

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PLANTAR FASİİT’TE RADYAL EKSTRAKORPOREAL ŞOK
DALGA TEDAVİSİ VE ULTRASON TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzm. Fzt. Bihter AKINOĞLU

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2015**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PLANTAR FASİİT’TE RADYAL EKSTRAKORPOREAL ŞOK
DALGA TEDAVİSİ VE ULTRASON TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzm. Fzt. Bihter AKINOĞLU

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nezire KÖSE**

**ANKARA
2015**

ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı :FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
 Program :FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
 Tez.Başlığı :PLANTAR FASİİT'TE RADYAL EKSTRAKORPOREAL ŞOK
 DALGA TEDAVİSİ VE ULTRASON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİNİN
 KARŞILAŞTIRILMASI
 Öğrenci Adı-Soyadı :BİHTER AKINOĞLU
 Savunma Sınavı Tarihi :04.05.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: PROF.DR.NURAY KIRDI
 H.Ü. SAĞ.BİL.FAK.FTR



Tez danışmanı: PROF.DR.NEZİRE KÖSE
 H.Ü. SAĞ.BİL.FAK.FTR



Üye: DOÇ.DR.TÜZÜN FIRAT
 H.Ü. SAĞ.BİL.FAK.FTR



Üye: DOÇ.DR.ZUHAL KUNDURACILAR
 BÜLENT ECEVİT ÜNİ.



Üye: DOÇ.DR.NECMİYE ÜN YILDIRIM
 YILDIRIM BEYAZIT ÜNİ.



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof.Dr. Ersin FADİLLİOĞLU

Müdür 7.

TEŞEKKÜRLER

Danışmanım Sayın Prof. Dr. Nezire KÖSE'ye çalışmanın her aşamasında destek olduğu, yol gösterdiği ve karşılaştığım problemlerle başa çıkma yöntemlerini bana öğrettiği için, ayrıca tezin yazılması esnasında ki sabrı, emeği ve hepsinden öte içten yaklaşımı ve hoşgörüsü için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon önceki bölüm başkanı sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a ve şu andaki bölüm başkanımız Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN'a çalışmanın gerçekleşmesindeki destekleri için teşekkür ederim.

Sayın hocam Prof. Dr. Nuray KIRDI'ya tezin planlanması, geliştirilmesi, yürütülmesi ve yazılması aşamalarındaki yardımları ve bilimsel katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Sayın hocam Doç. Dr. Zuhâl KUNDURACILAR'a tezin her aşamasındaki yardımları ve bilimsel katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Sayın hocam Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a tezin planlanması ve istatistiksel aşamalarındaki yardımları ve bilimsel katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Sayın hocam Doç. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM'a tezin yapılması ve yazılması aşamalarında göstermiş olduğu anlayışlı tutumdan dolayı çok teşekkür ederim.

Sayın hocam Prof. Dr. Nilgün BEK'e tezin planlanması aşamalarındaki katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Başta Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği şefi Uz. Dr. F. Aytül ÇAKCI, çok sevdiğim dostalarım Fzt. Narin SÖNMEZ ve Fzt. Arzu KUYRUKÇU olmak üzere, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniğinde çalışan tüm fizik tedavi uzmanlarına, sevgili meslektaşlarıma tez çalışmalarımındaki yardımları ve manevi desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Canım annem, biricik kız kardeşim ve ailem beni hep destekledikleri, bana inandıkları ve güvendikleri, yanımda oldukları ve bunu bana hissettirdikleri için sonsuz teşekkür ederim.

Tabi ki sevgili eşime, doktora eğitimim boyunca çocuklarıma yokluğumu hissettirmedeği, beni desteklediği ve yanımda olduğunu bana hep hissettirdiği için çok teşekkür ederim.

Canım kızlarım, Elif Kardelen ve Sevgi Beste'ye varlıkları nedeniyle eğitimime dört elle sarılmamı sağladıkları için çok teşekkür ederim.

Bihter AKINOĞLU

Ankara 2015

ÖZET

Akınoğlu B. Plantar Fasiit'te Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi ve Ultrason Tedavisinin Etkinliğinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2015. Bu çalışmada plantar fasiit tanısı konan hastalarda Radial Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (REŞDT) ve Ultrason (US) tedavisinin etkileri karşılaştırıldı. Çalışmaya 78 hasta ile başlandı, 54 hasta ile bitirildi. Hastalar ev egzersiz programına ilave olarak REŞDT ve US alan hastalar olmak üzere randomize olarak iki gruba ayrıldı. Kontrol grubu ise; yalnızca ev egzersizi verilen başka tedavi uygulanmayan hastalardan oluştu. REŞDT ve egzersiz grubundaki hastalara 2000 atım, haftada bir gün toplam 3 seans REŞD Tedavisi, US ve egzersiz grubundaki hastalara 3 MHz frekansta % 20 kesikli, 1 W/cm² güçle haftada iki gün, toplam 7 seans US tedavisi uygulandı. Hastaların aşıl ve plantar fasya kısıtlılıkları ve ağrıları değerlendirildi. Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ) ile ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılıkları, Amerikan Ortopedik Ayak-Ayakkabılığı Derneği (AOFAS) arka ayak skoru ile ayak fonksiyonları ile belirlendi. Ayrıca hastaların yürüme mesafesi 6 dakikalık yürüme testi ile; statik dengeleri tek ayak üzerinde durma testi ile; dinamik dengeleri öne doğru fonksiyonel uzanma testi ile; performansları ayakta topuk yükseltme testi ile; yürüme hızları 20 m yürüme testi ile; ayak bileği propriosepsiyon duyuları da Biodex III izokinetik cihazı ile değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sonuçlarına göre; her üç grubun aşıl tendon ve plantar fasya kısıtlılığı azalırken, statik ve dinamik dengeleri, performansları, yürüme mesafeleri arttı (p<0,05). Ayak bileği propriosepsiyon duyusu REŞDT grubunda artarken (p<0,05), diğer gruplarda fark gözlenmedi (p>0,05). Her üç grupta da sabah ve akşam ağrılarında azalma meydana geldi (p<0,05), ancak; akşam yatmadan önceki ağrı US grubunda daha fazla azaldı (p<0,05). Tedavi sonrasında 20 m yürüme hızı, REŞDT ve US grubunda artarken (p<0,05), kontrol grubunda bir artış belirlenmedi (p>0,05). Her üç grubun AOFAS arka ayak skorunda artış olduğu (p<0,05), ancak bu artışın kontrol grubunda daha az meydana geldiği tespit edildi (p<0,05). Her üç grupta AFİ değerlerinde azalma meydana geldiği (p<0,05), bu azalmaların US grubunda diğer gruplara göre daha fazla olduğu belirlendi (p<0,05). Çalışmanın sonunda özellikle REŞDT ve US grupları başta olmak üzere her üç grubun da tedavi sonunda iyileştikleri belirlendi. Ancak akşam yatmadan önceki ağrı, AFİ'nin alt başlıklarının US grubunda diğer gruplara göre daha fazla azaldığı, ayak bileği propriosepsiyon duyusunun da REŞDT grubunda arttığı, diğer gruplarda bir değişikliğin olmadığı belirlendi.

Anahtar kelimeler: Plantar Fasiit, Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi, Ultrason Tedavisi.

ABSTRACT

Akinoglu B. Comparison of the Effects of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in Plantar fasciitis, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Philosophy Of Doctorate Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation Programme, Ankara, 2015. This study compared the effects of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy (REWT) and ultrasound (US) treatment on the patients with diagnosis of plantar fasciitis. The study began with 78 patients, and completed by 54 patients. Patients were divided randomly into two groups as those taking RESWT and those taking US in addition to their home exercises. The control group consisted of patients who were given only home exercise but not any other treatment. Totally 3 sessions of RESWT treatment once a week and 2000 beats performed on the patients in RESWT and exercise group, and totally 7 sessions of US treatment with 20% intermittent in the 3 MHz at 1 W / cm² power two days a week applied for the patients in US and exercise group. Pain, Achilles and plantar fascia shortenings were evaluated on patients. Pain, impairment and activity limitations were determined by Foot Function Index (FFI), and similarly foot functioning was determined by American orthopaedic foot and ankle Association (AOFAS) hind foot score. And also walking distance of patients by a 6-minute walk test; static equilibrium by one leg stand test; dynamic equilibrium by the forward functional reach test; performances by standing heel raise test; walking speed by 20 meter walking test; ankle proprioceptive sense by Biodex III isokinetic device were determined. According to the evolution results before and after treatment, Achilles tendon and plantar fascia shortening of all three groups reduced, static and dynamic balance performances and walking distance increased ($p < 0.05$). Ankle proprioceptive sense was increased in RESWT group ($p < 0.05$), no significant difference was observed in other groups ($p > 0.05$). In all three groups, it was observed that the morning and evening pain reduced ($p < 0.05$). However; pain before bedtime reduced more in US group ($p < 0.05$). 20-m walking speed after treatment increased in the US group and RESWT ($p < 0.05$), but not in the control group ($p > 0.05$). It was observed that the hind foot AOFAS scores in all three groups increased ($p < 0.05$), but this increase was detected less in the control group ($p < 0.05$). There was a decrease in AFI values in all three groups ($p < 0.05$), and these decreases were observed higher in US group than other groups ($p < 0.05$). In conclusion, all three groups including particularly RESWT and the US groups were determined to have been cured after treatment. However; it was observed that pain before bedtime and FFI parameters were reduced more in US groups than other two groups, ankle proprioceptive sense increased in RESDT group, and there was no change in other groups.

Keywords: Plantar fasciitis, Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy, Ultrasound Therapy

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi	3
2.1.1. Kemik, Eklem ve Ligamentler	3
2.1.2. Kas ve Sinir Sistemi	4
2.2. Ayak ve Ayak Bileği Biyomekaniği	8
2.2.1. Ayak Arkları	8
2.2.2. Ayak ve Ayak Bileği Eklemleri	9
2.2.3. Ayağın Kinematiği	11
2.2.4. Ayağın Kinetiği	11
2.3. Ayak Bileği Eklemi Proprioepsyonu	11
2.4. Plantar fasiit	13
2.4.1. Plantar fasiitin Tanımı ve Görülme Sıklığı	13
2.4.2. Etiyolojisi ve Patomekaniği	14
2.4.3. Tanı- Ayırıcı Tanı	15
2.5. Tedavi Yöntemleri	15
2.5.1. Ultrason Tedavisi	16
2.5.2. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi	18
2.5.3. Egzersiz Tedavisi	25
3. BİREYLER VE YÖNTEM	26
3.1. Bireyler	26

3.2. Yöntem	28
3.2.1. Değerlendirme	28
3.2.2. Tedavi yöntemleri	34
3.3. İstatistiksel Analiz	40
4. BULGULAR	41
4.1. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri	41
4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Değerlendirme Sonuçları	42
4.2.1. Hastaların Tedavi Öncesi Aşil Tendon Kısılığı, Plantar Fasya Kısılığı, Tek ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Puanları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmeleri	42
4.2.2. Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yorgunluk, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerleri	43
4.2.3. Hastaların Tedavi Öncesi AOFAS ve AFİ Değerleri	44
4.3. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması	44
4.3.1. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması	44
4.3.2. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması	46
4.3.3. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması	48
4.4. Hastaların Tedavi Sonrası Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması	50
4.4.1 Hastaların Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısılığı, Plantar Fasya Kısılığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmeleri	50
4.4.2 Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmeleri	51
4.4.3 Hastaların Tedavi Sonrası AOFAS ve AFİ Değerlendirmeleri	52
5. TARTIŞMA	53
5.1. Çalışmamızın Limitasyonları	61
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR	65

EKLER	79
Ek-1: Etik Kurul Onam Raporu	79
Ek-2: Ayak Fonksiyon Endeksi	80
Ek-3: Amerikan Ortopedi Derneği Ayak-Ayak Bileği Eklemi	82

SİMGELER VE KISALTMALAR

AFİ	: Ayak Fonksiyon İndeksi
AOFAS	: Amerikan Ortopedik Ayak-Ayak Bileği Derneği
EŞDT	: Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
ESWT	: Extracorporeal Shock Wave Therapy
Hz	: Hertz
kHz	: Kilohertz
Lig.	: Ligament
LLA	: Lateral Longitudinal Ark
M.	: Musculus
MHz	: Megahertz
mj	: milijoule
MLA	: Medial Longitudinal Ark
mm ²	: milimetrekare
n	: Birey sayısı
N.	: Nervus
p	: Yanılma olasılığı
PF	: Plantar Fasiit
REŞDT	: Radyal Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
SPSS	: İstatistiksel Paket Programı
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası
US	: Ultrason
VAS	: Vizüel Analog Skalası
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
W	: Watt
X±SD	: Aritmetik ortalama ± standart sapma
µsn	: mikrosaniye

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa No:
2.1. Ultrason dalgası ile şok dalgasının gösterimi	19
2.2. Ekstrakorporeal şok dalgalarının elde edilmiş mekanizmaları	20
2.3. Sırası ile EŞDT ve REŞDT'nin fiziksel özellikleri	21
2.4. EŞDT ile yapılan tek bir bölgeye odaklanmış, derin dokuya etki eden uygulama ve REŞDT ile yapılan odaklanmayan ve geniş alana yayılan uygulama	21
2.5. REŞDT elde edilmesinde kullanılan başlık	22
3.1. Araştırma akış şeması	28
3.2. Kısıklık testleri oturma pozisyonu	29
3.3. Ayak bileği dorsifleksiyon hareketinin esnekliğinin ölçümü	30
3.4. Ayak parmakları ekstansiyon hareketinin esneklik ölçümü	30
3.5. Ayakta topuk yükseltme- heel rise testi	33
3.6. Ayak bileği propriosepsiyon duyusunun değerlendirmesi	34
3.7. REŞD Tedavisinin uygulama şekli	35
3.8. US tedavisi uygulama şekli	35
3.9. Oturarak aşil tendon germe egzersizi	36
3.10. Ayakta gastroknemius kası germe egzersizi	37
3.11. Ayakta soleus kası germe egzersizi	38
3.12. Basamak üzerinde plantar fasya germe egzersizi	39

TABLOLAR

Tablo	Sayfa No:
4.1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri	41
4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Aşil tendon kısalığı, Plantar fasya kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	42
4.3. Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yorgunluk, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	43
4.4. Hastaların Tedavi Öncesi AOFAS ve AFİ Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	44
4.5. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Verilerinin Karşılaştırılması	45
4.6. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması	45
4.7. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması	46
4.8. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Verilerinin Karşılaştırılması	46
4.9. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması	47
4.10. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması	47
4.11. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri,	

Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyon Verilerinin Karşılaştırılması	48
4.12. Kontrol grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması	49
4.13. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması	49
4.14. Hastaların Tedavi Sonrası Aşil tendon kısılığı, Plantar fasya kısılığı, Tek ayak üzerinde durma, Topuk kaldırma, Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	50
4.15. Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	51
4.16. Hastaların Tedavi Sonrası AOFAS ve AFİ Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	52

1. GİRİŞ

Plantar fasiit, plantar fasyanın dejeneratif anormalliği olup, topuk ağrısının en sık karşılaşılan nedenlerinden biridir. Plantar fasyanın orijininin yaralanması sonucu oluşabildiği gibi, ayağın biomekaniksel anomalileri sonucunda da oluşabilmektedir. Sabah kalkınca ağrı fazladır, uzun süreli ayakta durma ve yürüme ile ağrı artar (123). Genel toplumun % 10'unda görüldüğü bildirilmektedir (6).

Tedavi genellikle semptomlara yönelik olmakta ve en belirgin semptom olan ağrıyı azaltmak için değişik yöntemler ve tedavi yaklaşımları uygulanmaktadır.

Tedavi yaklaşımı genellikle steroid enjeksiyonu, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, ultrason, iyontoforezis, lazer, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (EŞDT, Extracorporeal shock wave therapy - ESWT), ortotik destek tedavisi ve egzersiz tedavisi gibi konservatif yöntemlerdir (123, 64, 23).

EŞDT yüksek amplitüdü ses dalgalarının vücudun istenen bölgesine odaklanması ve burada tedavi sağlaması esasına dayalı bir yöntemdir. Etki mekanizmasının şok dalga sonrası anjiogenez ile ilişkili büyüme faktörlerinin ortama salınması ve bunun da yeni damar oluşumunu ve ortamdaki oksijenlenmeyi arttırarak doku iyileşmesini hızlandırması olduğu düşünülmektedir (6). Bu yöntemin plantar fasiitte başarılı sonuçlarını bildiren çok sayıda klinik çalışma yayınlanmıştır (6, 19, 23, 51, 64).

Ultrason (US) tedavisi de plantar fasiitte kullanılan diğer bir tedavi yaklaşımıdır. US, pek çok kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılan, ağrı, kas spazmı ve eklem sertliğini azaltan, derin ısıtıcı özelliğe sahip bir fizik tedavi ajanıdır (80). US, derin dokulardaki termal ve mekanik etkileri nedeniyle tercih edilen yüksek frekanslı bir akım olup fizyoterapi kliniklerinde sık kullanılır. Hücresel aktivite düzeyini artırır. Dokudaki ısı artışına bağlı olarak elde edilen dolaşımın artması sonucu inflamatuvar sürecin iyileştirilmesini sağlar (32).

Plantar fasiit tedavisinde en etkili tedaviyi bulabilmek amacıyla, değişik tedavi yöntemlerini karşılaştıran çalışmalar yapılmaktadır. Ancak plantar fasiit tedavisinde US ve EŞDT tedavilerinin etkilerini karşılaştıran çalışma yok denecek kadar azdır. Bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmektedir

(23). Bu nedenle plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin etkilerinin karşılaştırmak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Çalışmanın hipotezleri:

Hipotez 1: Plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin ağrı üzerindeki etkileri benzerdir.

Hipotez 2: Plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin yürüme hızı üzerine etkileri benzerdir.

Hipotez 3: Plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin propriosepsiyona etkileri benzerdir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

İnsan ayağı, kemikler, eklemler ve yumuşak dokulardan oluşan çok eklemlili karmaşık bir mekanik yapıdır. Ayak, alt ekstremitenin biomekanik işlevinde çok önemli yere sahip olup, hem ayak içi hem de ayak dışı kaslar tarafından kontrol edilir (31).

2.1.1. Kemik, Eklem ve Ligamentler

Ayak bileği eklemi talus, fibula ve tibia olmak üzere üç kemikten oluşan menteşe tipi bir eklemdir. Ayak bileği tibia-fibula, tibia-talus ve fibula-talus arasında fonksiyonel eklem yüzeyleri içeren ve her biri bir grup bağla desteklenen kompleks bir eklemdir (68, 77).

İnsan iskeletinin önemli bir bölümü olan ayak, 26 adet kemikten meydana gelmiş bir yapıdır (40).

Ayağın kemiksel yapısı üç farklı fonksiyonel parçaya ayrılır:

Ön ayak: Falankslar ve metatarsal kemikler

Orta ayak: Navikula, küboid ve üç küneiform kemik

Arka ayak: Kalkaneus ve talus (2, 69).

Ön ayak:

5 metatars ve 14 falaks olmak üzere toplam 19 kemikten oluşur. Metatars ve falanks kemikleri arasında olan metatarsofalangeal eklemler, plantar ve dorsifleksiyon hareketine izin veren synovial eklemdir. Bu eklemler ligamentum kollateralis, ligamentum plantaris ve ligamentum transversum profundus ile desteklenir. Falankslar arasında da distal ve proksimal interfalangeal eklemler vardır. Bu eklemler de ligamentum kollateralis ve ligamentum plantaris ile desteklenir (2, 31, 68, 69, 77).

Orta ayak:

Orta ayak: medialde navikula, lateralde küboid ve distalde üç küneiform kemik olmak üzere toplam beş tarsal kemikten oluşur. Orta ayak, arka ayaktan midtarsal veya transvers tarsal eklem (talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemler) ve ön ayaktan tarsometatarsal eklemlerle ayrılır (2, 31, 68, 69, 77, 109).

Orta ayakta, kalkaneokuboid ve talonavikular eklem oluşturduğu chopart eklemi ile kuneiform kemikler ve kuboid kemiğin beş metatars kemik arasında oluşturduğu lisfrank (tarsometatarsal) eklemi bulunur. Chopart eklemi; kalkaneonaviküler ligament, kalkaneokuboid ligament, dorsal talonaviküler ligament, dorsal ve plantar kalkaneokuboid ligament tarafından desteklenir. Tarsometatarsal eklem; dorsal ve plantar ligamentlerle desteklenir. Orta ayakta, orta ayağın stabilizasyonunda önemli görevi olan plantar aponeuroz da bulunur. Plantar fasya diye adlandırılan plantar aponeuroz, arkada kalkaneusun medial tuberkülünden başlayıp önde proksimal falankslara uzanan güçlü bir fibröz dokudur (2, 31, 68, 69, 77, 109).

Arka ayak:

Arka ayak kalkaneus ve talustan oluşur. Kalkaneusun ön üçte ikisi talus ile eklem yapar, arka üçte biri topuğu oluşturur. Medialde sustentakulum tali, talusu destekler ve spring ligament ile naviküler kemiğe bağlanır. Talus yukarıda ayak bileği eklemde, tibia ve fibula ile eklem (ayak bileği eklemi) yapar, yuva-socket tarzı bir eklemdir, ayağın dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri meydana gelir. Lateral ve medial malleoller, ligamentum deltoideum, kalkaneofibular, anterior talofibular ve posterior talofibular ligamentler eklem stabilizasyonunu sağlar. Talus aşağıda kalkaneus ile subtalar eklemi ve önde naviküla ile talonaviküler eklemi yapar. Subtalar eklem talonavikular ligament ile desteklenir (2, 22, 31, 68, 69, 77, 109).

2.1.2. Kas ve Sinir Sistemi

Ayak kasları ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrinsik kaslar; tibia, fibula ve femurdan, intrinsik kaslar; tarsal kemiklerden başlar (22,38).

Ekstrinsik Kaslar:

Bacağın ön bölgesindeki kaslar;

M. Tibialis anterior; kondylus lateralis, tibianın lateral yüzünün üst yarısı ve membrane interossea'dan başlar, medial kuneiform ve birinci metarsın basisinin medial ve plantar yüzüne yapışır. Ayağa ekstansiyon (dorsi fleksiyon) ve inversiyon yaptırır. N. Peroneus profundus tarafından inerve olur (3, 69, 85, 93).

M. Ekstansör digitorum longus; tibianın kondylus lateralis fibulanın medial yüzünün üst $\frac{3}{4}$ kısmı ve membrane interosseadan başlar. Tendon dörde ayrılarak 2-4

ayak parmaklarının dorsal yüzlerinde aponeurosis dorsalisini oluşturarak, orta bandı falanks medianın basisine, iki yan bandı ise falanks distalisin basisine yapışır. 2-5 parmaklara ve ayağa dorsi fleksiyon yaptırır. N. Peroneus profundus tarafından inerve olur (3, 69, 85).

