiyon kısıtlılığı gibi sebepler plantar fasya üzerindeki gerginliği artırır. [25]

Plantar fasyanın biyomekaniği 1954 yılında Hicks tarafından tanımlanmıştır. [26] Buna göre, yapısı itibariyle esnek olmadığından dolayı itme fazının geç döneminde

MTF eklemin dorsifleksiyon hareketi ile birlikte metatars başlarına doğru sarılmaya başlar. Böylece MLA yükselir ve kalkaneus ile metatars başları arasındaki longitudinal mesafe azalır. Arka ayak döner ve kalkaneus invert olur. Bacak ise eksternal rotasyona gelir. [27] Halluks dorsifleksiyonu ile plantar fasyanın metatars başına sarılarak boyunun kısılması mekanizmanın esas prensibidir. Bunun için eklemin yaklaşık 65 derece dorsifleksiyon yapması gereklidir. [28] Çıkrık mekanizması ('windlass' etkisi) olarak adlandırılan bu durum ayağın itme fazı için gerilme gücü depolanması açısından önemlidir. Bilgisayar destekli yapılan bir çalışmada plantar fasyanın güç tasarrufu sağladığı ve enerji deposu olarak işlev gördüğü gösterilmiştir. [29] Plantar fasyotomi yapılan hastaların uzun dönem takiplerinde arkusta düzleşme ve yürürken kullanılan itici güç veriminde azalma izlenmiştir. [19]



Şekil 2.3 Çıkrık mekanizması

2.2 Ayak Ağrıları

Ayak ağrıları toplumda sık olarak gözükür. Yapılan çalışmalarda toplumda ayak ağrısı sıklığı %17-24 arasında değişen sıklıklarda belirtilmiştir. [30-35] İleri yaş, kadın cinsiyet ve obezite risk faktörleridir. [32-34] Özellikle yaşlı popülasyonda yaklaşık her üç kişiden birinde ayak ağrısı şikayeti mevcuttur. [36-38] Ayak, vücudun tüm yükünü taşıdığından patolojilerinde kişinin fiziksel aktiviteleri direk olarak etkilenir. Özellikle artan yaşla birlikte, ayak ağrılarının günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanma, denge ve

yürüme problemleri ve düşme riskinde artış ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. [39, 40] Ayak ağrısı olan kişilerin %62'sinde şikayetler iki taraflıdır. [34] Travmaya bağlı sebepler, romatizmal hastalıklar, osteortrit gibi ayağı da etkileyebilen sebeplerin yanı sıra; ayak arkları ve yerleşim bozuklukları, parmak deformiteleri, morton nöroma, sesamoidit, yağ yastıkçığı atrofisi, plantar fasiit, topuk dikenini, sinüs tarsi sendromu, tendinitler gibi pek çok durum ayak ağrısı sebebi olabilmektedir. Özürlülük yaratan ayak ağrısı olan kişilerin değerlendirildiği bir çalışmada en sık ağrı sebebi olan bölgeler; orta ayak bölümü ve ayak arkı (%25.6), birinci MTF (%20.2), başparmak (%15.9) ve topuk (%15,5) olarak bulunmuştur. [30] Farklı bir çalışmada kadınlarda erkeklere nazaran parmaklarda ve metatars başlarında ağrı sıklığının daha fazla olduğu belirtilmiştir. [34]

Plantar topuk ağrısı toplumda sıktır. Erişkinlerin yaklaşık %10'u yaşamlarının bir döneminde plantar topuk ağrısı yaşar. [34, 38, 41] Topuk ağrısına sebep olabilecek, kalkaneal spur, plantar fasiit, plantar fasya rüptürü, aşil tendiniti, retrokalkaneal bursit, topuk yağ yastığı atrofisi, kalkaneus fraktürü gibi pek çok sebep vardır.

2.3 Topuk Dikeni

Topuk dikenini, tekrarlayan mikrotravmalara ve düşük düzeyli inflamasyona bağlı olarak genellikle plantar fasyanın yapışma bölgesi olan kalkaneus medial tüberkülünde kalsiyum birikimiyle oluşan kemiksi çıkıntıdır.

2.3.1 Epidemiyoloji

Topuk dikenini (kalkaneal spur, epin kalkaneini), plantar topuk ağrısının sık görülen sebeplerindendir. Ancak varlığı her zaman ağrı sebebi değildir. Çoğunlukla asemptomatik olarak izlenir. Topuk dikenini olan hastalarda ağrı genellikle eşlik eden plantar fasiite bağlıdır. Ancak plantar fasiitli olan her hastada topuk dikenini eşlik etmez. Yapılan bir çalışmada plantar fasiitli hastalarda X-ray görüntülemesinde topuk dikenini sıklığı %38 olarak bulunmuştur. [42] Topuk dikenini sıklığı literatürde %11-32 arasında geniş bir aralıkta bildirilmiştir. [2-6, 43] Ülkemizde ayak travmasına bağlı acil servise başvuran hastalarda çekilen düz grafilerin değerlendirildiği bir çalışmada plantar topuk dikenini sıklığı %32.2 olarak bulunmuş ve kadın ile erkek cinsiyet arası anlamlı fark izlenmemiştir. [6] Literatürde kadınlarda topuk dikenini sıklığının daha fazla olduğunu bildiren çalışmaların yanı sıra anlamlı cinsiyet farkının bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. [1, 5] Genellikle genç yaş grubunda kadın cinsiyette sıklığı

daha fazla iken yaşlı popülasyonda cinsiyet farklı ortadan kaybolmaktadır. Toumi ve ark. 50 yaş altında kadınlarda topuk dikenini sıklığının erkeklere oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. [2] Obezite, ileri yaş ve osteoartrit ile ilişkili bulunmuştur. [1]

Literatürde topuk dikenine sahip kişilerin %98,4'ünün 40 yaş üzeri olduğu belirtilmiştir. [44] Sıklığı yaşla birlikte artmaktadır. 62 yaş üzeri kişilerde sıklığı %55 olarak bulunmuştur. [1]

2.3.2. Anatomi

Kalkaneal spurlar kendi içinde plantar kalkaneal spur ve dorsal kalkaneal spur şeklinde ikiye ayrılır. [45] Plantar kalkaneal spurlar, tipik olarak kalkaneusun medial tüberkülünde oluşan kemik büyümeleridir. Ancak daha nadir olarak lateral tüberkülden veya sulkustan da köken alabilir. [4]

Genellikle 2mm'nin üzerindeki yapılar spur olarak adlandırılır. [46] Bununla beraber mikroskopik ve öznel değerlendirmeler de bulunmaktadır. Spur boyutları zaman içerisinde büyüme gösterebilir ve hatta kırıklar gelişebilir. Ağrının şiddeti ile spurun büyüklüğü korele değildir.

Anatomik görünümleri değişken olsa da genel olarak basit ve düzensiz olarak kategorize edilebilir. Basit plantar kalkaneal spurların düzgün sklerotik kenarları ve belirgin tabeküler yapıları mevcuttur. Geniş bir tabandan başlayıp ve sivri bir köşeyle sonlanan üçgen yapılardır. Düzensiz plantar kalkaneal spurlar ise sınırları daha belirsiz ve trabeküler yapıları düzensiz oluşumlardır. [4]

2.3.3. Patofizyoloji

Topuk dikenini patofizyolojisini açıklayan iki temel hipotez mevcuttur. Longitudinal kompresyon hipotezi, plantar fasyanın kalkaneusun medial tüberkülüne yapıştığı bölgede oluşan tekrarlayan traksiyonunun topuk dikenine sebep olduğunu savunur. [47] Buna göre tekrarlayan traksiyon bir inflamasyon yaratır ve bu da reaktif ossifikasyon oluşturarak topuk dikenini meydana getirir. Örneğin pes planus gibi MLA'nın yüksekliğini azaltıp plantar fasya üzerindeki gerginliğin arttığı durumlarda topuk dikenini sıklığının artmış olarak bulunması bu görüşü destekler niteliktedir. [48] Ancak bu hipotezin güvenilirliğini azaltan durumlar da söz konusudur. Örneğin yapılan bir çalışmada plantar fasya cerrahi olarak gevşetilip mevcut kalkaneal spurlar

eksize edildikten sonrasında da spur oluşumunun tekrarladığı gösterilmiştir. [49] Epin gövdesindeki trabeküler kemiğin traksiyon yönünde yapılanmaması, epinlerin plantar fasyanın daha derininde yerleşmiş olması ve rezeke edilen plantar fasyanın mikroskopik incelemesinde inflamasyonun olmaması da bu hipotezden uzaklaştıran durumlardır. [6, 50]

Bir diğer görüş olan vertikal kompresyon hipotezine göre, topuk dikenini oluşumunun sebebi vertikal yüklenmelerdir. Spurların vertikal yönde binen ağırlıklara bağlı gelişen mikroskopik kalkaneal stres kırıklarına bir yanıt olarak oluştuğunu savunmaktadır. [1] Vücut ağırlığı fazla olan kişilerde ve uzun süre ayakta çalışan meslek gruplarında topuk dikenini sıklığının artmış olması bu hipotezi destekler. [51] Ayrıca yaşlı popülasyonda da yağ yastığı atrofisine bağlı olarak kalkaneusun travmalara daha açık hale gelmesi sonucunda topuk dikenini sıklığı artmıştır. Spur trabeküler kemik yapısının vertikal yönde olması de yine bu görüşü destekler niteliktedir. [1, 52]

2.3.4 Risk Faktörleri

Bazı durumların topuk dikenini oluşumunu artırdığı bilinmektedir. Pes planus ve pes kavus gibi ayak arkını bozan durumlar, ayak bileği dorsifleksiyonunda kısıtlılık, bacak boyu eşitsizliği gibi gibi mekaniği etkileyen durumlarda topuk dikenini sıklığı artmıştır. [3, 7, 53]

Artmış vücut kitle indeksinin de topuk dikenini görülme sıklığını artırdığı bilinmektedir. Artan vücut ağırlığına bağlı olarak MLA'ın çökmesi ve buna bağlı olarak plantar fasya geriliminin artışının bu durumdan sorumlu olduğu düşünülmektedir. [8]

Polis, asker, uzun mesai saatlerine sahip fabrika çalışanları gibi bazı meslek gruplarında da uzun süre sert zeminde ayakta kalma ve uzun süren yürüyüşler sebebiyle topuk dikenini sıklığı artmış olarak izlenmektedir. [54] Benzer şekilde uzun mesafe koşucularında da tekrarlayan travmalara bağlı olarak topuk dikenini sıklığı artmıştır. [9, 55]

Ayak-ayak bileği çevresindeki kasların kuvvetindeki azalma da topuk dikenini oluşumu ile ilişkilendirilmiştir. Yaşlılarda meydana gelen gastroknemius ve soleus kas kompleksi ve ayak intrinsik kaslarındaki kuvvet azalmaları ayak biyomekaniğini bozarak topuk dikenini oluşumuna yol açabilmektedir. [56]

2.3.5. Klinik

Topuk dikenine sahip hastalar genellikle topuk alt ve iç kısmında ağrıdan yakınırılar. Bu ağrı tipik olarak sabah ilk adım attıklarında en şiddetlidir. Hastalar genel olarak birkaç adım attıktan sonra ağrının bir miktar hafiflediğini ifade eder. [42] Benzer şekilde uzun süreli istirahat sonrasında da ilk adımlarında şiddetli ağrı hissederler. Medial kalkaneal tüberkül ağrının en çok lokalize olduğu bölgedir. Bununla birlikte, ayak tabanına ve baldıra doğru yayılım gösterebilmektedir. Ağrı zonklayıcı ve yanıcı karakterdedir. Semptomların süresi birkaç hafta ile uzun yıllar arasında değişebilmektedir. Ancak özellikle uzun süreli ayakta durma ve yürümeyi içeren yoğun aktivitelerden sonra gün sonunda hastaların şikayetleri belirginleşir. Dinlenme ile şikayetleri rahatlar ancak uzun istirahat sonrası ilk adımlarda tipik olarak tekrar şiddetlenir. Ağrının uzun istirahat sonrasında ilk adımlarda en şiddetli olmasının sebebi uzun süreli istirahat sırasında ayağın yerçekiminin etkisiyle uzun süre plantar fleksiyonda kalmasıdır. Buna bağlı olarak plantar fasyanın boyu kısalmır. İlk adımlarla birlikte fasyada ani bir gerilme ve buna bağlı şiddetli ağrı hissedilir. [57]

2.3.6 Tanı Yöntemleri

Dikkatli alınmış bir anamnez ve iyi bir fizik muayene ile topuk dikenini tanıması rahatlıkla konulabilir. Ana şikayet özellikle istirahat sonrası ilk adımlarda topuk tabanında iç kısımda hissedilen şiddetli ağrıdır. Kısa bir yürüyüş ile şiddeti azalır. Ancak gün içindeki yoğun kullanıma bağlı şiddeti artar. İstirahatle tekrar azalır ancak sonrasında ilk adımlarda şiddetlenerek tekrar eder. [57]

Fizik muayenede bazı hastalarda inspeksiyonla topuk bölgesinde hafif şişlik ve eritem izlenebilir. Yine inspeksiyonda özellikle yaşlı hastalarda topuk yağ yastıkçığında atrofik görünüm eşlik edebilir. Palpasyonla ağrılı bölgenin tam olarak tespit edilmesi önemlidir. Palpasyonla fasya boyunca gerginlik ve sertlik de hissedilebilir. Kalkaneus medial tüberkül üzerine presyon uygulandığında ağrı artma olur. Ayak ve ayak bileğinin eklem hareket açıklığı aktif ve pasif olarak değerlendirilir. Topuk dikenini hastalarında ayak bileği dorsifleksiyonu kısıtlı olarak izlenebilir. [3] Windlass testi tanı koymada önemlidir. Ayak parmakları dorsifleksiyona zorlanarak ağrı değerlendirilir. Topuk dikenini hastalarında parmakların dorsifleksiyonu ile plantar fasyanın santral lifleri gerilir ve ağrı şiddetlenir. [3]

Hastalığa özgü laboratuvar bulgusu yoktur. Laboratuvar tetkikleri ayırıcı tanı açısından değerlendirilebilir.

Görüntüleme yöntemlerinden düz grafi tanıyı kesinleştirmek için yeterlidir. Lateral yönlü ayak grafisinde kalkaneus alt kesiminde spur görüntüsü izlenir. Grafide spurun boyutu değerlendirilebilmekle birlikte sıklıkla boyut ve klinik arasında korelasyon yoktur. Ultrason ile eşlik eden plantar fasiit durumu değerlendirilebilir. Manyetik rezonans görüntüleme gibi diğer ileri görüntüleme yöntemlerine genellikle ihtiyaç duyulmaz.



Şekil 2.4 Topuk dikeninin lateral yönlü röntgen görüntüsü

2.3.7 Ayırıcı Tanı

Arka ayak ağrısı ve plantar topuk ağrısı yapan sebepler ayırıcı tanıya girer. Plantar yağ yastıkçığı atrofisi, plantar fasya rüptürü, kalkaneal stres kırıkları, Sever hastalığı, Haglund deformitesi, aşil tendinopatisi, kalkaneal bursit, peroneal sinovit, S1 kök lezyonları, seronegatif spondiloartropatiler ile kemik ve yumuşak doku tümörleri ayırıcı tanıda düşünülecek durumlardır. [58]

2.3.8 Tedavi

2.3.8.1 İstirahat ve Yaşam Tarzı Değişiklikleri

Tedavinin ilk adımı topuk dikenine neden olabilecek durumların düzeltilmesini içermelidir. Uzun süre ayakta kalma, sert zeminlerde çalışma, uygun olmayan ayakkabı kullanma gibi ayak sağlığını olumsuz etkileyen durumlar hakkında hastalar bilgilendirilmelidir. [59, 60] Yaşam tarzı değişiklikleri arasında en önemli unsurlardan biri fazla kilonun verilmesidir. Fazla kilonun ayak arkus yüksekliğini azaltıp plantar fasya üzerindeki gerilimi artırarak topuk dikenini riskini artırdığı bilinmektedir. Obez kişilerde topuk dikenini sıklığı farklı çalışmalarda %40-58 olarak bulunmuştur. [8, 61, 62] Semptomların kontrolü ve tekrarının önlenmesi açısından hastaların kilo vermeleri teşvik edilmelidir.

Özellikle uzun süreli ayakta kalan kişilerde uygun ayakkabıların kullanımı semptomları azaltabilir. Ön kısmı geniş, rahat kalıplı, yumuşak tabanlı, topuğu ve medial arki destekleyen ayakkabılar kullanmaları önerilmelidir. Ön kısmı dar ve çok yüksek topuklu ayakkabılar plantar fasya üzerindeki gerilimi artırıp şikayetlere sebep olabilmektedir.

İstirahat tedavinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. İstirahatin şikayetlerde %25'e varan rahatlama sağladığı bildirilmiştir. [63] Kişinin durumu tamamen istirahate müsait olmasa da plantar fasya üzerindeki gerilimi artıracak aktivitelerden uzak durması önerilmelidir.

2.3.8.2 Buz Uygulaması ve Medikal İlaç Tedavisi

Topikal soğuk uygulama o bölgedeki inflamasyonu azaltarak ve nosiseptörler üzerinden ağrıyı azaltmaktadır. 3 saatte bir 15 dk olacak şekilde soğuk uygulama hastalara önerilmektedir.

Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar analjezik ve antiinflamatuvar etkileriyle semptomların kontrolü açısından faydalı olmaktadır. Oral kullanımlarının yanı sıra topikal kullanımları da fayda sağlamaktadır. Topikal lidokainle kombine preparatları da mevcuttur.

2.3.8.3 Egzersiz

Germe ve güçlendirme egzersizleri tedavi programına eklenmelidir. Egzersiz programları aşıl tendonu kısalığına bağlı dorsifleksiyon kısıtlılığı, ayak intrinsik kas zaafiyeti gibi risk faktörlerini düzeltmede faydalıdır. Sıklıkla gastroknemius ve soleus kaslarına yönelik germeler ve plantar fasyayı gemeye yönelik egzersizler uygulanır. Hem plantar fasyaya yönelik yapılan germelerin, hem de aşıl tendonu germelerinin ağrıyı azalttığı ancak plantar fasya germe egzersizlerinin daha yararlı olduğu belirtilmiştir. [64, 65] Germe egzersizlerinin günde en az 2-3 seans yapılması önerilmektedir. [66] Özellikle kısa dönemde sonuç elde edebilmek için germe egzersizlerinin tedavi programına eklenmesi gerektiği belirtilmektedir. [67]

Plantar fasyayı germek için ayak altında küçük bir top veya rulo yuvarlanabilir. Bunun masaj etkisi de olmaktadır. Eş zamanlı olarak soğuk uygulama da yapılması açısından su dolu donmuş şişe yuvarlama egzersizleri de sıklıkla önerilebilmektedir.

Gastrosoleus kas grubuna yönelik germeler plantar fasyanın fonksiyonel uzunluğunun iyileştirilmesi için önemlidir. Sıklıkla duvar kenarında veya basamakta yapılan germeler önerilir.

Ayağın intrinsik kaslarını güçlendirmeye yönelik olarak farklı şekil ve ağırlıklardaki cisimlerin parmaklarla yakalanmaya çalışılması önerilir.

2.3.8.4 Gece Ateli Kullanımı

Özellikle sabah ilk adım ağrısı belirgin olan hastalarda gece ateli kullanımı önerilir. Kullanılan atelin amacı istirahat sırasında ayak bileğini nötral pozisyonda tutmak ve sabah oluşan plantar fasya üzerindeki gerilimi azaltmaktır. 2 ay süreyle ayağı 5 derece dorsifleksiyonda tutan bir atel kullanımının ağrı ve şikayetlerde ciddi azalma sağladığı gösterilmiştir. [68] Ayağı önden saran anterior gece splintleri ve ayağı arkadan saran posterior gece splintleri olmak üzere iki tipi vardır. İkisinin de kullanımı yarar sağlamakla birlikte anterior splintlerin kullanımı daha tolere edilebilir bulunmuştur. [69]

2.3.8.5 Kinezyobantlama

Medial longitudinal ark yüksekliğinde azalma, ayak pronasyonundaki artma plantar fasya üzerindeki gerilimi artırıp ağrı sebebi olabilmektedir. Bantlama yöntemleri ile

bu pronasyon artışını düzeltmek ve medial arkı desteklemek kısa sürede ağrıyı azaltma ve fonksiyonelliği artırmada etkili bulunmuştur. [70-72]

2.3.8.6 Ayakkabı Seçimi ve Ortez Kullanımı

Ön kısmı dar, yüksek topuklu ayakkabıların plantar fasya üzerindeki gerilimi artırarak plantar fasiit ve topuk dikenini etyolojisinde rol oynadığı bilinmektedir. Bu hastalarda kayık tabanlı (rocker bottom) ayakkabılar sıklıkla önerilmektedir. Bu ayakkabıların özel sert silikondan oluşan bir taban yapısı vardır. Taban kısmı klasik ayakkabılar gibi esnek değildir. Topuk kısmı yuvarlaktır. Yürüyüş esnasında yuvarlanma hareketi yapar. Erken topuk kalkışını kolaylaştırır. Dış plantar fleksiyon momentlerini ve ön ayak basıncını azaltır. Aşıl tendon üzerindeki gerilimi ve plantar fasya üzerindeki basıncı hafifletir. [73] Ayrıca taban şekli sayesinde yürüyüş sırasında MTF eklemlerin ekstansiyon hareketini azaltır. Bu da çukruk mekanizmasına bağlı olarak plantar fasya gerilimini azaltmaya katkı sağlar. [74] Bu ayakkabıların kullanım endikasyonlarından bazıları plantar fasiit, birinci metatars başı ekzostozları, sesamoidit, midtarsal eklem osteoartriti, ayak bileği osteoartriti, aşıl tendon yaralanmaları şeklindedir. [75]

Topuk dikenini ve plantar fasiit hastalarında ortez kullanımını da sıklıkla tercih edilen konservatif tedavi yöntemleridir. Topuk kapları, topuk dikenini pedleri ve hazır veya ayağa özel üretilmiş kişiselleştirilmiş tabanlıklar topuk dikenini hastalarında tercih edilebilmektedir.

Topuk kapları, genellikle plastikten yapılan topuğu sararak destekleyen ortotik cihazlardır. Yumuşak dokuyu sarar ve dokuyu kalkaneus altına hapsedip topuk yağ yastıkçığının kalınlığını artırarak etki eder. Ucuz ve etkili olduğu düşünülmektedir. Topuk yağ yastığını hapsederek çökmesini önler ve doğal şok emme görevini destekler. Uzun yıllardır kullanılmaktadır. [76] Günümüzde 3 boyutlu baskı tekniği ile kişiye özel olarak da üretilmektedir ve plantar fasiitli hastalarda etkili gözükmektedir. [77]

Topuk dikenini pedleri ayakkabının içine kolaylıkla yerleştirilebilen, ayak tabanına ve topuğa binen yükü azaltan, silikon ve jel gibi daha yumuşak yapılı şok emici desteklerdir. Ortası ağırlı bölgeye denk gelecek şekilde boş bırakılabilir. Ağrı ve inflamasyonun azalmasına yardımcı olur.

Tabanlıklar hazır ürün, özel yapım veya yarı özel olabilmektedir. Tam boy tabanlıklar ayağın tamamını kapladığı için topuk yastıklarına göre daha geniş bir temas alanı sağlarlar. Bu da basınç dağılımını iyileştirir ve plantar fasya üzerindeki gerilimi hafifletir. Topuk pedleri ise bu konuda yetersiz kalmaktadır. Hazır satılan ve özel üretilmiş tabanlıkların her ikisi de arka ayak bölümündeki basıncı azaltıcı azaltıp ve eşit olarak dağıtılmasını sağlarken topuk pedleri arka ayaktaki basıncı artırır. [78]

Genellikle silikon, etil vinil asetat (EVA) gibi şok emici özelliğe sahip materyalden üretilen hazır tabanlıklar kolay elde edilebilir ve daha düşük maliyetli olmasından dolayı sıklıkla tercih edilebilmektedir.

Kişiyeye özel tabanlıklarda, hastanın ayak ölçüsü alınarak çıkarılan kalıba, eşlik eden problemlere göre genellikle ön ayak ve topuk medial kaması, medial longitudinal ve transvers ark takviyeleri gibi ilaveler yapılarak ayak dizilim bozuklukları ve yakınmalar hafifletilmeye çalışılır. [79] Hazır tabanlıklar üzerine hastanın durumuna göre ilave destekler yapılarak üretilen tabanlıklar da yarı özel tabanlıklar olarak adlandırılmaktadır. [80] Subtalar eklemdeki pronasyonu kontrol eden asıl takviyenin medial topuk kaması olduğu ve yüksekliğinin yaklaşık 4-6 mm arasında olabileceği belirtilmektedir. [81, 82]

Ayaktan ölçü alımı çeşitli yöntemlerle olabilmektedir. Metrik yöntemde, ayak uzunluğu, topuk uzunluğu ve genişliği, MLA uzunluğu, transvers ark sınırları ölçülür. Diğer ölçü alım yöntemleri arasında ayağın alçı sargı ile sarılması, ayağın köpüğe bastırılarak önce negatif kalıbının sonra da alçı ile pozitif kalıbının çıkarılması sayılabilir. Bunlar metrik ölçüme göre daha ayrıntılı ve kesin sonuçlar vermektedir. Her ikisinde de pozitif ayak modeline göre tabanlık şekillendirilir ve sonrasında gereken ark takviyeleri ve destekler ilave edilir. [81, 83]

Özel üretilen tabanlıklar için bir diğer yöntem düşük sıcaklık altında şekillendirilebilen malzemenin doğrudan ayak üzerine uygulanması ile tabanlığın hazırlanmasıdır.

Ayak basınç analizi sistemleri ve bilgisayar tasarımı Cad/Cam (Bilgisayar Destekli Tasarım – Bilgisayar Destekli İmalat) tabanlık üretimi de son yıllarda oldukça yaygınlaşan kişiselleştirilmiş tabanlık üretim yöntemlerindedir. Bu yöntemle öncesinde bilgisayar bağlantılı bir cihaz ile plantar basınç analizi yapılır ve ayağın basınç haritası bilgisayar ortamına aktarılır. Basınç ölçümü ayakkabı içi plantar basınç ölçüm sistemleri veya basınç ölçen sensörleri içeren bir platform üzerinde yapılabilir.

Özel bilgisayar yazılımları kullanılarak ayak tabanındaki basınç dağılımlarını eşitlemeyi amaçlayan bir tasarım hazırlanır ve üzerine gerekli destek ilaveleri yazılım üzerinden yapılır. Böylece düzeltici bir tabanlık bilgisayar ortamında tasarlanır. Yapılan bu tasarım, yine bilgisayar bağlantılı bir model işleme makinesine aktarılarak yerleştirilen kalıp hızlı bir şekilde istenen özelliklerde tasarlanmış tabanlık haline getirilir. [84, 85]

Tabanlıkların kullanım amaçlarına ve eşlik eden ark bozuklukları, rotasyon anomalileri gibi durumların varlığına göre üretildiği malzemenin sertliği de önemlidir. Tabanlığın düzeltici etki gösterecek kadar sert ve yükleri dağıtabilecek kadar da şok emici olması gerekmektedir. Hastanın deformatsiyonunun şiddeti, kilosu, aktivite seviyesi gibi özellikler de göz önüne alınarak uygun sertlikte malzeme seçimi yapılmaktadır.

Tedavide kullanılan ortezlerin etkili olabilmesi için uygun ayakkabının içerisine yerleştirilmesi de önemlidir. Ayakkabı içerisine yerleştirilen takviyelerin ve ayağın ayakkabı içerisinde stabil olması gerekir. Takviyelerin kaymaması için ayakkabının bağcıklı veya velkroly olması uygundur. Ayakkabı tabanı yeterli genişlikte olmalı ve sert materyaller yerine şok emici bir materyalden yapılmış olmalıdır. [86]

Tabanlıklar tüm ayak tabanını kapladığı için plantar basınçları dengeleme ve arkları destekleme işlevleri vardır. Tabanlıkların bu olumlu etkilerinin yanında medial ark destekli hazır silikon tabanlık ile silikon topuk yastığının plantar fasiitli hastalarda etkinliğini kıyaslayan bir çalışmada her iki modifikasyonun da ağrıyı azaltmada benzer düzeyde etkili olduğu belirtilmiştir. [87]

Plantar fasiitli hastalarda ESWT ile beraber verilen ayağın baskı kalıbı çıkarılarak kişiye üretilen tabanlıkların etkinliğini plasebo kontrollü olarak değerlendiren bir çalışmada, özelleştirilmiş tabanlıkların orta ve uzun dönemde ayak fonksiyonu ve ağrı üzerine olumlu etkileri bulunmuştur. [88]

Plantar fasiitli 2837 hasta ve 43 makaleyi içeren sistematik bir derlemede uygulanan mekanik tedavilerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla topuk yastıkları, tabanlıklar, gece atelleri, kayık tabanlı ayakkabılar karşılaştırılmıştır. [73] Tam uzunluktaki tabanlıkların sadece topuk yastığı kullanımına göre plantar fasiit semptomlarını hafifletmede daha etkili olduğu ve tam boy tabanlık kullanımı ile topuk basıncının önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir. Aynı derlemede hem hazır hem de kişiye özel üretilen tabanlıkların fonksiyonları iyileştirme ve ağrıyı azaltmada etkili

olduğu iki grup arasında anlamlı fark olmadığı ancak yürüme mesafesi değerlendirildiğinde özel üretilmiş tabanlıkların daha etkili olduğu belirtilmiştir. Yine aynı derlemede özel tabanlıkla birleştirilmiş kayık tabanlı ayakkabıların basıncı hafifletmede en üstün olduğu, bunu sırasıyla özel tabanlıkla birleştirilmiş klasik ayakkabıların ve düz iç tabanlı kayık tabanlı ayakkabıların izlediği bildirilmiştir.

2.3.8.7 Lokal Enjeksiyonlar

Lokal kortikosteroid tedavisi, Plateletten Zengin Plazma (Platelet Rich Plasma-PRP) tedavisi ve mezenkimal kök hücre tedavileri lokal enjeksiyonlar şeklinde uygulanabilmektedir.

Lokal Kortikosteroid Enjeksiyonu: Genellikle lokal anestezi bir ajanla kombine veya tek başına enjeksiyon şeklinde kullanılabilir. Antiinflatuar özelliği nedeniyle ve membran stabilize edici etkisine bağlı olarak sinir uçlarındaki ektojik deşarjları önleyerek ağrı üzerine etkili olduğu düşünölmektedir. [89] Kontrendikasyonlara dikkat edildiği ve steril şartlarda işlem uygulandığı takdirde güvenlidir. En sık yan etkileri enjeksiyon bölgesinde ağrı, topuk yağ yastığı atrofisi, plantar fasya rüptürü, cilt atrofisi ve enfeksiyondur.

PRP Enjeksiyonu: PRP otojen kan dokusundan elde edilmiş, platelet seviyesi zenginleştirilmiş plazma anlamına gelmektedir. %95 platelet ile birlikte yüksek miktarda sitokin ve büyüme faktörleri içermektedir. İçerdiği biyoaktif moleküller ile inflamasyonu takiben proliferasyon ve rejenerasyonu uyarır. [90] Vücudun kendi tamir mekanizmalarını aktive etmeyi hedefleyen bir tedavi şeklidir. Plantar fasiitli hastalarda kortikosteroid ve PRP enjeksiyonlarının etkinliğini kıyaslayan) randomize kontrollü çalışması içeren bir sistematik derlemede kronik plantar fasiitte ağrı ve ayak fonksiyonlarındaki iyileşmede PRP'nin daha üstün olduğu belirtilmiştir. [91] En sık görölen yan etkisi enjeksiyon sonrasında 2-7 gün sürebilen ağrı şikayetidir. Bu durumda istirahat, elevasyon, lokal soğuk uygulama ve düşük doz parasetamol kullanımı önerilir. NSAİİ'lar prostaglandin inhibisyonu yaparak büyüme faktörlerinin stimüle ettiği yararlı etkileri engelleyebilmekte ve işlemin etkinliğini azaltmaktadır. [92]

Mezenkimal Kök Hücre Enjeksiyonları: Kök hücreler sınırsız çoğalabilme ve çeşitli dokulara farklılaşabilme özelliğindeki hücrelerdir. Rejeneratif tıp uygulamalarında farklı dokularda onarımı artırma amacıyla kullanılabilir. Yetişkin kök

hücrelerin farklılaşma kapasitesi kısıtlıdır ancak pek çok farklı hücre tipine farklılaşabilir. Ciltte, adipöz dokuda, kemik iliğinde ve diğer pek çok dokuda bulunabilmektedir. En yüksek koloni oluşturma kapasitesi adipöz doku kaynaklı mezenkimal kök hücrelerde bulunmuştur. [93] Yapılan bir uzmanlık tezi çalışmasında semptomatik topuk dikenli hastalarında mezenkimal kök hücre enjeksiyonu, PRP enjeksiyonu ve kortikosteroid enjeksiyonları kıyaslanmış ve erken dönemde ağrı ve ayak fonksiyonlarına etki bakımından kortikosteroid enjeksiyonunun üstün olduğu ancak orta dönemde mezenkimal kök hücre ve PRP enjeksiyonlarının daha üstün olduğu ve ikisi arasında fark olmadığı belirtilmiştir. [94]

2.3.8.8 Fizik Tedavi Modaliteleri

Plantar fasiitin eşlik ettiği ağrılı topuk dikenli hastalarında çeşitli fizik tedavi modalitelerinden de yararlanılabilir.

Yüksek enerjili lazer tedavisinin kalkaneal spurllu hastalarda kullanımı tartışmalıdır. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin ağrılı topuk dikenli hastalarında etkinliğini değerlendiren randomize plasebo kontrollü bir çalışmada iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir. [95, 96]

Ultrason tedavisinin topuk dikenli hastalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca farklı ajanlarla fonoforez de uygulanabilmektedir. Topuk dikeninin eşlik ettiği plantar fasiitli hastalarda ESWT ve ultrason tedavilerinin analjezik etkinliği kıyaslanmış ve her iki tedavinin de ağrıyı azaltmada etkili olduğu, iki grup arasında anlamlı fark bulunmadığı belirtilmiştir. Ancak ultrason tedavisi 10 seans, ESWT ise 4 seans uygulanmış ve benzer etkinin daha az seans ile ESWT ile elde edilmesi nedeniyle, şok dalga tedavisinin analjezik etkinliğinin daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanmıştır. [97]

Ağrılı plantar kalkaneal spurllu 40 hasta ile yapılan farklı bir çalışmada hastalar randomize edilerek iki gruba ayrılmış ve bir gruba ultrason tedavisi verilirken diğer gruba ketoprofen jel ile fonoforez işlemi uygulanmış olup her iki grupta ağrıda anlamlı azalma izlenmiş ancak fonoforez etkinlik olarak ultrasondan çok daha üstün bulunmuştur. [98]

Boerner ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kalkaneal spurllu hastalarda ultrasonun doza bağlı etkisi araştırılmış ve bir gruba 0.8 W/cm² dozunda, diğer gruba ise 1.2

W/cm² dozunda ultrason tedavisi uygulanmıştır. Her iki tedavi şeklinin de ağrıyı azalttığı ancak düşük doz uygulamanın daha etkili olduğu bulunmuştur. [99]

Hastalarda elektroterapi yöntemlerinden ve çeşitli ajanlarla iyontoforezden de yararlanılabilir. Özellikle hızlı analjezik etki istenen olgularda iyontoforez etkili bir yöntemdir. Yapılan bir çalışma konservatif yöntemlere ilaveten uygulanan %0,4 deksametazon iyontoforezinin tedavi sonunda ağrıyı azaltmada sadece konservatif tedaviler uygulanan gruba göre daha başarılı olduğunu ancak tedavi sonrası birinci ayda iki grup arasında anlamlı fark gözlenmediğini göstermiştir. [100]

2.3.8.9 Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), vücut dışında üretilen yüksek şiddetli basınç dalgalarının elipsoid şekilli bir başlık aracılığıyla vücudun istenen bölgesine odaklanarak uygulandığı bir tedavi şeklidir. [10] İlk olarak 1980'li yıllarda üreter taşlarını kırmak amacıyla üroloji alanında kullanılmıştır. Litotripsi olarak adlandırılan bu işlemde uygun büyük ve lokalizasyondaki üriner sistem taşları parçalanarak alt üriner sistemden atılmaktadır. [101] Sonraki yıllarda alt üriner sistem taşlarında kullanılan ESWT tedavisinin iliak kemiklerde yol açtığı değişiklikler dikkati çekmiş ve kemik üzerine olan etkileri araştırılmaya başlanmıştır. [102] 1990'lı yıllardan itibaren de kas iskelet sistemi hastalıklarındaki kullanımına yönelik araştırmalar başlamıştır. [103] ESWT günümüzde; plantar fasiit ve epin kalkanei, lateral ve medial epikondilit, kırık iyileşmesi süreçleri ve omuzun kalsifik tendinitlerinde sıklıkla kullanılmasının yanısıra bunlar haricinde de femur başı avasküler nekrozu, aşil tendiniti, patellar tendinit, osteokondritis dissekans gibi pek çok kas iskelet sistemi hastalığında kullanılmaktadır. [104] Amerikada Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA) tarafından 2000 yılında plantar fasiit, 2003 yılında lateral epikondilit için onay almıştır.

Şok Dalgaları

Ekstrakorporeal şok dalgaları akustik basınç dalgalarıdır. Basınçtaki ani değişimlerle ortaya çıkarlar ve farklı akustik empedanstaki dokulardan geçerken (mesela yumuşak dokudan kemiğe geçerken) mekanik enerjilerini dağıtırlar. Yüksek amplitüdü ve kısa süreli (10 µs) tekli pulsatil dalga özelliğindedirler. 500 hatta 1000 Bar'a kadar olabilen yüksek tepe basıncına 10 nanosn gibi çok kısa bir sürede hızla ulaşır ve sonrasında hızlı bir düşüş ve negatif basınç oluşur. Frekans aralığı geniş olup 16-20 Hz arasında

Şok dalgaları enerji yoğunluğuna göre düşük, orta ve yüksek enerjili olmak üzere üçe ayrılabilir ancak kesin bir fikir birliği yoktur. Speed ve ark. 0,10 mJ/mm²'den daha düşük dozları düşük enerjili, 0,10-0,20 mJ/mm² arasını orta enerjili ve 0,20mJ/mm² üzeri dozları yüksek enerjili olarak değerlendirmektedir. [109] Rompe ve arkadaşları ise 0,08 mJ/mm²'ye kadar olan dozları düşük enerjili, 0,08-0,28 mJ/mm² arasını orta enerjili olarak değerlendirmiştir. [110] Mainz ise 0,08-0,27 mJ/mm² arası dozları düşük, 0,28-0,59 mJ/mm² arası dozları orta, 0,60 mJ/mm² ve üzerini ise yüksek doz olarak isimlendirmiştir. Kassel 0,12 mJ/mm² altını düşük doz, 0,12 mJ/mm² üzerini yüksek doz olarak değerlendirmiştir. [107] Zhu ve arkadaşları ise yaptıkları bir çalışmada, ESWT'nin etkinliğini artırmak için tedavide her hastaya ayrı değerler kullanmak gerektiğini ve bunun MRG bulguları ile belirlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. [111] Düşük/orta enerji yoğunluğu daha kolay tolere edilirken, yüksek enerjili dozlarda lokal anestezi gerekebilmektedir. [112] Rompe ve arkadaşları tavşanlar üzerinde yaptıkları hayvan çalışmasında, şok dalgalarının aşil tendonu üzerinde doza bağımlı bir etki gösterdiğini ve 0,60 mJ/mm² enerji yoğunluğundaki uygulamada tendonda kalınlaşma, fibrinoid nekroz, peritendinöz inflamatuvar reaksiyonlar görüldüğünü ve bunun da tendonun mekanik gücünü azaltarak rüptür riski getirdiğini bildirmiş ve tendonlar üzerine yapılan uygulamalarda 0,28mJ/mm² üzerindeki dozların kullanılmaması gerektiğini belirtmişlerdir. [110]

Etki Mekanizması

Şok dalgaları dokularda ilerler ve kemik-yumuşak doku arayüzeyi gibi impedans değerleri değişimi olan bölgelerde etkilerini gösterirler. Farklı akustik impedans değerlerine sahip dokuların ara yüzeylerinde yansıma ve kırılmalara uğrarlar. Meydana gelen kinetik enerji salınımı dokularda değişime yol açar. [113] Şok dalgalarının iki temel etkisi bulunmaktadır. Primer etkisi, pozitif fazda tedavi uygulanan bölgede oluşturduğu direk olarak şok dalgasının mekanik basınç etkisidir. İkincisi ise negatif fazda kavitasyon yoluyla indirek olarak oluşan etkisidir. [102, 114] Sınır yüzeyinde şok dalgası ile hava kabarcığı oluşmakta ve tekrar büzülmektedir. Bu sırada 400-1000 bar arasında bir basınç oluşmaktadır. Şok dalgasının tepe basıncı ultrasondan 1000 kat fazladır. [105, 115] Kavitasyon önceden bulunan ya da yeni oluşan gaz kabarcıklarının hareketiyle oluşur. Kabarcıklar mikrosaniyeler içinde hızla genişler ve küresel sekonder bir şok dalga oluşturarak kollapsa uğrar. Bu baloncuklar

patladığında oluşan kuvvet patolojik kalsifiye dokuların ortadan kalkmasına yardımcı olur. [114]

Mekanik etkilerin yanında hücresel düzeyde biyolojik ve kimyasal etkileri de söz konusudur. Doku üzerine mikrotravma etkisi yaratarak doku iyileşmesini stimüle eden geçici bir iflamasyon yaratır. Hücre membranı permeabilitesinde ve doku iyileşmesini uyarak sitokinlerin salınımında artış oluşturur. Nitrik oksit (NO) salınımını uyarak vazodilatasyon meydana getirir. Ayrıca neovaskülarizasyona neden olarak doku iyileşmesini artırdığı düşünülmektedir. [116] Yapılan çalışmalarda uygulanan dokuda tenosit proliferasyonu ve kollajen sentezinin arttığı, dokunun gerilme direncinde artış gözlemlendiği belirtilmiştir. ESWT'nin kalsiyum parçalanması ve nöral etkiye de sahip olduğu gözlemlenmiştir. [117-119] Yapılan bir hayvan çalışmasında düşük enerjili şok dalgalarının (0,12 mJ/mm² ve 500 şok) aşil tendon-kemik bileşkesine uygulandığında yeni damar oluşumunu artırdığı ve bu etkinin 12 hafta süreyle devam ettiği gösterilmiştir. Bu çalışmada VEGF (Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü) ve eNOS (endotelial Nitrik Oksit Sentetaz) değerlerinin arttığı gösterilmiştir. [105]

Bazı yazarlar mikrotravma ve mikrotravmalar ile hematoma oluşumuna sebep olduğunu ve buna bağlı osteogenezin tetiklendiğini, kallus oluşumu ve kemik iyileşmesini hızlandırdığını belirtmiştir. [105]

Yüksek doz uygulamalar hücrelere zarar verebilir. Şok dalgaları serbest radikaller aracılığıyla hücreleri hızlı bir şekilde harap edebilir. 0.5 mJ/mm² EFD enerjisi ile sitoplazma ve mitokondride oluşan yapısal değişiklikler elektron mikroskopik çalışmalar ile incelenmiştir. Hücre membranında görülen permeabilite değişikliği için 0.12 mJ/mm² EFD yeterlidir. [107]

ESWT'nin analjezik etkileri pek çok hasta grubunda çalışmalarla gösterilmiştir. Ancak etki mekanizması net değildir. Yaygın olarak geçerli görülen görüş hiperstimülasyon analjezisine neden olduğudur. Nöron membran permeabilitesinde artış ve membran hasarı, nosiseptör blokajı, Substans P ve kalsitonin gen ilişkili peptid (CGRP) gibi peptidlerin azaltılması yoluyla da analjezik etkiye katkı sağladığı düşünülmektedir. [113] Substans P ve CGRP küçük çaplı afferent liflerde bulunurlar ve ağrı duyusunun oluşumuna ve inflamatuvar cevaba katkıda bulunurlar. Yapılan bir hayvan çalışmasında da endojen opiat sistemin ESWT ile aktive olmasının antinosisseptik etki oluşturduğu

düşünülmüştür. $0,11 \text{ mJ/mm}^2$ 'nin üzerindeki dozların farelerde endojen opiat sistemi çalıştırdığı gösterilmiştir.

Şok Dalga Düzenekleri

Ekstrakorporeal şok dalgaları fokal ve radial olarak ikiye ayrılmaktadır. Odaklanılmış ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (fESWT) ve radial ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (rESWT) olmak üzere iki tip ESWT vardır.

Fokal şok dalgaları piezoelektrik, elektromantetik ve elektrohidrolik mekanizmalar ile üretilebilmektedir. Tamamında elektrik enerjisinden mekanik enerji elde edilmektedir. [120] Kullanılan cihazın tipine göre şok dalgalarının karakteri değişiklik gösterebilir. Şok dalgaları su gibi bir sıvı ortamda oluşturulur. [104, 105]

Piazoelektrik sistem: Şok dalgalarını oluşturmak için, jeneratörün içinde bulunan ve yüksek voltajlı elektrik ile uyarıldığında daralıp genişleyebilen bir kristal kullanılır. Oluşan daralıp gevşemeler şok dalgalarını meydana getirir. [10] Uzun ömürlü cihazlardır. Fokuslama yeteneği yüksektir. Lokal anestezi uygulanmadan tedavi uygulanabilir. Ancak gücü daha düşük olduğundan tedavi yetersiz kalabilir ve tekrarlama gerekebilir.

Elektrohidrolik sistem: Yüksek voltajla oluşturulan bir kıvılcım kullanılır. Kıvılcım bir plazma kabarcığı oluşturur. Kabarcıklar kavitasyon oluşturur ve sıvıya basınç uygulayarak bir şok dalgası oluşturur. [120] Büyük basınç fluktuasyonları oluşabilir ve servis ömrünün kısa olması dezavantajdır.

Elektromanyetik sistem: Bir elektromıknatıs yardımıyla, alüminyum plaka üzerinde kuvvetli bir manyetik alan ve hareket oluşturulur. Bu hareket ile oluşan şok dalgaları bir mercekte toplanarak tedavi bölgesine yönlendirilir. [10] Maliyeti yüksek cihazlardır. Basınç dalgasının derin penetrasyonu mümkündür ve fokal odaklar net olarak belirlenebilir.

Tüm bu elektroakustik transdüserler yoluyla birbirinin ardı sıra değişken yüksek voltajla doldurulup hızla boşaltılan bir elektrik yük kapasitörü tarafından dalgalar oluşturulur. Sonrasında da fokal yansıtıcılar tarafından odaklanarak uygulama yapılır. İstenilen alanda odaklanılmış bir basınç alanı oluşturulur. Yüksek enerji yoğunluğunun gerekli olduğu durumlarda fESWT kullanılır. Uygulama sırasında görüntüleme yöntemlerinden de yararlanılabilir.

rESWT’de şok dalgaları pnömotik roket mekanizma ile oluşturulur. Sistem pnömotik olarak çalıştırılan bir basınç jeneratörü kullanır. Roket mekanizmasında, hızlandırılan basınçlı hava tedavi başlığına iletilir. [10, 120] Tedavi boyunca prob hastanın cildiyle tamamen temas halinde olmalıdır. Başlık ile cilt arasına iletken bir jel sürülür. Basınç dalgaları bu şekilde cilt, cilt altı dokulara iletilir. Odaklama yapılamaz ve dalgalar vücutta radial olarak ilerler. [121] Geniş tedavi alanlarında uygulanabilir. Yüzeysel dokularda daha etkilidir. [10] Penetrasyon derinlikleri 1-3,5 cm’dir. [122] Ağrı daha azdır. Lokal anesteziye ihtiyaç duyulmaz.