M. Ekstansör hallucis longus; fibulanın medial yüzünün 1/3 orta kısmı ve membrane interosseaadan başlar, başparmağın falanks distalisin basisinin dorsoline yapışır. Başparmak ve ayağa dorsifleksiyon yaptırarak ayağın inversiyonuna yardım eder. N. Peroneus profundus tarafından inerve olur (3, 69, 85).

Bacağın lateral bölgesindeki kaslar:

M. Peroneus longus; fibulanın lateral yüzünün 2/3 üst kısmı ve septum intermuskulare kruris anterior ve posteriorun başlar, medial kuneiform ve 1. metatarsalin basisinin lateraline yapışır. Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon yaptırır. N. Peroneus superficialis tarafından inerve edilir (3, 69, 85).

M. Peroneus brevis; fibulanın lateral yüzünün 2/3 alt kısmı ve septum intermuskulare kruris anterior ve posteriorun başlar, 5. metatars kemiğinin basisinin lateral kısmına yapışır. Ayağa plantar fleksiyon ve eversiyon yaptırır. N. Peroneus superficialis tarafından inerve edilir (3, 69, 85).

M. Peroneus tertius; fibulanın medial yüzünün 1/3 alt kısmı ve membrane interosseaadan başlar, 5. metatars kemiğinin basisine yapışır. Ayağa dorsifleksiyon ve eversiyon yaptırır. N. Peroneus profundus tarafından inerve olur (3, 69, 85).

Bacağın arka bölgesindeki kaslar:

Bu bölgedeki kaslar; yüzeysel ve derin grup olmak üzere ikiye ayrılır.

Yüzeysel grup kaslar:

M. Gastrocnemius; kaput mediale, femurun kondylus medialis'inden, kaput laterale femurun kondylus lateralis'inden başlayıp, kalkaneusun arka yüzünün orta kısmına yapışır. Ayağa plantar fleksiyon ve dize fleksiyon yaptırır. N. Tibialis tarafından inerve olur (3, 69, 85).

M. Soleus; tibia'da linea muskuli solei ve kaput fibulanın arka yüzünden başlayarak aşil tendonunun oluşumuna katılır. Ayağa plantar fleksiyon yaptırır. N. Tibialis tarafından inerve olur (3, 69, 85).

M. Plantaris; femurun kondylus lateralis'i ve lig. Popliteum obliquum'dan başlayıp kalkaneusun posteriorunda sonlanır. Diz ekleminde fleksiyon ve ayak bileği

ekleminde plantar fleksiyon hareketinin meydana gelmesine yardım eder. N. Tibialis tarafından inerve olur (2, 3, 69, 85).

Derin grup kaslar:

M. Popliteus; femurun kondylus lateralis'i ve lig. Popliteum arquatum'dan başlayıp, tibia'nın fasies posteriorunda linea muskuli solei üzerinde kalan kısmında sonlanır. Bacağa fleksiyon ve bacak fleksiyon durumunda iken bir miktar iç rotasyon, bacak sabit ise uyluğa dış rotasyon yaptırır. N. Tibialis tarafından inerve olur (3, 69, 85).

M. Fleksör digitorum longus; tibia'nın arka yüzünde muskuli solei'nin altında kalan kısmının lateralinden başlayıp, tendon sulkus malleolaristen geçerek ayak tabanında dört parça şeklinde 2-5. parmakların distal falankların basislerine yapışır. 2-5. parmaklara plantar fleksiyon, ayağa bir miktar plantar fleksiyon ve inversiyon yaptırır. N. Tibialis tarafından inerve olur (2, 3, 69, 85, 109).

M. Fleksör hallusis longus; fibulanın fasies posteriorunun alt kısımlarından başlayıp, ayak başparmağının falanks distalis'inin basis'inin plantar yüzünde sonlanır. Ayak başparmağına fleksiyon, ayağa plantar fleksiyon yaptırır. N. Tibialis tarafından inerve olur (2, 3, 69, 85 ,109).

M. Tibialis posterior; linea muskuli solei'nin altında tibianın arka lateral yüzü, membrane interossea ve fibulanın arka yüzünden başlayıp, medial malleolun arkasından geçerek, navikula, kuboid, kuneiform kemikler ve 2, 3 ve 4. metatarsların tabanına kadar uzanır. N. Tibialis tarafından inerve olur (2, 3, 69, 85).

Intrinsik Kaslar:

Dorsal grup kaslar

M. Ekstansör digitorum brevis; kalkaneusun üst ve lateral yüzünden başlayıp, 2-4 parmaklara giden *M. ekstansör digitorum longus*un tendonları ile birleşir. 2-4 parmaklara ekstansiyon yaptırır. N. Peroneus profundus tarafından inerve edilir (3, 69, 85).

M. Ekstansör hallusis brevis; kalkaneusun dorsal yüzünden başlayıp, başparmak proksimal falanksında sonlanır. Başparmağına ekstansiyon yaptırır. N. Peroneus profundus tarafından inerve olur (3, 69, 85).

Plantar grup kaslar:

Birinci tabaka

M. Abduktör hallusis; kalkaneusun medial tuberkülünden başlayıp, başparmağın falanks proksimalisinin basisinin plantar yüzüne yapışır. Başparmağa abduksiyon ve fleksiyon yaptırır (3, 69, 85).

M. Fleksör digitorum brevis; kalkaneusun medial tuberkülünden başlayıp 2-5. parmakların orta falankslarında sonlanır. Proksimal interfalangeal eklemlere fleksiyon yaptırır (3, 69, 85).

M. Abduktör digiti minimi; kalkaneusun medial ve lateral tuberkülünden başlayıp, 5. distal falanksın tabanında sonlanır. 5. parmağa abduksiyon ve fleksiyon yaptırır (3, 69, 85).

İkinci tabaka:

Mm. Lumbrikales; *M. Fleksör digitorum longus*un tendonlarından başlayıp, proksimal falankslarda sonlanır. 2-5. parmakların falanks proksimalilerine fleksiyon, falanks media ve falanks distalislerine ekstansiyon yaptırır (3, 69, 85).

Üçüncü tabaka:

M. Fleksör hallusis brevis; tarsal kemiklerden başlayıp, başparmağın proksimal falanksının medial ve lateralinde sonlanarak, başparmağın metatarsofalangeal eklemine fleksiyon yaptırır (3, 69, 85).

M. Adduktör hallusis; kaput obliquum'u 2-4. metatarsların basisinden, kaput transversum'u 3-5. parmakların lig. metatarsofalangealis olantaris'lerinden başlayıp, başparmağın falanks proksimalisinin lateraline yapışır. Başparmağa addüksiyon yaptırır (3, 69, 85).

M. Fleksör digiti minimi brevis; 5. metatarsal kemikten başlayıp, 5. proksimal falanksa yapışır. 5. parmağın falanks proksimalisine fleksiyon yaptırır (3, 69, 85).

Dördüncü tabaka:

Mm. Interossei plantares; 3-5. metatars kemiklerin medial tarafından başlayıp, 3-5. parmakların proksimal falankslarının basislerinin medialine yapışan üç adet interosseöz kastır. 3-5. parmaklara addüksiyon ve fleksiyon yaptırırlar (3, 69, 85).

Mm. interossei dorsales; 1-5. metatarsların birbirlerine bakan yüzlerinden başlayıp, *M. Interossea dorsalis I*, 2. proksimal falanksın medial tarafına, diğerleri 2-4. proksimal falansların lateral taraflarına yapışır. 4 adet interosseöz kastır. 2-4. parmaklara abdüksiyon ve fleksiyon yaptırırlar (3, 69, 85).

Ayak bölgesinin plantar grup kaslarından; *M. Fleksör hallusis brevis*, *M. Fleksör digitorum brevis*, *M. Lumbricales I* ve *M. Abduktör hallusis N. Tibialisin*, *N. Plantaris medialis* dalı tarafından inerve edilir. *M. Abduktör digiti minimi*, *Mm. Lumbricales II-IV*, *M. Fleksör hallusis brevis*, *M. Adduktör hallusis*, *M. Fleksör digiti minimi brevis*, *Mm. Interossei plantares*, *Mm. Interossei dorsales* ise *N. Tibialisin*, *N. Plantaris lateralis* dalı tarafından inerve edilir (3, 69, 85).

2.2. Ayak ve Ayak Bileği Biyomekaniği

Ayağın fonksiyonları; destek yüzeyi oluşturmak, harekete ve yüzeye uyum göstermek, şokları absorbe etmek ve rijit bir kaldıraç görevi yapmaktır (2, 42, 109).

Ayağın önemli mekanik yapıları;

- Bağlar ve arkların oluşturduğu kemik iskelet
- Ayak hareketini sağlayan kaslar ve motor kuvvet
- Esneklik sağlayan eklemlerdir (2, 109).

2.2.1. Ayak Arkları

Ayakta medial ve lateral olmak üzere iki longitudinal ark, anterior transvers ark, midtransvers ark ve posterior transvers ark olmak üzere toplam 5 ark bulunur (14).

Anterior transvers ark; birinci ve beşinci metatars başları arasında uzanır. Intermetatarsal bağlar ve adduktör hallusis longus kası bu arkın stabilizasyonuna katkıda bulunur (109).

Midtransvers ark; üç adet kuneiform kemik ile kuboid kemik arasında oluşur. *Peroneus longus* kası tarafından desteklenir (109).

Posterior transvers ark; kuboid ve navikula arasında bulunur (109).

Lateral longitudinal ark (LLA); kalkaneus, kuboid ve 4-5. metatarslar tarafından oluşturulur (2, 109).

Medial longitudinal ark (MLA); kalkaneus, talus, navikula, küneiform kemikler ve 1-2-3. metatarsal kemikler tarafından oluşturulur. MLA'nın kemiksel ve

başsal kararlı dengesi vardır. Kemiksel kararlı denge durumu, MLA'yı oluşturan kemiklerin birbiri ile olan ilişkisi ile sağlanır. MLA, kalkaneus ve matatars başları ile yerle temas kurarken, talus tepede arkın 'kilit taşı' olarak stabilizasyona destek verir. Başsal kararlı denge ile bağlar, kemikleri bir arada tutar ve kemerin kararlı dengesine katkıda bulunurlar (2, 109).

MLA'nın kararlı dengesinde etkili olan bağlar; plantar fasya, uzun plantar ligament, kısa plantar ligament ve spring ligamenttir. Plantar fasya, kalkaneustan başlar proksimal falankslara kadar uzanır. Arkları önemli derecede destekleyen güçlü bir fibröz dokudur. Uzun plantar ligament en uzun tarsal ligamenttir. Kalkaneustan başlar ve 3-4-5. metatarsların tabanında sonlanır. Kısa plantar ligament kalkaneustan başlayıp kuboidde sonlanır. Spring ligament kısa ve geniş olup, kalkaneusta başlar, navikulada sonlanır. Spring ligament talus başı için askı oluşturur ve talus başının mediale ve plantara yer değiştirmesine engel olarak ark için statik destek sağlar (2, 109).

Arklar hem ayağın stabilizasyonuna hem de esnekliğine katkı sağlar. MLA, LLA'ya göre daha esnek ve hareketlidir. MLA'nın ayağın yer ile teması sırasında ayağa binen şokları absorbe etmede önemli rolü bulunmaktadır. MLA'nın yüksekliği ile arkı oluşturan yapılara binen yük arasında ters orantılı bir ilişki söz konusudur. Arkın yüksekliği arttığında, arkı oluşturan yapılara daha az yük binerken, arkın yüksekliği azaldığında, bu yapılara daha fazla yük biner.

Duruş fazında MLA'nın yüksekliği azalır, duruş fazından parmak kalkışına geçerken metatarsofalangeal eklemin ekstansiyonu ile plantar fasya gerilir ve arkın yüksekliği artar. Böylece arkın çökmesi engellenir. Bu olay çıkırık mekanizması olarak adlandırılır (109).

Tibialis posterior kası MLA'nın en önemli dinamik desteğidir.

2.2.2. Ayak ve Ayak Bileği Eklemleri

Ayak bileği eklemi; distal tibiofibular, tibiotalar ve fibulotalar olmak üzere üç eklemden oluşur. Menteşe tipli bir eklemdir. Dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketine izin verir.

Subtalar eklem; talusun inferioru ile kalkaneusun superioru arasında yer alır. Eklemin hareket merkezi obliktir ve transvers (horizontal), frontal ve sagittal düzlemin içinden geçer. Eklem merkezi trasvers düzlem ile 45 derecelik açı yaparken

ayağın uzun eksenini ile 16 derecelik açı yapar. Eklemde pronasyon (kalkaneal eversiyon, abduksiyon, dorsi fleksiyon) ve supinasyon (kalkaneal inversiyon, addüksiyon ve plantar fleksiyon) hareketleri meydana gelir. Subtalar eklemde 20 derece inversiyon ve 10 derece eversiyon hareketleri meydana gelir. Tibianın talus üzerinde hareket etmesiyle ayakta pronasyon ve supinasyon hareketleri meydana gelir, böylece alt ekstremitedeki rotasyonların ayak tarafından absorbe edilmesi sağlanır. Talus ve kalkaneus arasındaki 27 derecelik açısal değer ayağa binen yüklerin uygun şekilde dağılmasını sağlar (10, 109).

Midtarsal eklem (chopart eklemi); kalkaneokuboid ve talonavikular eklemden oluşur. Bu eklem ayak bileği eklemi ve subtalar eklemde meydana gelen hareketlere katkıda bulunur. Yürüyüşün duruş fazının ilk % 15'lik bölümünde, alt ekstremitede internal rotasyon meydana gelir ve ayakta pronasyon gözlenir. Subtalar eklemde pronasyon hareketi meydana geldiğinde, kalkaneokuboid ve talonavikular eklemlerin eksenleri birbirine paralel olur, eklem kilitleri açılır ve ön ayakta fleksiyon hareketine izin verir ve ayak esnek hale gelir. Bu durum ayak yerle temas ettiğinde ayağın farklı yüzeylere uyum gösterebilmesini sağlar. Duruş fazının son evresinde ise, subtalar eklemde meydana gelen supinasyon ile eklem eksenlerinin paralellığı bozularak eklem hareketi kilitlenir. Böylece parmak kalkışı ile birlikte ayağa etkiyen kuvvetlerin yere etkili şekilde aktarılması ve itme sağlanır (2, 22, 109).

Tarsometatarsal eklem; medialde üç küneiform kemik ve ilk üç metatarslar ile lateralde kuboid ve 4-5. metatarslar arasında oluşan eklemidir. Eklemde kayma hareketi ve rotasyon gözlenir. Bu hareketler ayağın daha esnek olmasını sağlar.

Metatarsofalangeal eklem; fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon ve addüksiyon hareketine izin verir. Yürümenin itme fazında bu eklemlere yük biner. Yürüme siklusu boyunca 1. metatarsofalangeal eklemde 40- 50 derece plantar fleksiyon ile 90 derece dorsi fleksiyon hareketi meydana gelirken, diğer metatarsofalangeal eklemlerde 40 derecelik dorsi fleksiyon ile 35-40 derecelik plantar fleksiyon hareketi meydana gelir. Parmak kalkışı esnasında 1. metatarsofalangeal eklemde ağrısız tam dorsifleksiyona ihtiyaç vardır. Bu eklemde stabilizasyonu kuvvetli kollateral ligamentler ile sağlanmaktadır (2, 22, 69, 109).

2.2.3. Ayağın Kinematığı

Ayak hareketleri üç eksen ve üç düzlem çevresinde oluşur. Fleksiyon ve ekstansiyon sagittal düzlemde, abduksiyon ve adduksiyon yatay (horizontal, transvers) düzlemde, inversiyon ve eversiyon koronal (frontal) düzlemde gerçekleşir (2, 69, 109). Supinasyon hareketinde ayak tabanı iç yana yönelir, inversiyon, fleksiyon ve adduksiyon hareketlerinin birleşimidir. Pronasyon hareketinde ayak tabanı dış yana yönelir. Eversiyon, ekstansiyon ve abduksiyon hareketlerinin birleşimidir. Başparmaktaki hareketler; fleksiyon, ekstansiyon ve abduksiyon, adduksiyonu içerir (10, 109).

2.2.4. Ayağın Kinetiği

Ayak, hareket sırasında oldukça yüksek yer reaksiyon kuvvetiyle karşılaşmaktadır. Yürüme sırasında bu kuvvet vücut ağırlığının % 120'sine, koşma sırasında ise % 275'ine ulaşmaktadır.

Yapılan çalışmalarda ayak basınç dağılımının kişiler arasında farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. Buna göre plantar basıncı etkileyen bazı değişkenler;

- Yaş; gençlerde, özellikle çocuklarda daha düşük basınçlar izlenir. Bunun nedenini yumuşak dokuların esnekliğine bağlamaktadırlar..
- Cinsiyet; erkeklerde plantar basıncın daha yüksek olduğu bildirilmektedir.
- Ayak şekli; pes kavus, pes planus gibi şekil bozukluklarında ayak basınç dağılımı, şekil bozukluğuna uygun olarak değişmektedir.
- Yürüme hızı; hız arttıkça basınç artmaktadır.
- Eklem hareket genişlikleri özellikle eklem hareketlerindeki kısıtlılık, eklem kontraktürleri taban basınç dağılımını etkilemektedir.

Ayrıca taban basınçlarının dağılımı ayakkabı giyimi ile değişir (2, 109).

2.3. Ayak Bileği Eklemi Proprioepsiyonu

Beş duyu, ilk kez Yunanlı Filozof Aristoteles tarafından tanımlanmıştır. Daha sonra, Sir Charles Bell ekstremitelerin pozisyonu ve hareketi ile ilgili bir duyuyu yani propriyosepsiyonu altıncı duyu olarak tanımlamıştır. Latince “proprius” kelimesinden gelip, “kendi başına-yalnız başına olma” anlamına gelen propriyosepsiyon, vücudun pozisyon duygusunu iletme, bilgiyi yorumlama ve hareketi yapacak uyarıya bilinçli veya bilinçsiz bir yanıt verme yeteneğidir. Eklem kapsülü,

ligamentler, kaslar, tendonlar ve derideki mekanoreseptörler aracılığıyla merkezi sinir sistemine iletilen toplu bilgidir. Bu bilgiye yanıt olarak oluşan nöromusküler geri bildirim mekanizmaları, fonksiyonel eklem stabilitesinin oluşumunu ve devam ettirilmesini sağlar (45, 60). Propriyosepsiyon, görme duyusu ortadan kalktığı anda eklemlerin hangi pozisyonda olduğunu algılamayı ve ayakta dururken dengeyi korumayı sağlar. Düzgün bir şekilde yazmaya, zıplamaya, koşmaya ve fırlatmaya olanak sağlar. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmeyi sağlayan çevikliği, stabilizeyi sağlayan dengeyi ve aktiviteyi doğru ve ahenkli yapmayı sağlayan koordinasyonu veren de propriyosepsiyondur. Bilinçli propriyoseptif duyu; eklem pozisyon hissi (EPH), kinestezi ve gerilim hissi olarak üçe ayrılır. Her biri değişik test teknikleri kullanılarak değerlendirilir. Propriyoseptif duyu, genellikle hem ekstremitelere üzerine ağırlık verir pozisyonda, hem de ekstremitelere üzerine ağırlık verilmeden değerlendirilmektedir. Ekstremitelere üzerine ağırlık verilir pozisyonda yapılan test sırasında fonksiyonel pozisyon kullanılmakta, böylece kompresyona bağlı oluşacak propriyoseptif bilgi daha fazla olmaktadır (5).

Propriyosepsiyon testlerinden eklem pozisyon hissi, hastanın test edilen dereceyi aktif olarak tekrarlaması (aktif eklem pozisyon hissi testi) ve pasif olarak yapıldığında hareketin derecesini tekrar bulabilmesi (pasif eklem pozisyon hissi testi) şeklinde test edilir. EPH testi, belli bir pozisyonun tekrarlanma kesinliğini ölçer ve hem açık hem de kapalı kinetik zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak yapılmaktadır. Tekrarlayan eklem açıları, hem doğrudan (goniyometre, potansiyometre, video) hem de doğrudan olmayan yöntemler (görsel analog skalası-VAS) ile ölçülmektedir. Kinestezi, pasif hareketin tespiti için eşik değer hesaplanması veya daha özel olarak hareketin yönüne ait eşik değer bulunması ile değerlendirilmektedir. Böylece sadece hareket değil aynı zamanda oluşan hareketin yönü de saptanmış olur. Gerilim hissi, bireylerin, bir grup kasın değişen şartlar altında oluşturdukları tork büyüklüklerini tekrarlayabilme yeteneklerinin karşılaştırılmasıyla ölçülmektedir. Bilinçli propriyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla, çeşitli izokinetik dinamometreler ve elektromanyetik iz takip eden aygıtlar geliştirilmiştir. Gelecekteki araştırmaların hedefi, afferent yol aksiyon potansiyellerinin eş zamanlı ölçümü (örn. mikronörografi) ile bilinçli propriyoseptif keskinliği doğrulayabilmek ve dinamik eklem stabilitesi üzerindeki sensorimotor

kontrol eksikliği ile bilinçli propriyosepsiyondaki azalmayı karşılaştırmaktır (15, 43, 53).

Literatürde plantar fasiitte ayak bileği propriyosepsiyonunu değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak fonksiyonel ayakbileği instabilitesi olanlarda, yaralanma sonrasında eklem mekanoreseptörlerinde kısmi afferent ileti kaybı olduğu gösterilmiş, eklem pozisyon hissi ve kinestezi hataları saptanmış, peroneal kas reaksiyon zamanında uzama olduğu gösterilmiştir (5, 33, 37, 48, 55, 58, 62, 116).

2.4. Plantar fasiit

2.4.1. Plantar fasiitin Tanımı ve Görülme Sıklığı

Topuk ağrısı, erişkinlerde en sık karşılaşılan ayak problemlerinden birisidir. Yaşam boyunca toplumun yaklaşık % 10'unda görülür. Hastaların yaklaşık % 20-30'unda iki taraflı görülebilir (8, 73, 123). Kronik plantar topuk ağrısı literatürde ağrılı topuk sendromu, plantar fasciitis, subkalkaneal bursitis, nöritis, medial ark ağrısı, subkalkaneal ağrı, kalkaneal periostitis, subkalkaneal spur ve kalkaneodinia gibi isimlerle ifade edilir (87, 99). Kesin etyoloji açık olmamakla beraber obez kişilerde, ayakta uzun süre kalanlarda ve koşucularda daha sık görülmektedir. Ayrıca travma, uygun olmayan ayakkabı kullanımı, azalmış ayakbileği dorsifleksiyonu, ayaktaki bozulmuş biyomekanik faktörler ve düz tabanlık gibi faktörlerin de rol oynadığı düşünülmektedir (73).

Travmatik bir neden olmaksızın ortaya çıkan topuğun alt yüzündeki kronik ağrının en sık nedeni plantar fasiittir (99). Topuk ağrısı olan hastaların plantar fasiit olma oranı ortalama % 53.2'dir. Plantar fasiit, plantar fasyada meydana gelen kronik inflamasyon ve yırtılmalar sonucunda tuberositas kalkneide meydana gelen değişikliklerdir (57, 99).