Uygulama Yöntemleri

Fokuslanmış ve radial ESWT olarak 2 şekilde uygulama yapılabilir. fESWT daha uzun yıllardır ve daha yaygın kullanılan yöntemdir. fESWT yönteminde en yüksek basınç istenilen alana odaklanabilir. Daha derin dokulara uygulama imkanı tanır. rESWT daha sonraki yıllarda uygulanmaya başlanan bir yöntemdir. Basınç dağıtılarak vücuda uygulanır ve yüzeysel dokularda etkisi daha belirgindir. Plantar fasiitli hastalarda yapılan iki yöntemin karşılaştırıldığı bir çalışmada fESWT kısmen daha etkili bulunmuştur. Plantar fasyanın derin yerleşimli olması ve fESWT’nin daha derine etki edebilmesine bağlanmıştır. [123]

ESWT’de uygulama bölgesini belirlerken üç yöntem kullanılabilir. Bunlar anatomik odaklanma, klinik odaklanma ve görüntüleme yöntemleri destekli odaklanma şeklindedir. Anatomik odaklanmada, muayene ile ilgili anatomik bölge palpe edilerek uygulama yapılır. Klinik odaklanmada hastaya en ağrılı bölge sorularak uygulama yapılır. Görüntüleme yöntemleri destekli uygulamada, ultrason, floroskopi veya bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme tekniklerinden yararlanır. [10] Yapılan bir çalışmada floroskopi kılavuzluğunda yapılan uygulama ile hastanın ağrıyla en şiddetli hissettiği noktaya yapılan uygulamalar karşılaştırılmış ve hastanın yönlendirmesiyle yapılan uygulamanın daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. [124]

Kullanma amacına ve uygulama yapılacak alana göre uygun aplikatör seçilmelidir.

Klinik kullanımlarına göre farklı aplikatör tipleri mevcuttur. 15 mm’lik aplikatör en sık kullanılan standart tip aplikatördür.

Uygulama sayısı ve aralıkları ve uygulama dozu arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kasın büyüklüğüne göre şok miktarı genellikle 500-4000 atım arasında uygulanır.

Plantar fasiit için yapılan uygulamada çalışmalarda genellikle uygulama dozu 0,02-0,36 mJ/mm² ve atım sayısı 1000-4000 arasında kullanılmıştır. [108] Genellikle klinik olarak hastanın ağrısı en çok hissettiği bölgeye uygulama yapılır. Düşük ve orta enerjili uygulamalarda daha düşük enerji ile başlanıp seanstan seansa artırılır. 1-2 haftalık aralıklarla 3-5 seans uygulama yapılması genellikle yeterlidir. Yüksek enerjili uygulamalarda ise genellikle tek seans yeterlidir. [108]

Klinik Kullanım Alanları

ESWT'nin endikasyonları arasında pek çok farklı durum bulunmaktadır. Kas iskelet sistemi üzerine ilk kullanımı kemik doku üzerinedir. Gecikmiş kırık kaynaması üzerine etkili ve güvenli olduğu gösterilmiştir. [10, 125] Erken dönem avasküler nekroz hastalarında rejenerasyonu artırdığı ve etkili olduğu gösterilmiştir. [126]

Hem kalsifik hem non-kalsifik tendinitlerde kullanılabilir. Yüksek enerji dansiteli fESWT'nin iyi odaklanıldığında, rotator manşonun kalsifik tendinopatilerinde etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir. [106] Yüksek ve orta enerjili ESWT kalsifik depositler üzerine direk olarak parçalayıcı mekanik bir etki gösterirken düşük dozajlı ESWT bir çeşit hiperstimülasyon analjezisi ile ağrı üzerine etki eder. [127] Kalsifik rotator manşon lezyonlarında yüksek enerjili, görüntüleme eşliğinde odaklanmış ve genellikle lokal anestezi ile uygulama yapılırken; non-kalsifik tendinitlerde düşük enerjili anestezisiz uygulamalar kullanılmaktadır. [106]

Plantar fasiit ve topuk dikeni hastalarında ESWT sıkça tercih edilen etkinliği çokça çalışma ile kanıtlanmış bir tedavi yöntemidir. 150 plantar fasiitli hasta üzerinde yapılan çok merkezli, çift kör randomize plesebo kontrollü prospektif bir çalışmada, tek doz uygulanan ESWT'nin bir yıllık kontrolde etkin bir tedavi olduğu ortaya konmuştur. [128]

283'ünde eşlik eden kalkaneal spur bulunan toplam 435 hastanın dahil edildiği farklı bir plesebo kontrollü çalışmada hastalara yüksek enerjili ESWT ile tedavi uygulanmış ve 12 ay sonunda kontrolleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre radyografik olarak anlamlı değişiklik izlenmemiştir. Ancak klinik sonuçlara bakıldığında kalkaneal spur bulunan hastalarda %82, bulunmayanlarda da %79 iyileşme izlenmiştir. [129]

Uygun kriterleri sağlayan 8 çalışmanın değerlendirildiği bir metaanalizde plantar fasyanın kalkaneus yapışma alanına uygulanan şok dalgalarının, diğer tedaviler ile

yanıt alınamayan refrakter topuk ağrısında güvenli ve efektif çözüm sağlayan bir konservatif tedavi metodu olduğu belirtilmiştir. Steroid enjeksiyonu ve cerrahi gibi girişimsel yöntemlerden önce akılda bulundurulması önerilmiştir. [130]

Kronik plantar fasiitte ESWT'nin etkinliğini plasebo ile kıyaslayan 9 randomize kontrollü çalışmanın değerlendirildiği 935 hastayı içeren bir metaanalizde ESWT'nin ağrıyı azaltmada etkili olduğu belirtilmiştir. [131]

FDA tarafından kronik plantar fasiitli hastalarda ESWT kullanımını onay almıştır.

ESWT lateral ve medial epikondilitli hastalarda da sıklıkla tercih edilebilen ve üzerinde çokça çalışma yapılmış bir tedavi yöntemidir. Lateral epikondilite olan başarı şansı medial epikondilite göre daha yüksektir. [132, 133]

ESWT son yıllarda osteoartritli hastalarda da uygulanan bir yöntem haline gelmiştir. ESWT'nin kıkırdak ve subkontral kemikte izlenen osteoartritin patolojik değişikliklerini iyileştirebileceği gösterilmiştir. [120] ESWT kondrositlerin aktivitesini artırıp, apoptozunu azaltarak kıkırdak fissürünü azaltabilir. [134] Diz osteoartritli toplamda 705 hastanın dahil edildiği 9 çalışmayı değerlendiren bir metaanalizde ESWT uygulanan grupta daha düşük ağrı skorları ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar izlenmiştir. Osteoartritli hastalarda ağrı kontrolü ve fonksiyonellik için ESWT'nin uygulanabileceği ve olumlu sonuçların 6 ay ila 1 yıl devam ettiği belirtilmiştir. [135]

ESWT son yıllarda spastisite üzerine yeni bir yaklaşım olarak denenmektedir. Spastik kaslar üzerine mekanik etkisi bulunmaktadır. Bunun haricinde nörotransmisyon, sinaptik plastisite gibi merkezi sinir sistemi fonksiyonlarında etkisi bulunan NO sentezini artırarak da etki gösterdiği düşünülmektedir. Spastik serebral palsili 15 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada yapılan radial ESWT uygulamasının Ashworth skorlarını azaltmada ve eklem hareket açıklığında artış sağlamada anlamlı olduğu ve bu olumlu sonuçların 2 ay sonra da devam ettiği belirtilmiştir. [136] Üst ekstremite spastisiteli 21 inme olgusunun alındığı bir çalışmada haftada bir olacak şekilde 3 seans ESWT uygulanmış ve sonuçlar başarılı bulunmuştur.

Yara iyileşmesi için de kullanılabilir. ESWT iskemik dokularda perfüzyonu artırır, büyüme faktörlerini uyarır, inflamasyonu azaltır ve iyileşmeyi hızlandırır. Dekübit ülseri üzerine yapılan uygulamanın plaseboya göre etkili olduğu izlenmiştir.

[137] Diyabetik ayak yaralarında da sıklıkla kullanılan hiperbarik oksijen tedavisine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir. [138] Yanıklarda da kullanılabilir. [139]

Bunlar haricinde; kronik pelvik ağrı sendromu, litotripsi, peyronie hastalığı, miyokard iskemisi, dental tedaviler gibi ESWT'nin kullanıldığı pek çok durum bulunmaktadır. [139]

İstenmeyen Etkileri

Şok dalgaları bağırsak ve akciğer gibi gaz dolu kavitelere uygulanmamalıdır. Çünkü havanın akustik impedans değeri yumuşak dokulardan kat kat düşüktür. Bu bölgelerde uygulama yapıldığında neredeyse tüm akustik enerji yansiyacaktır. Oluşan basınç doku hasarına neden olabilir. Şok dalgaları farklı impedanstaki dokularla karşılaştığında oluşan basınç gaz kabarcıklarının oluşumuna ve kavitasyona neden olabilir. Gaz kabarcıklarının kollapsı da dokuyu etkileyebilecek bir jet akımı oluşumuna neden olabilir. [106]

Uygulamaya bağlı ağrı, kızarıklık, ödem ve nadiren ekimoz görülebilmekle beraber bu etkiler genellikle geçicidir. Non-invaziv olması, kolay uygulanabilmesi ve yan etkilerinin az olması nedeniyle hastalar tarafından iyi tolere edilir. [140] Migren atağını tetikleme, senkop, mide bulantısı da ESWT ile görülebilecek komplikasyonlardır. Nadiren yüksek frekanslı uygulamalarla kalpte ritim bozukluğuna neden olabilmektedir. [107] Yan etkiler genellikle yüksek doz ile yapılan uygulamalarda daha sık görülmektedir. Düşük dozajlı tedavilerin daha güvenli olduğu kabul edilmektedir. [10]

Kontrendikasyonları

Kontrendikasyonların başında gebelik gelmektedir. Gebe hastalarda kullanımının güvenli olduğuna dair çalışma bulunmamaktadır. Basınç dalgalarının fetüs ve travay üzerine etkilerinin araştırılması gerekmektedir.

Bir diğer önemli kontrendikasyon malignite varlığıdır. Basınç dalgalarının mekanik etkisi tümör hücrelerinin yayılımını hızlandırabilir.

İçi hava dolu kavitelere hava ile yumuşak dokular arasında akustik impedans değeri çok fazla olduğundan özellikle akciğer ve bağırsaklar üzerine uygulama kontrendikedir. [141]

Koagülasyon bozuklukları ve antikoagülan ilaç kullanımı gibi hematoma oluşumuna sebep olabilecek durumlarda da uygulama kontrendikedir.

Kardiyak pacemakerı olan kişilere uygulama yapılmamalıdır.

Büyük damarlar ve sinir yapıları üzerine yapılacak uygulamanın bu yapılarda oluşturabileceği potansiyel hasar nedeniyle bu yapılar üzerine uygulama yapılmamalıdır. Bu nedenle kranium ve vertebral kolon üzerine uygulanmamalıdır.

Uygulama alanında enfeksiyon varlığında yayılım riski nedeniyle uygulama kontrendikedir.

Ankilozan spondilit, romatoid artrit, psoriatik artrit gibi inflamatuvar romatizmal hastalıklarda yine uygulama kontrendikedir.

Adolesan dönemdeki çocuklarda büyüme plakları üzerine uygulama yapılmamalıdır. [142]

2.3.8.10 Cerrahi

Konservatif tedavilerin yetersiz kaldığı nadir hasta grubunda cerrahi tedavi gerekebilmektedir. En sık olarak kalkaneal spurun rezeksiyonu, plantar fasya gevşetme ve bunların kombinasyonu uygulanır. Her üç tekniğin de başarılı olduğuna dair farklı çalışmalar literatürde bulunmaktadır. [143, 144] Medial kalkaneal sinir nörektomisinin ağrıyı azaltmakta etkili olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte gerekliliği tartışmalıdır. [145, 146]

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Bezmialem Vakıf Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine gelen en az 3 haftadır topuk bölgesinde ağrısı olan ve tanısı radyografik olarak doğrulanan topuk diken hastalarında yapılmıştır. Hastalardan ayrıntılı olarak alınan öykülerinde demografik verileri (yaş, cinsiyet, meslek, eğitim düzeyi), boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), ağırlı bölge, toplam şikayet süresi, ortalama günlük ayakta kalma süresi, öncesinde uygulanan tedaviler sorgulandı. Çalışmaya alınacak tüm hastalar öncesinde çalışma hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmiş ve aydınlatılmış gönüllü onam formu alınmıştır. Çalışma öncesinde Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik araştırmalar etik kurulundan etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-65 yaş arası olma
- En az 3 haftadır topuk ağrısı olması
- Tanının lateral yönlü direk ayak radyografisi ile kesinleştirilmesi

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- 18 yaşından küçük ve 65 yaşından büyük hastalar
- Romatolojik hastalık tanısı olanlar (romatoid artrit, ankilozan spondilit vs.)
- Alt ekstremitte tuzak nöropatisi olanlar
- Aktif enfeksiyonu olanlar
- Malignitesi olanlar
- Gebeler

- Koagülopatisi olanlar
- Öncesinde topuktan steroid enjeksiyonu yapılmış olanlar
- Son 6 hafta içerisinde topuk bölgesinden FTR alanlar (TENS, US, hotpack vs)
- Kalp pili olanlar
- BMI değeri zayıf, obez ve morbid obez olanlar
- Düzenli NSAİİ ve myorelaksan ilaç kullananlar

3.1 Çalışma yöntemi

Çalışmamız Bezmialem Vakıf Üniversitesi FTR polikliniğine randevu alarak başvuran veya diğer bölümlerden polikliniğimize yönlendirilen topuk dikenli hastaları üzerinde yapıldı. Çalışma prospektif, randomize klinik çalışma olarak planlandı. Polikliniğimize topuk ağrısı şikayeti ile başvuran hastalardan ayrıntılı öyküleri alınıp fizik muayeneleri yapıldı. Diğer topuk ağrısı yapan sebepler açısından ayırıcı tanı yapıldı. Diğer hastalıkları dışlamak açısından gerek görülen hastalardan uygun kan tetkikleri istendi. Tüm hastaların tanısı hastaların iki yönlü ayak grafileri değerlendirilerek doğrulandı. Hastalar 3 gruba ayrıldı. Grup 1 tabanlık grubu, grup 2 ESWT grubu ve grup 3 ESWT+tabanlık grubu olarak belirlendi. Tabanlık grubuna 16 hasta, ESWT grubuna 27 hasta, ESWT+tabanlık grubuna 27 hasta alınması planlandı. Hastalar polikliniğe başvurma sırasına göre 3 gruba randomize dağıtıldı. İlk başvuran hasta birinci gruba alınırken sonrakiler sırasıyla ikinci ve üçüncü gruba alındı. Tabanlık kullanımını önerilen 1. ve 3. Gruptaki hastalar sonrasında aranarak tabanlık yaptırıp kullanımına başlayıp başlamadıkları ve tabanlığı edinme zamanları not edildi. Çalışmaya dahil edildikten sonra tabanlık yaptırmayan tabanlık grubundan 3 ve tabanlık+ESWT grubundan 1 olmak üzere toplamda 4 hasta çalışmadan çıkarılarak yerlerine yeni hastalar alındı. ESWT tedavisi verilen ESWT grubundan 1 ve tabanlık+ESWT grubundan 2 olmak üzere toplamda 3 hasta tedavi seanslarını tamamlamadan çalışmadan ayrıldı. Tabanlık grubundan 3 ve ESWT grubundan 2 olmak üzere 5 hasta TS kontrol değerlendirme için gelmedi. Tabanlık grubundan 2 hastanın ise tedavi sonrası tabanlıklarda doğal aşınma izleri izlenmemesi üzerine tabanlığı düzenli kullanmadığı öğrenildiği için çalışmadan çıkarıldı. Tabanlık grubundan 1 hasta ise izlem sürecinde dış merkezde kortikosteroid enjeksiyonu

uygulandığı için çalışmadan çıkarıldı. Çalışma devam ederken çalışmadan tüm bu çeşitli sebeplerle çıkarılan hastaların yerine yine sırayla rastgele hasta alımına devam edilerek her grup için belirlenen hasta sayıları tamamlandı.

Hastaların demografik verileri ve öncesinde tedavi uygulanıp uygulanmadığı sorgulandı. Oluşturulan hasta kartına tüm hastaların, yaş, cinsiyet, meslek, eğitim durumu, ortalama toplam günlük ayakta kalma süreleri, ağrının süresi, şikayetin hangi ayakta belirgin olduğu ve VKİ değerleri kaydedildi. Tüm hastalara 12 hafta boyunca haftada her gün ve günde 3 set olacak şekilde uygulayacakları egzersiz programı ayak hastalıkları tedavi ünitesindeki aynı fizyoterapistimiz tarafından gösterildi. Yine tüm hastalar ayak sağlığını koruyamaya yönelik günlük yaşam önerileri ve uygun ayakkabı kullanımına yönelik olarak aynı kişi tarafından bilgilendirildi.

Tabanlık grubuna basıncı algılayan bir platform üzerinde plantar basınç analizi yapılarak bilgisayar destekli hazırlanan podometrik ölçümlü kişiye özel üretilmiş tabanlıklar verildi. Tabanlıklar alınan BAP desteği ile aynı merkezde aynı ortotist tarafından her hastaya özel olarak hazırlandı. Hastaların günlük yaşamlarında kullandıkları ayakkabılarının içinde düzenli olarak bu tabanlıkları kullanmaları istendi.

ESWT grubuna, kliniğimiz ayak hastalıkları tedavi ünitesinde bulunan ESWT cihazı ile aynı fizyoterapist tarafından haftada 1 kez olmak üzere toplam 5 seans ESWT tedavisi uygulandı.

ESWT+tabanlık grubuna yine aynı merkezde hazırlanan plantar basınç ölçümü ile kişiselleştirilmiş podometrik analizli tabanlık verildi. Tabanlık kullanımıyla eş zamanlı olarak kliniğimizdeki ESWT cihazı ile aynı fizyoterapist tarafından haftada 1 kez olmak üzere toplamda 5 seans ESWT tedavisi uygulandı.

Tüm hastalar tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS) 12. haftada değerlendirildi. Tabanlık kullanan tüm hastalarda TS değerlendirmede tabanlıklardaki doğal aşınma izlerinin olup olmadığı değerlendirildi ve hastaların tabanlıkları düzenli kullanımları sorgulandı.

Değerlendirmelerde istirahatte, presyonla ve germe ile olan VAS değerleri TÖ ve TS sorgulandı. VAS istirahat değeri için hastanın yarım saatlik istirahat sonrasındaki ağrı durumu sorgulandı. VAS presyon değeri kalkaneus medial bölümündeki en ağrılı noktaya uygulanan presyon ile sorgulandı. VAS germe değeri hasta yüzüstü uzanırken

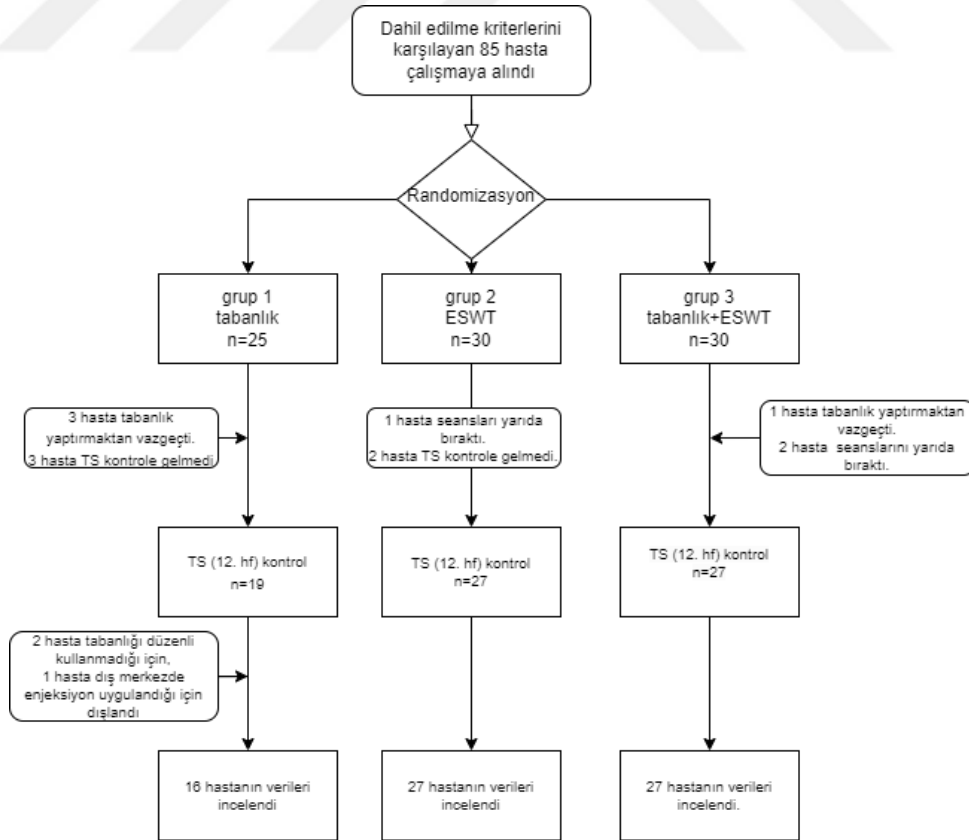
dizi fleksiyona getirilip ayak bileği ekstansiyonu ile plantar fasya gerilerek değerlendirildi.

AFİ (Ayak Fonksiyonu İndeksi) ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı alt grupları ve toplam AFİ skoru olarak TÖ VE TS ayrı ayrı poliklinikte sorgulanarak hesaplandı. AFİ ağrı subskalası değerlendirilirken ortez ile yürürken ve ortez ile ayakta dururken olan ağrıyı sorgulayan sorular değerlendirme dışı bırakıldı. Total AFİ skoru maksimum toplam puan 210 olacak şekilde değerlendirildi.

RMS (Roles ve Maudsley Ağrı Skorlaması) TÖ ve TS tüm hastalarda doktor tarafından değerlendirildi.

AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skorlaması ağrı, fonksiyon ve dizilim subskalaları ve total skor poliklinikte ayrı ayrı değerlendirilerek TÖ ve TS kaydedildi. Ayak-ayak bileği hareketleri ve stabilitesi çıplak ayakta muayene edilerek değerlendirildi. Dizilim TÖ ve TS çıplak ayakla ortezsiz olarak değerlendirildi.

Çalışma sonuçlarını etkilememe adına izlem süresince NSAİİ, myorelaksan ve antidepressan ilaç kullanımına müsaade edilmedi.



Şekil 3.1 Çalışma akış diagramı

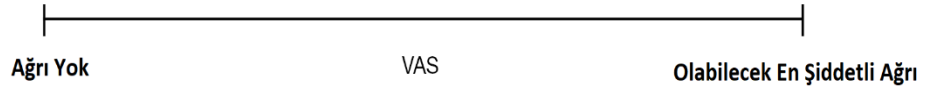
3.2. Değerlendirme parametreleri

3.2.1. Demografik verilerin sorgulanması

Hastaların demografik verilerini kaydetmek için hasta takip formu oluşturuldu. Her hastanın yaşı, cinsiyeti, şikayet süresi, hangi ayakta şikayetin olduğu, günlük ortalama ayakta kalma süresi, eğitim durumu, mesleği, boyu, kilosu, vücut kitle indeksi ve öncesinde uygulanan tedaviler sorgulandı ve kayıt altına alındı.

3.2.2. Vizüel Analog Skala

Hastaların ağrılarını değerlendirmek amacıyla Visual Analog Skala (VAS) kullanıldı. VAS hem ağrı şiddetini hem de tedaviye yanıt olarak ağrı düzeyindeki değeri subjektif olarak ölçen, basit, ucuz, uygulaması kolay, yaygın olarak kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. [147, 148] Testin bir dili yoktur ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir testtir. 100 mm'lik bir çizginin bir ucu 'ağrı yok' diğer ucu 'en şiddetli ağrıyı ifade eder. Hastadan kendisine uygun olan durumu bir çizgi veya nokta ile işaretlemesi istenir. Ağrının olmadığı yerden hastanın işaretlediği kısma olan uzaklık hastanın ağrısını belirtir. [149] Testin uygulandığı çizginin yatay veya dikey olmasının anlamlı fark yaratmadığı belirtilmiştir. [150]



Şekil 3.2 Vizüel Analog Skala

Çalışmamızda hastaların istirahat halindeki, plantar fasyanın gerilmesiyle ve presyonla olan VAS değerleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası 12. haftada ayrı ayrı sorgulandı. İstirahat için hastanın 30 dk istirahati sonrasında olan ağrı değeri sorgulandı. Germe ile VAS bakılırken hasta prone pozisyonda uzanırken diz fleksiyona getirip, pasif olarak ayak bileği dorsifleksiyonu ile beraber başparmağa ekstansiyon yaptırılarak

plantar fasya maksimum gerginliğe ulaştırıldı. Bu sırada hissettikleri ağrı VAS ile sorgulandı. Presyon ile ağrı durumu değerlendirilirken hasta prone pozisyonda uzanırken ayak sedye kenarından uzatıldı. Medial kalkaneal tüberküldeki en hassas noktaya basınç uygulanarak hastanın hissettiği ağrı sorgulandı.

3.2.3. Ayak Fonksiyonu İndeksi (AFİ)

Ayak Fonksiyonu İndeksi ağrı ve sakatlığı değerlendiren, kolay uygulanan, sık ve yaygın olarak kullanılan ayak için spesifik bir değerlendirme ölçeğidir. [151] Kişinin kendisi tarafından doldurulabilir. Psikometrik özelliklerinin iyi olduğu ve ağrı subskalasının değişikliklere duyarlılığının yüksek olduğu belirtilmiştir. [152] Ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığını değerlendiren 3 ayrı alt skaladan oluşur ve toplamda 23 soru içerir. Hastaların sorulara geçen haftaya göre her soru için 0-10 arası puan vermesi istenir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir. [153, 154]

Çalışmamızda hastaların AFİ toplam skoru tedavi öncesi ve 12. haftalarda hastalara sorularak hesaplanmış ve kaydedilmiştir. AFİ ağrı subskalası değerlendirilirken ortez ile yürürken ve ortez ile ayakta dururken olan ağrıyı sorgulayan sorular tüm gruplarda grup içi ve gruplar arası TÖ ve TS sonuçların istatistiksel olarak karşılaştırılmasını etkilememesi adına değerlendirme dışı bırakıldı.

3.2.4 Roles ve Maudsley Ağrı Skorlaması (RMS)

Roles ve Maudsley klinik çalışmalarda sıklıkla kullanılır. Ağrıyı ve ağrının aktivite ile ilişkisini değerlendirilir. [155] Kullanımı kolay ve güvenilir bir testtir. Kısa ve anlaşılır olması önemli avantajlarıdır. En düşük 1 ve en yüksek 4 puan arasında skorlanır.

Çalışmamızda hastaların topuk ağrıları, ağrının ayak bileği hareketlerini etkileme düzeyi ve günlük yaşam aktivitelerini etkileme düzeyini değerlendirmek amacıyla tedavi öncesi ve 12. haftada hastalara uygulanmıştır.

3.2.5 AOFAS Skorlaması

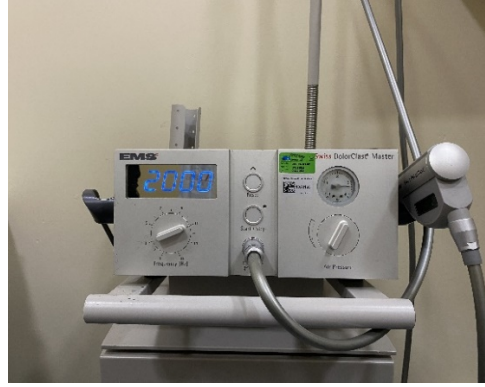
Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Cemiyeti tarafından geliştirilen bir skorlama sistemidir. Özellikle ayak fonksiyonunu değerlendirmede detaylı veriler sağlar. 3 ayrı subskala içerir. Ağrıyı toplamda 40 puan üzerinden, fonksiyonu toplamda 50 puan üzerinden ve dizilimi toplamda 10 puan üzerinden değerlendirir. Dizilim subskalası ile ayağın yere doğru planda basıp basmadığını değerlendirme imkanı tanır.

Çalışmamızda tüm hastaların ağrı, fonksiyon ve ayak ayak bileği dizilimleri tedavi öncesi ve de 12. haftada AOFAS skorları ile değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir. Ayak-ayak bileği hareketleri ve stabilitesi çıplak ayakta muayene edilerek ve dizilim TÖ ve TS çıplak ayakla ortezsiz olarak değerlendirilmiştir.

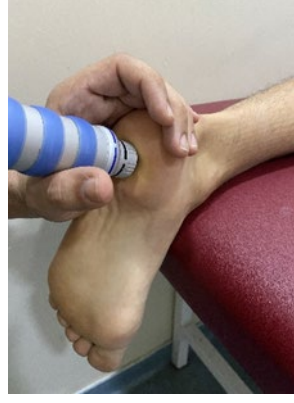
3.3. Uygulanan Tedaviler

3.3.1. ESWT

Çalışmamızda hastalara EMS Swiss DolorClast Master ESWT cihazı ile radial şok dalga tedavisi uygulandı. Tedavi medial kalkaneal tüberkül çevresindeki en ağrılı noktalara 11 Hz, 2 bar ile başlayıp hastanın toleransına göre 2-3 bar aralığında, 2000 atım olarak haftada 1 seans, toplamda 5 seans uygulama yapıldı. Aplikatör tedavi alanına perpendiküler olarak yerleştirildi. Tedavi sırasında iletkenliği sağlamak için ultrason jeli kullanıldı. İşlem öncesinde veya sırasında hastalara herhangi bir lokal anestezi veya analjezik ilaç uygulanmadı. Uygulama hasta sedyeye yüzüstü yatar ve ayak ucunu kenardan sarkıtır pozisyonda topuk el ile desteklenerek yapıldı.



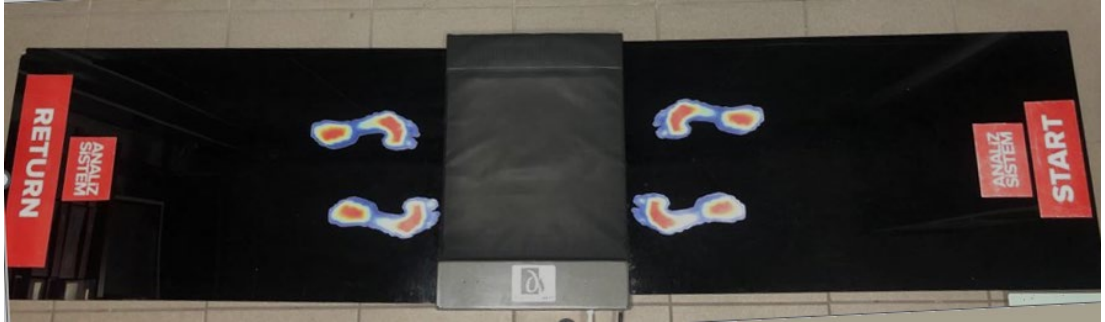
Şekil 3.3 Çalışmamızda kullanılan ESWT cihazı



Şekil 3.4 Hastaya yapılan ESWT uygulaması

3.3.2. Kişiyeye Özel Üretilmiş Tabanlılık Kullanımı

Hastalara kişiselleştirilmiş tabanlılık pedobarografik analiz sonrasında üretildi. Hastalarda statik ve dinamik ölçüm yapıldı. Statik ölçüm sırasında hastalardan basınç plakası üzerinde 5-10 saniye boyunca kendilerini en rahat hissettikleri pozisyonda sabit kalmaları istendi. Dinamik ölçüm için ise hastalardan yürüyüş yolu boyunca normale yakın şekilde yürümeleri istendi. Bunun için ortasında basınç platformunun olduğu bir yürüyüş yolu oluşturuldu. Hastaların yürüyüşe başladıktan sonra ikinci adımda platforma basacak şekilde önce sağ sonra da sol ayak için ölçümleri alındı. Ölçümler 40 x 40 cm ebatlarında ölçüm alanı içerisinde 4800 adet sensöre sahip, maksimum 150 N/cm² basınç ölçebilen, XY:9,6 dpi; Z:16 bit çözünürlüğe sahip, 3,5 mm kalınlığa sahip Pedissense Diasu basınç analizi platformu ile yapıldı. Sonrasında değerler Milletrix Software yazılım programı ile bilgisayar ortamına aktarıldı ve ayağın plantar basınç dağılım haritası çıkarıldı.



Şekil 3.5 Çalışmada kullanılan basınç platformu

3.3.3. Egzersiz Tedavisi

Tüm hastalara gastroknemius ve soleus kas kompleksi, aşil tendonu ve plantar fasyanın gevşetilmesine yönelik germe egzersizleri öğretildi. Gastroknemius germeleri duvardan destek alacak şekilde öne eğilerek kas grubunu gerdirme ve basamak kenarından destek alarak topuğu aşağı sarkıtarak kas grubunu germe şeklinde, plantar fasya germeleri bir havlu yardımıyla germe ve el ile ayak bileği ve başparmağa ekstansiyon yaptırılarak germe şeklinde gösterildi. Ayrıca donmuş şişeyi ayak altında yuvarlama egzersizi ve ayak intrinsik kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik ayakla yerden havlu toplama egzersizleri verildi. Tüm egzersizler aynı kişi tarafından anlatıldı. Hastaların egzersiz programını günde 3 kez yapması istendi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Niceliksel değişkenlerin davranışları merkezileştirme ve varyans ölçümleri kullanılarak belirtildi: Ortalama \pm SS Fisher Exact (örneklem sayısının düşük olduğu durumlarda) ve Ki-kare testi, kategorik değişkenler arasındaki oranlar veya ilişkiler arasındaki farkları belirlemek için kullanıldı. Grup içi değişim miktarlarının incelenmesi için Paired T-Test kullanıldı. Grup ortalamalarının davranış farklılıklarını göstermek için; normallik ve eş dağılımlılık varsayımlarının karşılandığı durumlarda Anova T-Test (grup sayısı>2), karşılanmadığı durumlarda ise Kruskal-Wallis H-Test (grup sayısı>2) yöntemleri kullanıldı. Gruplar arası çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni post hoc düzeltme yöntemi kullanıldı. Tüm olgular için istatistiksel anlamlılık $p = 0,05$ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS (Windows için Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi, Sürüm 21.0, Armonk, NY, IBM Corp.) paket programı ile sağlandı.

4. BULGULAR

4.1 Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 4.1 Demografik özelliklerin gruplara yüzdesel dağılımları.

Parametre	Grup	n%
Eğitim Durumu	İlkokul	29 (%41.4)
	Ortaokul	10 (%14.3)
	Lise	20 (%28.6)
	Üniversite	9 (%12.9)
	Diğer	2 (%2.9)
Meslek	Çalışan	24 (%34.3)
	İşsiz	41 (%58.6)
	Emekli	5 (%7.1)
Cinsiyet	Kadın	59 (%84.3)
	Erkek	11 (%15.7)
Etkilenen Taraf	Sağ	34 (%48.6)
	Sol	36 (%51.4)

Kategorik grupların dağılım istatistikleri (n (%)) olarak gösterildi.

Tablo 4.2 Demografik özelliklerin dağılımlarının karşılaştırılması

Parametre		Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Eğitim Durumu	İlkokul	6(%20.70)	13(%44.80)	10(%34.50)	0.945**
	Ortaokul	2(%20.00)	4(%40.00)	4(%40.00)	
	Lise	6(%30.00)	7(%35.00)	7(%35.00)	
	Üniversite	2(%22.20)	3(%33.3)	4(%44.40)	
	Diğer	0(%0.00)	0(0.00)	2(%100.00)	
Meslek	Çalışan	5(%20.80)	8(%33.3)	11(%45.8)	0.954**
	İşsiz	10(%24.40)	17(%41.5)	14(%34.1)	
	Emekli	1(%20.00)	2(%40.00)	2(%40.00)	
Cinsiyet	Kadın	14(%23.7)	24(%41)	21(%36)	0.604**
	Erkek	2(18.2)	3(%27)	6(%54)	
Etkilenen taraf	Sağ	6(%18)	16(%47)	12(35.3)	0.332*
	Sol	10(%28)	11(%31)	15(%41.7)	

n (%), p* Pearson Ki- Kare Testi, p** Fisher Exact Test

Çalışma hastalarımızın eğitim durumlarını değerlendirdiğimizde %41,4'ü ilkokul, %14,3'ü ortaokul, %28,6'sı lise, %12,9'u üniversite, %2,9'u ise yüksek lisans ve doktora mezunu kişilerden oluşmaktaydı. Farklı eğitim düzeyine sahip hastaların gruplar arasındaki dağılımı değerlendirildiğinde anlamlı fark izlenmedi.

Hastaların %34,3'ü aktif olarak çalışan, %58,6'sı işsiz ve %7,1'i emekli kişilerdi. Hastaların gruplara dağılımında anlamlı değişiklik izlenmedi.

Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde hastalarımızın %84,3'ünü kadınlar ve %15,7'sini erkekler oluşturmaktaydı. Erkek ve kadın hastaların gruplar arasındaki dağılımında anlamlı değişiklik izlenmedi.

Tedaviye alınan ayak %48,6 sağ, %51,4 sol ayak idi. Sağ ve sol taraf ayakların gruplar arasındaki dağılımında anlamlı farklılık izlenmedi.

Tablo 4.3 Yaş, VKİ, ağrı süresi ve ayakta kalma sürelerinin karşılaştırılması.

Parametre	Toplam	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
Yaş	48.73±8.41	48.38±6.51	48.44±9.15	49.22±8.88	0.929(a)
VKİ (kg/m ²)	26.3±2.35	25.73±2.78	26.14±2.37	26.79±2.02	0.334(a)
Ağrı Süresi (ay)	11.22±14.93	13.31±19.22	11.48±11.49	9.72±15.53	0.143(k)
Ayakta Kalma Süresi (saat/gün)	6.57±1.99	6.56±2.28	6.52±1.83	6.63±2.04	0.98(a)

Ort± SS/, (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova F-test

Çalışmamıza dahil olan hastaların yaş ortalaması 48,73±8,41 olarak bulundu. Hastaların VKİ değerleri 26,3±2,35 kg/m² olarak hesaplandı. Ağrı süreleri 11,22±14,93 ay ve günlük ortalama ayakta kalma süreleri 6,57±1,99 saat idi. Gruplar arasında yaş, VKİ, ağrı süresi ve günlük ayakta kalma süreleri açısından anlamlı farklılık izlenmedi.

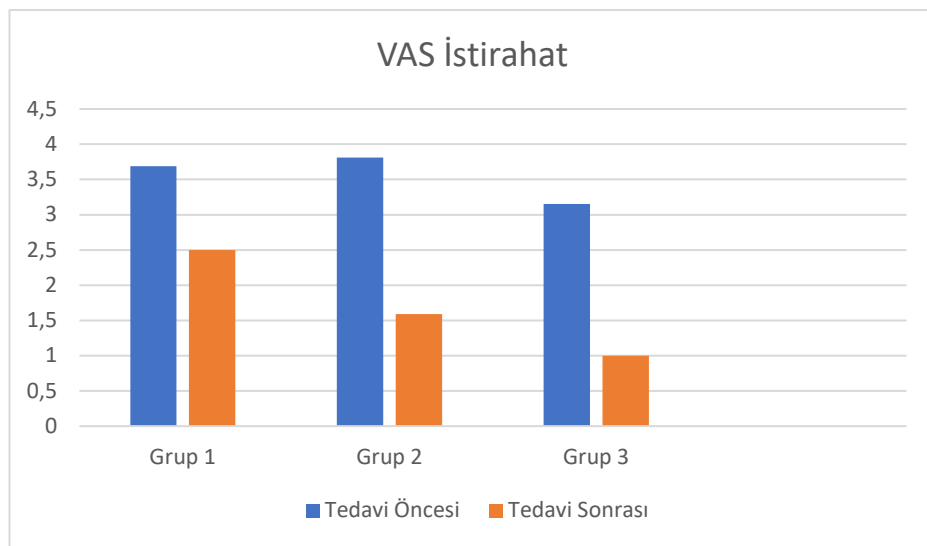
4.2 VAS Skorlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.4 Tedavi sonrası VAS ağrı skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi.

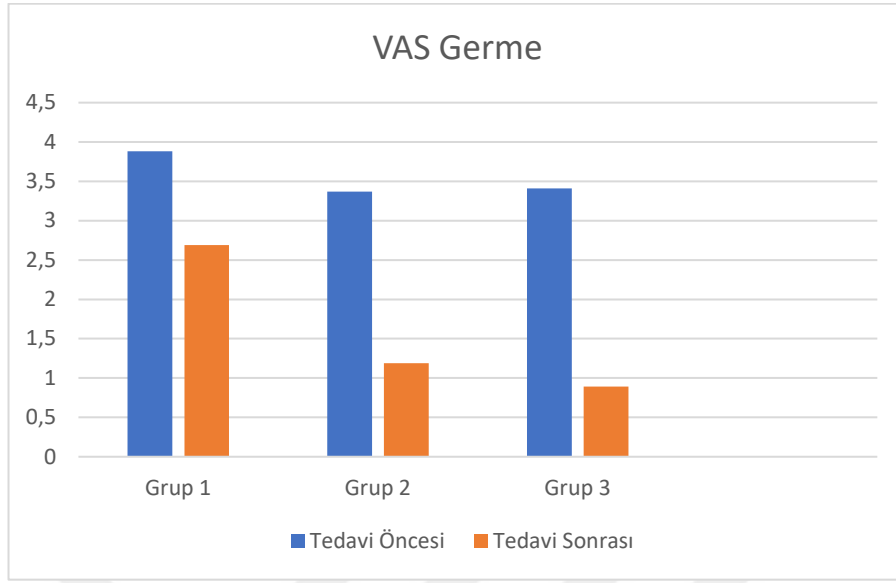
		Grup 1	Grup 2	Grup 3
VAS İSTİRAHAT	TÖ	3,69±1,99	3,81±1,96	3,15±2,13
	TS	2,5±2,13	1,59±1,62	1,0±1,24
	TS-TÖ Değişim	-1,19±1,11	-2,22±1,45	-2,15±1,59
	p	0,001	<0,001	<0,001
VAS GERME	TÖ	3,88±2,9	3,37±1,94	3,41±2,99
	TS	2,69±2,75	1,19±1,21	0,89±0,89
	TS-TÖ Değişim	-1,19±1,42	-2,19±1,47	-2,52±2,75
	p	0,005	<0,001	<0,001
VAS PRESİYON	TÖ	8,38±1,15	7,96±1,87	7,67±2,06
	TS	6,44±1,9	3,41±2,02	3,04±1,97
	TS-TÖ Değişim	-1,94±1,44	-4,56±2,08	-4,63±2,75
	p	<0,001	<0,001	<0,001

Ort ± SS/ p: Paired T-Test

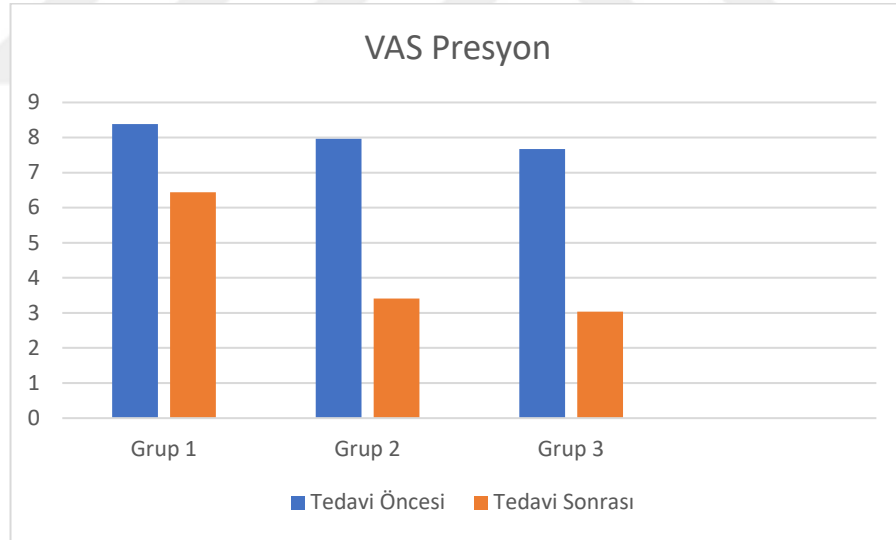
Tedavi ile hastaların ağrı düzeylerindeki iyileşmeyi değerlendirmek amacıyla VAS istirahat, VAS germe ve VAS presyon skorlarındaki tedavi sonrası meydana gelen değişim her grupta ayrı ayrı değerlendirildi. VAS istirahat, VAS germe ve VAS presyon skorlarındaki tedavi sonrası meydana gelen değişim her üç grup içerisinde de anlamlıydı.



Şekil 4.1 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS istirahat skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.2 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS germe skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.3 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS presyon skorlarının grafiksel gösterimi

Tablo 4.5 Tedavi sonrası VAS skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi

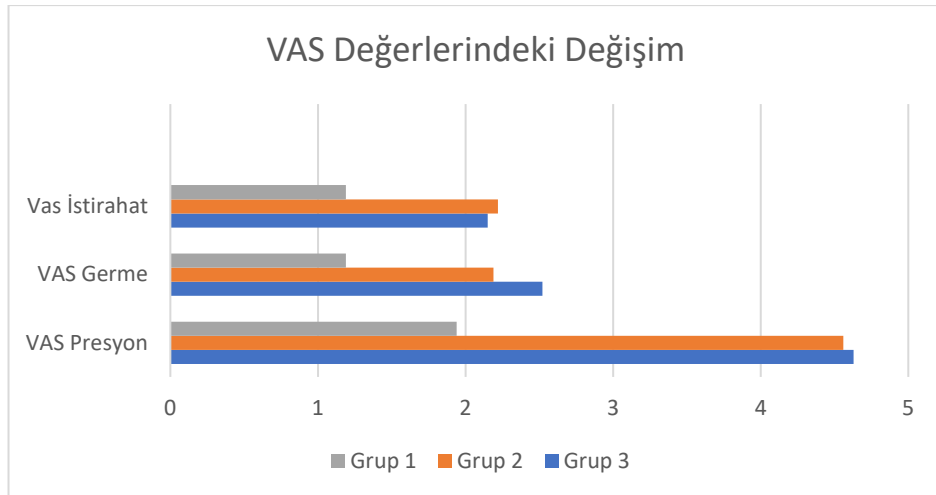
	p*	Grup 1 vs. Grup 2	Grup 1 vs. Grup 3	Grup 2 vs. Grup 3
VAS İstirahat	0,052(k)	0,077	0,062	1,000
VAS Germe	0,134(k)	0,182	0,250	1,000
VAS Presyon	<0,001(a)	0,001	0,001	0,992

p*: (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova F-test

Tedavilerin hastaların ağrı düzeylerindeki azalmaya etkilerini kıyaslamak amacıyla VAS istirahat, VAS germe ve VAS presyon skorlarındaki tedavi sonrası meydana gelen değişimler gruplar arasında karşılaştırıldı.

İstirahatteki ve germe ile bakılan VAS skorlarındaki tedavi ile meydana gelen değişimler gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi.

Presyon ile bakılan VAS skorundaki tedavi öncesine göre tedavi sonrasında meydana gelen değişim gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi. ESWT grubu ve ESWT+tabanlık grubundaki hastaların VAS presyon skorlarındaki tedavi ile meydana gelen değişim sadece tabanlık grubuna göre kıyaslandığında anlamlı olarak daha fazlaydı. ESWT grubu ile ESWT+tabanlık grubunda VAS presyon skorlarındaki değişim açısından anlamlı farklılık izlenmedi.