Plantar fasya, ayak tabanında yağ tabakasının derininde yer alan çok katmanlı fibröz bir banttır ve kalkaneusun medial plantar tuberositinden parmakların tabanına kadar uzanır. Ayağın medial longitudinal arkını destekler. Plantar fasya, ayağın longitudinal arki için statik bir destek oluşturur ve artan yüklerle beraber bir şok emici olarak sınırlı da olsa uzama özelliğine sahiptir (89, 103, 111). Plantar fasyada tekrarlayan mikrotravmalar traksiyon periostiti, mikro yırtık ve dejeneratif değişikliklere neden olur. PF'e bağlı ağrı, yavaş yavaş artan bir şekilde ve en belirgin

olarak sabah yataktan kalkma veya uzun süre hareketsiz kalma sonrası ayağa kalkarken ortaya çıkmaktadır. Ağrı sıklıkla topuğun medial longitudinal arkın proksimalinde, medial tüberkül çevresinde, plantar fasyanın yapışma yerinde tarif edilir (73, 89, 99).

PF'li hastaların yaklaşık % 28-66'inde aynı zamanda topuk dikenli bulgusununda görüldüğü belirtilmiştir (71, 99). Topuk dikenli, 1900'lü yıllarda Plettner tarafından plantar fasyanın origosunda gözlenen kemik oluşumu olarak tanımlanmıştır (119).

2.4.2. Etiyolojisi ve Patomekaniği

Plantar fasiit, ayakta en sık görülen ve özellikle plantar fasyayı etkileyen bir kas iskelet sistemi hastalığıdır (114). PF, anatomik (pes planus, pes kavus, alt ekstremitelerin boy farkı gibi), biyomekanik (alt ekstremitelerde eksternal rotasyonun fazla olması, subtalar eklemden pronasyonun artması, aşil tendonunun kısılması, plantar fleksörlerin zayıflığı gibi) ve çevresel faktörlerden (şişmanlık, düzgün olmayan ayakkabı gibi) dolayı meydana gelebilir (73, 99).

Plantar fasya, longitudinal arkın ana stabilizatörüdür. Bu nedenle, ayağın normal biyomekaniğini bozan faktörler plantar fasyada gerginliği artırır. Biyomekanik faktörlerin neden olduğu plantar fasyanın anormal gerilmesi başlangıçta klinik semptom oluşturmaz. Ancak koşma, aktivite düzeyinin aniden artması, şişmanlık ve hızlı kilo alma, düzgün olmayan ayakkabı, uzun süreli ayakta durma veya yürüme, sert zemindeki aktivite gibi stres yaratan faktörler, plantar fasya ve diğer yapılarda tekrarlayan mikrotravmalar oluşturarak klinik semptomların görülmesine neden olurlar (89, 115). Plantar fasyanın gerilmesi, topuğun yükseldiği ve vücut ağırlığının ayağın ön bölümüne aktarıldığı, yürüyüşün itme fazında ortaya çıkar. Topuğun yere teması, traksiyon kuvvetini % 20 artırır ve koşarken bu kuvvet daha da artar. Medial tüberküle yapışan intrinsek kasların kuvvetleri de eklenince medial kalkaneal tüberküldeki traksiyon etkisi artar. Aktivitedeki normal yürüyüşten daha uzun süreli zorlanmalara neden olur. Aktiviteler sırasında kalkaneusta oluşan traksiyon, plantar fasyanın yineleyen traksiyon streslerini artırır. Yüklenmenin sürmesi ile mikro yırtıklar ve ardından enflamatuar reaksiyon ile ağrı ortaya çıkar. Enflamasyon özellikle, plantar fasya başlangıç noktasını ve medial kalkaneal tüberkülün etrafını kapsar. Plantar fasya, ayak üzerine ağırlık verilince aktif hale

gelir. Enflamasyon durumunda binen yükün uzun süre devam etmesi, iyileşmeyi geciktirir. Bu durum tedavi edilmezse, mikroyırtılmalar sonucunda yumuşak doku kalsifikasyonu başlar ve böylece kalsifikasyon ve dejeneratif değişiklikler (topuk dikenini) ortaya çıkar (59, 104).

Kalsifikasyon ve dejeneratif değişiklikler; fleksör digitorum brevis kasının plantar fasya ile birleştiği nokta olan kalkaneusun medial tüberkülünden distale doğru meydana getirdiği çekme kuvveti, subtalar eklemden görülen artmış pronasyon sonrası abduktör hallusis ve fleksör digitorum longusun medial tüberkülde yarattığı çekme kuvveti ve plantar fasyanın fazla gerilmesi nedeniyle ortaya çıkar (59, 89, 105).

2.4.3. Tanı- Ayırıcı Tanı

Hastaların temel şikayeti, topuk içi boyunca duyulan ve gittikçe artan ağrıdır (86). Ağrı, sabah yataktan kalkınca atılan ilk adımlarda fazladır. Özellikle topuk medialinde yanıcı ve batıcıdır. Birkaç adımdan sonra hafifler ancak, yüklenme ve aktiviteye bağlı olarak gün sonuna doğru şiddetlenir. Ağrı dinlenme ile azalır ancak, dinlenme sonrası ilk adımda yeniden başlar. Bazen hafif şişlik ve eritem görülebilir. Semptomların süresi, birkaç hafta ile yıllar arasında değişebilir (79).

PF hastalarında tanı koymak için hastanın öyküsü alınmalı ve fiziksel olarak değerlendirilmeli ve aynı zamanda topuğun ön-arka ve ayakta yan grafileri çekilmelidir. Böylelikle kemik doku ile ayağın biyomekanik durumu değerlendirilir. Ayrıca, medial tüberkül boyunca yerleşen kalsifikasyonlar ile topuk dikenini araştırılır. Topuk ağrısı olan olguların % 50'sinde, topuk dikenini radyolojik olarak görülmesine karşın plantar fasiitin kesin tanı ölçütü değildir. PF'te, inflamasyonun ilk aşamasında plantar fasyada ödem oluşur, iyileşmenin gecikmesi ile plantar fasyada kalınlaşma meydana gelir. Plantar fasyadaki kalınlık artışı Ultrasonografi ile belirlenebilir. PF tanısı; hastanın hikayesi, fiziksel bulguları, ağrının muayene ile saptanması ve şiddetlendirilmesi, topuğun ön-arka ve ayakta yan grafileri, ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile konulabilir (89, 99, 107).

2.5. Tedavi Yöntemleri

PF'te tedavi şekilleri cerrahi ve konservatif olmak üzere ikiye ayrılır. Konservatif tedavi % 90-95 oranında başarılıdır (34, 47). Bu yüzden cerrahi yöntem

enson tercih edilmelidir (1, 35, 120). Hastayı değerlendirirken biyomekanik, anatomik ve çevresel faktörler göz önünde bulundurularak tedavi programı belirlenmelidir (20).

Konservatif tedavide en etkili yöntem hakkında kanıta dayalı bilgi bulunmamasına rağmen, tedavi sürecinde başarının elde edilebilmesi için, tedavi modalitelerinin birleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (61, 63, 92, 101).

Dinlenme, yumuşak taban destekleri, topuk yükseltme, plantar fasyayı dorsifleksiyonda gergin tutan gece atelleri, alçı tespiti, ortez şeklinde ayakkabı düzenlemeleri, akupunktur, ultrason, iyontoforez yöntemleri, düşük yoğunluklu lazer uygulaması, otolog plazma enjeksiyonu, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, anti-enflamatuvar (nonsteroid ve steroid) ilaçlar, kortizon enjeksiyonu ve kuru iğneleme yöntemleri uygulanan konservatif tedaviler arasındadır (16, 18, 20, 24, 26- 28, 34, 36, 66, 84, 88, 96, 102, 113, 117).

Grecco ve diğ. (39) 2013 yılında yaptıkları çalışmalarında; 40 plantar fasiitli hastada REŞDT ile konvansiyonel fizyoterapi yöntemlerinin (US+kinesitape+ev germe egzersizleri) etkilerini 1 yıl takip etmişler ve 1 yıllık takip sonrasında her iki tedavi grubunda ağrıda azalma ve fonksiyonellikte artış olduğunu belirtmişlerdir.

Wu ve diğ. (118) 2013 yılında yayınlanan çalışmada, 30 plantar fasiitli hastayı üç gruba ayrılarak, birinci gruba fonoforez+egzersiz, ikinci gruba US+egzersiz ve üçüncü gruba egzersiz tedavisi uygulanmıştır. 3 aylık takip sonucunda üç grupta da ağrıda azalma ve fonksiyonellikte artış kaydedilmiş, ancak egzersize ek olarak uygulanan US ve fonoforez tedavisinin etkinliğinin daha fazla olduğu gösterilmiştir.

2.5.1. Ultrason Tedavisi

Ultrason (US) tedavisi; PF'in tedavisinde kullanılan fizik tedavi modalitelerinden biri olup, frekansı 20 kilohertz (kHz) üzerindeki mekanik vibrasyonlarla yapılan medikal tedavidir. Ultrason, ağrının ve dokulardaki spazmın azaltılmasında etkili bir tedavi ajanıdır, derin dokulardaki termal ve mekanik etkileri nedeniyle tercih edilen yüksek frekanslı bir akım olup, fizyoterapi kliniklerinde sık kullanılan, uygulaması kolay ve ekonomik bir elektroterapi modalitesidir. Ultrason, hücrel aktivite düzeyini artırır. Dokudaki ısı artışına bağlı olarak elde edilen

dolaşımı arttırır, inflamatuvar süreci iyileştirir ve analjezik bir etki oluşturur (7, 32, 67, 100).

Ultrason (ultrasound), ses üstü demektir. İnsan kulağı ortalama 16.000-20.000 Hz frekansları arasındaki sesleri duyabilir. Bu frekansların üzerindeki sesler ultrason olarak adlandırılır. Fizyoterapide kullanılan frekanslar 0.8- 3 MegaHertz (MHz) arasındadır (50).

US cihazları yüksek frekanslı alternatif akım veren bir jeneratör ve bu akımı ses dalgalarına çeviren bir başlıktan oluşur. Bu başlığın içerisinde elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren piezoelektrik kristal bulunur (50, 52, 100).

US dalgaları boşlukta yol alamazlar, ancak bir ortam içinde yayılabilirler. Bu yayılma esnasında US dalgalarının bir kısmı yansır, bir kısmı kırılır, bir kısmı dağılır ve bir kısmı absorbe olur. Bu absorpsiyonla US dalgalarının enerjisi ısı artışına neden olur.

Uygulama alanında, derinlere gidildikçe US dalgalarının dokular tarafından absorbe edilmesi ve dağılmaları sonucunda dozajında azalma olur. Bu durum yüzeydeki US dozajının yarıya indiği yumuşak doku derinliği olan ‘yarı-değer mesafesi’ olarak ifade edilir. Yumuşak dokular için yarı değer mesafesi 1MHz için ortalama 5cm, 3MHz için 1.5 cm’dir (100, 108).

US dalgalarının yüksek frekanslı vibrasyonu, gevşek olarak bağlanmış maddelerin moleküler yapısını deforme etmektedir. Eğer durasyon ve dozaj fazla olursa, bu deformasyon sonucu moleküllerin yapısı bozulur ve maddelerin yıkımına neden olur. US’nun bu etkisine ‘kavitasyon etkisi’ denir

US’ nun biyolojik dokular üzerindeki fizyolojik ve terapatik etkileri:

1. Termal etkiler: US dalgalarının absorpsiyonu ve kırılması sonucu dokularda ısı artışı elde edilerek, dokuların hücresel aktivite düzeyleri artar ve vazodilatasyon oluşur. Böylece dokuların oksijenlenmesi artar.
2. Non-termal etkiler: US dalgaları biyolojik membranların geçirgenliğini arttırarak kollajen dokuların ve tendonların uzayabilirliğini arttırır.
3. Mekanik ve mikromasaj etkisi: US dalgaları dokularda basınç değişiklikleri oluşturarak, hücrelerde kompresyon ve dilatasyon sonucu doku sıvısının intersiyel mesafedeki hareketini arttırır. Bu durum ödemin ve ağrının azaltılmasında yardımcıdır (50,100).

US kesikli ya da düz olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. Kesikli US ile hedef dokuda minimal ısı oluşturmak ve US'nin mekanik etkisinden yararlanmak amaçlanır. Düz US tedavisinde, US'nun ısı etkisinden yararlanmak hedeflenir (50, 52, 100, 108).

Gereksinime göre doz alçak (0,1- 0,8 Watt/cm²), orta (0,8-1,5 Watt/cm²) ve yüksek (1,5-3 Watt/cm²) yoğunlukta uygulanabilir. Genellikle alçak doz akut, orta doz subakut ve kronik, yüksek doz ise kronik durumlarda kullanılır (100, 106, 108).

Süre tedavi edilecek alanın büyüklüğüne göre 3-10 dk arasında değişebilir (100). Bu süre biyolojik reaksiyonların görülmesi için yeterlidir (74, 100).

US'nin endikasyonları; yumuşak doku yaralanmaları, tendinitler, osteoartrit, sinir sıkışmaları, deri gerft ve skarları, dolaşım bozuklukları, trigeminal nevralji, ampütasyonlardır.

US'nin kontriendikasyonları; duyu bozukluğu olan durumlarda, tümörler, sepsis veya akut inflamasyon, osteomyelit, önemli dolaşım bozuklukları ve kalp hastalıklarıdır. Ayrıca vücutta metal olması durumunda uygulanmamalı, beyin, gözler, kalp ya da stellar ganglion üzerine uygulama yapılmamalıdır.

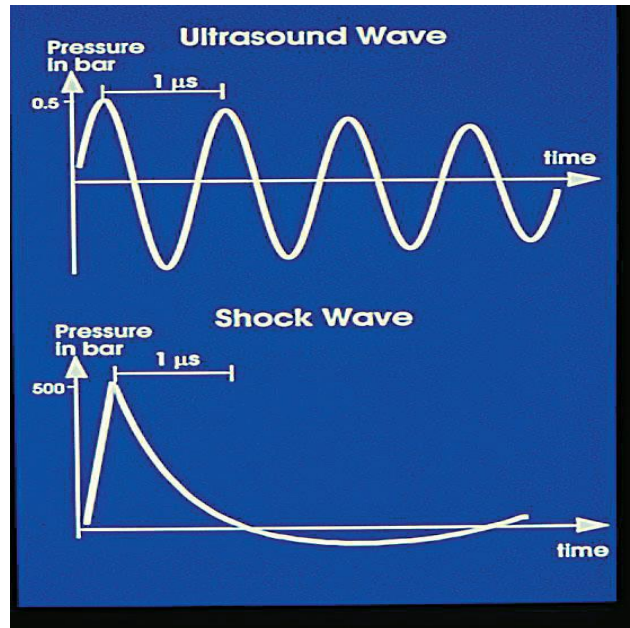
US tedavisinin yan etkileri ise; yorgunluk, baş dönmesi, uyku hali, kan şekeri ve kan basıncının düşmesi olarak sayılabilir (50, 100).

2.5.2. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (EŞDT), yüksek şiddetli basınç dalgalarının vücuda uygulanmasına yönelik bir tedavi yöntemidir. Şok dalgaları tedavi amacıyla ilk defa 1970-1980'li yıllarda böbrek taşı kırmak amacıyla kullanılmıştır. Alt üreter taşlarının kırılması sırasında os ilium da değişikliklerin görülmesi ile kemik doku üzerine çalışmalar başlatılmış ve 1980'li yılların sonunda gecikmiş kemik kaynamasında da etkili olduğu ile ilgili çalışmalar yayınlanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, tedaviden fayda gören hastaların düşük enerjili şok dalga uygulanan bölgelerinde, analjezi meydana geldiği bulunmuş ve 1990'larda ilk olarak Dahmen ve Haist, entesopatilerde şok dalgalarını kullanmaya başlamışlardır (91, 121, 122). Şok dalga tedavisinin etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Günümüzde patellar tendinopati, aşil tendinopatisi, omuz tendiniti, plantar fasiit, osteoartrit ve lateral epikondilit gibi daha pek çok alanda kullanılmaktadır. Şok dalga

uygulamalarının farklı alanlardaki etkileri, yapılan çalışmalarla araştırılmaya devam edilmektedir (90).

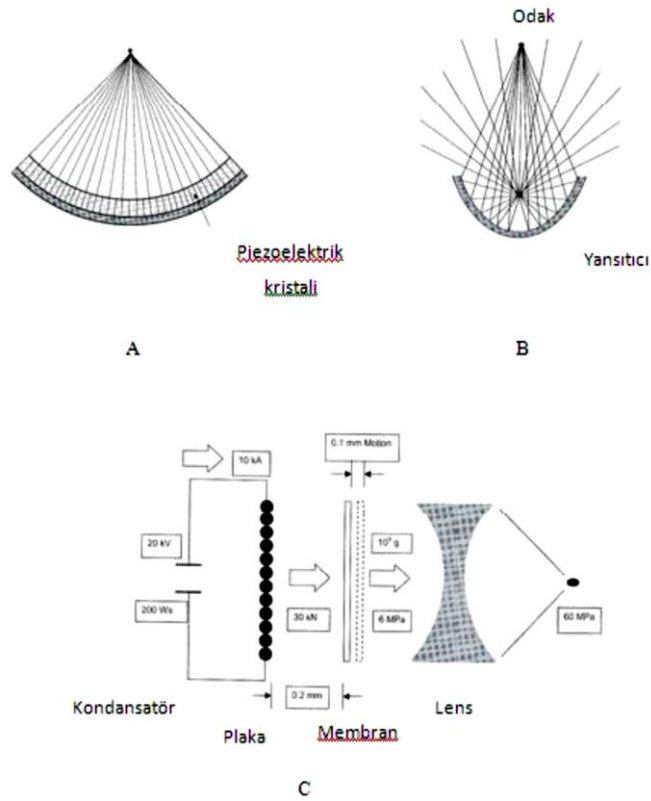
Şok Dalgalarının Özellikleri ve Elde Edilişi: Ekstrakorporal şok dalgaları, akustik basınç dalgalarıdır. Basıncıdaki ani değişimlerle su içinde yüksek enerjili eşit olmayan dalgalar sonucunda ortaya çıkar. Bu değişimler, kompresif ve gerilime yol açan kuvvetli dalgalar oluşturur (Şekil 2.1) (64). Şok dalgalarında basınç 10 nanosn gibi kısa bir sürede hızla yükselir. Bunu takiben hızlı bir düşüş ve negatif basınç oluşur. Şok dalga enerjisi ile dokuda kavitasyon oluşarak, direkt veya indirekt mekanik bir güç meydana gelir. Şok dalgalarında verilen enerji dokunun akustik empedansına göre farklı şekillerde etki etmektedir. Şok dalgaları farklı dokulardan geçerken enerjisinin bir kısmı dokuya geçer, bir kısmı ise yansır. Dokunun fiziksel özelliklerine göre mikro düzeyde değişimler görülür. Dokuya geçişi, iletken jeller ile sağlanır (121).



Şekil 2.1. Ultrason dalgası ile şok dalgasının gösterimi [Wang 112)'den alınmıştır]

Ekstrakorporal şok dalgaları odaklanan ve odaklanmayan şok dalgaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Odaklanan şok dalgaları üç farklı mekanizma ile meydana getirilir. Odaklanan şok dalgaları; piezoelektrik, elektromanyetik ve elektrohidrolik olmak üzere üç farklı mekanizma ile elde edilirler. Piezoelektrik

sistemde, jeneratör içinde bulunan ve daralıp genişleyebilen bir kristal kullanılır. Elektriksel yüklenme kristalde daralma ve genişlemeye yol açarak şok dalgalarını oluşturur. Elektromanyetik mekanizmada ise, alüminyum plaka üzerinde hızlı kuvvetli bir manyetik alan ve hareket oluşturan bir elektromıknatis kullanılır. Bu hareket ile oluşan şok dalgaları bir mercekte toplanarak tedavi bölgesine yönlendirilir. Elektrohidrolik sistemde, elektriksel deşarj yapan yüksek voltajlı elektrotlar ile su içinde kabarcıklar meydana gelir. Oluşan kabarcıklar kaviteasyon meydana getirerek tedavi başlığındaki oval yüzeyden yansır ve şok dalgasını oluşturur. Her üç yöntemde elektrik enerjisi, mekanik enerjiye dönüştürülür (Şekil 2.2) (90, 121).

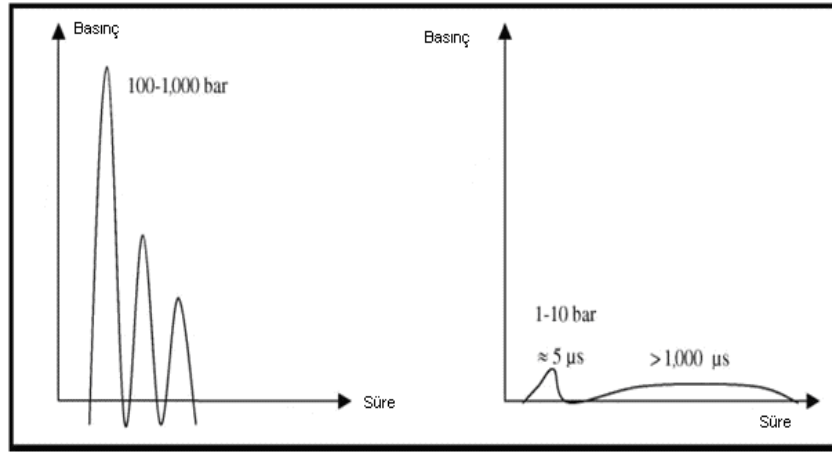


Şekil 2.2. Ekstrakorporeal şok dalgalarının elde edilme mekanizmaları

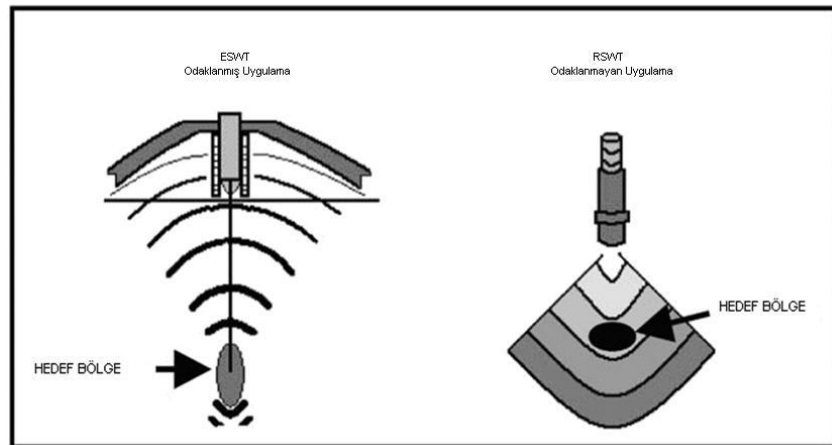
A) Piezoelektrik Jeneratör, B) Elektrohidrolik Jeneratör C) Elektromanyetik Jeneratör – Rompe (81)'den alınmıştır.

Odaklanmayan şok dalgaları ile yapılan tedavi, Radyal ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (REŞDT) olarak ifade edilmektedir. Bu dalgalar, odaklanan şok dalgalarından farklı olarak, tek bir noktaya odaklanmayan yayılım gösteren ve yüzeyel etki meydana getiren mekanik şok dalgalarıdır. REŞDT, son yıllarda geliştirilen şok

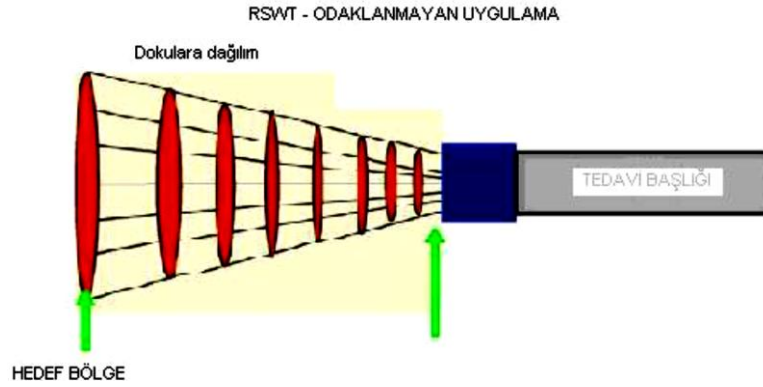
dalga teknolojisinin kolay ve etkili bir uygulama şeklidir. Radyal dalgaların elde edilmesinde, basınç dalgalarını oluşturmak için bir pnömomatik roket mekanizması kullanılır. Roket mekanizmasında, hızlandırılan basınçlı hava tedavi başlığına iletilir. Böylece kinetik enerji şok dalgasına dönüştürülür. Tedavi boyunca bu başlık, hastanın cildi ile temas halindedir ve bu yolla hastanın cilt ve cilt altı derin dokularına basınç dalgalarını iletir. EŞDT odaklanma yoluyla derin dokulara iner ve tek bir noktaya yoğunlaşır. REŞDT ise, tek noktaya odaklanmadığından geniş vücut bölgelerinin tedavisinde kolaylıkla kullanılır, özellikle tendinopatiler gibi yüzeysel dokularda daha etkili olduğu belirtilmiştir (23,64) (Şekil 2. 3, Şekil 2. 4, Şekil 2. 5).



Şekil 2.3. Sırası ile EŞDT ve REŞDT'nin fiziksel özellikleri [Cacchio ve diğ. (14)'den alınmıştır]



Şekil 2.4. EŞDT ile yapılan tek bir bölgeye odaklanmış, derin dokuya etki eden uygulama ve REŞDT ile yapılan odaklanmayan ve geniş alana yayılan uygulama [Cacchio ve diğ. (14)'den alınmıştır]



Şekil 2.5. REŞDT elde edilmesinde kullanılan başlık

Ekstrakorporeal şok dalga “enerji yoğunluğu” ile ölçülür ve birimi mJ/mm^2 ’dir. Enerji yoğunluğu, her şok dalgasında mm^2 başına düşen enerji miktarını tanımlar. Literatürde düşük, orta ve yüksek enerji yoğunluğundan söz edilmektedir. Düşük enerji yoğunluğu $0.08 \text{ mJ}/\text{mm}^2$, orta enerji $0.28 \text{ mJ}/\text{mm}^2$, yüksek enerji yoğunluğu ise $>0.60 \text{ mJ}/\text{mm}^2$ olarak kabul edilir (64). $0,40 \text{ mJ}/\text{mm}^2$ ’den daha fazla enerji yoğunluğuna sahip şok dalgaları, kas tendon ve bağ dokusuna zarar verebileceğinden dolayı yumuşak doku tedavisinde kullanılmamalıdır.

Düşük ve orta enerji yoğunluğu, hafif bir rahatsızlık hissi oluşturduğundan kolay tolere edilirken, yüksek enerji yoğunluğu şiddetli ağrıya yol açacağından lokal anestezi altında uygulanır. Total enerji ise, şok dalgalarının sayısı ile her dalgada verilen enerji miktarının çarpımıdır. Saniyede geçen dalga sayısı şok dalgalarının frekansıdır ve tedavinin dozajını belirleyen diğer önemli bir parametredir (6).

EŞDT’de uygulama bölgesini belirlemek önemlidir. Üç farklı şekilde uygulama yapılabilir.

Bunlar;

- 1) Anatomik odaklanma,
- 2) Görüntüleme yöntemleri ile birlikte odaklanma
- 3) Klinik odaklanmadır.

Anatomik odaklanmada; tedavi edilecek bölgenin palpasyonu ile uygulama alanı saptanır.

Görüntüleme yöntemleri ile birlikte odaklanmada; US, fluoroskopi veya bilgisayarlı tomografi ile problemleri bölge belirlenerek uygulama yapılır. Ancak ağrı

her zaman patolojinin görüldüğü bölgeden kaynaklanmayabilir. Bu nedenle tedavide, ağrılı bölgeler de ele alınmalıdır.

Klinik odaklanmada; hastaya ağrılı bölgeleri sorularak uygulama yapılır. Anestezi kullanılmadığı durumlarda güvenilir bir yoldur.

Tedavi programı enerji yoğunluğuna göre belirlenir. Yüksek enerjili şok dalga tedavisi gerektiren durumlarda, genellikle tek uygulamalık tedavi yeterlidir. Nadiren tedaviye bir seans daha eklenebilir. Tedavi lokal anestezi ile ve atım sayısı 1000-1500 arasında olacak şekilde uygulanır. Düşük ve orta enerjili şok dalga tedavileri genellikle 3 seans 5-7 gün arayla uygulanır. Gerekli görüldüğü durumlarda 2 seans eklenebilir. Atım sayısı 2000-3000 arasında olacak şekilde uygulama yapılır.

Şok Dalgalarının Etki Mekanizması: Şok dalgalarının etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. EŞDT tedavisinin başarı oranı % 65 - % 91 arasında değişmektedir (19). EŞDT tedavisi ile direkt mekaniksel kuvvetler sonucunda dalgalar tedavi bölgesine odaklaşır ve indirekt olarak da mekaniksel kuvvetler sonucunda dokularda kavitasyon etkisi ortaya çıkar. Böylece damarlardan sitokin difüzyonunu arttırarak anjiogenezisi ve tendon-kemik birleşkesinde yeni damar oluşumu sağlanır. Hiperstimülasyon analjezisi meydana getirir, analjezik etki sağlayan serbest radikallerin salınımı ile hücre ortamının kimyasal yapısını değiştirir. Tavşanlarda yüksek enerjili şok dalgalarının, tendon hasarına yol açarak inflamatuvar reaksiyonu başlattığı görülmüştür. Düşük enerjili şok dalgaları ise böyle bir hasar oluşturmaz. Eklem kartilajında değişime yol açmadığı ve termal bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (122,123).

Literatürde EŞDT'nin plantar fasciitis tedavisinde etkinliğini gösteren birçok çalışma ve meta-analizler bulunmasına rağmen, literatürdeki bazı çalışmalarda da EŞDT'nin diğer tedavi modaliteleri ile arasında fark bulunmadığı gösterilmiştir (12, 13, 41, 70, 82, 94). Kudo ve diğ. (56), bu durumun; çalışmalardaki makina dizaynı, şok yoğunluğu, frekansı, seans sayısı, gibi teknik farklılıklar ile hastalığın şiddetinin farklılığı gibi hasta profiliyle ilgili farklılıklardan kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir.

Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinin Kullanım Alanları, Kontraendikasyonları ve Görülebilecek Komplikasyonlar

EŞDT pek çok alanda kullanılmaktadır. Bunlar:

- Ortopedik problemler: Gecikmiş kırık kaynaması, stres kırıkları, avasküler kemik nekrozu, tendinopatiler, osteokondritis dissekans, osteoartrit, torakanterik sendrom
- Yara iyileşmesi
- Spastisite
- Miyokardial iskemi
- Periodontal hastalıklar
- Ürolojik problemler: Litotripsi, Peyroni hastalığı, Kronik pelvik ağrı sendromu

EŞDT kompleks bölgesel ağrı sendromu, spinal füzyon, gen tedavisi ve malign hücreler üzerinde de kullanılmaktadır. Ancak bu konuda çalışmalar henüz deneysel aşamadır (19, 121).

EŞDT'nin kontraendikasyonları (80, 121):

- Malign durumlar
- Kan koagülasyon bozukluğu olan olgular
- Patolojik nörolojik bulguları olan hastalar
- Hamileler
- Aktif enfeksiyon geçirmekte olan hastalar
- Kalp pili kullanan kişiler
- Akciğer, kranium ve vertebral kolon üzerine uygulama yapılmamalıdır.

EŞDT ile görülebilecek komplikasyonlar (121):

- Deride kızarıklık
- Ağrı ve rahatsızlık hissi
- Hassasiyet
- Ödem
- Hematom
- Senkop
- Mide bulantısı

2.5.3. Egzersiz Tedavisi

Egzersiz tedavisi, plantar fasiit hastalarının tedavisinde kullanılabilecek önemli, etkili ve kolay yöntemlerden birisidir. Plantar fasiitte ağrıya ve inflamasyona bağlı olarak gelişen plantar fasyanın boyundaki kısalma, yürüme esnasında plantar fasyanın origosuna binen stresi artırır ve bunun sonucunda ayağın dorsi fleksiyon hareketi azalarak aşil tendonunda da kısalık meydana gelir. Plantar fasyanın kaybetmiş olduğu elastikiyeti geri kazanmak amacıyla aşil tendonu ve plantar fasyayı germe egzersizleri temel tedavi yöntemlerinden biridir (17, 29, 78). Ayrıca kan dolaşımını arttıran egzersizlerin doku iyileşmesini arttırması, ağrıyı gidermesi nedeniyle; ayak altında silindir yuvarlama, ayak altında havlu toplama ve soğuk su bulunan şişe yuvarlama da plantar fasiit tedavisinde kullanılmaktadır.

Digiovanni ve diğ. (29), 2006 yılında 82 plantar fasiitli hastada yaptıkları çalışmada, bir gruba plantar fasya germe egzersizleri, diğer gruba aşil tendon germe egzersizleri vermişlerdir. 8 hafta sonra yapılan değerlendirmede plantar fasya germe egzersizleri yapan grupta, aşil tendon germe egzersizi yapan gruba göre iyilik halleri artmış, iki sene sonra yapılan ayak fonksiyon indeksi (AFİ) ve ağrı değerlendirmelerinde her iki grupta ağrıda azalma belirlenmiş ve iki egzersiz grubu arasında fark belirlenmemiştir .

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamız; mart 2013 ve aralık 2014 tarihleri arasında Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran ve hekim tarafından epinli plantar fasiit tanısı ile fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniğine gönderilen ve çalışma kriterlerine uyan bayan hastalar üzerinde gerçekleştirildi.

Hastalardan teste gelirken rahat kıyafet giymeleri ve spor ayakkabı ile gelmeleri istendi. Çalışma süresince hastaların ağrı kesici kullanmamaları istendi. Ağrı kesiciye çok ihtiyacı olan kişiler doktorları ile görüştürülüp çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Topukta palpasyonla hassasiyet olması
- Plantar bölgede en az 3 aydır süren ağrı olması,
- Ayak lateral grafisinde topuk dikenini görülmesi,
- Tek ayakta plantar fasiiti olması,
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olması, olarak belirlendi.

Bunun yanısıra:

- Değerlendirme dönemine yakın bir dönemde veya çalışma sırasında ortezyada buna benzer bir yardımcı cihaz kullanan
- Alt ekstremitelerle ilgili herhangi bir cerrahi işlem geçirmiş olan,
- Alt ekstremitede bedensel engeli olan,
- Pelvis ve alt ekstremiteye ait travma hikayesi ve eklem limitasyonu olan,
- Dengeyi etkileyecek herhangi bir nörolojik ve vestibuler sistem bozukluğu olan,
- Nörolojik veya sistemik inflamatuvar hastalığı olan,
- Düzenli olarak egzersiz yapan,
- Son 6 ayda steroid enjeksiyonu yapılmış olan,
- Kalp pili olan,
- Koagülasyon problemi olan,
- Antikoagülan ilaç kullanan,

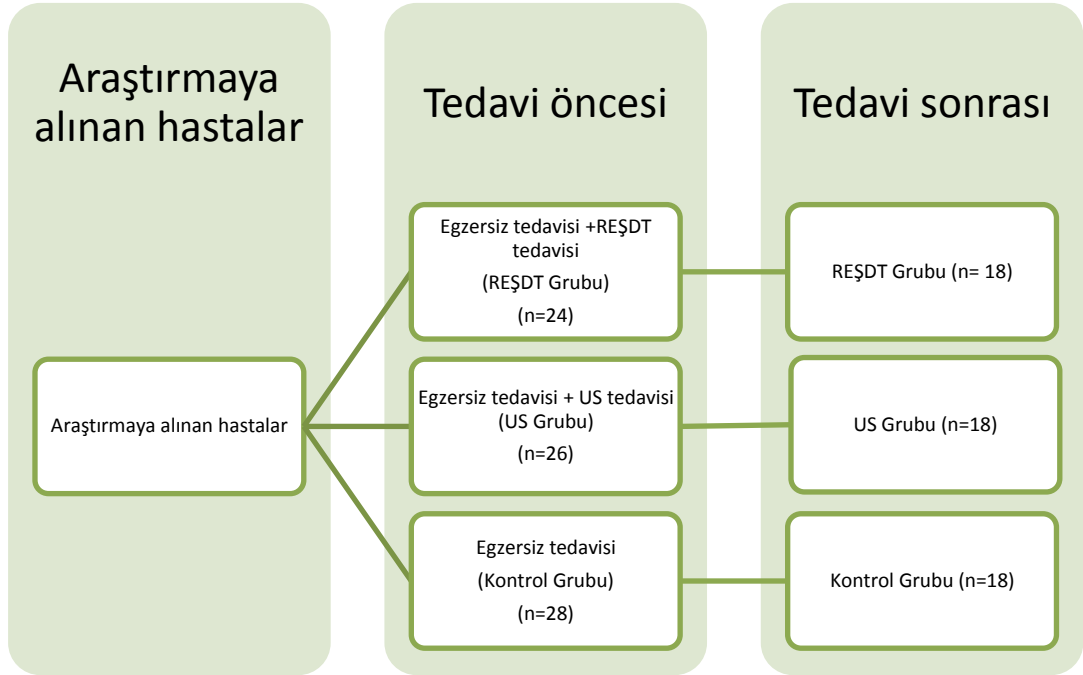
- Vücut kütle indeksi 30'dan büyük ve 20'den küçük olan hastalar, çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Değerlendirme Komisyonundan gerekli izin (GO13/218) ve çalışmaya katılan hastalardan yazılı olarak aydınlatılmış onam alındı (Ek-1).

Hastalar, aydınlatılmış onam formu imzalandıktan sonra randomize olarak 3 gruba ayrıldı. Her gruba ev egzersiz programı verildi. Egzersiz tedavisine ek olarak; birinci gruba haftada bir seans olmak üzere, toplam 3 seans REŞD tedavisi, ikinci gruba ise haftada iki seans olmak üzere toplam 7 seans US tedavisi uygulandı. Üçüncü grup kontrol grubu olarak alındı ve egzersiz tedavisine ek bir tedavi modalitesi uygulanmadı. Hastalardan egzersizleri sabah akşam her hareketi on defa yapmaları ve yaptıkları gün ve seansları onlara verilen çizelge üzerinde işaretlemeleri istendi. Hastalar egzersiz tedavisi öğretilmeden değerlendirmeye alınarak, tedavi başladıktan 4 hafta sonra (tedavi bitiminde) tekrar değerlendirildi.

Çalışmaya başlamadan önce istatistiksel güç analizi yapıldı. Power güç analizinde her bir grup için n=18 olarak belirlendi. Minimum hasta kaybı % 10 kabul edilerek, her bir gruba en az 20 hasta alınması planlanıp, çalışmamızın 60 kadın hasta üzerinde gerçekleştirilmesine karar verildi.

Çalışma süreci içerisinde ilk değerlendirmelerde REŞDT grubuna 24, US grubuna 26 ve egzersiz grubuna 28 olmak üzere toplam 78 hasta alındı. REŞDT grubundaki 2 hasta, ağrıya dayanamadıkları için tedaviyi bıraktı. 2 hasta tedaviye devam etmedi. US grubundaki 3 hasta diğer bacaklarında da aynı semptomlar başladığı için çalışmadan çıkarıldılar. 3 hasta tedaviye gelmedi. 2 hasta ise egzersiz programına uymadıkları için çalışmadan çıkarıldılar. Egzersiz grubundaki 6 hasta tekrar kontrole geldiklerinde egzersizlerini düzenli yapamadıklarını ifade ettikleri için çalışmadan çıkarıldılar. 4 hasta da kontrole gelmedi. Böylece çalışmamız toplam 54 hasta üzerinde gerçekleştirildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma akış şeması

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirme

Çalışmaya alınan hastalar; tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında değerlendirildi.

Bireylere demografik bilgileri için kişisel bilgi formu doldurulup (yaş, kilo, boy, vücut kütle indeksleri, meslekleri, dominant taraf), tedavi öncesinde ve sonrasında aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı.

1. Kısıklık testleri (aşıl kısıklık testi ve plantar fasya kısıklık testi)
2. Ağrı değerlendirmesi
3. Ayak fonksiyon indeksi
4. Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği arka ayak klinik değerlendirme sistemi
5. Altı dakikalık yürüme testi (mesafesi)
6. Statik denge testi (tek ayak üzerinde durma)
7. Dinamik denge testi (öne doğru fonksiyonel uzanma)
8. Performans değerlendirmesi [ayakta topuk yükseltme (heel rise) testi]
9. Hız değerlendirmesi (yürüme hızı)

10. Ayak bileği proprioepsiyonunun değerlendirmesi (Biodex III izokinetik cihazı ile)

Uygulanan tedavi sonuçlarını etkilememesi açısından, çalışmaya alınan tüm bireylerden tedavi süresince, evde yapmak üzere öğretilen egzersiz programı dışında egzersiz yapmamaları ve bu dönemde herhangi bir ortotik destek kullanmamaları istendi.

1. Kısıalık testleri (aşıl kısıalık ve plantar fasya kısıalık testi): Olguların kısıalık değerlendirmeleri sırasında testlerin pasif yapılmasından dolayı hastalarda çok fazla ağrı oluşması nedeniyle, testler aktif olarak uygulandı. Bu nedenle kısıalık değerlendirmesi yerine olguların, ayak bileği ve ayak parmaklarının dorsi fleksiyon hareketlerinin esnekliğine bakıldı. Testler aşağdaki şekilde yapıldı (72):

Testler sırasında kişi düz bir yerde dizler ekstansiyonda, hamsting kaslarının gerginliğini elimine etmek için gövdeyi ekstansiyona alarak elleri arkaya dayar pozisyonda, ayak tabanları duvara temas edecek şekilde oturtuldu (şekil 3.2).



şekil 3.2. Kısıalık testleri oturma pozisyonu

Ayak bileği dorsi fleksiyon hareketi esnekliği için kişinin dizlerini bkmeden ayak bileğini, topuk duvarla temas edecek şekilde kendisine doğru çekmesi istenerek başparmak ucu ile duvar arasındaki mesafe lld (şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ayak bileği dorsifleksiyon hareketinin esnekliğinin ölçümü

Ayak parmakları dorsifleksiyon hareketinin esnekliği ölçümü için aynı pozisyonda; metatars başlarının duvardan temasını kesmeden kişinin parmaklarını geriye doğru çekmesi istenerek başparmak ile duvar arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 3.4).



Şekil 3.4. Ayak parmakları ekstansiyon hareketinin esneklik ölçümü

2. Ağrı değerlendirilmesi: Hastaların sabah kalktıklarında, 6 dk'lık yürüme testinden sonra ve akşam yatmadan önceki topuk ağrılarının derecelerini 10 cm'lik çizgi olan analog skalası (VAS) üzerine işaretlemeleri istendi ve bu birimler cetvelle ölçülerek kaydedildi.

3. Ayak fonksiyon indeksi (AFİ): Budiman-Mak ve diğ. (52) tarafından geliştirilmiştir. Anket ağrı (9 soru), disabilite (yetersizlik) (9 soru) ve aktivite limitasyonu (kısıtlılığı) (3 soru) olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Toplam 22 sorudan oluşur (Çalışmamızda ağrı bölümündeki orteze ilgili 2 soru, hastaların değerlendirme dönemine yakın bir dönemde, orteze ya da buna benzer bir yardımcı cihaz kullanmadıkları için değerlendirmeye alınmadı, toplam 7 soru üzerinden değerlendirme yapıldı). Her kategorinin her sorusu 0-10 arası değerlerle ölçülür. Örneğin; 0 hiç ağrının olmadığını, 10 dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eder (Ek-2). Çalışmamızda, hastalara tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında ayak fonksiyon indeksinde yer alan durumlardaki ağrı düzeyleri, yetersizlik durumları ve aktivite limitasyonları sorularak 10 cm'lik VAS üzerinde göstermeleri istenip, cetvelle ölçüm yapıldı. Her kategoriden alınan puanlar toplandı ve ayrı ayrı değerlendirildi.

4. Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği (AOFAS) arka ayak klinik değerlendirme sistemi: Çalışmamızda Amerikan ortopedik ayak-ayak bileği derneği'nin AOFAS'nin arka ayak değerlendirmesi yapılarak arka ayak puanı kullanıldı (44). AOFAS arka ayak skoru ağrı, fonksiyon ve dizilimi değerlendiren toplam 9 sorudan oluşur. 1 soru ağrı, 7 soru fonksiyon ve 1 soruda dizilim ile ilgilidir. Ağrı bölümü 40 puan, fonksiyon bölümü 50 puan, dizilim bölümü 10 puan, toplam 100 puanlık bir değerlendirme sistemidir. Puanlar yükseldikçe hastanın durumunun iyi olduğu kabul edilir (Ek-3).

5. Altı dakikalık yürüme testi (mesafesi): Yürüme aktivitesi, yürüme hızı ve yürüme mesafesini değerlendirmek için hastalardan koşmadan fakat hızlı bir şekilde 30 metre uzunluğundaki bir koridorda 6 dakika boyunca yürüyerek gidip gelmeleri istendi. Böylece hastaların yürüdükleri mesafeler belirlenerek kaydedildi (54).