Şekil 4.4 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında VAS skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi

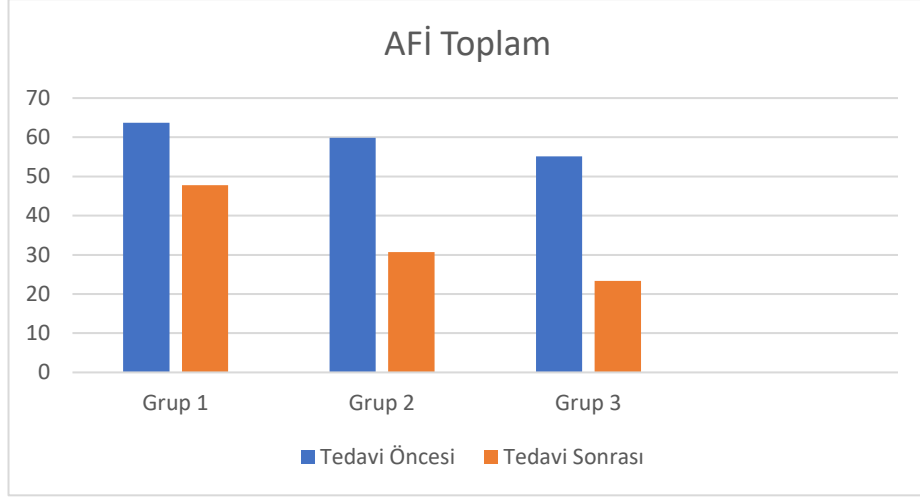
4.3 AFİ Skorlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.6 Tedavi sonrası AFİ toplam skorundaki ve AFİ alt grup skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

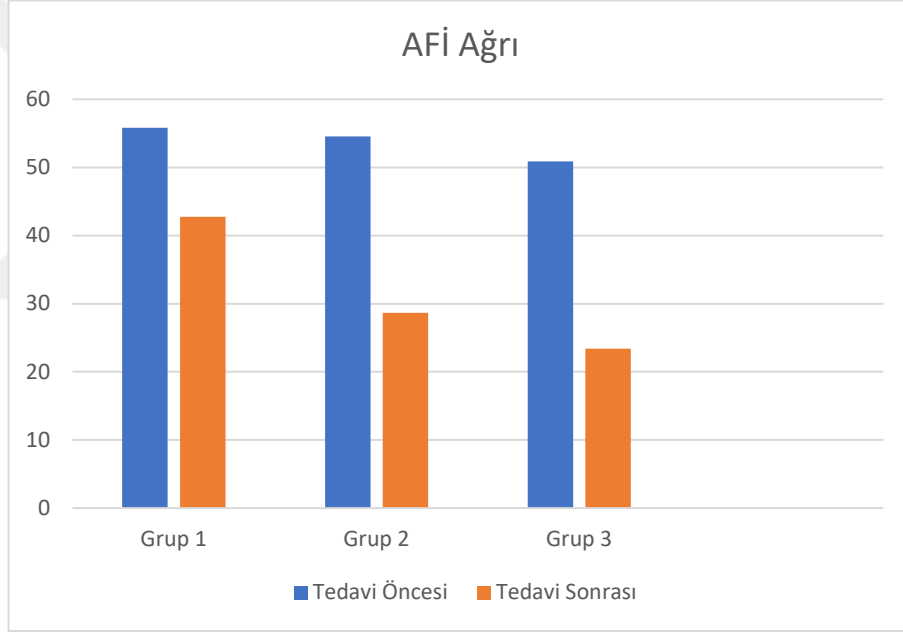
		Grup 1	Grup 2	Grup 3
AFİ TOPLAM	TÖ	63,68±10,81	59,83±13,53	55,11±15,51
	TS	47,79±15,02	30,71±15,57	23,39±11,61
	TS-TÖ Değişim	-15,89±14,7	-29,11±15,22	-31,72±17,0
	p	0,001	<0,001	<0,001
AFİ (AĞRI)	TÖ	55,81±9,59	54,56±10,03	50,89±12,53
	TS	42,75±13,52	28,67±13,89	23,41±13,51
	TS-TÖ Değişim	-13,06±14,52	-25,89±14,75	-27,48±17,46
	P	0,003	<0,001	<0,001
AFİ (YETERSİZLİK)	TÖ	62,88±12,06	58,04±15,79	52,81±17,79
	TS	47,69±19,21	32,96±17,16	22,7±11,96
	TS-TÖ Değişim	-15,19±15,51	-25,07±13,55	-30,11±17,26
	p	0,001	<0,001	<0,001
AFİ (AKTİVİTE KISITLILIĞI)	TÖ	15,06±7,21	12,67±6,62	12,15±7,2
	TS	10,0±5,01	3,74±3,8	3,11±3,21
	TS-TÖ Değişim	-5,06±4,7	-8,93±5,24	-9,04±6,25
	p	0,001	<0,001	<0,001

Ort ± SS/ p: Paired T-Test

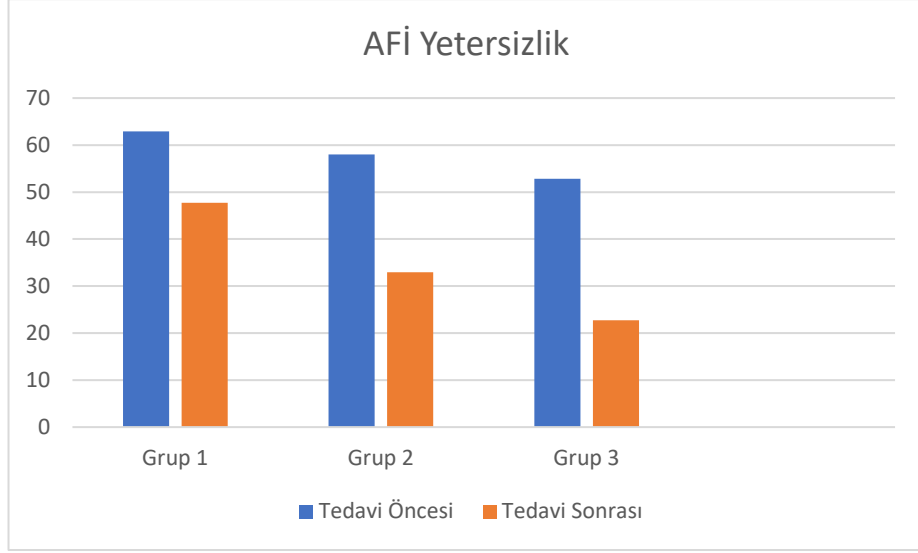
Uygulanan tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesi için grupların AFİ toplam ve AFİ ağrı, AFİ Yetersizlik, AFİ Aktivite Kısıtlılığı alt grup skorlarındaki tedavi sonrası bazale göre olan değişiklikler (iyileşme) hesaplanarak her grup içerisinde ayrı ayrı incelendi. Tabanlık, ESWT ve ESWT+tabanlık uygulanan her üç grupta da tüm skorlarda bazale göre anlamlı iyileşme izlendi.



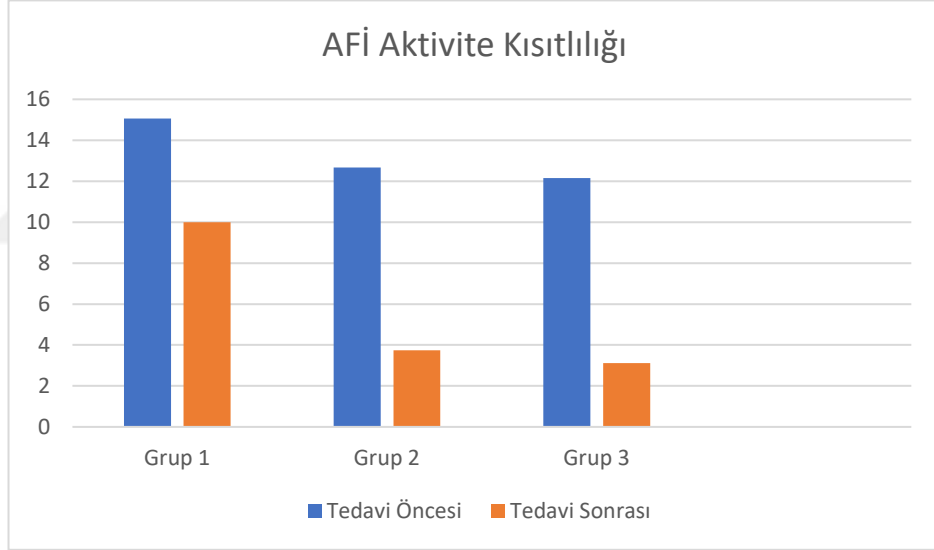
Şekil 4.5 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ toplam skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.6 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ ağrı skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.7 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ yetersizlik skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.8 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AFİ aktivite kısıtlılığı skorlarının grafiksel gösterimi

Tablo 4.7 Tedavi sonrası AFİ toplam skorundaki ve AFİ alt grup skorlarındaki değişimin gruplar arası değerlendirilmesi

	p*	Grup 1 vs. Grup 2	Grup 1 vs. Grup 3	Grup 2 vs. Grup 3
AFİ Toplam	0,007(a)	0,027	0,006	0,818
AFİ Ağrı	0,006(k)	0,027	0,007	1,000
AFİ Yetersizlik	0,013(a)	0,115	0,009	0,462
AFİ Aktivite Kısıtlılığı	0,025(k)	0,033	0,061	1,000

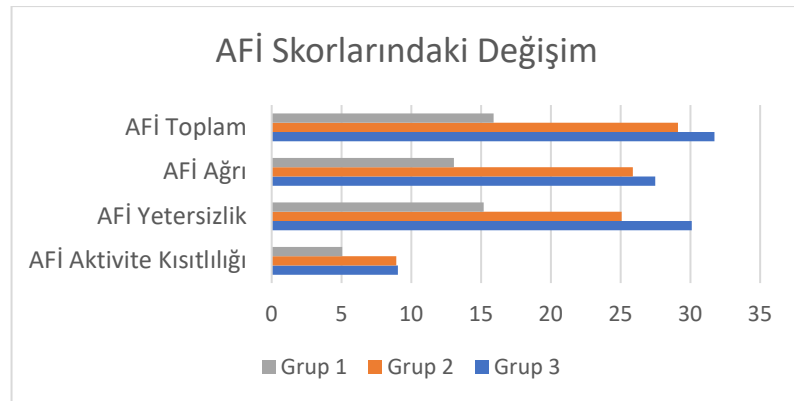
p*: (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova F-test

Tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin kıyaslanması amacıyla AFİ toplam ve AFİ alt grup skorlarındaki tedavi sonrası bazale göre hesaplanan fark gruplar arasında karşılaştırıldı. Tedavi sonrası AFİ toplam, AFİ Ağrı, AFİ Yetersizlik ve AFİ Aktivite Kısıtlılığı skorlarındaki değişim gruplar arasında anlamlı farklılıklar gösterdi.

AFİ toplam ve AFİ ağrı skorlarına bakıldığında ESWT ve ESWT+tabanlık gruplarında, sadece tabanlık kullanan gruba göre anlamlı iyileşme izlendi. ESWT grubu ile ESWT+tabanlık grubunda ise AFİ toplam ve AFİ Ağrı skorlarındaki iyileşme açısından anlamlı farklılık yoktu.

AFİ Yetersizlik skorundaki iyileşme ESWT+tabanlık kullanan grupta sadece tabanlık kullanan gruba kıyasla anlamlı olarak daha üstün bulundu. ESWT ile tabanlık grubu arasında ve ESWT ile ESWT+tabanlık grubu arasında ise iyileşme düzeyleri arasında anlamlı farklılık izlenmedi.

AFİ Aktivite Kısıtlılığı skorundaki iyileşme ESWT grubunda tabanlık grubuna göre üstün bulundu. ESWT+tabanlık grubunun sadece ESWT ve sadece tabanlık gruplarına göre AFİ aktivite kısıtlılığı skorundaki iyileşme açısından anlamlı üstünlüğü izlenmedi.



Şekil 4.9 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında AFİ skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi

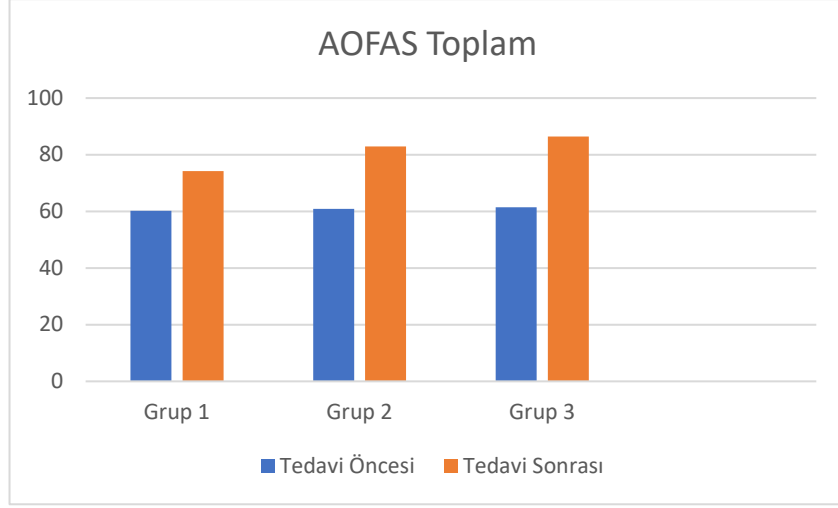
4.4 AOFAS Skorlarının Değerlendirilmesi

Tablo 4.8 Tedavi sonrası AOFAS toplam skorundaki ve AOFAS alt grup skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

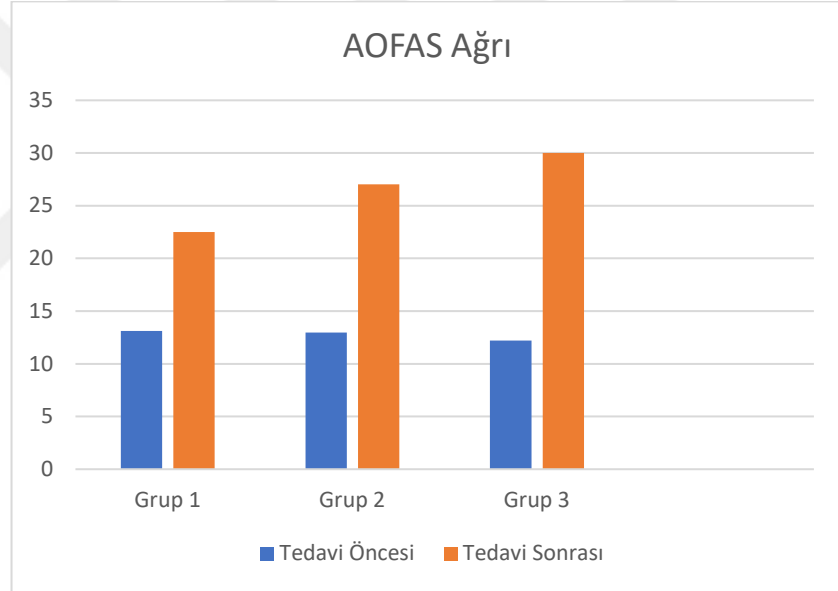
		Grup 1	Grup 2	Grup 3
AOFAS TOPLAM	TÖ	60,19±13,91	60,85±12,72	61,48±14,58
	TS	74,25±11,1	81,96±7,3	86,41±9,1
	TS-TÖ Değişim	14,06±14,29	21,11±11,22	24,93±14,82
	p	0,001	<0,001	<0,001
AOFAS (AĞRI)	TÖ	13,13±10,78	12,96±10,31	12,22±10,5
	TS	22,5±7,75	27,04±5,42	30,0±6,79
	TS-TÖ Değişim	9,38±11,24	14,07±9,31	17,78±10,5
	p	0,004	<0,001	<0,001
AOFAS (FONKSİYON)	TÖ	39,25±3,97	39,74±4,94	40,93±5,76
	TS	43,63±3,98	46,78±2,85	47,89±2,56
	TS-TÖ Değişim	4,38±4,3	7,04±5,0	6,96±6,04
	p	0,001	<0,001	<0,001
AOFAS (DİZİLİM)	TÖ	7,81±3,15	8,15±2,46	8,33±2,77
	TS	8,13±2,5	8,15±2,46	8,52±2,33
	TS-TÖ Değişim	0,31±1,25	0,0±0,0	0,19±0,96
	p	0,333	1	0,327

Ort ± SS/ p: Paired T-Test

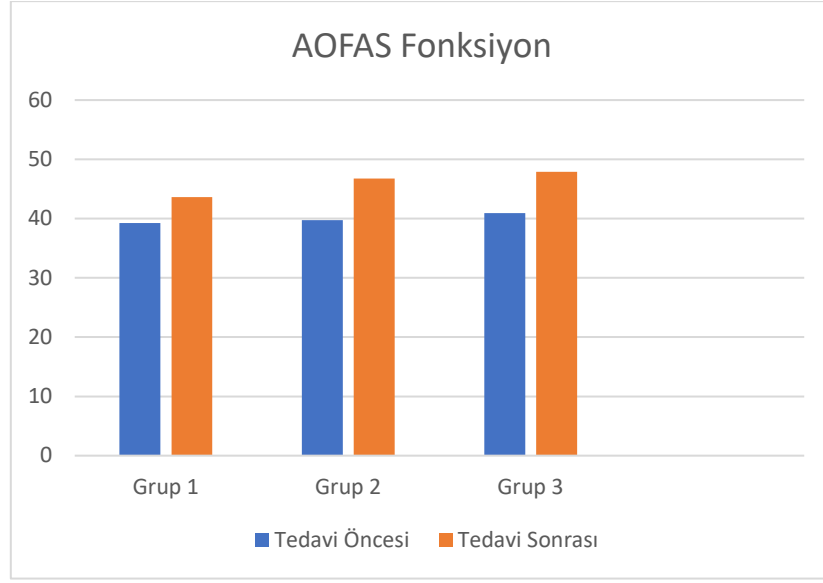
Uygulanan tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesi için grupların AOFAS toplam ve AOFAS ağrı, AOFAS Fonksiyon, AOFAS Dizilim alt grup skorlarındaki tedavi sonrası bazale göre olan değişiklikler (iyileşme) hesaplanarak her grup içerisinde ayrı ayrı incelendi. AOFAS Toplam, AOFAS Ağrı ve AOFAS Fonksiyon skorlarında her üç grupta da bazale göre anlamlı iyileşme izlendi. AOFAS Dizilim Skorunda ise grupların üçünde de tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmedi.



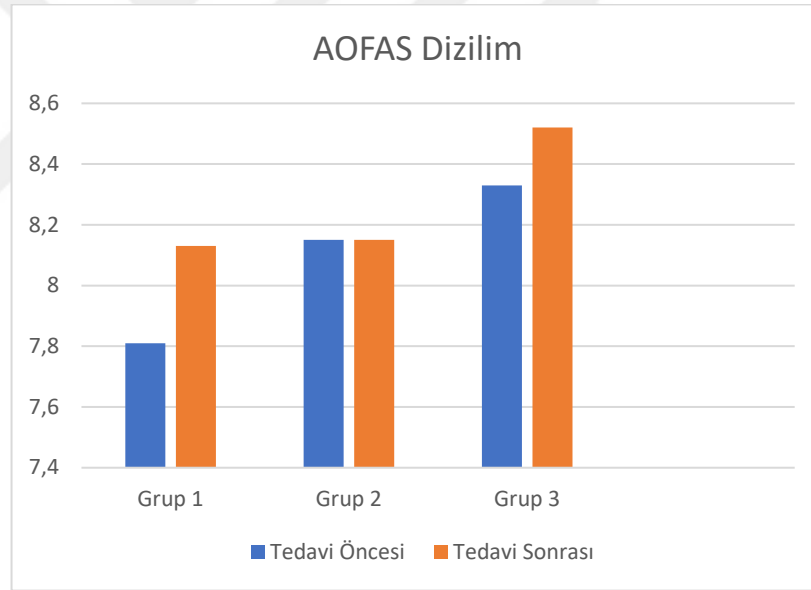
Şekil 4.10 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS toplam skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.11 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS ağrı skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.12 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS fonksiyon skorlarının grafiksel gösterimi



Şekil 4.13 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası AOFAS dizilim skorlarının grafiksel gösterimi

Tablo 4.9 Tedavi sonrası AOFAS toplam skorundaki ve AOFAS alt grup skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi

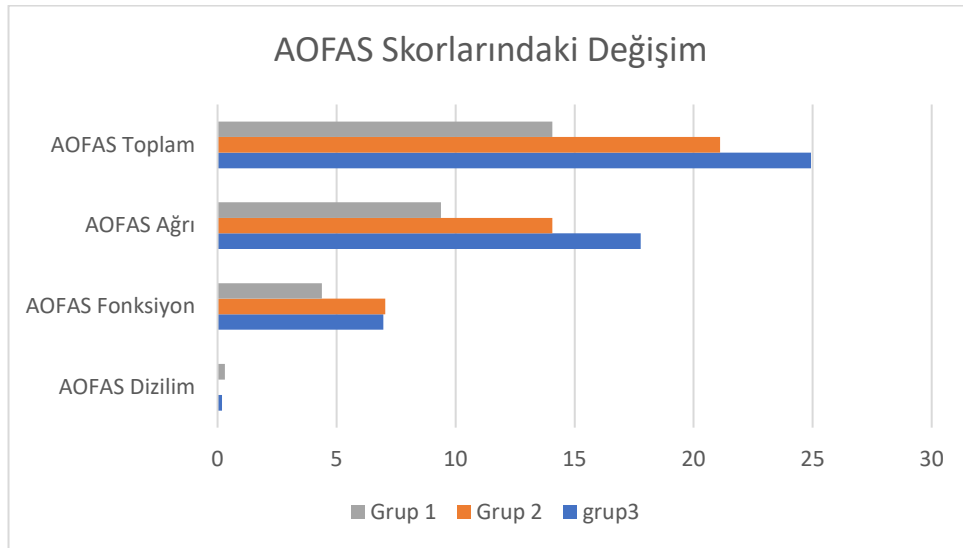
	p*	Grup 1 vs. Grup 2	Grup 1 vs. Grup 3	Grup 2 vs. Grup3
AOFAS Toplam	0,043(a)	0,226	0,033	0,551
AOFAS Ağrı	0,04(k)	0,469	0,034	0,594
AOFAS Fonksiyon	0,136(k)	0,155	0,346	1,000
AOFAS Dizilim	0,471(k)	0,713	1,000	1,000

p*: (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova F-test

Tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin kıyaslanması amacıyla AOFAS toplam ve AOFAS alt grup skorlarındaki tedavi sonrasında tedavi öncesine göre meydana gelen değişim gruplar arasında karşılaştırıldı.

AOFAS Toplam skorunda ve AOFAS Ağrı skorundaki tedavi sonrası bazale göre olan değişim gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi. ESWT+tabanlık grubu tabanlık grubunda kıyasla AOFAS toplam skoru ve AOFAS Ağrı skorundaki iyileşmeler açısından üstün bulundu. ESWT grubu ile tabanlık ve ESWT+tabanlık grupları arasında ise anlamlı farklılık izlenmedi.

AOFAS Fonksiyon ve AOFAS Dizilim alt grup skorlarındaki iyileşme gruplar arasında anlamlı üstünlük göstermedi.



Şekil 4.14 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında AOFAS skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi

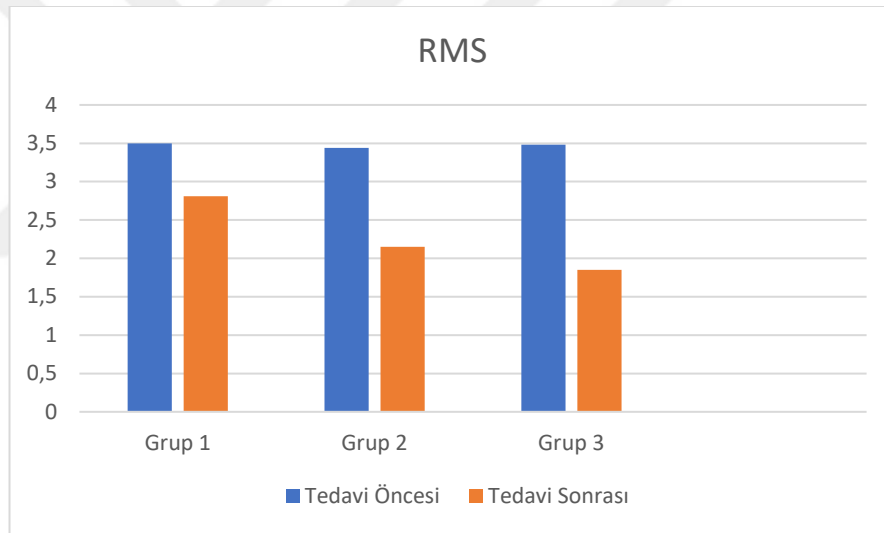
4.5. Roles ve Maudsley Skorunun Değerlendirilmesi

Tablo 4.10 Tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarındaki değişimin grup içi değerlendirilmesi

		Grup 1	Grup 2	Grup 3
ROLES VE MAUDSLEY SKORU	TÖ	3,5±0,52	3,44±0,75	3,48±0,58
	TS	2,81±0,75	2,15±0,77	1,85±0,77
	TS-TÖ Değişim	-0,69±0,87	-1,3±0,82	-1,63±0,74
	p	0,007	<0,001	<0,001

Ort ± SS/ p: Paired T-Test

Tedavi sonrasında bazale göre Roles ve Maudsley Skorunda izlenen iyileşme her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı izlendi.