6. Statik denge testi (tek ayak üzerinde durma): Hastaların fonksiyonel mobilite ve denge ölçümleri için tedavi öncesi ve tedavi sonrasında değerlendirildi. Olgu, çıplak ayakla ve elleri bellerinde olacak şekilde, göz seviyesinde görsel bir

hedef olan bir duvarın 60 cm uzağında pozisyonlandırıldı. Plantar fasiitli ayak yerde, diğer ayağını havaya kaldırması istendi. Burada kalça ve diz ekleminin 90 derece olması ve kaldırılan ayağın yükleme yapılan bacağa temas etmemesi istendi. Ayak yere yaklaşmaya başlayıp dizdeki fleksiyon miktarı azalırsa sözlü uyarı yapılarak ayağın tekrar kaldırılması sağlandı. Ayağı kalça ve dizden 90 derece fleksiyona getirip durma anından itibaren süre tutulup, kriterleri bozması veya ayağı yere indirmesine kadar geçen süre kaydedildi.

7. Dinamik denge testi (öne doğru fonksiyonel uzanma): Bireyler, omuz yüksekliğinde, duvara yapıştırılmış bir mezuraya dominant tarafları duvar yanında olacak şekilde pozisyonlandırılıp, kolları duvara temas etmeyecek şekilde 90° fleksiyonda iken, mezuraya paralel olarak, kollarını öne doğru uzanma yapmadan tutmaları istendi. Burada akromion ile 3. parmak ucu arasındaki mesafe ölçüldükten sonra, kollarını öne horizontal olarak uzatabildikleri kadar uzatıp, başlangıç noktası ile orta parmağın ulaştığı son nokta arasındaki mesafe ölçüldü. İki pozisyon arasındaki fark cm olarak hesap edilerek kaydedildi.

8. Performans değerlendirmesi (ayakta topuk yükseltme-heel rise-testi): Bireylerin ayak bileği plantar fleksör kaslarının performansı topuk yükseltme testi ile değerlendirildi. Bireylerin dengelerini kurabilmeleri için parmaklarıyla herhangi biryere temas etmelerine izin verilerek tek ayak üzerinde durduruldu. Bu pozisyonda dakikada 40 vuruşa ayarlanmış metronoma göre her zil sesinde topuklarını yükseltmeleri istendi. Bireylerin önlerindeki 5 cm'lik ipe değen topuk yükseltmeleri sayıldı (Şekil 3.5). Yorgunluk ya da yapamama durumunda test sonlandırılarak o ana kadar doğru yapılan topuk kaldırma sayısı test değeri olarak kaydedildi. Hastalara test fizyoterapist tarafından gösterilerek anlatıldı (51).



Şekil 3.5. Ayakta topuk yükseltme- heel rise testi

9. Hız değerlendirmesi (yürüme hızı): Bireylerin önceden belirlenen 20 m'lik mesafeyi olabildiğince hızlı yürümeleri istenerek yürüme süreleri, kronometre tutularak kaydedildi. Toplamda yapılan 3 tekrarın aritmetik ortalaması alındı.

10. Ayak bileği propriosepsiyonun duyusunun değerlendirilmesi (Biodex III izokinetik cihazı ile pasif eklem pozisyon hissi testi): Çalışmamızda ayak bileği pasif eklem pozisyon hissi, biodex III izokinetik cihazı kullanılarak değerlendirildi. Pasif eklem pozisyon hissini değerlendirmek amacıyla plantar fleksiyon yönünde 15° test açısı olarak belirlendi (4). Bireyler cihaza oturur pozisyonda yerleştirildi. Kalça 60-70°, diz 15-20° flkesiyonda olacak şekilde yerleştirilerek ayak bileği izokinetik dinamometrenin kubbet platformuna bağlandı. Rotasyon aksı medial malleolü görece şekilde bağlandı. Tüm test boyunca deneklerin gözleri kapalı tutuldu (Şekil 3.6). Test esnasında kişinin ayağı 0 derece olan referans noktasından 15 derece plantar fleksiyon olan hedef açığa cihaz tarafından götürüldü. Cihaz burada 5 sn algılama süresi tanıdıktan sonra gevşedi. Daha sonra fizyoterapist cihazı yeniden referans açısına götürerek, kişiden pasif hareket esnasında, bir önceki durma noktasına gelindiğini hissedince butona basmasını istedi. Kişi plantar fleksiyon hareketi sırasında, daha önce cihazın durduğu noktaya geldiğini hissedince elindeki butona bastı. Bu açı cihaz tarafından kaydedildikten sonra cihaz tekrar gevşedi. Fizyoterapist tekrar cihazı referans noktasına getirdi ve cihaz yine pasif hareketi kendi yaptı. Burada hedef açı tekrar cihaz tarafından gösterildi, ardından yeniden başlangıç noktasına dönülerek cihaz pasif hareketi yaptı, hastadan tekrar açığı

hissedip butona basması istendi. Bu işlem 9 defa tekrar edildi. İşlem başında uygulama, kişiye anlatıldı. Kişi izokinetik cihazına pozisyonlandırıldıktan sonra yapılacak uygulama bir kere gösterilerek, kişinin gözleri kapatıldı. İlk üç tekrar kayda alınmadı, daha sonraki 6 tekrar kayda alınarak hedef acı olan 15 dereceden sapma miktarlarının mutlak değerlerinin ortalaması alındı (4).



Şeki 3.6. Ayak bileği propriosepsiyon duyusunun değerlendirilmesi

3.2.2. Tedavi yöntemleri

Bireyler rasgele üç gruba ayrıldı. Birinci gruba egzersiz tedavisi ve REŞDT, ikinci gruba egzersiz tedavisi ve US, üçüncü gruba ise sadece egzersiz tedavisi verildi.

REŞDT tedavisi: Birinci gruptaki bireylere, Electro medical Systems SA (EMS) firmasına ait Swiss DolorClast marka cihazı ile tedavi uygulandı.1. Tedavi yüzükoyun pozisyonda uygulandı. Hastalar her tedaviye başlanmadan önce; en ağırlı 5 nokta palpasyonla belirlenip kalemle çizildi (Şekil 3.7).Uygulanan tedavinin ilk 500 atımı 3 Hz, 0,2mj/mm² dozunda, tüm topuk bölgesine uygulandı. Daha sonra tedavi öncesinde palpasyonla belirlenen 5 ağırlı noktanın her birine 8 Hz, 0,3 mj/mm² dozunda 300 atım olmak üzere, ağırlı noktalara toplam 1500 atım daha uygulandı. Böylece her seansta toplam 2000 atımlık REŞDT tedavisi uygulandı. Uygulama esnasında başlık ile deri arasındaki iletkenliği sağlamak amacıyla jel kullanıldı. Tedavi haftada bir gün toplam 3 seans yapıldı.



Şekil 3.7. REŞD Tedavisinin uygulama şekli

US tedavisi: İkinci gruptaki bireylere, Gymna pulson 200 cihazı ile US tedavisi uygulandı. Tedavi yüzükoyun pozisyonda, tüm plantar fasya boyunca, plantar fasya gergin pozisyondayken longitudinal hareketlerle tam temas tekniği ile uygulandı. US Tedavisi 3 MHz frekansta % 20 kesikli olmak üzere 1 W/cm² güçle 8 dk uygulandı. Uygulama esnasında US başlığı ile deri arasındaki, geçirgenliği sağlamak için jel kullanıldı (Şekil 3.8). Hastalar haftada 2 gün toplam 7 seans tedaviye alındı.



Şekil 3.8. US tedavisi uygulama şekli

Egzersiz programı: Her üç gruptaki hastalara ev egzersiz programı verildi. Hastalara egzersiz formu ile birlikte egzersizleri yaptığı günleri ve seansları işaretlemesi için çizelge verildi. Hastalardan bu egzersizleri ilk değerlendirmeden itibaren başlayıp ikinci değerlendirmeye kadar toplamda 4 hafta boyunca sabah akşam her bir egzersizi 10 defa 30 sn bekleyerek yapmaları istendi. Ev egzersiz programında oturarak aşil tendon germe, ayakta gastroknemius ve gastrosoleus kaslarını germe ve basamak üzerinde plantar fasya germe egzersizleri verildi (64,112).

Oturarak Aşil Tendon Germe Egzersizi; kişi uzun oturur pozisyondayken diz eklemi ekstansiyonda olacak şekilde esnek olmayan bir bantla baldır kısmında gerginlik hissedene kadar ayak bileği dorsifleksiyona getirildi. Burada 30 sn beklenip ve daha sonra gevşetilerek hareket 10 defa tekrarlandı (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Oturarak aşil tendon germe egzersizi

Ayakta Gastroknemius Kasını Germe Egzersizi; kişi duvara yüzünü dönerek duvardan ortalama 30 cm uzakta durduruldu. Elleri göz hizasında duvara yaslandırıldı. Plantar fasiitli bacak arkada diğer bacak önde olacak şekilde, arkadaki topuk yerle temasını kesmeden ve diz düz olacak şekilde öndeki bacağı dizden itibaren bükmesi istendi. Arkadaki bacağın baldır kasında maksimum ağrı hissettiği şekilde 30 sn durup, gevşemesi istendi. Hareket 10 defa tekrarlandı (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Ayakta gastroknemius kası germe egzersizi

Ayakta Soleus Kasını Germe; kişi duvara yuzünü dÖnerek duvardan ortalama 30 cm uzakta durduruldu. Ellerini göz hizasında duvara yaslayıp, plantar fasiitli bacak arkada diğer bacak önde olacak şekilde, arkadaki topuk yerle temasını kesmeden ve arkadaki bacağı diz hafif bükülü olacak şekilde öndeki bacağı da bükmesi istendi. Arkadaki bacağı baldır kasında gerilme hissedene kadar duvara doğru yavaşça eğilme hareketi yapıldı. Burada topuğun yerle teması kesilmeden arkadaki ayak parmakları hafifçe kaldırılıp, bu pozisyonda 30 sn tutulup başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Hareket 10 defa tekrarlandı (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Ayakta soleus kası germe egzersizi

Basamak Üzerinde Plantar Fasya Germe Egzersizi; kişi plantar fasiitli ayağın ön kısmı basamak üzerinde olacak şekilde basamağa çıkarıldı. Ayak arkında gerilme hissedene kadar topukla basamağın alt kısmına doğru yavaşça alçalması istendi. Bu pozisyonda 30 sn tutuldu. Hareket 10 defa tekrarlandı (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Basamak üzerinde plantar fasya germe egzersizi

3.3. İstatistiksel Analiz

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası elde edilen veriler SPSS 15.0 programı kullanılarak analiz edildi. Çalışmaya başlamadan önce hasta sayısının belirlenmesi için güç analizi yapıldı. Çalışmada kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, sayı, yüzdeler, minimum ve maksimum) verildi. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası verilerini karşılaştırmak için Wilcoxon signed ranks test kullanıldı. Üç grup arasındaki farklılıkları değerlendirmek için One Way Anova testi kullanıldı, burada fark çıkan parametrelerde farkın hangi gruptan olduğunu belirlemek için Kruskal Wallis testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda ikili grupları karşılaştırmak için Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

Plantar fasiit tanısı alan hastalarda REŞDT ve US tedavisinin etkilerinin karşılaştırmak amacıyla yaptığımız çalışmamız REŞDT grubu, US grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç gruptan oluştu. Bireyler bölümünde de belirtildiğimiz gibi, çalışmaya toplam 78 hasta ile başlandı, ancak 54 hasta ile çalışmamız bitirildi. Çalışma sonunda, her grupta 18 hasta olmak üzere, toplam 54 bayan hastadan elde edilen verilerin, uygun yöntemlerle istatistiksel analizi yapıldı.

Araştırmaya katılanların yaşları 32-65 yıl, eğitim durumları 0-11 yıl, VKİ ortalaması 21.97-29.97 kg/m² arasındaydı. Her üç grubun yaş, eğitim durumu ve vücut kütle indeksi benzerdi (Tablo 4.1). Çalışmaya alınan hastaların dominant, non-dominant bacak etkilenimleri ve meslek bilgileri de tablo 4.1’de gösterildi.

Tablo 4.1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri

	REŞDT grubu	US grubu	Kontrol grubu	Ki- kare	p
	X±SD (min-maks)	X±SD (min-maks)	X±SD (min-maks)		
Yaş (yıl)	50.00±6.54 (39-59)	50.11±9.29 (32-65)	45.22±7.64 (32-62)	4.596	0.100
Eğitim durumu (yıl)	3.94±3.75 (1-11)	3.22±4.04 (0-11)	3.78±4.02 (0-11)	3.281	0.703
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	28.58±1.67 (23.51-29.94)	28.48±2.15 (21.97-29.94)	28.03±2.04 (22.95-29.97)	1.299	0.522
	n (%)	n (%)	n (%)	Toplam N (%)	
Dominant bacak etkilenimi	9 (50)	9 (50)	10 (55)	28 (52)	
Dominant olmayan bacak etkilenimi	9 (50)	9 (50)	8(45)	26 (48)	
Sağ dominant	11 (61)	9 (50)	9 (50)	29 (55)	
Sol dominant	7 (39)	9 (50)	9 (50)	25 (45)	
Meslekler					
<i>Ev hanımı</i>	12 (22)	12 (22)	14 (25)	38 (70)	
<i>Memur</i>	3 (6)	3 (6)	2 (4)	8 (16)	
<i>Emekli</i>	1 (2)	1 (2)	- (0)	2 (2)	
<i>Öğretmen</i>	1 (2)	1 (2)	1 (2)	3 (6)	
<i>Hemşire</i>	1 (2)	- (0)	1 (2)	2 (4)	
<i>Doktor</i>	- (0)	1 (2)	- (0)	1 (2)	

X±SD =Ortalama ± standart sapma, Min-maks: Minimum- maksimum değer, VKİ: Vücut Kütle İndeksi

4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Değerlendirme Sonuçları

4.2.1. Hastaların Tedavi Öncesi Aşil Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Puanları ve Ayak Bileği Propriocepsiyonu Değerlendirmeleri

Çalışmaya katılan hastaların tedavi öncesi değerleri tabloda 4.2’de verildi. Tedavi öncesi aşil tendon kısalığı ve plantar fasya kısalığı US grubunda en az bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları ve ayak bileği propriocepsiyon duyuları arasında fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Hastaların Tedavi Öncesi Aşil tendon kısalığı, Plantar fasya kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Propriocepsiyonu Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Öncesi	REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki-kare	P
Aşil tendon kısalığı (cm)	7.11±1.28 ^a	8.78±1.26 ^{a,b}	7.44±1.69 ^b	11.384	0.003
Plantar fasya kısalığı (cm)	4.00±1.03 ^a	4.94±0.87 ^a	4.44±1.25	7.552	0.023
Tek ayak üzerinde durma (sn)	19.94±11.27	17.78±11.37	17.72±9.32	0.491	0.782
Topuk kaldırma (adet/dk)	9.00±6.53	10.89±5.79	10.00±6.36	1.041	0.594
Ayak Bileği Propriocepsiyonu (derece)	17.86±2.11	16.19±1.80	16.99±2.10	5.546	0.062

X±SD: Ortalama ± standart sapma,

a: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve US grupları arasında fark vardır.

b: Mann Whitney U testine göre US ve Kontrol grubu arasında fark vardır.

4.2.2. Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yorgunluk, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerleri

Çalışmaya alınan hastaların tedavi öncesi değerlendirmelerinde; ağrı, 6 dk yürüme sonrası yorgunluk, 6 dk yürüme mesafesi, 20 m yürüme hızı ve öne doğru fonksiyonel uzanma değerleri her üç grupta birbirine benzer bulundu ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yorgunluk, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Öncesi		REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki- kare	p
Ağrı	Sabah ağrısı (cm)	9.33±1.41	9.50±1.29	8.50±2.55	1.182	0.554
	Akşam yatmadan önceki ağrı (cm)	9.00±1.75	8.83±1.86	9.06±1.80	0.147	0.929
	6 dk yürüme testi sonrası ağrı (cm)	8.78±2.34	8.17±2.18	7.39±1.97	4.704	0.095
Yorgunluk	6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk (cm)	6.94±2.53	5.22±3.42	4.83±3.03	5.670	0.059
	6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu (cm)	6.72±2.35	4.11±3.80	4.28±3.82	5.079	0.079
6 dk yürüme mesafesi (m)		366±94	359±88	400±58.21	3.273	0.195
20 m yürüme hızı (sn)		10.72±3.06	11.28±3.29	9.78±2.07	2.156	0.340
Öne fonksiyonel uzanma (cm)		25.06±5.82	24.94±7.96	26.39±6.92	1.517	0.468

X±SD: Ortalama ± standart sapma,

4.2.3. Hastaların Tedavi Öncesi AOFAS ve AFİ Değerleri

Tedavi öncesi AOFAS arka ayak skoru değerleri ile AFİ sonuçları üç grupta da birbirine benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Hastaların Tedavi Öncesi AOFAS ve AFİ Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Öncesi		REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki-kare	P
AOFAS Arka Ayak (puan)		30.11±12.49	33.94±14.02	37.50±15.88	2.451	0.294
AFİ	Ağrı (cm)	62.94±9.00	59.06±11.86	54.61±13.17	4.558	0.102
	Yetersizlik(cm)	75.61±19.05	74.61±18.78	63.06±17.64	5.927	0.052
	Aktivite Kısıtlılığı (cm)	20.61±6.48	16.22±9.52	17.28±8.57	2.242	0.326

X±SD =Ortalama ± standart sapma,

4.3. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

4.3.1. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

REŞDT grubunun tedavi öncesi ve tedavi sonrası aşil tendon kısalığı, plantar fasya kısalığı, tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları ve ayak bileği propriosepsiyon değerleri karşılaştırıldığında, olguların tedavi sonrası aşil tendon ve plantar fasya kısalıklarının azaldığı, tek ayak üzerinde durma süreleri ve topuk kaldırma skorları ile ayak bileği propriosepsiyonlarının arttığı belirlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısılığı, Plantar Fasya Kısılığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Verilerinin Karşılaştırılması

REŞDT Grubu	Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z [†]	p
Aşil Tendon Kısılığı (cm)	7.11±1.28	8.39±1.50	-2.971	0.003
Plantar Fasya Kısılığı (cm)	4.00±1.03	5.17±1.20	-2.969	0.003
Tek Ayak Üzerinde Durma (sn)	19.94±11.27	23.56±8.39	-2.449	0.014
Topuk Kaldırma (adet/dk)	9.00±6.53	15.83±5.25	-3.520	0.001
Ayak Bileği Proprioepsiyonu (derece)	17.86±2.11	14.91±2.25	-3.202	0.001

[†]Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

REŞDT grubunun tedavi öncesi ve sonrasındaki ağrı, yorgunluk, 6 dk yürüme mesafesi, yürüme hızı ve fonksiyonel uzanma verileri incelendiğinde, tedavi sonrasında olguların ağrı, 6 dk yürüme sonrasında ki yorgunlukta azalma, 6 dk yürüme mesafesi ve öne doğru fonksiyonel uzanma miktarlarında ve 20 m yürüme hızında artma olduğu tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması

REŞDT Grubu		Tedavi Öncesi X±SD	Tedavi Sonrası X±SD	z [†]	p
Ağrı	Sabah ağrısı (cm)	9.33±1.41	4.94±4.12	-3.304	0.001
	Akşam yatmadan önceki ağrı (cm)	9.00±1.75	5.94±3.64	-2.809	0.005
	6 dk yürüme testi sonrası ağrı (cm)	8.78±2.34	3.78±3.44	-3.366	0.001
Yorgunluk	6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk (cm)	6.94±2.53	3.72±3.18	-3.195	0.001
	6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu (cm)	6.72±2.35	3.72±2.85	-3.045	0.002
6 dk yürüme mesafesi (m)		366±94	486±112	-3.413	0.001
20 m yürüme hızı (sn)		10.72±3.06	8.33±1.72	-3.457	0.001
Öne fonksiyonel uzanma (cm)		25.06±5.82	30.78±5.96	-3.306	0.001

[†]Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

REŞDT grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası AOFAS ve AFİ verileri tablo 4.7’de gösterildi. Tedavi sonrasında AOFAS arka ayak skorunda artış ($p=0.001$), AFİ’nin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılıklarında azalma meydana geldiği belirlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. REŞDT Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması

REŞDT Grubu		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z †	p
AOFAS Arka Ayak Skoru (puan)		30.11±12.49	74.72±13.55	-3.729	0.001
AFİ	Ağrı (cm)	62.94±9.00	43.28±18.52	-3.553	0.001
	Yetersizlik (cm)	75.61±19.05	47.67±23.72	-3.595	0.001
	Aktivite Kısıtlılığı (cm)	20.61±6.48	8.83±7.02	-3.504	0.001

†:Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

4.3.2. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

US grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası aşil tendon kısalığı, plantar fasya kısalığı, tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları ve ayak bileği proprioepsiyon değerleri tablo 4.8’de verildi. Tedavi sonrasında olguların aşil tendon kısalığı ve plantar fasya kısalığı azaldı ($p<0.05$). Tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları tedavi sonrasında arttı ($p<0.05$). Tedavi öncesi ile tedavi sonrası ayak bileği proprioepsiyon değerleri arasında ise fark bulunmadı ($p=0.147$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Verilerinin Karşılaştırılması

US Grubu	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z †	p
Aşil Tendon Kısalığı (cm)	8.78±1.26	9.94±1.16	-3.025	0.002
Plantar Fasya Kısalığı (cm)	4.94±0.87	5.72±0.89	-2.970	0.003
Tek Ayak Üzerinde Durma (sn)	17.78±11.37	24.56±8.66	-2.087	0.042
Topuk Kaldırma (adet/dk)	10.89±5.79	18.72±8.93	-2.899	0.004
Ayak Bileği Proprioepsiyonu (derece)	16.19±1.80	16.50±1.57	-1.450	0.147

†:Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

US grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası ağrı, yorgunluk, 6 dk yürüme mesafesi yürüme hızı ve fonksiyonel uzanma değerleri karşılaştırıldığında da tedavi sonrasında; ağrıda, 6 dk yürüme sonrasında ki yorgunlukta azalma meydana geldiği, 6 dk yürüme mesafesi, öne doğru fonksiyonel uzanma miktarları ve 20 m yürüme hızlarında artış olduğu belirlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması

US Grubu		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z [†]	p
Ağrı	Sabah ağrısı (cm)	9.50±1.29	3.72±2.47	-3.754	0.001
	Akşam yatmadan önceki ağrı (cm)	8.83±1.86	3.89±2.35	-3.530	0.001
	6 dk yürüme testi sonrası ağrı (cm)	8.17±2.18	3.17±3.37	-3.303	0.001
Yorgunluk	6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk(cm)	5.22±3.42	1.94±2.36	-2.941	0.003
	6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu (cm)	4.11±3.80	1.28±1.81	-2.558	0.011
6 dk yürüme mesafesi (m)		359±88	473±144	-3.420	0.001
20 metre yürüme hızı (sn)		11.28±3.29	8.72±2.72	-3.421	0.001
Öne fonksiyonel uzanma (cm)		24.94±7.96	31.17±4.64	-3.317	0.001

†:Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

US Grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası AOFAS ve AFİ değerleri ise tablo 4.10'da gösterildi. Tedavi sonrasında US grubu olgularında, AOFAS arka ayak skorunda artış, AFİ'nin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılıklarında da azalma meydana geldiği saptandı ($p<0.05$) (tablo 4.10).

Tablo 4.10. US Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması

US Grubu		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z [†]	p
AOFAS Arka Ayak Skoru (puan)		33.94±14.02	68.39±12.91	-3.725	0.001
AFİ	Ağrı (cm)	59.06±11.86	28.56±12.44	-3.724	0.001
	Yetersizlik (cm)	74.61±18.78	30.78±15.01	-3.724	0.001
	Aktivite Kısıtlılığı (cm)	16.22±9.52	4.28±4.53	-3.353	0.001

†:Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

4.3.3. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası aşıl tendon kısalığı, plantar fasya kısalığı, tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları ve ayak bileği propriosepsiyonu değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında; tedavi sonrasında aşıl tendonu ve plantar fasya kısalığının azaldığı, tek ayak üzerinde durma süresi ve topuk kaldırma skorlarının arttığı belirlendi ($p<0.05$). Ayak bileği propriosepsiyonunda ise tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında fark kaydedilmedi ($p=0.201$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Aşıl Tendon Kısalığı, Plantar Fasya Kısalığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Propriosepsiyon Verilerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubu	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z [†]	p
Aşıl Tendon Kısalığı (cm)	7.44±1.69	9.17±1.29	-3.711	0.001
Plantar Fasya Kısalığı (cm)	4.44±1.25	5.17±1.15	-3.127	0.002
Tek Ayak Üzerinde Durma (sn)	17.72±9.32	25.67±6.94	-3.110	0.002
Topuk Kaldırma (adet/dk)	10.00±6.36	18.11±7.37	-3.466	0.001
Ayak Bileği Propriosepsiyonu (derece)	16.99±2.10	16.48±1.51	-1.279	0.201

†:Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

Kontrol grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası ağrı, yorgunluk, 6 dk yürüme mesafesi, yürüme hızı ve fonksiyonel uzanma değerleri de tablo 4.12'de görüldüğü gibi, tedavi sonrasında; ağrıda azalma meydana geldiği, 6 dk yürüme mesafesi ve öne doğru fonksiyonel uzanma miktarlarının arttığı tespit edildi ($p<0.05$). 6 dk yürüme sonrasında genel yorgunlukta ve 6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu ile yürüme hızları arasında fark belirlenmedi ($p>0.05$) (tablo 4.12).

Tablo 4.12. Kontrol grubunun Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Verilerinin Karşılaştırılması

Kontrol Grubu		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z [†]	P
Ağrı	Sabah ağrısı (cm)	8.50±2.55	5.61±3.58	-2.871	0.004
	Akşam yatmadan önceki ağrı (cm)	9.06±1.80	6.39±2.75	-2.821	0.005
	6 dk yürüme testi sonrası ağrı (cm)	7.39±1.97	4.83±2.62	-3.079	0.002
Yorgunluk	6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk (cm)	4.83±3.03	2.89±2.97	-1.799	0.072
	6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu (cm)	4.28±3.82	2.72±3.56	-1.476	0.140
6 dk yürüme mesafesi (m)		400±58.21	455±92	-2.352	0.019
20 m yürüme hızı (sn)		9.78±2.07	8.67±1.94	-1.862	0.063
Öne fonksiyonel uzanma (cm)		26.39±6.92	30.50±3.49	-2.942	0.003

[†]Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

Kontrol grubunun tedavi öncesi ile tedavi sonrası AOFAS ve AFİ değerleri incelendiğinde de, tedavi sonrasında AOFAS arka ayak skorunun da arttığı, AFİ'nin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılıklarında azalma meydana geldiği belirlendi (p<0.05) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası AOFAS ve AFİ Verilerinin Karşılaştırılması

Kontrol Grubu		Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	z [†]	p
AOFAS Arka Ayak Skoru (puan)		37.50±15.88	59.50±9.34	-3.550	0.001
AFİ	Ağrı (cm)	54.61±13.17	38.89±16.52	-2.897	0.004
	Yetersizlik (cm)	63.06±17.64	46.78±21.05	-2.275	0.023
	Aktivite Kısıtlılığı (cm)	17.28±8.57	11.89±8.61	-1.967	0.049

[†]Wilcoxon signed ranks test, X±SD =Ortalama ± standart sapma,

4.4. Hastaların Tedavi Sonrası Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

4.4.1 Hastaların Tedavi Sonrası Aşil Tendon Kısıklığı, Plantar Fasya Kısıklığı, Tek Ayak Üzerinde Durma Süreleri, Topuk Kaldırma Skorları ve Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmeleri

Tedavi sonrası grupların aşil tendon kısıklığı, plantar fasya kısıklığı, tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk kaldırma skorları ve ayak bileği proprioepsiyon değerleri tablo 4.14’de gösterildi. Tedavi sonrası aşil tendon kısıklığı incelendiğinde; US grubunda aşil tendon kısıklığının daha az olduğu ($p=0.005$), plantar fasya kısıklık testi, tek ayak üzerinde durma ve topuk kaldırma testlerinde grupların birbirine benzer olduğu (>0.05), ayak bileği proprioepsiyon testinde de REŞDT grubunda ayak bileği proprioepsiyon duyusunun daha iyi olduğu belirlendi ($p=0.023$) (tablo 4.14).

Tablo 4.14. Hastaların Tedavi Sonrası Aşil tendon kısıklığı, Plantar fasya kısıklığı, Tek ayak üzerinde durma, Topuk kaldırma, Ayak Bileği Proprioepsiyonu Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Sonrası	REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki-kare	P
Aşil tendon kısıklığı (cm)	8.39±1.50 ^a	9.94±1.16 ^{a,b}	9.17±1.29 ^b	10.801	0.005
Plantar fasya kısıklığı (cm)	5.17±1.20	5.72±0.89	5.17±1.15	4.046	0.132
Tek ayak üzerinde durma (sn)	23.56±8.39	24.56±8.66	25.67±6.94	1.003	0.606
Topuk kaldırma (adet/dk)	15.83±5.25	18.72±8.93	18.11±7.37	1.254	0.534
Ayak Bileği Proprioepsiyonu	14.91±2.25 ^{a,c}	16.50±1.57 ^a	16.48±1.51 ^c	7.520	0.023

X±SD =Ortalama ± standart sapma,

a: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve US grupları arasında fark vardır.

b: Mann Whitney U testine göre US ve Kontrol grubu arasında fark vardır.

c: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve Kontrol grubu arasında fark vardır.

Ayrıca, aşil tendon kısalığı ve plantar fasya kısalığı değerlerinin, tedavi öncesinde gruplar arasında fark olmasından dolayı bu değerlerin farklarının farkları alınıp gruplar birbirleriyle karşılaştırıldı. Tedavi sonrası - tedavi öncesi aşil tendon kısalığı ve plantar fasya kısalığı farkı değerlerinde grupların birbirine benzer olduğu belirlendi ($p>0.05$).

4.4.2 Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmeleri

Grupların tedavi sonrası ağrı, 6 dk yürüme mesafesi, yürüme hızı ve fonksiyonel uzanma değerleri tablo 4.15’de verildi. Akşam yatmadan önceki ağrı ve 6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu US grubunda daha fazla azaldığı ($p<0.05$), grupların tedavi sonrası sabah ağrısı, 6 dk yürüme testi sonrası ağrı, 6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk, 6 dk yürüme mesafesi 20 m yürüme hızı ve öne doğru fonksiyonel uzanma değerlerinin birbirine benzer olduğu ($p>0.05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı, Yorgunluk, 6 Dakika Yürüme Mesafesi, Yürüme Hızı ve Fonksiyonel Uzanma Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Sonrası		REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki- kare	P
Ağrı	Sabah ağrısı (cm)	4.94±4.12	3.72±2.47	5.61±3.58	2.566	0.277
	Akşam yatmadan önceki ağrı (cm)	5.94±3.64	3.89±2.35^b	6.39±2.75 ^b	6.922	0.031
	6 dk yürüme testi sonrası ağrı (cm)	3.78±3.44	3.17±3.37	4.83±2.62	2.677	0.262
Yorgunluk	6 dk yürüme sonrası genel yorgunluk (cm)	3.72±3.18	1.94±2.36	2.89±2.97	3.214	0.200
	6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu (cm)	3.72±2.85 ^a	1.28±1.81^a	2.72±3.56	6.289	0.043
6 dk yürüme mesafesi (m)		486±112	473±144	455±92	0.352	0.839
20 m yürüme hızı (sn)		8.33±1.72	8.72±2.72	8.67±1.94	0.161	0.923
Öne fonksiyonel uzanma (cm)		30.78±5.96	31.17±4.64	30.50±3.49	0.485	0.785

X±SD =Ortalama ± standart sapma,

a: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve US grupları arasında fark vardır.

b: Mann Whitney U testine göre US ve Kontrol grubu arasında fark vardır.

4.4.3 Hastaların Tedavi Sonrası AOFAS ve AFİ Değerlendirmeleri

Grupların tedavi sonrası AOFAS ve AFİ değerleri tablo 4.4.3'te verildi. Tedavi sonrası AOFAS arka ayak skoru, kontrol grubunda daha az bulundu ($p=0.005$). AFİ'ye göre ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığına US grubunda diğer gruplara göre daha fazla azalma meydana geldiği belirlendi ($p<0.05$), aralarında fark olan gruplar tabloda gösterildi (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Hastaların Tedavi Sonrası AOFAS ve AFİ Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Tedavi Sonrası		REŞDT Grubu X±SD	US Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Ki-kare	p
AOFAS Arka Ayak Skoru (puan)		74.72±13.55 ^b	68.39±12.91 ^c	59.50±9.34 ^{b,c}	10.536	0.005
AFİ	Ağrı (cm)	43.28±18.52 ^a	28.56±12.44 ^{a,c}	38.89±16.52 ^a	7.743	0.021
	Yetersizlik (cm)	47.67±23.72 ^a	30.78±15.01 ^{a,c}	46.78±21.05 ^c	7.330	0.026
	Aktivite Kısıtlılığı (cm)	8.83±7.02 ^a	4.28±4.53 ^{a,c}	11.89±8.61 ^{ac}	8.621	0.013

X±SD =Ortalama ± standart sapma,

a: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve US grupları arasında fark vardır.

b: Mann Whitney U testine göre REŞDT ve kontrol Grubu arasında fark vardır

c: Mann Whitney U testine göre US ve Kontrol grubu arasında fark vardır.

5. TARTIŞMA

Plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavilerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda, REŞDT ile egzersiz ve US ile egzersizden oluşan çalışma grupları ile sadece egzersiz uygulanan kontrol grubu olarak toplam 3 grup oluşturuldu. Çalışmanın sonunda özellikle REŞDT ve US grupları başta olmak üzere her üç grupta tedavi sonrasında olumlu değişiklikler saptandı. Ancak; akşam yatmadan önceki ağrı, AFİ'nin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı alt başlıkları US grubunda diğer gruplara göre daha fazla azaldığı, denge ve dengeyi ilgilendiren değerlendirme parametrelerinden ayak bileği propriyosepsiyon duyusunun da sadece REŞDT grubunda arttığı tespit edildi.

Plantar fasiit topuk ağrısının en sık nedenlerinden biridir. Tedavi yaklaşımında steroid enjeksiyonu, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, iyontoforezis, lazer, ultrason, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (EŞDT, Extracorporeal shock wave therapy - ESWT), ortotik destek tedavisi ve egzersiz tedavisi gibi konservatif yöntemler kullanılmakla birlikte (23, 64, 123), en başarılı konservatif tedavi hakkında fikir birliği yoktur (26, 34, 81, 104). Bu REŞDT ve US tedavileri için de geçerlidir. Hatta literatürde plantar fasiit tedavisinde US ve REŞDT tedavilerinin etkilerini karşılaştıran çalışma sayısı çok kısıtlı olup, bu konuda detaylı çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir (14). Bu nedenlerle plantar fasiit tedavisinde egzersiz tedavisi ile birlikte uygulanan, REŞDT ve US tedavilerinin etkilerini karşılaştırmak amacıyla düzenleyip, kontrol grubu olarak da yalnızca egzersiz yapan olguları dahil ettiğimiz çalışmamız bu alanda özgün bir özellik taşıyan bir çalışma olmuştur.

Çalışmamızda yapılan değerlendirmeleri, egzersiz programlarının uygulanmasını ve tedavi başarısını etkileyebilecek olan, olgularımızın tanımlayıcı özellikleri olan yaş, vücut kütle indeksi, eğitim ve mesleki durumları ile dominant bacak etkilenimleri her üç grupta da benzerdi. Bu bize çalışmamızı homojen gruplar arasında gerçekleştirmiş olduğumuzu gösterdi.

Çalışmamızda grupların homojenliğini gösteren bir diğer sonucumuz ise; çalışmaya katılan hastaların tedavi öncesi tek ayak üzerinde durma süreleri, topuk

kaldırma skorları, ayak bileği propriosepsiyon duyuları, ağrıları, 6 dk yürüme sonrası bacak yorgunluğu, 6 dk yürüme mesafesi, 20 m yürüme hızı ve öne doğru fonksiyonel uzanma değerleri, AOFAS arka ayak skoru değerleri ve AFI'nin ağrı, aktivite kısıtlılığı ve yetersizlik alt başlıkları sonuçları da her üç grupta birbirine benzer olmasıydı. Yalnızca aşil tendon kısalığı ve plantar fasya kısalığında gruplar arasında fark çıktı, kısalığın en az olduğu grubun US grubu olduğu tespit edildi.

Çalışmamızda; grupların tedavi öncesi ile tedavi sonrası verilerine bakıldığında; *aşil tendon ve plantar fasya kısalığı* her üç grupta da azaldı. Plantar fasiit'te; aşil gerginliğinin artması sonucu plantar fasyada kalınlaşma meydana gelmektedir. Plantar fasyanın anormal gerilmesi sonucu zamanla plantar fasiit'in klinik semptomları ortaya çıkar (75, 89). Bu bilgiler ışığında her üç gruba plantar fasya ve aşil tendon germe egzersizleri verilmesi ile her üç grupta da tedavi sonrasında aşil tendon kısalıkları ve plantar fasya kısalıkları azalmış oldu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında tedavi sonrasında aşil tendon kısalığı en az olan grup US grubuydu. Bu farkın, tedavi öncesinde de aşil tendon kısalığının en az US grubunda olmasından kaynaklandığını düşündürdü.

Bolivar ve diğ. (9), plantar fasiit'li 50 hastanın hamstring ve gastrosoleus kaslarını kısalık yönünden 50 kişilik kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, hamstring ve gastrosoleus kaslarına; düz bacak kaldırma testi, politeal açı testi, diz ekstansiyonda ayak bileği dorsifleksiyonu ve diz fleksiyonda ayak bileği dorsifleksiyonu hareketleri ile bakılmış, plantar fasiit'li hastalarda hamstring ve gastrosoleus kas kısalıklarında belirgin azalma olduğu gösterilmiştir. Bu bilgiler ışığında, biz de çalışmamızda gruplara germe egzersizleri vererek tedavi sonrasında kas kısalıklarında azalma kaydettik. Bu bize tedavinin, plantar fasiit'i hazırlayan ve oluşmasına katkıda bulunan faktörlere de hitap etmesi gerektiğini gösterdi.

Çalışmamızda, tedavi sonrasında *tek ayak üzerinde durma süreleri* incelendiğinde, her üç grupta tek ayak üzerinde durma süreleri arttı. Her üç grup birbirleriyle karşılaştırıldığında ise tedavi öncesi ve tedavi sonrası tek ayak üzerinde durma sürelerinde gruplar arasında fark bulunmadı. Bu bize tüm olguların tek ayak üzerinde durma dengelerinin geliştiğini gösterdi. Plantar fasiit'te REŞDT ve US tedavisi uygulanarak yapılan tek ayak üzerinde durmayı değerlendiren bir çalışmaya

rastlanmamıştır. Ancak, bir çalışmada, 61 yaşında 10 yıldır plantar fasiit tanısı olan bir hastanın 8 seanslık iyontoforez tedavisi ve ev egzersiz programı sonrasında tek ayak üzerinde durarak gerçekleştirilen fonksiyonel aktivitelerde rahatlama sağlandığını göstermişlerdir (76).

Çalışmamızda, tedavi öncesinde gruplar arasında birbirlerine benzer olan *topuk kaldırma skorları*, tedavi sonrasında her üç grupta da arttı. Bu artışın grupların tedavi sonrasında ağrılarının azalması nedeniyle olduğu düşünüldü. Bu konuda tedavi yöntemlerinin birbirine üstünlüğü olmamıştır. Bu konuda da, yapılan tedavinin topuk kaldırma skorlarını değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Irving ve diğ. nin yaptıkları çalışmada (46) kronik plantar topuk ağrısı olan hastalar cinsiyet ve yaş açısından benzer sağlıklı kişilerle karşılaştırılmış, gastroknemius kaslarının enduransı topuk kaldırma testi ile değerlendirmiş, iki grup arasında topuk kaldırma skorları açısından fark bulunamamıştır. Onlar tedavi yapmamışlardı, belki tedavi yapsalardı, farklı sonuçlar bulabilirdik. Onların tersine biz de sağlıklı kişilerle karşılaştırma yapmadık, çalışmamızın bu limitasyonu olmasaydı biz de farklı sonuçlar bulabilirdik. Ancak bulduğumuz sonuç olan plantar fasiit'i olan kişilerde iyileşmeye paralel olarak topuk kaldırma skorlarının artması, yaptığımız tedavilerin bu konuda etkili olduğunu gösteren diğer bir bulgumuz olmuştur.

Çalışmamızda, US ve kontrol grubunda tedavi öncesi ile tedavi sonrası *ayak bileği proprioepsiyon değerleri* arasında fark bulunmazken, REŞDT grubunun tedavi sonrası ayak bileği proprioepsiyonunun duyusunun pasif eklem pozisyon hissini de artış kaydedildi. Üç grubun tedavi öncesi değerleri arasında fark olmamasına rağmen, tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında, REŞDT grubunun hedef açıya daha fazla yaklaştığı görüldü. Bu durum bize REŞDT uygulanan grupta ayak bileği proprioepsiyonu duyusunun arttığını gösterdi. EŞDT'nin yüksek şiddetli basınç dalgaları olması ve REŞDT'nin belli bir alana yoğunlaşmadan, geniş alana etki etmesi özelliği nedeniyle (121) ayak bileğine de etki etmiş olabileceği ve böylece ayak bileği proprioepsiyonunu arttırmış olabileceği düşünüldü. Çalışmamız sonucunda; plantar fasiit'li hastanın iyi değerlendirilmesi gerektiği ve eğer ayak bileği instabilitesi ya da biyomekaniği bozacak faktörler varsa, kontraendikasyonları göz önünde bulundurularak REŞDT tedavisinin tercih edilebileceği görüşüne varıldı.

Plantar fasiit'te *ağrı*, hastaların en büyük şikayetidir. Medial kalkaneal tüberkül üzerinde olan ağrı genellikle sabah atılan ilk adımda dayanılmaz haldedir, bu ağrı ilk birkaç adımdan sonra biraz hafifler ve uzun süreli aktiviteden sonra ve akşam yatmadan önce tekrar çoğalır (21).

Bizim çalışmamızın sonucunda, her üç grupta tedavi sonrasında, sabah yataktan ilk kalktıklarında ve akşam yatmadan önce hissettikleri ağrıda azalma meydana geldi. Akşam yatmadan önceki ağrı US grubunda daha fazla azaldı. Bu bize her üç tedavi şeklinin ağrıyı azaltmada etkili olduğunu ancak, ultrason tedavisinin aktivite ile artan ağrının azaltılmasında daha da etkili olduğunu gösterdi.

Plantar fasiit te ağrı konusunda literatür incelendiğinde, genellikle EŞDT ile ilgili çalışmalar bulunmuş ve genellikle EŞDT ile placebo kontrollü grupla karşılaştırmalar yapılmıştır. Plantar fasiit'te US tedavisine yönelik ise çok az sayıda çalışma bulunmuştur. Plantar fasiit'te egzersiz tedavisine yönelik bulunan çalışmalarda ise, ev egzersiz programlarının EŞDT ve diğer modaliteler kadar ağrıyı azaltmada etkili olabileceği gösterilmiş, egzersizlerin birbirlerine olan üstünlüklerini de değerlendiren çalışmalar bulunmuştur.

Özkut ve diğ. (73), plantar fasiit tanılı hastalarda, uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinden sonra ağrısı devam eden 16 hastada, EŞDT tedavisinin etkilerini araştırmışlardır. Hastalara haftada 1 gün, toplam 3 seans, her seansta 1200 atım EŞDT tedavisi uygulanmış. 3. ve 6. ay ile 2 yıllık kontroller sonucunda; hastaların ağrıların anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür. Bu çalışma sonucunda 6 aydan uzun süren ve inatçı plantar fasiit'li hastalarda EŞDT tedavisinin etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Vahdatpour ve diğ. (110), plantar fasiit'li 40 kişiyi randomize kontrollü olarak ayırdıkları çalışmada, birinci gruba her seansta 4000 atım, 0.2 mJ/mm² basınçla, haftada bir gün, 3 hafta EŞD tedavisi, placebo grubuna plasebo EŞDT tedavisi uygulanmış. Tedavi bitiminden 12 hafta sonra, her iki grubun ağrılarında azalma olmuş, fakat EŞD tedavisi uygulanan grubun ağrısındaki azalma daha fazla olmuştur.

Gerold ve diğ. (30), radyografik olarak görülen kalsifik tendinitli omuz hastalarında US tedavisi ile plasebo ultrason tedavisini karşılaştırmışlar, tedavi protokolünde 0,89 MHz ve 1:4 kesikli ultrason tedavisini 5 cm² lik alana

uygulamışlardır. İlk 3 hafta haftada 5 gün, daha sonraki 3 hafta, haftada 3 gün uygulama toplam 24 uygulama yapılmıştır. Tedavi sonrasında kalsifikasyon durumu radyografik olarak görüntülenmiş, ağrı durumları Binder's ağrı skoru ile ve hayat kalitesi de GAS ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda terapatik ultrason uygulanan grubun ağrıları ve kalsifikasyon oranları daha fazla azalmış, yaşam kaliteleri daha fazla artmış, 9 ay sonraki kontrol de ise bu farkın terapatik grupta daha da fazla olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda sadece egzersiz verdiğimiz kontrol grubundaki ağrıda da azalma meydana geldiği sonucuna paralel olarak Ryan ve diğ. (84) de, ağrıdaki azalmanın çalışma grupları arasında benzer olduğunu bulmuşlardır. Onlar çalışmalarında kronik plantar fasiit'li 56 hastada egzersiz tedavisi ile dexamethasone (steroid) enjeksiyonunun, ağrı ve AFI üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Aynı zamanda ultrason ile plantar fasyada meydana gelen değişiklikleri de değerlendirmişler. Egzersiz grubuna germe, denge ve fonksiyonel egzersizlerden oluşan 7'li egzersiz programı, enjeksiyon grubuna ise enjeksiyon ve gastro soleus germe egzersizi verilmiştir. Her iki grubun 6 ve 12 haftalık takipleri sonunda ağrıda önemli azalmalar elde edilmiş ve AFI'de artış kaydedilmiştir. 6 ve 12. hafta sonra yapılan değerlendirmelerde ağrı ve AFI değerleri her iki grupta da benzer bulunmuştur.