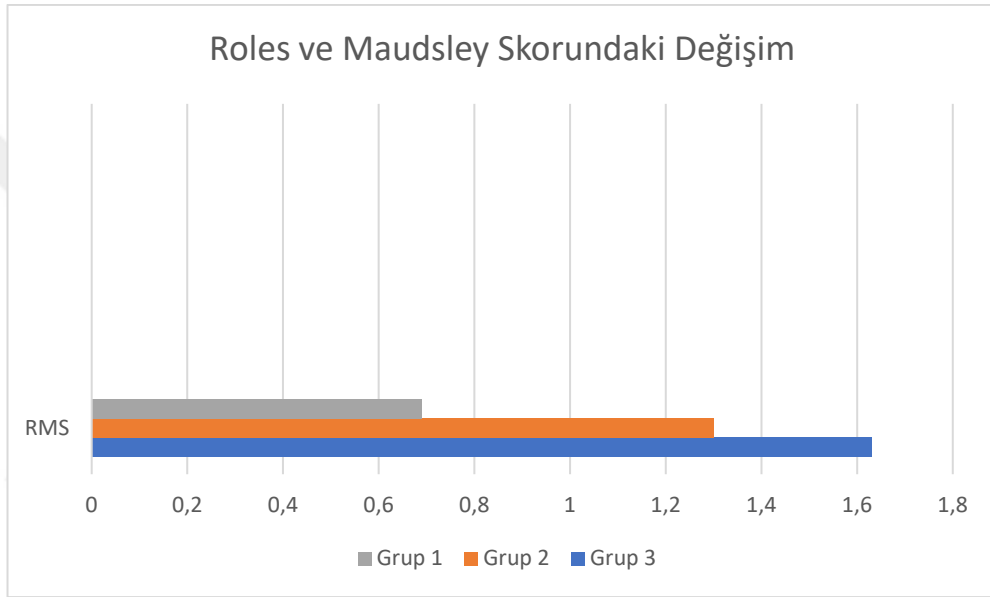
Şekil 4. 15 Hasta gruplarındaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarının grafiksel gösterimi

Tablo 4.11 Tedavi sonrası Roles ve Maudsley skorlarındaki değişimin gruplar arasında değerlendirilmesi

	p*	Grup 1 vs. Grup 2	Grup 1 vs. Grup 3	Grup 2 vs. Grup 3
Roles ve Maudsley Skoru	0,002(k)	0,167	0,002	0,213

p*: (k) Kruskal Wallis Test - (a) Anova F-test

Tedavi başarısında grupların üstünlüklerini değerlendirmek için gruplar arasında Roles ve Maudsley skorlarındaki tedavi sonrası, tedavi öncesine göre meydana gelen değişimler kıyaslandı. ESWT+tabanlık grubu sadece tabanlık kullanan gruba göre Roles ve Maudsley skorunda anlamlı iyileşme gösterdi. ESWT grubu ile tabanlık grubu arasında ve ESWT grubu ile ESWT+tabanlık grupları arasında ise Roles ve Maudsley skorlarındaki değişim açısından anlamlı farklılık yoktu.



Şekil 4.16 Hasta gruplarındaki tedavi sonrasında Roles ve Maudsley skorlarında meydana gelen değişimlerin grafiksel gösterimi

5. TARTIŞMA

Prospektif randomize klinik çalışma olarak tasarlanan bu çalışmada, ağrılı topuk dikenini hastalarında ESWT ve kişiye özel olarak üretilmiş tabanlıkların ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının, hastaların ağrı, fonksiyonellik ve aktivite düzeyleri üzerine etkileri değerlendirilmiş ve verilen tedavilerin başarısının hastaların yaşı, vücut kitle indeksleri, hastalık süreleri ve günlük ortalama ayakta kalma süreleri ile olan ilişkileri incelenmiştir.

Topuk dikenini (epin kalkanei, kalkaneal spur) plantar fasyanın kalkaneusa yapışma bölgesinde oluşan kemiksi çıkıntılardır. [156] Topuk dikenine sıklıkla plantar fasiit eşlik eder ve erişkin dönemde görülen topuk ağrısının en önemli nedenlerindedir. Başlıca klinik şikayet topukta özellikle üzerine basma ile hissedilen ağrıdır. Sabah ilk adımda hissedilen şiddetli ağrı ve birkaç adım sonrasında kısmen ağrının hafiflemesi tipiktir. [42] Tüm tedavi stratejilerinde olduğu gibi hastaların ağrılarının giderilmesi ve fonksiyonel durumunun iyileştirilmesi tedavinin asıl amacını oluşturur. Ortez kullanımı ve ayakkabı modifikasyonları, medikal tedaviler, fizik tedavi modaliteleri, lokal enjeksiyonlar ve gerekli dirençli vakalarda cerrahi yöntemler uygulanabilen tedavi seçenekleri arasındadır. [157, 158]

ESWT topuk dikenini hastalarında sıklıkla uygulanan bir tedavi şeklidir. Literatüre baktığımızda ESWT'nin topuk dikenini hastalarındaki etkinliğinin incelendiği çok sayıda çalışma mevcuttur. Pek çok çalışmada ESWT'nin ve tabanlıkların etkinliği değerlendirilmiş ve farklı tedavi yöntemleriyle kıyaslanmıştır. Kişiselleştirilmiş tabanlıkların topuk dikenini hastalarındaki etkinliğinin ESWT ile kıyaslandığı ve her iki tedavi yönteminin birlikte kullanımının tedavi sonuçlarına etkisinin açıkça tanımlandığı bir çalışma ise bulunamamıştır. Biz bu çalışmada ağrılı topuk dikenini hastalarında ESWT uygulamasının ve kişiselleştirilmiş tabanlık kullanımının ayrı ayrı

ve birlikte verildiğinde olan etkinliğini değerlendirmeyi ve birbiriyle kıyaslamayı amaçladık.

Topuk dikenini sıklığı yaşla birlikte artmaktadır. Literatürde topuk dikenine sahip kişilerin %98,4'ünün 40 yaş üzeri olduğu belirtilmiştir. [44] 62 yaş üzeri toplumda sıklığı %55 olarak bildirilmiştir. [1] Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $48,73 \pm 8,41$ bulunmuştur.

Topuk dikeninin cinsiyetle ilişkisi net değildir. Genelde yaşlı popülasyonun alındığı çalışmalarda cinsiyet farkı bulunmazken genç nüfusta kadın cinsiyet hakimiyeti bulunmaktadır. Toumi ve ark. 50 yaş altı popülasyonda topuk dikenini sıklığının kadınlarda erkeklere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. [2] Menz ve arkadaşlarının 62-94 yaş arası 216 hastanın grafilerinin incelendiği çalışmasında anlamlı cinsiyet farklılığı saptanmamıştır. [1] Ülkemizde yapılan bir çalışmada travma nedeniyle acil servise başvuran ve lateral yönlü ayak grafileri çekilen 1335 hastanın verileri retrospektif incelenmiş ve topuk dikenini sıklığı %32.2 olarak saptanmış, her iki cinsiyet arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. [6] Riepert ve ark. 1027 lateral ayak röntgenini inceledikleri çalışmalarında ise kadın cinsiyette topuk dikenini sıklığını anlamlı olarak daha yüksek bulmuşlardır. [5] Bizim çalışmamızda kadınların oranı %84,3 erkeklerin oranı ise %15,7 olarak izlenmiştir. Erkek ve kadın hastalar her gruba homojen olarak dağılmıştır. Çalışmamızda kadın cinsiyet oranı literatüre kıyasla daha yüksek olarak izlenmiştir. Bu fark, kısıtlı çalışma süresi boyunca kliniğimize başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların rastlantısal olarak daha çok kadınlardan oluşmasına bağlıdır.

Çalışmamızdaki hastaların eğitim düzeylerine bakıldığında; hastaların %41,4'ü ilkokul, %14,3'ü orta öğretim, %28,6'sı lise, %12,9'u üniversite ve %2,9'u yüksek lisans mezunu kişilerden oluşmaktadır. Farklı eğitim düzeylerine sahip hastaların tedavi gruplarına dağılımında gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir.

Çalışmamızda hastalarımızın %34,3'ü çalışan, %58,6'sı işsiz ve %7'i emekli kişilerden oluşmaktadır. Bu hastaların gruplar arasındaki dağılımında anlamlı farklılık izlenmemiştir. Literatürde topuk dikenini sıklığı fabrika çalışanları, askerler, polisler gibi bazı meslek grupları ilişkili bulunmuştur. [54] Bu ilişki özellikle uzun süre ayakta kalmalarına bağlanmıştır. Çalışmamızda hastaların günlük ortalama ayakta kalma süreleri sorgulanmış ve $6,57 \pm 1,99$ saat/gün olarak bulunmuştur. İngiltere'de yapılan

5412 kişinin değerlendirildiği geniş bir kohortta erişkin yaştaki kişilerin ortalama günlük ayakta kalma süresi $4,6 \pm 1,5$ saat/gün olarak bulunmuştur. [159] Ülkemizde günlük ortalama ayakta kalma sürelerini belirten net bir veri bulunamamıştır. Aradaki bu fark ülkelerin farklı kültürel ve sosyoekonomik yapılarına ve çalışmamızdaki hasta sayısının bu konuda net veri elde etmek için görece az olmasına bağlanabilir. Ayrıca uzun ayakta kalma süreleri topuk dikenini etyolojisinde rol aldığından, topuk dikenini hasta popülasyonunda genel toplum verilerine kıyasla ayakta kalış sürelerinin daha fazla olması da beklenen bir durumdur.

Bizim çalışmamızın yapıldığı hasta grubunda ağrı süresi ortalama $11,22 \pm 14,93$ aydır.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz hastalarda etkilenen taraf %48,6 sağ ve %51,4 sol ayaktır. Ancak bilateral şikayeti olan kişilerde şikayetin daha belirgin olduğu tarafın değerlendirildiği dikkate alınmalıdır. Yapılan incelemelerde iki ayak arasında anlamlı fark belirtilmemiştir. Avrupa popülasyonunda 1027 hastanın grafilerinin değerlendirildiği çalışmada sağ ve sol ayaktaki topuk dikenini sıklığı benzerdir. [5]

Çalışma hastalarımızda VKİ ortalaması $26,3 \pm 2,35$ kg/m^2 'dir. Topuk dikenini sıklığı VKİ yükseldikçe artmaktadır. Menz'e göre topuk dikenini olan hastaların olmayanlara göre obez olma ihtimali 6,9 kat daha fazladır. [1] Moroney ve ark. çalışmalarında topuk dikenini olan hastaların ortalama VKİ'nin $29,5 \pm 5,1$ ve hastaların %39'unun obez olduğunu belirtmiştir. [160] Bizim çalışmamızda önceki çalışmalara kıyasla VKİ değerlerinin daha düşük olma sebebi tabanlıkların etkinliğini kiloya göre daha homojen bir grupta değerlendirebilmek adına VKİ 30 ve üzerinde olan obez ve morbid obez hastaların dışlanmış olmasıdır.

Semptomatik topuk dikenine sahip hastalarda en önemli klinik bulgu ağrıdır. Çalışmamızda hastaların ağrı düzeylerindeki değişim VAS, AFİ ağrı alt skalası ve AOFAS ağrı alt skalası ile değerlendirilmiştir. Tedavisi sonrasında her üç grupta da VAS, AFİ ağrı ve AOFAS ağrı skorlarında anlamlı iyileşme izlenmiştir.

Tedavilerin birbirlerine üstünlüklerini değerlendirmek amacıyla gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında ise germe ve istirahat ile bakılan VAS değerlerinde her üç tedavi grubunda da gruplar içerisinde anlamlı düzelme olduğu halde meydana gelen bu değişim gruplar arasında birbirine anlamlı üstünlük göstermemiştir.

VAS presyon, AFİ ağrı ve AOFAS ağrı skorları açısından bakıldığında ESWT uygulaması ile birlikte kişiselleştirilmiş tabanlık kullanan hastalar sadece kişiselleştirilmiş tabanlık kullanan hastalara kıyasla ağrı şikayetinde daha fazla düzelme göstermiştir. ESWT ile beraber tabanlık kullanımının, ESWT'nin tek başına uygulanmasına göre ise VAS presyon, AFİ ağrı ve AOFAS ağrı skorları açısından anlamlı üstünlüğü izlenmemiştir. Sadece ESWT uygulaması sadece tabanlık kullanımına kıyaslandığında ise ESWT grubunda VAS presyon ve AFİ ağrı skorlarında daha fazla azalma gözlenmiş ancak AOFAS ağrı skorunda anlamlı üstünlük saptanmamıştır.

Literatür incelendiğinde daha önce yapılan neredeyse tüm çalışmalarda ağrı, başta VAS olmak üzere çeşitli skorlama sistemleriyle değerlendirilmiştir. Chuckpaiwong ve arkadaşlarının 225 hasta ile yaptıkları çalışmada yüksek doz 0,36 mJ/mm² dozunda 3600 atım uygulanan ESWT ile hastaların presyon ile bakılan ağrı VAS değerlerinde %50'den fazla azalma gözlenmiştir. [161] Moretti ve arkadaşlarının çalışmasında semptomatik topuk dikenine sahip 54 koşucuya 0,04 mJ/mm² dozunda 2000 atım ESWT uygulaması sonrasında VAS ağrı değerlerinin 45.gün, 6. ay ve 24. Ay izlemlerinde tedavi öncesine göre anlamlı azalma gözlenmiştir. [162] Yalçın ve arkadaşları ağırlı topuk dikenine sahip hastalarda rESWT tedavisi ile sonrasında meydana gelen radyolojik değişikliklerin ilişkisini değerlendirdikleri 108 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 1.8 bar ile başlayıp 4.0 bar dozuna yükselterek her seansta 2000 atım şeklinde haftada bir olacak şekilde toplamda 5 seans ESWT uygulamış ve VAS ağrı skorunda anlamlı azalma gözlemiştir. [163] Eslamian ve ark. çalışmalarında 0,02 mJ/mm² dozunda 2000 atım şeklinde 3 günlük aralıklarla 5 seans rESWT uygulamasının VAS ağrı skorunda anlamlı azalma sağladığını bildirmiştir. [164] Gerdesmeyer ve ark.nın 245 hastayı içeren çalışmasında rESWT 0,16mJ/mm² dozunda, 2000 atım, iki haftada bir olarak toplamda 3 seans uygulanmış ve 12 aylık izlem sonunda plaseboya kıyasla ağrı skorlarında anlamlı azalma izlenmiştir. [165]

Literatürde ESWT'nin ağrı üzerine çok etkili bulunmadığı çalışmalar da mevcuttur. Speed ve ark. yaptıkları çalışmada 0,12mJ/mm² dozunda ayda bir uygulanan toplam 3 seans tedavi sonrasında plaseboya göre anlamlı üstünlük gözlemlememiştir. [166] Buchbinder ve ark, çalışmalarında 0,02 mJ/mm² dozunda 2000-2500 atım ile başlayıp hastaların tolere ettiği doza çıkılarak uygulanan haftada bir toplamda 3 seans ESWT

tedavisini plasebo ile kıyaslamış ve ağrı açısından plaseboya anlamlı üstünlük saptamamışlardır. [116]

Çalışmalarda kullanılan ESWT dozları oldukça değişkenlik göstermektedir. Yapılan bir çalışmada rESWT uygulaması için plasebo, sabit doz uygulama ve her seansta tolere edilebilen en yüksek dozdaki uygulama şekilleri kıyaslanmış ve tolere edilen maksimum dozda yapılan uygulama ağrı ve fonksiyon üzerine AFİ total ve AFİ subgrup skorları ile değerlendirildiğinde daha başarılı bulunmuştur. Bu çalışma tolere edilebilen en yüksek dozlarla daha iyi tedavi sonuçları elde edilebileceğini desteklemektedir.[167]

Çalışmalarda kullanılan ESWT dozları, uygulama sıklığı ve seans sayıları oldukça değişkenlik göstermesi ve rutin uygulanan standart bir protokolün olmamasının mevcut çalışmaların sonuçlarında etkili olabileceğini düşünüyoruz. Bizim çalışmamızda kendi kliniğimizde rutin olarak kullandığımız şekliyle, hastanın toleransına göre düşük doz ile başlayıp sonrasında artırarak 2-3 bar aralığında 2000 atım olarak uygulanan ESWT tedavisinin hastaların ağrı skorlarında tedavi sonrası anlamlı düzelme gösterdiği izlenmiştir.

Literatürde tabanlıkların ağrıyı azaltmak konusunda etkinliğini değerlendiren ve hazır satılan tabanlıklar ile kişiye özel üretilmiş tabanlıkların etkinliklerini karşılaştıran çalışmalar mevcuttur. Yücel ve arkadaşları plantar fasiitli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada hazır satılan tabanlıkların kullanımı ile ultrason eşliğinde yapılan kortikosteroid enjeksiyonunun etkinliğini kıyaslamış ve her iki grupta da VAS skorlarında anlamlı azalma tespit etmişlerdir. Non-invaziv olması ve kolay ulaşılması sebebiyle ilk seçenek olarak tabanlık kullanımını önermişlerdir. [168] Fong ve ark. ise plantar fasiitli hastalarda yaptıkları çalışmada ortezle birlikte kullanılan ayakkabıya da dikkat çekerek, tümüde ağrı skorlarında azalma olmasına rağmen kayık tabanlı ayakkabı ile kombine kullanılan kişiselleştirilmiş tabanlıkların, tek başına bu tip ayakkabıların kullanımından ve düz tabanlı günlük ayakkabılarla birlikte kullanılan kişiselleştirilmiş tabanlıklardan daha üstün olduğunu belirtmiştir. [169] Baldassin ve ark.nın yaptığı plantar fasiitli hastalarda prefabrik ve özel üretilmiş tabanlıkların etkinliğini değerlendiren çalışmada her iki tip ortez kullanımının da ağrıyı azaltmak konusunda faydalı olduğu ancak birbirlerine üstünlük göstermediği belirtilmiştir. [170] Ring ve ark.nın çalışmasında hazır ortezler ile ayağın alçı kalıbı çıkarılarak

hazırlanan özel ortezleri karşılaştırmışlar ve 8. haftada ağrıda anlamlı azalma ancak iki tabanlık tipinin birbirine üstünlük göstermediğini belirtmişlerdir. [171]

Tabanlık kullanımının yeterince etkili olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur. Landorf ve arkadaşları prefabrik ve kişiye özel üretilen tabanlıkları sham tabanlıklar ile kıyaslamış ve 3 aylık takipte hem hazır hem de özel tabanlıkların sahte tabanlıklara göre ağrıyı daha fazla azalttığı ama bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca uzun dönem (12.ay) izlemlerinde de sham tabanlıklara kıyasla her iki tabanlık türünde de ağrı açısından anlamlı fayda izlenmemiştir. [172] Yapılan yakın tarihli bir çalışmada ince kauçuktan düz tabanlı minimalist ayakkabıların içinde kullanılan kişiselleştirilmiş tabanlıkların sadece bu minimalist ayakkabıların kullanımına göre üstünlüğü gösterilmemiştir. [173]

Çalışmalar incelendiğinde kullanılan tabanlıkların materyalleri, kişiselleştirilmiş tabanlıkların üretilme şekilleri, hastaların gün içerisinde tabanlıkları kullanım sürelerinin oldukça farklılık gösterdiği görülmektedir. Bizim çalışmamızda hastaların basıncı algılayan bir platform üzerinde podometrik basınç ölçümleri yapılarak, bilgisayar destekli olarak EVA materyalden üretilmiş tabanlıkları günlük yaşamlarındaki alışkanlıklarına uygun şekilde düzenli olarak kullanmaları istenmiştir. Çalışmamızdaki kişiselleştirilmiş tabanlık kullanan hastalar ağrı skorları açısından bakıldığında tedavi sonrasında anlamlı iyileşme göstermiştir.

Literatürde tabanlıkların ve ESWT'nin etkinliğini değerlendiren çokça çalışma olmasına rağmen tabanlıklar ile ESWT'nin etkinliğini kıyaslayan ve birlikte kullanımlarının tedavi sonuçlarına etkisini değerlendiren çalışmaların sayısı çok daha azdır.

Cüzdan ve arkadaşları radyolojik olarak doğrulanmış topuk dikenli hastalarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında hastaları iki gruba ayırmış ve bir gruba silikon hazır tabanlıkla beraber 3 seans ESWT tedavisi uygulamış, diğer gruba ise sadece silikon hazır tabanlık verilmiştir. 4 haftalık izlem süresi sonunda her iki grupta da anlamlı iyileşme gözlenmiş ancak gruplar arası değerlendirmede ağrı skorlarındaki azalma tabanlık kullanımıyla birlikte ESWT uygulanan hastalar lehine üstün bulunmuştur. [174] Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde hem tabanlık hem de kombinasyon tedavisi alan gruplarda ağrıda anlamlı izlenmiş ve iki tedavinin birlikte uygulandığı grupta ağrıda azalma anlamlı olarak daha belirgindir.

Son yıllarda ülkemizde yapılan Çağlar ve Aydın'ın plantar fasiitli hastalarda gerçekleştirdiği çalışmada haftada bir olmak üzere toplamda 3 seans uygulanan ESWT ile ayağın alçı bandaj ile ölçüsü alınıp pozitif kalıp oluşturularak hazırlanan kişiye özel tabanlıkların ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisi değerlendirilmiş ve her iki tedavinin de etkin olduğu bulunmuştur. İki yöntem birbiriyle kıyaslandığında ise kısa dönemde ağrı skorları açısından iki tedavi şekli arasında üstünlük saptanmamıştır. Uzun dönemde ise (24. ve 48. hafta) kişiye özel tabanlıklar ağrıyı azaltmada ESWT'den üstün bulunmuştur. [175] Bizim çalışmamızda tabanlık grubu ESWT grubuna ağrı skorlarında bir üstünlük göstermemiştir. AOFAS ağrı skorları iki grupta benzer bulunurken, AFİ ağrı ve presyon ile değerlendirilen VAS skorlarındaki azalma ESWT uygulanan hastalarda daha fazla olmuştur. Çağlar ve Aydın'ın çalışmasına kıyasla, bizim çalışmamızda izlem süresinin görece kısa oluşu nedeniyle uzun dönem sonuçlar farklılık gösterebilir.

Farklı bir çalışmada her iki gruba da uygulanan ESWT tedavisine ek olarak çalışma grubuna, fenolik köpüğe bastırılarak alınan negatif ayak ölçüsünün pozitif alçı kalıbı çıkarılarak hazırlanan kişiye özel tabanlıklar, diğer gruba ise plasebo tabanlık verilip ağrı skorları karşılaştırılmıştır. İlk hafta gruplar arasında ağrı skorları açısından anlamlı üstünlük izlenmezken 1. ve 6. ay sonuçlarında özel tabanlık ve ESWT'nin birlikte kullanıldığı çalışma grubu ağrıyı azaltmada daha üstün gözükmektedir. [176]

Çin'de yapılan Yan ve arkadaşlarının çalışmasında plantar fasiitli hastalar bizim çalışmamıza benzer şekilde ESWT tedavisi alanlar, tabanlık kullananlar ve ESWT tedavisi ve beraberinde tabanlık kullananlar olarak üç gruba ayrılmıştır. Hastalara verilen tabanlıklar ayak ölçümleri alınarak reçete edilmiştir. Kombine tedavi alan hastalar ESWT ve tabanlığın tek başına kullanımına göre daha fazla iyileşme göstermiştir. 3. aydaki izlemde ağrı skorları, tabanlık grubunda ESWT grubuna göre ve kombine tedavi alan grupta diğer iki gruba göre daha fazla düzelme göstermiştir. [177]

Semptomatik topuk diken hastalarındaki ana yakınma ağrıdır. Dolayısıyla esas tedavi hedefi ağrının azaltılmasıdır. Bu sebeple çalışmalarda tedavi başarımı değerlendirmede en sık kullanılan parametre de ağrı olmaktadır. Ancak bu hastalarda ağrıya sekonder olarak gelişen ayak fonksiyonlarında bozulma ve aktivite kısıtlılığı da görülmektedir.

Biz çalışmamızda hastaların ayak fonksiyonlarını ve aktivite kısıtlılığını değerlendirmek amacıyla Roles ve Maudsley, AOFAS ve AFİ skorlarını kullandık.

Bizim çalışmamızda her üç tedavi grubunda da hastaların RMS, AOFAS toplam ve AFİ toplam skorlarında tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre anlamlı düzelme izlendi. Tedavilerin birbirine üstünlüklerini değerlendirmek için RMS, AFİ total ve AOFAS total skorları açısından bakıldığında ESWT ve tabanlığın birlikte kullanıldığı grup sadece tabanlık kullanan gruptan üstün bulundu. Ayrıca AFİ total skorundaki düzelme sadece ESWT uygulanan hastalarda, tabanlığın tek tedavi olarak uygulandığı hastalara göre daha fazlaydı.