Ayrıca Szabo ve diğ. (98) de çalışmalarında egzersizin etkili olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarında plantar fasiit'li hastalarda, içerisinde aşil germe, plantar fasya germe, masaj, soğuk uygulama ve ayakkabı düzenlemeyi içeren kendi geliştirdikleri ev egzersiz programı ile iyontoforez içeren konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarını karşılaştırmışlar. 6 hafta sonra ev egzersiz programı grubunun ağrısının daha fazla azaldığını bulmuşlar.

Plantar fasiit'de *yürüme* de etkilenmektedir. Çalışmamızda ağrının diğer etkilediği parametre olan *yürüme mesafeleri* de incelendi ve çalışma sonunda 6 dk yürüme sonrasındaki ağrı her üç grupta da azaldı, 6 dk yürüme mesafesi arttı. Bizim sonucumuza paralel olarak, Dastgir (25) de konservatif tedavilerden fayda görmemiş plantar fasiit'li hastalarda, EŞDT tedavisinin etkilerini araştırdığı çalışmasında, hastaların ağrısız yürüme mesafelerinin arttığını bulmuştur. Çalışmamızda bunun yanı sıra, *6 dk yürüme sonrasında ki genel yorgunluk* REŞDT ve US grubunda

azalırken, kontrol grubunda yorgunlukta bir değişme olmadığı gözlemlendi. Tedavi grupları kendi aralarında karşılaştırıldıklarında hem tedavi öncelerinde hem de tedavi sonralarında genel yorgunluk değerlerinde fark olmadığı görüldü. İstatistiksel olarak fark çıkmasa da sayısal değere bakıldığında kontrol grubunun genel yorgunluk değerinin başlangıçta az olduğu ve iyileşme miktarının da diğer iki gruba göre kontrol grubunda daha az olmasının bu sonucu yaratmış olabileceğini düşünmekteyiz. *6 dk yürüme sonrasında bacak yorgunluğu* üç grupta da azaldı. US grubunun bacak yorgunluğunu azaltmada daha etkili olduğu belirlendi. Bu etkinin tedavi öncesi ve tedavi sonrasında aşil tendon kısalığının US grubunda daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Çalışmamızda *yürüme hızı* sonuçlarımız genel yorgunluk sonuçlarımıza benzer çıktı. Tedavi önceleri ve sonralarında gruplar birbirleriyle karşılaştırıldıklarında gruplar arasında fark bulunmadığı halde 20 m yürüme hızı REŞDT ve US grubunda artarken, kontrol grubunda bir artış belirlenmedi. Kontrol grubunda diğer iki gruba göre ağrıda, propriosepsiyon duyusunda, AFİ ve AOFAS parametrelerinde daha az iyileşme olması nedeniyle, bu sonuçların çıkması bizim için olası bir sonuçtu.

Çalışmamızda, öne doğru *fonksiyonel uzanma miktarları* da arttı. Bu durumun, her üç grupta plantar fasya ve aşil tendon kısalıklarının azalması ve tek ayak üzerinde dengede durma süresinin artması nedeniyle olmuş olabileceği düşünüldü.

Tedavi sonrasında her üç grubun *AOFAS arka ayak skorunda* artış olduğu da belirlendi. Gruplar tedavi sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında, AOFAS arka ayak skoru kontrol grubunda daha az olduğu, REŞDT ve US tedavisinin AOFAS skorunu daha fazla arttırdığı görüldü. Bunun yanı sıra, egzersiz tedavisi uygulanan grup tek başına incelendiğinde tedavi sonrasında AOFAS arka ayak skorunda başarı elde edildiği, ancak bu başarının REŞDT ve US uygulanan gruplara göre daha az olduğu görüldü. AOFAS arka ayak klinik değerlendirme sistemi; ağrı, fonksiyonellik ve dizilimi değerlendirir. Bu bize egzersizin etkili olduğu, ancak tek başına ağrı, fonksiyonellik ve dizilim gibi birden çok faktörü iyileştirmede yetersiz kaldığını ve plantar fasiit'te tedavinin başarılı olabilmesi için egzersizin diğer fizik tedavi modaliteleriyle birlikte kullanılmasının daha yararlı olabileceğini gösterdi.

Literatüre de bakıldığında plantar fasiit'te tek bir tedavi modalitesinin etkinliğinden çok fazla bahsedilmez. Genellikle başarı elde edilebilmesi için bu modalitelerin hastanın durumuna göre kombine edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Bizim çalışmamızla da bu bilgi desteklenmiştir.

Çalışmamızda hastaların AOFAS arka ayak puanlarında tedavi sonrasında artış kaydedildi, literatür bilgisi de çalışmamızla paralellik göstermektedir. İllieva (44), plantar fasiit'te uygulanan REŞD tedavisinin etkilerini araştırdığı çalışmasında; 21 plantar fasiit'li hastanın tedavi protokolünü; 2500 atım ve 2.5 bar basınçla toplam 5 seans uygulamıştır. Hastaları 3. ay, 6. ay ve 12. ayda GAS ve AOFAS ile değerlendirmiş, hastaların ağrılarının her kontrolde daha fazla azaldığını ve AOFAS puanlarının zamanla arttığını bulmuştur.

Çalışmamızda, olgularımız *AFI'ne* göre de değerlendirildiğinde, tedavi sonrasında her üç grupta da AFI'nin ağrı, aktivite kısıtlılıkları ve yetersizliklerinde azalma meydana geldiği belirlendi. Bu azalmanın US grubunda diğer gruplara göre daha fazla meydana geldiği saptandı. Plantar fasiit'te var olan inflamatuvar süreç ağrıya, plantar fasyada kalınlaşmaya ve hastanın günlük yaşam aktivitelerinin etkilenmesine neden olur. US tedavisi REŞDT den farklı olarak; thermal, non-thermal, mekanik ve mikromasaj etkisiyle hücresel aktivite düzeyini ve dolaşımı artırır, inflamatuvar süreci iyileştirir ve analjezik bir etki oluşturur (7, 32, 67). US tedavisinin bu etkileri nedeniyle, ağrıda daha fazla azalma meydana getirdiği ve bu nedenle de hastaların aktivite kısıtlılıklarında ve yetersizliklerinde daha fazla azalma meydana geldiği düşünülmüştür.

Genel olarak uyguladığımız parametrelerle ilgili literatür incelendiğinde; plantar fasiit'te, EŞDT' ye yönelik pek çok çalışma bulunmasına rağmen, EŞD tedavisinin atım sayısı, basınç ve uygulama frekansı açısından tedavi protokolünde fikir birliği söz konusu değildir. Çalışmalarda farklı cihazların kullanılmış olması ve farklı protokollerin uygulanması nedeniyle çalışmalar arasında karşılaştırma yapmak güçtür (90). Stasinopoulos ve Johnson (95) lateral epikondilitli hastalarda EŞDT tedavisini değerlendirdikleri çalışmaları sonucunda; şok dalgalarının etkilerinin doza bağımlı olarak ortaya çıktığını ve henüz en uygun dozun belirlenmediğini belirtmişlerdir.

İnflamatuvar süreçte ağrının azaltılması ve iyileşmenin sağlanmasında etkin bir tedavi olan US tedavisi ile EŞDT'yi karşılaştıran yalnızca bir çalışmaya rastlanmıştır (23).

Bizim çalışmamıza benzer bir şekilde, plantar fasiit'te US ve REŞD tedavilerini karşılaştıran ve çalışmamızdan farklı olarak US grubuna ek olarak kinezyoterapi uygulaması yapan ve kontrol grubu bulunmayan Greve'nin (23) çalışmasında; 32 plantar fasiit'li hastayı randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruba 1.0 Hz, 1.2 W/cm² US tedavisi, kinezyoterapi ve ev egzersiz programından oluşan haftada 2 gün toplam 10 seans tedavi, ikinci gruba 2000 atım, 6 Hz frekansta, 3 MPa basınçla REŞD tedavisi haftada bir gün toplam 3 seans uygulanmış ve ev egzersiz programı verilmiştir. Çalışmada, tedavi süresince yapılan değerlendirmelerde; REŞD tedavisinin ağrıyı azaltmada daha hızlı etki gösterdiği ancak; 3 ay sonraki değerlendirmede, gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda US tedavisinin diğer fizyoterapi modaliteleriyle kombine edildiği zaman EŞDT kadar etkili olduğu belirtilmiştir.

Robertson ve Baker (80), ağrılı, kas iskelet sistemi problemleri ve yumuşak doku lezyonları olan hastalarda uygulanan US tedavisinin etkinliğini analiz ettikleri derleme çalışmasında; aktif terapatik ultrasonun, kanıt düzeyi düşük olmasına rağmen, placebo ultrason tedavisine göre; ağrıyı azaltma ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında yumuşak doku iyileşmesini sağlamada daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Tıpkı EŞDT de olduğu gibi US tedavisinde de hasta popülasyonunun çeşitliliği, uygulanan dozajların farklılığının kanıt düzeyini etkilediği düşünülmüştür.

Plantar fasiit'te; germe, kuvvetlendirme ve iki egzersiz çeşidinin kombinasyonu gibi değişik egzersiz protokolleri uygulanmış ve egzersizlerin ağrıyı azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (49). Sweetin ve diğ. (97) Plantar fasiit'te germe egzersizlerini araştırdıkları derleme çalışmasında; germe egzersizlerinin diğer tedavi modaliteleri kadar etkili olduğunu gösteren düşük düzeyde kanıt olduğunu, fakat germe egzersizlerinin kısa dönem sonuçlarına bakıldığında; plantar fasiit germe egzersizlerinin aşıl tendonu germe egzersizlerinden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Plantar fasiit'li hastalarda yapılan derleme çalışmaları genellikle; plantar fasiit tedavisinde tek bir tedavi modalitesinin yetersiz olduğunu ve birden fazla

tedavi modalitesinin kombine olarak kullanılması gerektiğini göstermektedir. Bizim çalışmamızda da sadece egzersiz tedavisinin plantar fasiit tedavisinde yeterli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte plantar fasiit tedavisi yapılmadan önce hastanın iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği, eğer hastanın ağrı ile ilgili şikayetleri ön planda ise US ve egzersiz tedavisi kombine edilerek uygulanabileceği, değerlendirme sonucunda ağrı ile beraber hastanın biyomekanik dizilimini bozan ve dengesini etkileyecek patolojiler söz konusu ise de REŞD Tedavisinin tercih edilebileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızın sonunda; plantar fasiit tedavisinde egzersiz tedavisi ile birlikte uygulanan US tedavisi ve REŞD tedavilerini ağrıyı azaltmada, yürüme mesafesi ve yürüme hızını arttırmada ve fonksiyonelliği arttırmada etkili yöntemler olduğu görülmüştür. Plantar fasiit'li hastalarda ayak bileği propriosepsiyon duyusunu arttırmada, yalnızca REŞDT ile egzersiz tedavisini kombinasyonunun etkili olduğu, US tedavisi ile egzersiz kombinasyonunun ve sadece egzersiz tedavisinin bu konuda yeterli olmadığı belirlenmiştir. Plantar fasiit'li hastalarda US tedavisinin ise, ağrıyı azaltmada REŞDT tedavisine göre daha üstün olduğu görülmüştür. Sadece egzersiz tedavisi uygulanan grupta REŞDT ve US grubuna göre daha az gelişme olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızın sonucunda sadece ikinci hipotezimiz desteklenmiş ve plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin yürüme hızı üzerine etkileri benzer bulunmuştur. Ancak birinci ve üçüncü hipotezlerimizin kabul edilememiştir. Ağrı US grubunda daha fazla azalmış, propriosepsiyon duyusu ise sadece REŞDT grubunda arttığı saptanmıştır.

5.1. Çalışmamızın Limitasyonları

1. Çalışma süresince kişilerin hastaneye gelip gitme sayılarının farklı olması çalışmamızın bir limitasyonu olabilir.
2. Ayrıca çalışmamızda değerlendirme parametreleri olarak objektif değerlendirme yöntemleri kullanılmakla birlikte, genellikle subjektif ölçümler kullandı. Literatürde ise US ile plantar fasiitadaki değişiklikler belirlemek, X-ray veya Manyetik Rezonans görüntüleme gibi daha objektif değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Bu da bizim çalışmamızın bir diğer limitasyonudur.

3. Çalışmanın yapıldığı kliniğin koşulları nedeniyle hiç tedavi uygulanmayan kontrol grubu alınamamıştır. Bunun paralelinde egzersiz uygulanmayan sadece REŞDT ve sadece US uygulanan grubumuzun da olmaması diğer bir limitasyonumuzdur.
4. Çalışmamızda hastaların yaşam kalitesini değerlendiren bir ölçek kullanılmamış olması bizim diğer limitasyonumuzdur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma plantar fasiit tedavisinde REŞDT ve US tedavisinin etkilerinin karşılaştırmak amacıyla epinli plantar fasiit tanısı alan 18'er toplam 54 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Kontrol grubuna sadece ev egzersiz programı verildi, REŞDT ve US tedavisinin etkilerinin iyi bir şekilde karşılaştırılabilmesi için her iki grubun da ilave olarak aynı egzersiz programını uygulamaları istendi. Çalışmamızın sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edildi:

1. REŞDT, US ve kontrol grubunun tedavi sonrası aşil tendon ve plantar fasya kısalığı azaldı.
2. Tedavi sonrasında tek ayak üzerinde durma süreleri her üç grupta arttı. Tedavi sonrasında, tek ayak üzerinde durma süreleri açısından gruplar arasında fark bulunmadı. Topuk kaldırma skorları her üç grupta tedavi sonrasında arttı.
3. Tedavi sonrasında REŞDT grubunun ayak bileği propriosepsiyonunda artış kaydedildi. Bu durum bize REŞDT'nin ayak bileği propriosepsiyonunu arttırdığını, diğer gruplarda propriosepsiyon üzerine olumlu etkinin oluşmadığını gösterdi.
4. Her üç grupta tedavi sonrasında, sabah yataktan ilk kalktıklarında ve akşam yatmadan önce hissettikleri ağrıda azalma meydana geldi. Akşam yatmadan önceki ağrı, US grubunda daha fazla azaldı. Bu bize her üç tedavi şeklinin ağrıyı azaltmada etkili olduğunu ancak, US tedavisinin aktivite ile artan ağrının azaltılmasında daha etkili olduğunu gösterdi.
5. 6 dk yürüme sonrasındaki ağrı her üç grupta tedavi sonrasında azaldı ve her üç grupta da tedavi sonrası 6 dk yürüme mesafesi arttı. Tedavi sonrasında 6 dk yürüme sonrasında ki genel yorgunluk REŞDT ve US grubunda azalırken, kontrol grubunda yorgunlukta bir değişme olmadığı belirlendi. Tedavi grupları kendi aralarında karşılaştırıldıklarında genel yorgunluk değerlerinde fark olmadığı görüldü. Tedavi sonrasında 6 dk yürüme sonrasında bacak yorgunluğu üç grupta da azaldı. US tedavisinin bacak yorgunluğunu azaltmada daha etkili olduğu belirlendi.

6. Tedavi sonrasında 20 m yürüme hızı REŞDT ve US grubunda artarken, kontrol grubunda bir artış belirlenmedi. Fakat gruplar birbirleriyle karşılaştırıldıklarında gruplar arasında fark bulunmadı.
7. Tedavi sonrasında her üç grubun öne doğru fonksiyonel uzanma miktarları arttı. Gruplar arasında fark bulunmadı.
8. Tedavi sonrasında, her üç grubun AOFAS arka ayak skorunda artış olduğu belirlendi. Gruplar tedavi sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında ise AOFAS arka ayak skorunda kontrol grubunda daha az iyileşme kaydedildi.
9. Tedavi sonrasında her üç grupta AFİ'nin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığında azalma meydana geldiği belirlendi. Bu azalmaların US grubunda diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edildi.

Çalışmamızın sonunda özetle; plantar fasiit tedavisinde egzersiz tedavisi ile birlikte uygulanan US tedavisi ve REŞD Tedavilerini ağrıyı azaltmada, yürüme mesafesi ve yürüme hızını arttırmada ve fonksiyonelliği arttırmada etkili yöntemler olduğu görülmüştür. Plantar fasiit'li hastalarda ayak bileği propriosepsiyon duyusunu arttırmada, yalnızca REŞDT ile egzersiz tedavisini kombinasyonunun etkili olduğu, US tedavisi ile egzersiz kombinasyonun ve sadece egzersiz tedavisinin bu konuda yeterli olmadığı belirlenmiştir. Plantar fasiit'li hastalarda US tedavisinin ise, ağrıyı azaltmada REŞDT tedavisine göre daha üstün olduğu görülmüştür. Sadece egzersiz tedavisi uygulanan grupta REŞDT ve US grubuna göre daha az gelişme olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; plantar fasiit tedavisinde hastanın iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği, eğer hastanın ağrı ile ilgili şikayetleri ön planda ise US ve egzersiz tedavisi kombine edilerek uygulanabileceği, değerlendirme sonucunda ağrı ile beraber hastanın biyomekanik dizilimini bozan ve dengesini etkileyecek patolojiler söz konusu ise de REŞD Tedavisinin tercih edilebileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte REŞDT ve US tedavisinin değişik doz, şiddet ve tanılarda yapılan uygulamaları karşılaştıran, daha geniş örneklemelerde yapılacak çalışmalara da ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Acevedo, J. I. ve Beksin, J. L. (1998). Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot And Ankle International*. 19, 91-97.
2. Akçalı, İ. D., Gülşen, M. ve Ün, K. (2009). *Kas- iskelet sistemi biyomekaniği* (1049-1073), (II. Cilt), Adana: Nobel tıp kitabevi.
3. Arınca, K. ve Elhan, A. (1995). *Anatomi*. Kemikler, eklemler, kaslar ve iç organlar (271-274). Ankara: Güneş Kitabevi.
4. Aydın, T., Yıldız, Y., Yıldız, C., Atesalp, S., Kalyon, T. A. (2000) Ankle Proprioception: A comparison between female teenage gymnasts and controls. *Physical Medicine*, 3 (1), 11-20.
5. Baker, V., Bennell, K., Stillman, B., Cowan, S. ve Crossley, K. (2002). Abnormal knee joint sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic Research*, 20(2), 208-214.
6. Baloğlu, B. ve arkadaşları (2005) Ortopedi ve Travmatolojide Şok Dalga Tedavisi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 4, 1-2.
7. Batur, M. (1997). ***Temporomandibuler eklem disfonksiyonu sendromunda transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu ve ultrason'un etkinliklerinin karşılaştırılması***. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
8. Beyzadeoğlu, T., Gokce, A. ve Bekler, H. (2007). The effectiveness of dorsiflexion night splint added to conservative treatmentn for plantar fasciitis. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*, 41(3), 220-224.
9. Bolívar, Y. A., Munuera, P. V. Padillo, J. P. (2013). Relationship Between Tightness of the Posterior Muscles of the Lower Limb and Plantar Fasciitis. *Foot & Ankle International*, 34, 42-48.

10. Bozkurt, M. ve Doral, M. N. (2006). Anatomic factors and biomechanics in ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 11(3), 451-463.
11. Budiman-Mak, E., Conrad, K. J. ve Roach, K.E. (1991). The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *Journal of Clinical Epidemiology*, 44, 561-570.
12. Buch, M., Knorr, U., Fleming, L., Theodore, G., Amendola, A., Bachmann, C.ve diğ. (2002). Extracorporeal shockwave therapy in symptomatic heel spurs. An overview. *Orthopade*, 31, 637-644.
13. Buchbinder, R., Ptasznik, R., Gordon, J., Buchanan, J., Prabakaran, V. ve Forbes, A. (2002). Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 288(11), 1364-1372.
14. Cacchio, A., Paoloni, M., Barile, A., Don, R., de Paulis, F., Calvisi, V., ve digerleri. (2006). Effectiveness of radial shock wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: Single-blind, randomized clinical study. *Physical Therapy*, 85(5), 672-782.
15. Callaghan, M. J., Selfe, J., Bagley, P. ve Oldham, J. A. (2002) The effect patellar taping on knee joint proprioception. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 19-24.
16. Chen, C. M., Chen, J. S., Tsai, W. C., Hsu, H. C., Chen, K. H. ve Lin, C. H. (2013) Effectiveness of device-assisted ultrasound-guided steroid injection for treating plantar fasciitis. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 597-605.
17. Chester, R., Costa, M. L. Shepstone, L., Cooper, A. ve Donell, S.T. (2008). Eccentric calf muscle training compared with therapeutic ultrasound for chronic Achilles tendon pain—A pilot study. *Manual Therapy*, 13, 484–491.
18. Chew, K. T., Leong, D., Lin, C. Y., Lim, K. K. ve Tan, B. (2013). Comparison of Autologous Conditioned Plasma Injection, Extracorporeal Shockwave

- Therapy, and Conventional Treatment for Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 5, 1035-1043.
19. Cole, C., Seto, C. ve Gazewood, J. (2005). Plantar Fasciitis: Evidence-Based Review of Diagnosis and Therapy. *American Family Physician*, 72(11), 2237-2242.
 20. Cotchett, M. P., Munteanu, S. E., Landorf, K. B. (2014). Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 94(8), 1083-1094.
 21. Covey, C. J. ve Mulder, M. D. (2013). Plantar fasciitis: How best to treat. *The Journal of Family Practice*, 62(9), 466-471.
 22. Çınar, E. (2013). *Plantar fasciitisli hastalarda ekstrakorporeal şok dalga ve düşük yoğunluklu lazer uygulamasının ağrı ve ayak fonksiyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
 23. D'Andréa Greve, J. M., Grecco, M. V. ve Paulo Roberto Santos-Silva, P. R. (2009). Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics*, 64(2), 97-103.
 24. Dasgupta, B. ve Bowles, J. (1995). Scintigraphic localisation of steroid injection site in plantar fasciitis. *Lancet*, 346, 1400-1401.
 25. Dastgir N.(2014). Extracorporeal shock wave therapy for treatment of plantar fasciitis. *Journal of Pakistan Medical Association*, 64(6), 675-678.
 26. Davis, P. F., Severud, E., ve Baxter, D. E. (1994). Painful heel syndrome: results of nonoperative treatment. *Foot And Ankle International*, 15, 531-535.
 27. DeMaio, M., Paine, R., Mangine, R. E. ve Drez, D. J. (1993). Plantar fasciitis. *Orthopedics*, 16,1153-1163.