Çalışmamızda AOFAS ve AFİ skorlarının alt grup analizlerini de değerlendirdik. AOFAS skoru ağrı, fonksiyon ve dizilimi değerlendiren üç alt başlıktan oluşan bir skorlama sistemidir. AOFAS'ın arka ayak ve ayak bileği anatomik dizilimini değerlendiren dizilim alt skoru her üç hasta grubunda da tedavi sonrasında değişiklik göstermedi. Bu durum izlem süremizin 12 hafta gibi görece kısa bir süre olması ve hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerinin çıplak ayakla ve tabanlıksız olarak yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda beklenen bir durumdur. AOFAS fonksiyon alt grup skorları açısından baktığımızda hastaların fonksiyonel durumları her üç grupta da düzelme göstermesine rağmen tedavi şekillerinin birbirine üstünlüğü bulunmamıştır.

AFİ de benzer şekilde ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı subskalalarından oluşur. AFİ yetersizlik subskalası her iki tedaviyi birlikte alan grupta sadece tabanlık kullanan gruba göre daha fazla düzelme göstermiştir. AFİ aktivite kısıtlılığı subskalası ise sadece ESWT alan grupta sadece tabanlık kullanan gruba kıyasla daha fazla düzelme göstermiştir.

Literatürde ESWT tedavinin topuk dikenini ve plantar fasiitli hastalarda ayak fonksiyonları üzerine olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. İbrahim ve arkadaşlarının çalışmasında plasebo ile karşılaştırıldığında sadece 2 seans olarak uygulanan rESWT tedavisi (0,16 mJ/mm² 2000 atım) ile hastaların hem RMS hem ağrı skorlarının önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir. [178] Benzer şekilde Abt ve ark.nın çalışmasında ESWT plasebo ile karşılaştırılmış ve ESWT ile hastaların %88'inde RMS skorları ağrısız (1) ve iyi (2) olarak değerlendirilirken, plasebo grubunda iyi (2) olan hastalar %33 olarak izlenmiştir ve ağrısız (1) hasta yoktur. [179] Gerdesmayer ve

ark.nın çalışmasında da benzer şekilde rESWT ile RMS skorları plaseboya göre anlamlı olarak daha düşük izlenmiştir. [180] Chew ve ark.nın çalışmasında ESWT grubundaki hastalar tedavi sonrasında ağrı skorlarında ve fonksiyonel durumu değerlendirmek amacıyla kullanılan AOFAS skorlarında anlamlı iyileşme göstermiştir. [181] Eslamian ve ark.nın 5 seans uygulanan ESWT tedavisi ile tek doz uygulanan kortikosteroid enjeksiyonunu karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki tedavi grubunda da ağrı skorlarının yanı sıra AFİ ile değerlendirilen ayak fonksiyonları da anlamlı düzelme göstermiştir. Ayak fonksiyonlarındaki iyileşme, arada istatistiksel fark olmamasına rağmen ESWT grubunda daha fazla olmuştur. [164]

Tabanlıkların ayak fonksiyonlarındaki iyileşme üzerine etkileri incelendiğinde Baldassin ve ark.nın plantar fasiitli hastalarda prefabrik tabanlıklarla kişiye özel tabanlıkların etkinliğini kıyaslayan çalışmalarında ağrıya benzer şekilde ayak fonksiyonlarında da her iki grupta anlamlı iyileşme izlenmiş ancak grupların birbirine üstünlüğü saptanmamıştır. [170] Landorf ve ark.nın prefabrik ve özel tabanlıkları sham tabanlıklara karşı kıyasladığı çalışmalarında 3. aylık değerlendirmede ağrı açısından anlamlı düzelme olmamasına rağmen AFİ ile değerlendirilen ayak fonksiyonlarında her iki tabanlık tipinde de anlamlı düzelme izlenmiştir ve iki tabanlık grubu benzerdir. Ancak 12. aydaki uzun dönem takiplerinde fonksiyon açısından sham tabanlık grubuna göre anlamlı farklılık izlenmemiştir. [172] Wrobel ve arkadaşlarının çalışmasında da plantar fasiitli hastalarda özel üretilmiş tabanlıkların ayak fonksiyonlarını önemli ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir. [182]

Topuk dikenini ve plantar fasiitli hastalarda tabanlık kullanımının ve ESWT'nin birlikte ve ayrı ayrı kullanımlarının ayak fonksiyonları üzerine etkilerini karşılaştıran çalışma sayısı çok daha sınırlıdır ve sonuçları farklılıklar göstermektedir.

Yakın tarihte yapılan Rakwit ve arkadaşlarının, fESWT'nin plantar fasiitli hastalarda prefabrik tabanlıklara karşı ayak fonksiyonlarını düzeltme açısından üstünlüğünü değerlendirmek için dizayn ettikleri çalışmalarında hastalar iki gruba ayrılmış ve bir gruba haftada bir olacak şekilde toplamda 3 seans fESWT uygulanmış diğer gruba ise 12 hafta boyunca kullanacakları prefabrik tabanlıklar verilmiştir. Hastaların 12. haftadaki kontrollerinde ayak fonksiyonları AFİ total ve subgroup skorları ile değerlendirildiğinde iki grup arasında fark olmadığı görülmüştür. [183] Bizim çalışmamızda ise farklı olarak AFİ total skorunda ve AFİ ağrı ve aktivite kısıtlılığı alt

grup skorlarında ESWT tedavisi ayak fonksiyonlarını iyileştirmede tabanlıkların tek başına kullanımından daha üstün bulunmuştur.

Ülkemizde yapılan Çağlar ve ark.nın yine plantar fasiitli hastalarda gerçekleştirdiği tabanlık ve ESWT'yi kıyaslayan çalışmasında bizim çalışmamıza daha benzer şekilde rESWT tedavisi uygulanmış ve tabanlık grubundaki hastalara kişiselleştirilmiş tabanlıklar verilmiştir. Tabanlıklar farklı olarak ayağın alçı bandaj ile pozitif kalıbı çıkarılarak üretilmiştir. Her iki hasta grubunda da tedavi sonrasında ayak fonksiyonlarında belirgin düzelme izlenmiştir. Kısa dönemde iki tedavi şekli de ayak fonksiyonlarını iyileştirmede benzer etkili olsa da uzun dönemde (48. hafta) kişiselleştirilmiş tabanlık kullanımı ayak fonksiyonları üzerine daha etkili bulunmuştur. [175]

Jimenez ve ark.nın çalışmasında plantar fasiitli hastalar iki gruba ayrılmış ve kontrol grubuna ESWT tedavisine eş zamanlı plasebo tabanlıklar verilmiştir. Deney grubuna ise ESWT tedavisine eş zamanlı olarak kişiye özel üretilen tabanlıklar verilmiştir. Hastaların 1. hafta, 1. ay ve 6. aylık izlemlerinde ayak fonksiyonlarında özel tabanlık kullanan grupta anlamlı iyileşmeler izlenmiştir. Bu çalışmada yine VAS ile değerlendirilen ağrı skorlarında 1. ve 6. ayda çalışma grubunda anlamlı iyileşme izlenmiştir. Bu çalışma kişiye özel üretilen tabanlıkların ağrıda anlamlı azalma görülmediği erken dönemde dahi ayak fonksiyonları üzerine olumlu etkilerini göstermesi açısından ve bu etkinin uzun dönemde de devam ettiğini kanıtlaması açısından önemlidir. [88]

Literatürde ESWT ve tabanlığın eş zamanlı kullanımının plantar fasiit ve topuk dikenine sahip hastalarda ayak fonksiyonları üzerine etkisini değerlendiren bir çalışma bulamadık. Yan ve ark.nın çalışması bizimkine benzer şekilde üç tedavi kolu içermesi ve ESWT ve tabanlığın beraber kullanımının ayrı ayrı kullanımına göre etkinliğini değerlendirmesi açısından değerlidir. Ancak bu çalışmada hastaların tedavi sonuçları fonksiyonel açıdan değil sadece ağrı açısından incelenmiştir.

Sonuç olarak baktığımızda hem ESWT hem de kişiye özel hazırlanan tabanlıklar ayrı ayrı ve de eş zamanlı olarak kullanıldıklarında, ağrılı topuk dikenine sahip hastalarda hem ağrıda hem de ayak fonksiyonlarında anlamlı iyileşme sağlamaktadır.

Kişiye özel tabanlıkların kullanımıyla beraber yapılan ESWT uygulanmasının sadece tabanlık kullanımına göre ek fayda sağlayıp sağlamadığı değerlendirildiğinde,

kombinasyon tedavisinin hem ağrı hem de ayak fonksiyonları üzerine daha etkili olduğu gözükmemektedir.

ESWT uygulamasına ilaveten beraberinde tabanlık kullanımının, sadece ESWT uygulamasına göre daha üstün olup olmadığı değerlendirildiğinde ise ağrı ve ayak fonksiyonları açısından kombinasyon tedavisinin ESWT'ye bir üstünlüğü saptanmamıştır.

Tedavi seçeneklerinin tek başına kullanımlarını birbiriyle karşılaştırdığımızda ise bazı ağrı ve fonksiyon ölçeklerinde ESWT uygulaması tabanlık kullanımından daha üstün bulunmuştur.

Hem ESWT hem de tabanlık kullanımı kolay tolere edilebilen, invaziv olmayan, komplikasyonun neredeyse hiç izlenmediği güvenli ve etkili tedavi seçenekleridir.

ESWT uygulamasına uygun olmayan veya ESWT seanslarına katılımda zorluk yaşayan hastalarda, günlük yaşamlarında kolaylıkla kullanabilecekleri kişiselleştirilmiş tabanlıklar uygun tedavi seçeneğini oluşturabilir. ESWT uygulaması yapılan hastalarda ise beraberinde tabanlık önerilmesinin ek fayda sağlamayacağı düşünülmektedir.

Ancak daha fazla hasta sayısına sahip ve hastaların daha uzun dönem takiplerini içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Tedavi başarımızı değerlendiren ölçütlerimizin subjektif parametreler olması ve kontrol grubunun bulunmaması çalışmamızın kısıtlılıklarındandır.

Çalışmamızın güçlü yönü ise ağırlı topuk dikenli hastalarında ESWT ve podometrik basınç analizi ile kişiye özel üretilen tabanlıkların ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının ağrı ve ayak fonksiyonları üzerine etkilerini inceleyen ilk çalışma olmasıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçları ağrılı topuk dikenli hastalarında ESWT uygulamasının ve podometrik ölçüm ile kişiye özel hazırlanan tabanlıkların tek başlarına ve eş zamanlı olarak birlikte kullanımlarının ağrı ve ayak fonksiyonlarını iyileştirmede başarılı olduğunu göstermiştir.

İki tedavi yönteminin birlikte uygulanmasının sadece tabanlık kullanımına göre ağrı ve ayak fonksiyonları açısından daha üstün olduğu görülmektedir. İki yöntemin birlikte uygulanmasının sadece ESWT uygulamasına kıyaslandığında ise ağrı ve fonksiyonellik açısından ek fayda izlenmemiştir. ESWT ve tabanlık tedavilerinin tek başına uygulanmasının etkinliği birbiriyle kıyaslandığında bazı ağrı ve fonksiyon skorları ESWT lehine üstün bulunmuştur.

Bu durumda ESWT uygulamasına herhangi bir kontrendikasyon içermeyen ve uyum sorunu olmayan hastalarda tek başına ESWT uygulanması önerilen tedavi olabilir. Maliyet de göz önüne alındığında bu hastalarda beraberinde tabanlık kullanımının ek avantaj sağlamayacağı düşünülmektedir. Ancak ESWT uygulamasına uygun olmayan hastalarda tabanlık kullanımı da etkili, tekrarlayan hastane ziyaretine iş gücü kaybına sebep olmayan, güvenli bir tedavi seçeneğidir.

7. KAYNAKLAR

1. Menz, H.B., et al., Plantar calcaneal spurs in older people: longitudinal traction or vertical compression? *J Foot Ankle Res*, 2008. 1(1): p. 7.
2. Toumi, H., et al., Changes in prevalence of calcaneal spurs in men & women: a random population from a trauma clinic. *BMC Musculoskelet Disord*, 2014. 15: p. 87.
3. Martin, R.L., et al., Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2014. 44(11): p. A1-33.
4. Kirkpatrick, J., O. Yassaie, and S.A. Mirjalili, The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *J Anat*, 2017. 230(6): p. 743-751.
5. Riepert, T., et al., [The incidence, age dependence and sex distribution of the calcaneal spur. An analysis of its x-ray morphology in 1027 patients of the central European population]. *Rofo*, 1995. 162(6): p. 502-5.
6. Beytemur, O. and M. Oncu, The age dependent change in the incidence of calcaneal spur. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2018. 52(5): p. 367-371.
7. Sahin, N., A. Oztürk, and T. atıcı, Foot mobility and plantar fascia elasticity in patients with plantar fasciitis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2011. 44: p. 385-91.
8. Butterworth, P.A., et al., The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obes Rev*, 2012. 13(7): p. 630-42.
9. Sobhani, S., et al., Epidemiology of ankle and foot overuse injuries in sports: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports*, 2013. 23(6): p. 669-86.
10. Yörük, Ö. and N. Kırdı, Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi/Extracorporeal Shock Wave Therapy. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 2014: p. 21(2): 62-69.
11. Riegger, C.L., *Anatomy of the Ankle and Foot. Physical Therapy*, 1988. 68(12): p. 1802-1814.
12. Prasad, S.A. and S.S.S.N. Rajasekhar, Morphometric analysis of talus and calcaneus. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2018. 41(1): p. 9-24.
13. Arıncı, K. and A. Elhan, *Anatomi. 7 ed. Vol. 2. 2020, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.*
14. Medina McKeon, J.M. and M.C. Hoch, The Ankle-Joint Complex: A Kinesiologic Approach to Lateral Ankle Sprains. *J Athl Train*, 2019. 54(6): p. 589-602.

15. Yasin, A., Her Yönüyle Anatomi. 2 ed. 2019, İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri
16. Bozkurt, M. and M.N. Doral, Anatomic factors and biomechanics in ankle instability. *Foot Ankle Clin*, 2006. 11(3): p. 451-63.
17. Cumhur, M., Temel Anatomi. 2001, Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
18. Othman, A.M. and E.M. Ragab, Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2010. 130(11): p. 1343-7.
19. Daly, P.J., H.B. Kitaoka, and E.Y. Chao, Plantar fasciotomy for intractable plantar fasciitis: clinical results and biomechanical evaluation. *Foot Ankle*, 1992. 13(4): p. 188-95.
20. Giddings, V.L., et al., Calcaneal loading during walking and running. *Med Sci Sports Exerc*, 2000. 32(3): p. 627-34.
21. Stecco, C., et al., Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat*, 2013. 223(6): p. 665-76.
22. Singh, D., et al., Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ*, 1997. 315(7101): p. 172-5.
23. Bolgla, L.A. and T.R. Malone, Plantar fasciitis and the windlass mechanism: a biomechanical link to clinical practice. *J Athl Train*, 2004. 39(1): p. 77-82.
24. Moraes do Carmo, C.C., et al., Anatomical features of plantar aponeurosis: cadaveric study using ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*, 2008. 37(10): p. 929-35.
25. Tatli, Y.Z. and S. Kapasi, The real risks of steroid injection for plantar fasciitis, with a review of conservative therapies. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2009. 2(1): p. 3-9.
26. Hicks, J.H., The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat*, 1954. 88(1): p. 25-30.
27. Gür, S., [Plantar fasciitis in athletes]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2002. 36 Suppl 1: p. 73-81.
28. Behçet, F., Plantar Fasiiti Olan Hastalarda Bantlama, Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi ve Mukopolisakkarit Polisülfat ile Fonoforez Tedavilerinin Klinik Etkinliğinin Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi. 2016, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı: Tokat.
29. Simkin, A. and I. Leichter, Role of the calcaneal inclination in the energy storage capacity of the human foot—a biomechanical model. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 2006. 28: p. 149-152.
30. Garrow, A.P., A.J. Silman, and G.J. Macfarlane, The Cheshire Foot Pain and Disability Survey: a population survey assessing prevalence and associations. *Pain*, 2004. 110(1-2): p. 378-84.
31. Badlissi, F., et al., Foot musculoskeletal disorders, pain, and foot-related functional limitation in older persons. *J Am Geriatr Soc*, 2005. 53(6): p. 1029-33.
32. Gates, L.S., et al., Prevalence of Foot Pain Across an International Consortium of Population-Based Cohorts. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2019. 71(5): p. 661-670.
33. Awale, A., et al., Foot Function, Foot Pain, and Falls in Older Adults: The Framingham Foot Study. *Gerontology*, 2017. 63(4): p. 318-324.

34. Hill, C.L., et al., Prevalence and correlates of foot pain in a population-based study: the North West Adelaide health study. *J Foot Ankle Res*, 2008. 1(1): p. 2.
35. Greenberg, L. and H. Davis, Foot problems in the US. The 1990 National Health Interview Survey. *J Am Podiatr Med Assoc*, 1993. 83(8): p. 475-83.
36. Menz, H.B., et al., Foot pain in community-dwelling older people: an evaluation of the Manchester Foot Pain and Disability Index. *Rheumatology (Oxford)*, 2006. 45(7): p. 863-7.
37. Black, J.R. and W.E. Hale, Prevalence of foot complaints in the elderly. *J Am Podiatr Med Assoc*, 1987. 77(6): p. 308-11.
38. Dunn, J.E., et al., Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol*, 2004. 159(5): p. 491-8.
39. Menz, H.B., M.E. Morris, and S.R. Lord, Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2005. 60(12): p. 1546-1552.
40. Menz, H.B., M.E. Morris, and S.R. Lord, Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2006. 61(8): p. 866-870.
41. DeMaio, M., et al., Plantar fasciitis. *Orthopedics*, 1993. 16(10): p. 1153-1163.
42. Yi, T.I., et al., Clinical characteristics of the causes of plantar heel pain. *Ann Rehabil Med*, 2011. 35(4): p. 507-13.
43. Banadda, B.M., et al., Calcaneal Spurs in a Black African Population. *Foot & Ankle*, 1992. 13(6): p. 352-354.
44. Rubin, G. and M. Witten, Plantar calcaneal spurs. *Am J Orthop*, 1963. 5: p. 38-41.
45. Menz, H.B., et al., Coexistence of plantar calcaneal spurs and plantar fascial thickening in individuals with plantar heel pain. *Rheumatology (Oxford)*, 2019. 58(2): p. 237-245.
46. Köse, N., et al., Taban çöküklüğü ve topuk dikeninin topuk ağrısı etiolojisindeki rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 1998. 32: p. 322-4.
47. Bergmann, J.N., History and mechanical control of heel spur pain. *Clin Podiatr Med Surg*, 1990. 7(2): p. 243-59.
48. Kogler, G.F., S.E. Solomonidis, and J.P. Paul, Biomechanics of longitudinal arch support mechanisms in foot orthoses and their effect on plantar aponeurosis strain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 1996. 11(5): p. 243-252.
49. Tountas, A.A. and V.L. Fornasier, Operative treatment of subcalcaneal pain. *Clin Orthop Relat Res*, 1996(332): p. 170-8.
50. Lemont, H., K.M. Ammirati, and N. Usen, Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2003. 93(3): p. 234-7.
51. Ozdemir, H., et al., [The relationship between the thickness and elasticity of the heel pad and heel pain]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2002. 36(5): p. 423-8.
52. Li, J. and C. Muehleman, Anatomic relationship of heel spur to surrounding soft tissues: greater variability than previously reported. *Clin Anat*, 2007. 20(8): p. 950-5.
53. Mahmood, S., L.K. Huffman, and J.G. Harris, Limb-length discrepancy as a cause of plantar fasciitis. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2010. 100(6): p. 452-5.

54. Werner, R.A., et al., Risk factors for plantar fasciitis among assembly plant workers. *PM R*, 2010. 2(2): p. 110-6; quiz 1 p following 167.
55. Di Caprio, F., et al., Foot and lower limb diseases in runners: assessment of risk factors. *J Sports Sci Med*, 2010. 9(4): p. 587-96.
56. Chang, R., J.A. Kent-Braun, and J. Hamill, Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2012. 27(5): p. 500-5.
57. Cutts, S., et al., Plantar fasciitis. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 2012. 94(8): p. 539-542.
58. Oğuz, H., ed. *Tıbbi Rehabilitasyon*. ed. 3. 2015, Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul.
59. Cutts, S., et al., Plantar fasciitis. *Ann R Coll Surg Engl*, 2012. 94(8): p. 539-42.
60. Kosmahl, E.M. and H.E. Kosmahl, Painful Plantar Heel, Plantar Fasciitis, and Calcaneal spur: Etiology and Treatment. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1987. 9(1): p. 17-24.
61. Nusret, K., et al., The relationship between pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2004. 32(4): p. 322-324.
62. Riddle, D.L., et al., Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*, 2003. 85(5): p. 872-7.
63. Wolgin, M., et al., Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot Ankle Int*, 1994. 15(3): p. 97-102.
64. Sweeting, D., et al., The effectiveness of manual stretching in the treatment of plantar heel pain: a systematic review. *J Foot Ankle Res*, 2011. 4: p. 19.
65. DiGiovanni, B.F., et al., Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, 2003. 85(7): p. 1270-7.
66. Tahirian, M.A., et al., Plantar fasciitis. *J Res Med Sci*, 2012. 17(8): p. 799-804.
67. Landorf, K.B. and H.B. Menz, Plantar heel pain and fasciitis. *BMJ Clin Evid*, 2008. 2008.
68. Beyzadeoglu, T., A. Gokce, and H. Bekler, [The effectiveness of dorsiflexion night splint added to conservative treatment for plantar fasciitis]. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2007. 41: p. 220-4.
69. Attard, J. and D. Singh, A comparison of two night ankle-foot orthoses used in the treatment of inferior heel pain: a preliminary investigation. *Foot Ankle Surg*, 2012. 18(2): p. 108-10.
70. Hyland, M.R., et al., Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2006. 36(6): p. 364-71.
71. Schulthies, S.S. and D.O. Draper, A modified low-dye taping technique to support the medial longitudinal arch and reduce excessive pronation. *Journal of athletic training*, 1995. 30(3): p. 266-268.
72. Landorf, K.B., et al., Effectiveness of low-Dye taping for the short-term management of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 2005. 95 6: p. 525-30.
73. Schuitema, D., et al., Effectiveness of Mechanical Treatment for Plantar Fasciitis: A Systematic Review. *J Sport Rehabil*, 2020. 29(5): p. 657-674.

74. Lin, S.C., et al., Changes in windlass effect in response to different shoe and insole designs during walking. *Gait Posture*, 2013. 37(2): p. 235-41.
75. Hutchins, S., et al., The biomechanics and clinical efficacy of footwear adapted with rocker profiles—Evidence in the literature. *The Foot*, 2009. 19(3): p. 165-170.
76. Lin, C.Y., et al., Biomechanical Effects of Plastic Heel Cup on Plantar Fasciitis Patients Evaluated by Ultrasound Shear Wave Elastography. *J Clin Med*, 2022. 11(8).
77. Li, L., et al., 3D printing individualized heel cup for improving the self-reported pain of plantar fasciitis. *J Transl Med*, 2018. 16(1): p. 167.
78. Chia, K.K., et al., Comparative trial of the foot pressure patterns between corrective orthotics, formthotics, bone spur pads and flat insoles in patients with chronic plantar fasciitis. *Ann Acad Med Singap*, 2009. 38(10): p. 869-75.
79. Vicenzino, B., Foot orthotics in the treatment of lower limb conditions: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Man Ther*, 2004. 9(4): p. 185-96.
80. Shih, Y.-F., Y.-K. Wen, and W.-Y. Chen, Application of wedged foot orthosis effectively reduces pain in runners with pronated foot: a randomized clinical study. *Clinical Rehabilitation*, 2011. 25(10): p. 913-923.
81. Zifchock, R.A. and I. Davis, A comparison of semi-custom and custom foot orthotic devices in high- and low-arched individuals during walking. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2008. 23(10): p. 1287-93.
82. Johanson, M.A., et al., Effects of three different posting methods on controlling abnormal subtalar pronation. *Phys Ther*, 1994. 74(2): p. 149-58; discussion 158-61.
83. Maclean, C.L., I.M. Davis, and J. Hamill, Influence of a custom foot orthotic intervention on lower extremity dynamics in healthy runners. *Clinical biomechanics*, 2006. 21 6: p. 623-30.
84. Ki, S.W., A.K. Leung, and A.N. Li, Comparison of plantar pressure distribution patterns between foot orthoses provided by the CAD-CAM and foam impression methods. *Prosthet Orthot Int*, 2008. 32(3): p. 356-62.
85. Ciobanu, O., [The use of CAD/CAM and rapid fabrication technologies in prosthesis and orthotics manufacturing]. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*, 2012. 116(2): p. 642-8.
86. Marzano, R., Nonoperative management of adult flatfoot deformities. *Clin Podiatr Med Surg*, 2014. 31(3): p. 337-47.
87. Malkoc, M., et al., Comparison of medial arch-supporting insoles and heel pads in the treatment of plantar fasciitis. *Serbian J Exp Clin Res*, 2015. 16(1): p. 39-42.
88. Coheña-Jiménez, M., M. Pabón-Carrasco, and A.J. Pérez Belloso, Comparison between customised foot orthoses and insole combined with the use of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis, medium-term follow-up results: A randomised controlled trial. *Clin Rehabil*, 2021. 35(5): p. 740-749.
89. Devor, M., R. Govrin-Lippmann, and P. Raber, Corticosteroids suppress ectopic neural discharge originating in experimental neuromas. *Pain*, 1985. 22(2): p. 127-137.
90. Rozman, P. and Z. Bolta, Use of platelet growth factors in treating wounds and soft-tissue injuries. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*, 2007. 16(4): p. 156-65.