28. Diaz-Liopis, I. V., Gomez-Gallego, D., Mondejar-Gomez, F. J., Lopez-Garcia, A., Climent-Barbera, J. M. ve Rodríguez-Ruiz, C. M. (2013). Botulinum toxin type A in chronic plantar fasciitis: clinical effects one year after injection. *Clinical Rehabilitation*. 27(8), 681-685
29. Digiovanni, B. F., Nawoczenski, D. A., Malay, D. P., Graci, P. A. Williams, T. T., Wilding, G. E. ve Baumhauer, J. F. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 88(8), 1775-1781.
30. Ebenbichler, G. R., Erdogmus, C. B., Resch, K. L., Funovics, M. A., Kainberger, F., Barisani, G. ve diğeri (1999). Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder. *The New England Journal of Medicine*, 340, 1533-1538.
31. Ege, R. (1997). *Ayak ve ayak bileği anatomisi*. Ege R (Ed). Ayak ve ayak bileği sorunları (17-47). Ankara: Bizim Büro Basımevi.
32. Fırat, T., Kırdı, N. ve Meriç, A. (2009). Magnetoterapi ve ultrason uygulamalarının deneysel ağrı üzerine etkilerinin karşılaştırılması: tek kör klinik çalışma. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 20(3), 178-183.
33. Garn, S. N. ve Newton, R. A. (1988). Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. *Physical Therapy*, 68, 1667-1671.
34. Gill, L. H. (1997). Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 5, 109-517.
35. Gill, L. H ve Kiebzak, G. M. (1996). Outcome of nonsurgical treatment for plantar fasciitis. *Foot and Ankle International*, 17, 527-532.
36. Gidumal, R., ve Evanski, P. (1985) Calcaneal osteomyelitis following steroid injection: a case report. *Foot and Ankle*, 6, 44-46.

37. Glencross, D. ve Thornton, E. (1981). Position sense following joint injury. *Journal of Sports Medicine And Physical Fitness*, 21, 23-27.
38. Graaff VD. *Human anatomy*.5th ed. Missouri: WCB Mc Graw-Hill; 1998. p. 217-76.
39. Grecco, M. V., Brech, G. C. ve Greve, J. M. (2013). One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics*, 68(8), 1089-1095.
40. Gülçimen, B. ve Ülkü, S. (2008). İnsan Ayağı Biyomekaniğinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 13(2), 29-33.
41. Haake, M., Buch, M., Schoellner, C., Goebel, F., Vogel, M., Mueller, I.ve diğ. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *British Medical Journal*, 12, 75-77.
42. Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 364-375.
43. Houglum, P. A. (2005). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*.(259-275). 2. Basım. Human Kinetics Publishers. Pittsburg. USA.
44. Ilieva, E. M. (2013). Radial shock wave therapy for plantar fasciitis: a one year follow-up study. *Folia Med (Plovdiv)*. 55(1), 42-48.
45. Irrgang, J.J. ve Neri, R. (2000). The rationale for open and closed kinetic chain activities for restoration of proprioception and neuromuscular control following injury. Lephart, S. M., Fu, F. H. (eds). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. USA: Human Kinetics; 363- 374.
46. Irving, D.B., Cook, J. L., Young, M. A. ve Menz, H. B.(2007) Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *Biomedcentral Musculoskeletal Disorder*, 17(8), 41-49.

47. Jahss, M. H., Michelson, J. D., Desai, P., Kaye, R., Kummer, F., Buschman, W., et al. (1992) Investigations into the fat pads of the sole of the foot: anatomy and histology. *Foot Ankle*, 13, 233-242.
48. Jerosch, J. ve Bischof, M. (1996). Proprioceptive capabilities of the ankle in stable and unstable joints. *Sports Exercise and Injury*, 2,167-171.
49. Jha, R. K., Uprety, S., Shah, L. L. (2013). Functional Outcome in Patients with Chronic Plantar Fasciitis Treated with Plantar Fascia Stetching vs Tendoachilles Stretching Exercises. *Journal of Institute of Medicine*, 35(1), 32-38.
50. Kalyon, T. A. (2001). *Elektroterapi*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. s: 129-140.
51. Kaplan, Ş., Serbest, M. O., Çetin, C. ve Erdoğan, A. (2012) Ekstrakorporeal şok dalga tedavi (eswt) uygulamasının plantar fasciitis kaynaklı topuk ağrısına erken ve orta dönem etkisi. *Süleymen Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 19(2), 37-42.
52. Karamehmetoğlu, Ş. (2002). Fiziksel tıp Yöntemleri'nde Derin ısıtıcılar. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (Ed.). Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. s: 51-60.
53. Kaya, D. (2008). ***Patellofemoral Ağrı Sendromunda Kas Kuvveti, Fonksiyonel Endurans, Koordinasyon ve Proprioseptif Duyunun Değerlendirilmesi***. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
54. Kenney WL. (ed). (1995) *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Williams and Wilcins USA.
55. Konradsen, L. ve Ravn, J. B. (1990). Ankle instability caused by prolonged peroneal reaction time. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 61, 388-390.
56. Kudo, P., Dainty, K., Clarfeld, M., Coughlin, L., Lavoie, P. ve Lebrun, C. (2006). Randomized, Placebo-Controlled, DoubleBlind Clinical Trial Evaluating the Treatment of Plantar Fasciitis with an Extracorporeal

- Shockwave Therapy (ESWT) Device: A North American Confirmatory Study. *Journal of Orthopaedic Research* 24(2), 115-123.
57. League, A.C. (2008). Current Concepts Review: Plantar Fasciitis. *Foot And Ankle International*, 29 (3), 358-366.
 58. Leanderson, J., Wykman, A. ve Eriksson, E. (1993). Ankle sprain and postural sway in basketball players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 1(3-4), 203-205.
 59. Lee, S. Y., McKeon, P. ve Hertel, J. (2009). Does the use of orthoses improve self-reported pain and function measures in patients with plantar fasciitis? A meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 10, 12–18.
 60. Lephart, S. M., Pincivero, D. M. ve Rozzi, S. L. (1998). Proprioception of the ankle and knee. *Sports Medicine*, 25, 149-155.
 61. Lopez, A. M., ve Guzman Carrasco, P. (2014). Effectiveness of different physical therapy in conservative treatment of plantar fasciitis: systematic review. *Revista Española de Salud Pública*, 88(1), 157-178.
 62. Löfvenberg, R., Karrholm, J., Sundelin, G. ve Ahlgren, O. (1995). Prolonged reaction time in patients with chronic lateral instability of the ankle. *American Journal of Sports Medicine*, 23, 414-417.
 63. Lynch, D. M., Goforth, W. P., Martin, J. E., Odom, R. D., Preece, C. K., ve Kotter, M. W. (1998). Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *Journal of the American Pediatric Medical Association*, 88, 75-80.
 64. Metzner, G., Dohnalek, C., Aigner, E. (2010). High-Energy extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) for the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis. *Foot and Ankle International*, 31(9), 790-796.
 65. Michael R., Hartwell, J., Kin, B., Fraser, S., Newsham-West, R. ve Taunton, J. (2014). Comparison of a Physiotherapy Program Versus Dexamethasone Injections for Plantar Fasciopathy in Prolonged Standing Workers: A

- Randomized Clinical Trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 24(3), 211-217.
66. Miller, R. A., Torres, J. ve McGuire, M. (1995). Efficacy of first-time steroid injection for painful heel syndrome. *Foot And Ankle International*, 16, 610-612.
67. Muammar, R. (1997). ***Sağlıklı kişilerde triceps surae kasının ekstensibilitesi üzerine statik germe, ultrason ve fonoforezis uygulamalarının etkilerinin karşılaştırılması.*** Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
68. Neumann, D. A. (2002). Ankle and Foot. Neumann, D. A. (Ed). *Kinesiology of the musculoskeletal system* (477-516). Toronto: Mosby.
69. ODTÜ GeliştirmeVakfi. (2001) *Temel anatomi*, Meserret Cumhur (Ed.), (113-129), Ankara: Semih ofset.
70. Ogden, J. A., Alvarez, R., Levitt, R., Cross, G. L. ve Marlow, M. (2001). Shock wave therapy for chronic proximal plantar fasciitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 387, 47- 59.
71. Onuba, O., Ireland, J., (1986). Plantar fasciitis. *Italy Journal Orthopaedic Traumatology*, 12(4), 533-535.
72. Otman, A. S. ve Köse, N. (2008). *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri*, (36-49), Ankara: Yücel ofset matbaacılık (4. Basım).
73. Özkut, A. T., Özkan, N. K., Uluçay, Ç., Ertaş. ve Eren. (2011). İnatçı plantar fasiitisli olgularda ekstrakorporal şok dalga litotripsi sonuçlarımız *Göztepe Tıp Dergisi*, 26(3),123-127.
74. Öztürk, C., ve Akşit, R., *Tedavide Sıcak ve Soğuk*. Oğuz H, Dursun E, Dursun N(Editörler). Tıbbi Rehabilitasyon. 2. Baskı. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri 2004, 333- 353.

75. Patel, A. ve DiGiovanni, B. (2011). Association Between Plantar Fasciitis and Isolated Contracture of the Gastrocnemius. *Foot & Ankle International*, 32, 5-8.
76. Peplinski, S. L. ve Irwin, K. E.(2010) The clinical reasoning process for the intervention of chronic plantar fasciitis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 33(3), 141-151.
77. Peştemalci, T. ve Kopuz, C. (Ed). (1998). Klinik anatomi. Yıldırım, M. (Çev. Ed). *Ayak bileği ve tarsal eklemler* (203-206). 3. Baskı, Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
78. Pienimaki, T. T., Tarvainen, T. K., Siira, P. T. ve Vanharanta, H. (1996). Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis *Physiotherapy*, 82(9), 522-530.
79. Pfeffer, G. B. (1995). Plantar heel pain. Baxter D. E. (Ed). *The foot and ankle sport*, (195-206). St. Louis: Mosby-Year Book.
80. Robertson, V. J. ve Baker, K. G. (2001) A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. *Physical Therapy*, 81, 1339 –1350.
81. Rompe, J.D. (2002). *Shock Wave Applications in Musculoskeletal Disorders*. Germany: Thieme.
82. Rompe, J. D., Decking, J., Schoellner, C. ve Nafe, B. (2003). Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes a prospective, randomized, placebo controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 31, 268-275.
83. Ross, M. D. ve Fontenet, E. G. (2000). Test-retest reliability of the standing heel rise test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9, 117-23.
84. Ryan, J. (1995). Use of posterior night splints in the treatment of plantar fasciitis. *American Family Physician*, 52, 891-898.

85. Sammarco, G. J. (1995). Anatomy of the foot and ankle. Sammarco G. J. (Ed.) *Rehabilitation of the foot and ankle*, (3-25). St. Louis: Mosby-year book.
86. Schepsis, A. A., Leach, R. E. ve Gorzyca, J. (1991). Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 266, 185-196.
87. Schwartz, E. N., Su, J. (2014). Plantar fasciitis: a concise review. *Permanente Journal*, 18(1), 105-107.
88. Sellman, J. R. (1994). Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot And Ankle International*, 15, 376-381.
89. Semih G. R. (2002). Plantar fasciitis in athletes. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*, 36 (1), 73-81.
90. Sems, A., Dimeff, R. ve Ianotti, J.P. (2006). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14, 195-204.
91. Siebert, W. ve Buch, M. (1998). *Extracorporeal Shock Waves in Orthopaedics*. Germany: Springer.
92. Singh, D., Angel, J., Bentley, G. et al (1997) Fortnightly review. Plantar fasciitis. *British Medical Journal*, 315, 172-175.
93. Snell, S. R. (Ed). (2004). *Clinical anatomy*. 7th ed. Tokyo: Lippincott Williams& Wilkins, p. 682-88.
94. Speed, C. A., Nichols, D., Wies, J., Humphreys, H., Richards, C., Burnet, S. ve diğ. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *Journal of Orthopaedic Research*, 21, 937-940.

95. Stasinopoulos, D., Johnson, M. I. (2005) Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy for tennis elbow (lateral epicondylitis) *British Journal of Sports Medicine*, 39, 132–136.
96. Sullivan, J. A. (1984) Recurring pain in the pediatric athlete. *Pediatric Clinics of North America*, 31, 1097-1112.
97. Sweeting, D., Parish, B., Hooper, L. ve Chester, R. (2011). The effectiveness of manual stretching in the treatment of plantar heel pain: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*, 4, 19-32.
98. Szabo, G., Marcsik, A. ve Farkas, C. (2010). Results of patient information and of a therapeutic exercise program in the treatment of plantar fasciitis. *Orvosi Hetilap*, 25; 151(17), 698-701.
99. Şahin, N., Öztürk, A. Ve Atıcı, T. (2010). Plantar fasitisli olgularda ayak mobilitesi ve plantar fasya elastikiyeti. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*, 44(5), 385-391.
100. Şimşek, N. (2003). *Elektroterapi ders notları*, Ankara: Başkent Üniversitesi yayınları.
101. Tisdell, C. Donley, B. ve Seferra, J. (1999). Diagnosis and treating plantar fasciitis: Aconservative approach to plantar heel pain. *Cleveland Clinic Journal Of Medicine*. 66, 231-235.
102. Tisdell, C. L. ve Harper, M. C. (1996). Chronic plantar heel pain: treatment with a short leg walking cast. *Foot And Ankle International*, 17, 41-42.
103. Toker, S., Kılınçoğlu, V., Güven, M., Özkan, N. K., Gülcan, E., Aksakallı, E., ve diğ. (2008) Kalkaneal Spur'un (topuk diken) lokal kortikosteroid ve anestezi madde enjeksiyonu ile tedavisinin erken ve orta dönem sonuçları. *Göztepe Tıp Dergisi*, 23(2), 59-62.

104. Tounton J.E., Ryan,B.E., Clement,D.B., Mckenzie,D.C. ve Lloyd-Smith D.R. (2002). Plantar Fasciitis; A Retrospective Analysis Of 267 Cases. *Pyhsical Therapy İn Sport*, 3, 57-65.
105. Tsai, C. T., Chang, W. D. ve Lee, J. P. (2010). Effects of Short-term Treatment with Kinesiotaping for Plantar Fasciitis. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 18(1), 71-80.
106. Tuna, H. (2011). Tedavi Edici Ultrasonun Etkin Kullanımında Kalibrasyon Çalışmalarının Önemi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 57, 94-100.
107. Tuna, S. (2014). Plantar fasiitli hastalarda ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin etkinliği ve epin boyu ile ilişkisi. *Dicle Tıp Dergisi*, 41 (2), 337-340.
108. Tuncel, T. (2000). *Elektroterapi*. Beyazova, M., ve Kutsal, Y. G. (Ed.). Fiziksel tıp ve rehabilitasyon'da. Ankara: Güneş Kitabevi, s: 771- 788.
109. Uygur, F. (1992). *Ayak deformite ve ortezleri*. Ankara: Volkan matbaacılık
110. Vahdatpour, B., Sajadieh, S., Bateni, V., Karami, M., ve Sajjadieh, H. (2012). Extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciitis. A randomized, placebo-controlled trial with ultrasonographic and subjective outcome assessments. *Journal of Research in Medical Science*. 17(9), 834-838.
111. Vural, M., Biçer, M., Ersoy, S., Özhan, G. ve Pekedis, K. (2013). Plantar Fasiitte Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Bakirköy Tıp Dergisi*, 9 (2), 64-68.
112. Wang, C. J. (2003). Shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Medical Journal*, 26(4), 220-232.
113. Wapner, K. L.ve Sharkey, P. F. (1991). The use of night splints for treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot and Ankle*, 12, 135-137.

114. Wearing, S. C., Smeathers, J. E., Urry, S. R., Hennig, E. M. ve Hills, A. P. (2006). The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Medicine*, 6(7), 585-611.
115. Wearing, S. C., Smeathers, J. E., Sullivan, P. M., Yates, B., Urry, S. R. ve Dubois, P. (2007). Plantar Fasciitis: Are Pain and Fascial Thickness Associated With Arch Shape and Loading? *Physical Therapy*, 87, 1002-1008.
116. Witchalls, J. B., Waddington, G., Adams R. ve Blanch, P. (2014). Chronic ankle instability affects learning rate during repeated proprioception testing. *Physical Therapy in Sport*, 15, 106-111.
117. Wolgin, M., Cook, C., Graham, C. ve Mauldin, D. (1994) Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot And Ankle International*, 15, 97-102.
118. Wu, C. W., Zheng, P., Wu, J., Lu, J. ve Yan, A. (2013). Case-control study of stretching exercise on treatment of plantar fasciitis. *Zhongguo Gu Shang*, 26(4), 297-301.
119. Yi, T.I., Lee, G. E., Seo, I. S., Huh, W. S. ve Yoon, T. H. (2011). Clinical characteristics of the causes of plantar heel pain. *Rehabilitation Medicine*, 35(4), 507-513.
120. Young C. C., Retherford, D. S. ve Niedfeldt, M.W. (2001). Treatment of plantar fasciitis. *American Family Pyhsician*, 63, 467-74, 477-478.
121. Yörük, Ö. Z. ve Kırdı, N. (2014). Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 21(2), 62-69.
122. Yörük, Z. Ö. (2013). *Lateral epikondilitli olgularda radyal ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

123. Yüzer, S., Sever, S., Gürçay, E., Ünlü, E. ve Çakıcı, A. (2006). Topuk Dikeni Tedavisinde Lazer Tedavisi ve Steroid Enjeksiyonunun Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 52(2), 68-71.

EKLER**Ek-1: Etik Kurul Onam Raporu**

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
 Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
 E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

14 Mayıs 2013

Sayı: 16969557 -532

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 24.04.2013 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2013/08
Proje No : GO 13/218 (Değerlendirme Tarihi (27.03.2013))
Karar No : GO 13/218 - 16

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Nezire KÖSE'nin sorumlu araştırmacı olduğu Uz.Fzt.Bihter AKINOĞLU'nun tezi olan GO 13/218 kayıt numaralı ve "Plantar Fasciitte Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi ve Ultrasonun Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yılmaz Sara (Üye) | 11. Doç. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye) | 12. Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye) | GÖREVLİ
13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | 14. Doç. Dr Leyla Dinç (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Songül Vaizoğlu (Üye) | 14. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | GÖREVLİ
15. Av. Meltem Onurlu (Üye) |

Ek-2: Ayak Fonksiyon Endeksi**AYAK FONKSİYON ENDEKSİ**

Adı Soyadı :

Olgu No :

1- Aşağıdaki durumlarda hissettiğiniz ağrının şiddetini alttaki çizgide işaretleyiniz. 0 hiç ağrı yok durumunu, 10 ise dayanılmaz ağrıyı ifade etmektedir.

- 1(A)- En kötü olduğu zaman
0-----10
- 2(A)- Sabahları
0-----10
- 3(A)-Yalınayak yürürken
0-----10
- 4(A)-Yalınayak ayakta dururken
0-----10
- 5(A)-Ayakkabı ile yürürken
0-----10
- 6(A)-Ayakkabı ile ayakta dururken
0-----10
- 7(A)-Ortezle yürürken
0-----10
- 8(A)- Ortezle ayakta dururken.
0-----10
- 9(A)-Gün sonunda
0-----10

2- Aşağıdaki durumlarda hissettiğiniz zorlamanın şiddetini alttaki çizgide işaretleyiniz. 0 hiç zorlanmadığınız durumu, 10 ise hareketi yapamayacak kadar zorlandığınız durumu ifade etmektedir.

- 1(Z)-Ev içinde yürürken
0-----10
- 2(Z)-Ev dışında yürürken
0-----10
- 3(Z)-500 metre yürürken
0-----10
- 4(Z)-Merdiven çıkarken
0-----10
- 5(Z)-Merdiven inerken
0-----10
- 6(Z)-Ayak burnunda dururken
0-----10
- 7(Z)-Sandalyeden kalkarken
0-----10

8(Z)-Yokuş yukarı yürürken

0-----| 10

9(Z)-Hızlı yürürken

0-----| 10

3- Aşağıdaki ifadelerin sizin için ne kadar geçerli olduğunu alttaki çizgide işaretleyiniz. 0 durumun size hiç uymadığını, 10 ise ifadenin sizin durumunuzu tam olarak açıkladığını göstermektedir.

1(D)-Ayaklarımdaki sorun nedeniyle bütün günü evde geçiriyorum

0-----| 10

2(D)- Ayaklarımdaki sorun nedeniyle bütün günü yatarak geçiriyorum

0-----| 10

3(D)- Ayaklarımdaki sorun nedeniyle aktivitelerim limitleniyor

0-----| 10

Ek-3: Amerikan Ortopedi Derneği Ayak-Ayak Bileği Eklemi

AMERİKAN ORTOPEDİ DERNEĞİ AYAK-AYAK BİLEĞİ EKLEMİ

AĞRI (toplam 40 puan)

1-Yok	40
2-Hafif, ara sıra	30
3-Orta, her gün	20
4-Şiddetli, daima	0

FONKSİYON (toplam 50 puan)

Aktivite sınırlılığı yada destek gereksinimi

1-Sınırlılık yok, destek gereği yok	10
2-Günlük aktivitede sınırlılık yok, sportif aktivitede kısıtlılık, destek yok	7
3-Günlük ve sportif aktivitede kısıtlılık, baston	4
4-Günlük ve sportif aktivitede ileri kısıtlılık, çift koltuk değneği, walker, brace	0

Azami yürüme mesafesi

1- 3 km den fazla	5
2- 2 - 3 km	4
3- 500 m –2 km	2
4- 500 m den az	0

Yürüme yüzeyi

1-Her yüzeyde sorunsuz	5
2-Engibeli yüzey, merdiven, yokuş inişte biraz problem	3
3-Engibeli yüzey, merdiven, yokuş inişte ileri problem	0

Yürüme bozukluğu

1-Yok ya da hafif	8
2-Belirgin	4
3-İleri	0

Sagittal plan hareketi (fleksiyon + ekstansiyon derece)

1-Normal ya da hafif kısıtlılık (30''den fazla)	8
2-Orta derecede kısıtlılık(15°-29°)	4
3-İleri kısıtlılık (15''den az)	0

Ayak arkası hareketliliği (inversiyon + eversiyon)

1-Normal ya da hafif kısıtlılık (Normalin %75 - 100'ü) (38 den fazla)	6
2-Orta derecede kısıtlılık(Normalin %25 - 74'ü) (12 den fazla)	3
3-İleri kısıtlılık (Normalin %25'den az) (12 den az)	0

Ayak bileği/Ayak arkası stabilitesi**(Ön-arka, varus-valgus)**

1-Stabil	8
2-Belirgin instabilite	0

Dizilim (toplam 10 puan)

1-İyi: Ayak platigrad, ayak bileği-ayak arkası iyi dizilimli	10
2-Orta: Ayak platigrad, ayak bileği-ayak arkası diziliminde biraz bozukluk, ancak yakınma yok	5
3-Kötü: Ayak platigrad değil, belirgin dizilim bozukluğu, semptomatik	0