91. Hurley, E.T., et al., Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroids for Plantar Fasciitis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Orthop J Sports Med*, 2020. 8(4): p. 2325967120915704.
92. Yılmaz, B., Plateletten zengin plazma uygulamaları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2013. 59.
93. Kern, S., et al., Comparative analysis of mesenchymal stem cells from bone marrow, umbilical cord blood, or adipose tissue. *Stem Cells*, 2006. 24(5): p. 1294-301.
94. Görgel, M.A., Semptomatik Topuk Dikeni Tedavisinde Kortikosteroid, PRP ve Mezenkimal Kök Hücre Enjeksiyonu Etkinliklerinin Retrospektif Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. 2019, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi: İstanbul
95. Tkocz, P., et al., A Randomised-Controlled Clinical Study Examining the Effect of High-Intensity Laser Therapy (HILT) on the Management of Painful Calcaneal Spur with Plantar Fasciitis. *J Clin Med*, 2021. 10(21).
96. Yesil, H., et al., The effect of high intensity laser therapy in the management of painful calcaneal spur: a double blind, placebo-controlled study. *Lasers in Medical Science*, 2020. 35(4): p. 841-852.
97. Krukowska, J., et al., A comparative analysis of analgesic efficacy of ultrasound and shock wave therapy in the treatment of patients with inflammation of the attachment of the plantar fascia in the course of calcaneal spurs. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016. 136(9): p. 1289-1296.
98. Jasiak-Tyrkalska, B., J. Jaworek, and B. Frańczuk, Efficacy of two different physiotherapeutic procedures in comprehensive therapy of plantar calcaneal spur. *Fizjoterapia Polska*, 2007. 7: p. 145-154.
99. Boerner, E., E. Toruń-Kotarska, and J. Kuciel-Lewandowska, Comparison of the performance of ultrasound in a dose-dependent in the treatment of calcaneal spur. *Acta Bioopt Inf Med*, 2009. 15: p. 230-233.
100. Gudeman, S.D., et al., 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): p. 312-316.
101. Chaussy, C., W. Brendel, and E. Schmiedt, Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet*, 1980. 2(8207): p. 1265-8.
102. Ogden, J.A., A. Tóth-Kischkat, and R. Schultheiss, Principles of Shock Wave Therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 2001. 387: p. 8-17.
103. Sems, A., R. Dimeff, and J.P. Iannotti, Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *J Am Acad Orthop Surg*, 2006. 14(4): p. 195-204.
104. Ogden, J.A., et al., Shock wave therapy (Orthotripsy) in musculoskeletal disorders. *Clin Orthop Relat Res*, 2001(387): p. 22-40.
105. Wang, C.J., An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Med J*, 2003. 26(4): p. 220-32.
106. Harniman, E., et al., Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review. *J Hand Ther*, 2004. 17(2): p. 132-51.
107. Speed, C.A., Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *J Bone Joint Surg Br*, 2004. 86(2): p. 165-71.

108. Lök, V., et al., Ortopedi ve travmatolojide şok dalga tedavisi. TOTBID Dergisi, 2017. 16(3).
109. Speed, C.A., et al., Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis--a double blind randomised controlled trial. J Orthop Res, 2002. 20(5): p. 895-8.
110. Rompe, J.D., et al., Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis. A sonographic and histological study. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1998. 80 3: p. 546-52.
111. Zhu, F., et al., Chronic plantar fasciitis: acute changes in the heel after extracorporeal high-energy shock wave therapy--observations at MR imaging. Radiology, 2005. 234(1): p. 206-10.
112. Spacca, G., S. Necozone, and A. Cacchio, Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. Eura Medicophys, 2005. 41(1): p. 17-25.
113. Dıraçoğlu, D. Kas-İskelet Sistemi HastalıklarındaEkstrakorporal Şok Dalga Tedavisi. 2004.
114. Gollwitzer, H., et al., 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. J Foot Ankle Surg, 2007. 46(5): p. 348-57.
115. Lok, V., et al. Ortopedi ve travmatolojide şok dalga tedavisi. 2017.
116. Buchbinder, R., et al., Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar FasciitisA Randomized Controlled Trial. JAMA, 2002. 288(11): p. 1364-1372.
117. Apaydın, A.H., Spor Hekimliğinde ESWT Uygulamaları. Spor Hekimliği Dergisi, 2015. 50(2): p. 65-76.
118. Ural, İ. and K. Alptekin, Shock wave treatment, practice changing from past to the future. Medeniyet Med J, 2015. 30(4): p. 175-181.
119. Vetrano, M., et al., Extracorporeal shock wave therapy promotes cell proliferation and collagen synthesis of primary cultured human tenocytes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011. 19(12): p. 2159-68.
120. Romeo, P., et al., Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders: a review. Med Princ Pract, 2014. 23(1): p. 7-13.
121. Pauwels, F.E., et al., Effects of extracorporeal shock wave therapy and radial pressure wave therapy on elasticity and microstructure of equine cortical bone. Am J Vet Res, 2004. 65(2): p. 207-12.
122. van der Worp, H., et al., ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013. 21(6): p. 1451-8.
123. Lohrer, H., et al., Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measures. Foot Ankle Int, 2010. 31(1): p. 1-9.
124. Dorotka, R., et al., Location modalities for focused extracorporeal shock wave application in the treatment of chronic plantar fasciitis. Foot Ankle Int, 2006. 27(11): p. 943-7.
125. Furia, J.P., et al., Shock wave therapy as a treatment of nonunions, avascular necrosis, and delayed healing of stress fractures. Foot Ankle Clin, 2010. 15(4): p. 651-62.
126. Alves, E.M., A.T. Angrisani, and M.B. Santiago, The use of extracorporeal shock waves in the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a systematic review. Clin Rheumatol, 2009. 28(11): p. 1247-51.

127. Perlick, L., et al., Efficacy of extracorporeal shock-wave treatment for calcific tendinitis of the shoulder: experimental and clinical results. *J Orthop Sci*, 2003. 8(6): p. 777-83.
128. Theodore, G.H., et al., Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 2004. 25(5): p. 290-7.
129. Lee, G.P., J.A. Ogden, and G.L. Cross, Effect of extracorporeal shock waves on calcaneal bone spurs. *Foot Ankle Int*, 2003. 24(12): p. 927-30.
130. Ogden, J.A., R.G. Alvarez, and M. Marlow, Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot Ankle Int*, 2002. 23(4): p. 301-8.
131. Sun, J., et al., Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. *Medicine (Baltimore)*, 2017. 96(15): p. e6621.
132. Krischek, O., et al., [Symptomatic low-energy shockwave therapy in heel pain and radiologically detected plantar heel spur]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1998. 136(2): p. 169-74.
133. Krischek, O., et al., Shock-wave therapy for tennis and golfer's elbow--1 year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1999. 119(1-2): p. 62-6.
134. Wang, C.J., et al., Extracorporeal shockwave therapy shows chondroprotective effects in osteoarthritic rat knee. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011. 131(8): p. 1153-8.
135. Hsieh, C.K., et al., Extracorporeal shockwave therapy for the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Int Orthop*, 2020. 44(5): p. 877-884.
136. Vidal, X., et al., Radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) in the treatment of spasticity in cerebral palsy: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *NeuroRehabilitation*, 2011. 29(4): p. 413-9.
137. Larking, A.M., et al., Randomized control of extracorporeal shock wave therapy versus placebo for chronic decubitus ulceration. *Clin Rehabil*, 2010. 24(3): p. 222-9.
138. Wang, C.J., R.W. Wu, and Y.J. Yang, Treatment of diabetic foot ulcers: a comparative study of extracorporeal shockwave therapy and hyperbaric oxygen therapy. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011. 92(2): p. 187-93.
139. Wang, C.J., Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res*, 2012. 7: p. 11.
140. Vulpiani, M.C., et al., Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in Achilles tendinopathy. A long-term follow-up observational study. *J Sports Med Phys Fitness*, 2009. 49(2): p. 171-6.
141. Schaden, W., A. Fischer, and A. Sailer, Extracorporeal shock wave therapy of nonunion or delayed osseous union. *Clin Orthop Relat Res*, 2001(387): p. 90-4.
142. Sistermann, R. and B.D. Katthagen, [Complications, side-effects and contraindications in the use of medium and high-energy extracorporeal shock waves in orthopedics]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1998. 136(2): p. 175-81.
143. Duvries, H.L., Heel spur (calcaneal spur). *AMA Arch Surg*, 1957. 74(4): p. 536-42.
144. Ali, E., Calcaneal spur in Guyana. *The West Indian medical journal*, 1980. 29(3): p. 175-183.
145. Savastano, A., Surgical neurectomy for the treatment of resistant painful heel. *Rhode Island medical journal*, 1985. 68 8: p. 371-2.

146. Gök, H., et al., The role of entrapment neuropathy in the etiology of heel pain: an anatomic study. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 1997. 31: p. 163-165.
147. Safikhani, S., et al., Response scale selection in adult pain measures: results from a literature review. *J Patient Rep Outcomes*, 2017. 2: p. 40.
148. Wewers, M.E. and N.K. Lowe, A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health*, 1990. 13(4): p. 227-36.
149. Downie, W.W., et al., Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis*, 1978. 37(4): p. 378-81.
150. Scott, J. and E.C. Huskisson, Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis*, 1979. 38(6): p. 560.
151. Prichasuk, S. and T. Subhadrabandhu, The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Clin Orthop Relat Res*, 1994(306): p. 192-6.
152. Budiman-Mak, E., et al., A review of the foot function index and the foot function index - revised. *J Foot Ankle Res*, 2013. 6(1): p. 5.
153. Anaforoğlu Külünkoğlu, B., et al., Reliability and validity of the Turkish version of the Foot Function Index in patients with foot disorders. *Turk J Med Sci*, 2018. 48(3): p. 476-483.
154. Yalıman, A., et al., Turkish Translation and Adaptation of Foot Function Index in Patients with Plantar Fasciitis. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2014. 60.
155. Roles, N.C. and R.H. Maudsley, Radial tunnel syndrome: resistant tennis elbow as a nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Br*, 1972. 54(3): p. 499-508.
156. MEISENBACH, R.O., PATHOGENESIS OF SPUR FORMATION ON THE OS CALCIS. *JBJS*, 1912. s2-9(3): p. 457-474.
157. Velagala, V.R., et al., Calcaneal Spurs: A Potentially Debilitating Disorder. *Cureus*, 2022. 14(8): p. e28497.
158. Holtmann, H., et al., Randomized multicenter follow-up trial on the effect of radiotherapy for plantar fasciitis (painful heels spur) depending on dose and fractionation - a study protocol. *Radiat Oncol*, 2015. 10: p. 23.
159. Hamer, M. and E. Stamatakis, The descriptive epidemiology of standing activity during free-living in 5412 middle-aged adults: the 1970 British Cohort Study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2020. 74(9): p. 757-760.
160. Moroney, P.J., et al., The conundrum of calcaneal spurs: do they matter? *Foot Ankle Spec*, 2014. 7(2): p. 95-101.
161. Chuckpaiwong, B., E.M. Berkson, and G.H. Theodore, Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. *J Foot Ankle Surg*, 2009. 48(2): p. 148-55.
162. Moretti, B., et al., Extracorporeal shock wave therapy in runners with a symptomatic heel spur. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006. 14(10): p. 1029-32.
163. Yalcin, E., et al., Effects of extracorporeal shock wave therapy on symptomatic heel spurs: a correlation between clinical outcome and radiologic changes. *Rheumatol Int*, 2012. 32(2): p. 343-7.
164. Eslamian, F., et al., Extra Corporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis, a

- Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*, 2016. 17(9): p. 1722-1731.
165. Gerdesmeyer, L., et al., Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy is Safe and Effective in the Treatment of Chronic Recalcitrant Plantar Fasciitis: Results of a Confirmatory Randomized Placebo-Controlled Multicenter Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 2008. 36(11): p. 2100-2109.
 166. Speed, C.A., et al., Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res*, 2003. 21(5): p. 937-40.
 167. Chow, I.H. and G.L. Cheing, Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clin Rehabil*, 2007. 21(2): p. 131-41.
 168. Yucel, U., et al., Full-length silicone insoles versus ultrasound-guided corticosteroid injection in the management of plantar fasciitis: A randomized clinical trial. *Prosthetics and Orthotics International*, 2013. 37(6): p. 471-476.
 169. Fong, D.T.-P., et al., Evaluation of combined prescription of rocker sole shoes and custom-made foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Clinical Biomechanics*, 2012. 27(10): p. 1072-1077.
 170. Baldassin, V., C.R. Gomes, and P.S. Beraldo, Effectiveness of prefabricated and customized foot orthoses made from low-cost foam for noncomplicated plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009. 90(4): p. 701-6.
 171. Ring, K. and S. Otter, Clinical Efficacy and Cost-Effectiveness of Bespoke and Prefabricated Foot Orthoses for Plantar Heel Pain: A Prospective Cohort Study. *Musculoskeletal Care*, 2014. 12(1): p. 1-10.
 172. Landorf, K.B., A.-M. Keenan, and R.D. Herbert, Effectiveness of Foot Orthoses to Treat Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. *Archives of Internal Medicine*, 2006. 166(12): p. 1305-1310.
 173. Ribeiro, A.P., B.L. de Souza, and S.M.A. João, Effectiveness of mechanical treatment with customized insole and minimalist flexible footwear for women with calcaneal spur: randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022. 23(1): p. 773.
 174. Ay, S., N. CÜZdan, and D. Evcik, Topuk dikenli tedavisinde ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkinliği. *Genel Tıp Dergisi*, 2021. 31(2): p. 140-144.
 175. Çağlar Okur, S. and A. Aydın, Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment: A prospective randomized one-year follow-up study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2019. 19(2): p. 178-186.
 176. Coheña-Jiménez, M., M. Pabón-Carrasco, and A.J. Pérez Belloso, Comparison between customised foot orthoses and insole combined with the use of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis, medium-term follow-up results: A randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 2021. 35(5): p. 740-749.
 177. Yan, W., S. Sun, and X. Li, [Therapeutic effect of extracorporeal shock wave combined with orthopaedic insole on plantar fasciitis]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2014. 39(12): p. 1326-30.
 178. Ibrahim, M.I., et al., Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot Ankle Int*, 2010. 31(5): p. 391-7.

179. Abt, T., W. Hopfenmüller, and H. Mellerowicz, [Shock wave therapy for recalcitrant plantar fasciitis with heel spur: a prospective randomized placebo-controlled double-blind study]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 2002. 140(5): p. 548-54.
180. Gerdesmeyer, L., et al., Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. *Am J Sports Med*, 2008. 36(11): p. 2100-9.
181. Chew, K.T.L., et al., Comparison of Autologous Conditioned Plasma Injection, Extracorporeal Shockwave Therapy, and Conventional Treatment for Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. *PM&R*, 2013. 5(12): p. 1035-1043.
182. Wrobel, J.S., et al., A Randomized Controlled Trial of Custom Foot Orthoses for the Treatment of Plantar Heel Pain. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 2015. 105(4): p. 281-294.
183. Rakwit, T., W. Kummerdee, and C. Phongamwong, Focused Extracorporeal Shockwave Therapy versus Prefabricated Insoles for Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. 2022.

8. EKLER

Ek 1: Hasta Kartı

Kimlik Bilgileri					
Ad-Soyad:					
Yaş:					
Cinsiyet:	Kadın <input type="checkbox"/>	Erkek <input type="checkbox"/>			
Meslek:	Çalışan <input type="checkbox"/>	Öğrenci <input type="checkbox"/>	Emekli <input type="checkbox"/>	İşsiz <input type="checkbox"/>	
Eğitim düzeyi:	İlköğretim <input type="checkbox"/>	Ortaöğretim <input type="checkbox"/>	Lise <input type="checkbox"/>	Lisans <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Etkilenen taraf:	Sağ <input type="checkbox"/>	Sol <input type="checkbox"/>			
Ayakta durma süresi (saat):					
Ağrı süresi (Ay) :					
VKİ:					
VAS	İstirahat:	Presyon:	Dorsifleksiyon:		
Çalışma grubu:	Eswt:	Tabanlık:	Eswt+Tabanlık		
AFI	Tedavi öncesi:	1. ay:			
Roles maudsley:	Tedavi öncesi:	1. ay:			
AOFAS:	Tedavi öncesi:	1. ay:			

EK 2: Roles ve Maudsley Skoruması

Roles ve Maudsley Ağrı Skoruması	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
1. Mükemmel, ağrı yok, tam hareket açıklığı ve aktivite		
2. İyi, bazen rahatsızlık (+), tam hareket açıklığı ve aktivite		
3. Orta, uzun süreli aktivite sonrası biraz ağrı		
4. Kötü, aktiviteleri kısıtlayan ağrı		

EK 3: AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skoruması

AĞRI (Toplam 40 puan)	TÖ	TS
Hiç yok 40		
Az derecede ve nadiren 30		
Orta derecede ve hergün 20		
Ciddi ve her zaman 0		

FONKSİYON (Toplam 50 puan)	TÖ	TS
Aktivite kısıtlamaları, destek ihtiyacı		
Kısıtlama yok, destek kullanmıyor 10		
Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok, sportif fonksiyon kısıtlı, destek yok 7		
Günlük aktivite ve sportif faaliyetlerde kısıtlama, destek ihtiyacı 4		
Ciddi kısıtlanma, destek, kol tuk değneği kullanma 0		
Maksimum yürüme mesafesi		
Kısıtlama yok 5		
1 km den az 4		
500 m.den az 2		
100 m.den az 0		
Yürüme zemini		
Her zeminde yürüme 5		
Merdiven engebeli arazide minimal zorluk 3		
Merdiven ve engebeli arazide ciddi zorluk 0		
Yürüme bozukluğu		
Hiç yok veya çok az 8		
Belirgin 4		
Ciddi 0		

Sagital hareket (fleksiyon ve ekstansiyon toplamı)		
Normal veya çok az kısıtlama (30 derece veya fazla) 8		
Orta (15-29 derece) 4		
Ciddi kısıtlanma (15 dereceden az) 0		
Arka ayak hareketleri (inversiyon ve eversiyon toplamı)		
Normal veya minimal kısıtlılık (normalin %100 ile %75' i) 6		
Orta (normal in %74 -25) 3		
Ciddi kısıtlanma (normalin %25 inden az) 0		
Ayak bileği ve ayak stabilitesi		
Stabil 8		
Kesinlikle instabil 0		
Dizilim (Toplam 10 Puan)		
İyi , plantigrade ayak(ayak bileği-ayak arkası iyi dizilimli) 10		
Orta (ayak bileği-ayak arkası dizilimi hafif bozulmuş, semptom yok) 5		
Kötü (ayak bileği-ayak arkası dizilimi belirgin bozuk, semptomatik) 0		

EK 4: Ayak Fonksiyon İndeksi(AFİ)

İsim:

Yaş:

Tarih:

Meslek:

Bu anket doktorunuza ayak ağrınızın günlük yaşamınızı ne düzeyde etkilediği hakkında bilgi vermek amacıyla düzenlenmiştir. Lütfen her soruyu cevaplandırınız. Sorulara cevabınızı geçen hafta ayak ile ilgili problemlerinizi en iyi tanımlayacak şekilde skala üzerinden 0(ağrı yok yada zorluk yok) ve 10(olabilecek en şiddetli ağrı yada yardım gerektirecek düzeyde zorluk) arasında bir rakam seçerek veriniz. Lütfen her soruyu dikkatlice okuyunuz ve size uygun olan 0-10 arasındaki rakamı kutucuğa yazınız.

1-Ağrı Subskalası: Ayak ağrınız ne kadar şiddetli:

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Olabilecek en şiddetli ağrı

TÖ TS

1. En şiddetli olduğu anda ağrınız nasıl?		
2. Sabah ilk adımınızı attığınızda ağrınız nasıl?		
3. Yalınayak yürürken ağrınız nasıl?		
4. Yalınayak ayakta dururken ağrınız nasıl?		
5. Ayakkabı ile yürürken ağrınız nasıl?		
6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınız nasıl?		
7. Ortez ile yürürken ağrınız nasıl?		
8. Ortez ile ayakta dururken ağrınız nasıl?		
9. Günün sonunda ağrınız nasıl?		

2-Yetersizlik Subskalası: Ne kadar zorluk yaşıyorsunuz?:

Zorluk yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Yapamayacak kadar zorluk

TÖ TS

10. Evde yürürken yaşanan zorluk ?		
11. Dışarıda yürürken yaşanan zorluk?		
12. 4 blok yürüyünce(yaklaşık 320 metre) yaşanan zorluk ?		
13. Merdiven çıkarken yaşanan zorluk?		
14. Merdiven inerken yaşanan zorluk?		
15. Ayak ucunda dururken yaşanan zorluk?		
16. Sandalyeden kalkarken yaşanan zorluk?		
17. Kaldırım çıkarken yaşanan zorluk?		
18. Hızlı yürürken yada koşarken yaşanan zorluk?		

3-Aktivite Kısıtlılığı Subskalası: Ne kadar süre :

Hiçbir zaman 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10 Her zaman

TÖ TS

19. Ayağınız yüzünden bütün gün evde kalırsınız?		
20. Ayağınız yüzünden yatakta kalırsınız?		
21. Ayak ağrınız fiziksel aktivitelerinizi kısıtlar?		
22. Ev içinde yardımcı cihaz kullanıyorsunuz(baston, yürüteç, koltuk değneği vs.)?		
23. Dışarıda yardımcı cihaz kullanıyorsunuz(baston, yürüteç, koltuk değneği vs.)?		

TOPLAM SKOR:/230x100=.....%

Ağrı Subskalası: Dizabilite Subskalası: Aktivite Kısıtlılığı Subskalası:

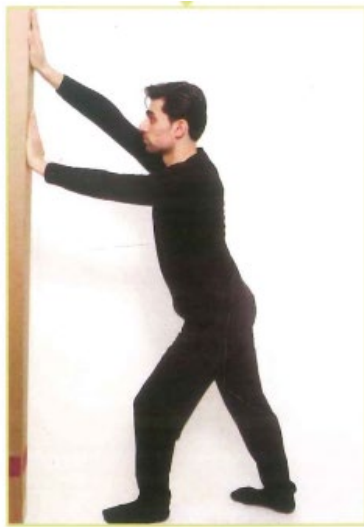
EK 5: Topuk Dikeni Egzersiz Programı



- 1- Oturma pozisyonunda bir havlu veya çarşafı ayağınızın altından geçirin ve kendinize doğru çekerek gerin. Germe işlemini 15-30 saniye kadar sürdürün.



- 2- Ağır topuğunuzu şekildeki gibi diğer bacağınızın üzerine koyun ve ayağınızı parmakların altından kavrayıp kendinize doğru çekerek ayak tabanınızı gerin. Germeyi 15-30 sn kadar sürdürün.



- 3- Ağır topuğunuz arkada olacak şekilde yere tam basın ve topuğunuzda gerginlik oluşana kadar ayağınız yerden kalkmayacak şekilde öne doğru esneyin. Germeyi 15-30 sn kadar sürdürün.



4- Yere koyduğunuz havluyu ayak parmaklarınızla toplamaya çalışın.



5- Ayağınızın altına bir şişe veya rulo alıp ayağınızın altında yuvarlayın.

EK 6: Hastalara ait ölçüm analizlerinin örneği

