T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# TOPUK DİKENİ (SUBCALCANEAL SPUR) TEDAVİSİNDE RADİAL BASINÇ DALGA TEDAVİSİNİN (RPWT) ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

REFİK HİLMİ BARIŞ

**ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İZMİR-2016**

**TEZ KODU: DEU.HSI.MSC-2014970132**

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# TOPUK DİKENİ (SUBCALCANEAL SPUR) TEDAVİSİNDE RADİAL BASINÇ DALGA TEDAVİSİNİN (RPWT) ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

REFİK HİLMİ BARIŞ

**ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

DOÇ. DR. SELNUR NARİN

**İZMİR-2016**

**TEZ KODU: DEU.HSI.MSC-2014970132**

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ortopedik Fizyoterapi Yüksek Lisans programı öğrencisi **Refik Hilmi Barış**'ın **'Topuk Dikeni (Subcalceneal Spur) Tedavisinde Radial Basınç Dalga Tedavisinin (RPWT) Etkinliğinin İncelenmesi'** konulu Yüksek Lisans Tezini 24/06/2016 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Doç. Dr. Selnur NARİN

BAŞKAN

Prof. Dr. Bayram ÜNVER

ÜYE

Prof. Dr. Salih ANGIN

ÜYE

Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

ÜYE

Doç. Dr. Mehmet ERDURAN

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

YEDEK ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN

YEDEK ÜYE

# İÇİNDEKİLER

**İÇİNDEKİLER** ..... i
**TABLOLAR DİZİNİ** ..... iii
**ŞEKİLLER DİZİNİ** ..... iv
**ÖZET** ..... 1
**ABSTRACT** ..... 2
**1. GİRİŞ ve AMAÇ** ..... 3
1.1. Problemin tanımı ve önemi ..... 3
1.2. Araştırmanın amacı ..... 4
1.3. Araştırmanın hipotezleri ..... 4
**2. GENEL BİLGİLER** ..... 5
2.1. Ayak anatomisi ..... 5
2.2. Topuk dikeni ..... 10
**3. GEREÇ ve YÖNTEM** ..... 21
3.1. Araştırmanın tipi ..... 21
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı ..... 21
3.3. Araştırmanın evreni ve örneklemi/Çalışma grupları ..... 21
3.4. Çalışma materyali ..... 22
3.5. Araştırmanın değişkenleri ..... 22
3.6. Veri toplama araçları ..... 22
3.7. Araştırma planı ve takvimi ..... 29
3.8. Verilerin değerlendirilmesi/İstatistiksel analiz ..... 31
3.9. Çalışmanın sınırlılıkları ..... 31
3.10. Etik kurul onayı ..... 31
**4. BULGULAR** ..... 32
**5. TARTIŞMA** ..... 64
**6. SONUÇ ve ÖNERİLER** ..... 72
**7. KAYNAKLAR** ..... 73
**8. EKLER** ..... 83

# TABLOLAR DİZİNİ

**Sayfa No**

**Tablo 1.** Kısa-form 12 yaşam kalitesi ölçeği soru dağılımı ..... 27
**Tablo 2.** Olguların demografik özellikleri ..... 32
**Tablo 3.** Grupların çalışma öncesi ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi açısından karşılaştırılması ..... 34
**Tablo 4.** Ayak tabanı maksimal kuvvet çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 35
**Tablo 5.** Ayak tabanı tepe basıncı çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 36
**Tablo 6.** Ayak tabanı basınç-zaman integrali çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 37
**Tablo 7.** Ayak tabanı kuvvet-zaman integrali çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 38
**Tablo 8.** Ayak tabanı temas alanı çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 39
**Tablo 9.** Ayak tabanı temas süresi çalışma öncesi ölçüm sonuçları ..... 40
**Tablo 10.** Grupların kendi içerisinde çalışma öncesi ve çalışma sonrası ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması ..... 41
**Tablo 11**. Grupların kendi içerisinde ayak tabanı maksimal kuvvet ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 43
**Tablo 12.** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı tepe basınç ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 44
**Tablo 13.** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı basınç-zaman integrali ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 45
**Tablo 14.** Grupların kendi içerisinde ayak kuvvet-zaman integrali ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 46
**Tablo 15.** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı temas alanı ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 47
**Tablo 16.** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı temas süresi ölçüm sonuçları çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırılması ..... 48
**Tablo 17.** Grupları arasında çalışma öncesi ve çalışma sonrası ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi sonuçlarında oluşan farkların karşılaştırılması ..... 49
**Tablo 18.** Ayak tabanı maksimal kuvvet ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları ..... 51
**Tablo 19.** Ayak tabanı tepe basıncı ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları ..... 52

**Tablo 20.** Ayak tabanı basınç-zaman integrali ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları..... 53
**Tablo 21.** Ayak tabanı kuvvet-zaman ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları..... 54
**Tablo 22.** Ayak tabanı temas alanı ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları..... 55
**Tablo 23.** Ayak tabanı temas süresi ölçüm sonuçları çalışma öncesi-sonrası farkları ..... 56
**Tablo 24**. Grupların çalışma sonrasındaki ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi açısından karşılaştırılması..... 57
**Tablo 25.** Ayak tabanı maksimal kuvvet çalışma sonrası ölçüm sonuçları ..... 58
**Tablo 26.** Ayak tabanı tepe basınç çalışma sonrası ölçüm sonuçları ..... 59
**Tablo 27.** Ayak tabanı basınç-zaman integrali çalışma sonrası ölçüm sonuçları..... 60
**Tablo 28.** Ayak tabanı kuvvet-zaman integrali çalışma sonrası ölçüm sonuçları ..... 61
**Tablo 29.** Ayak tabanı temas alanı çalışma sonrası ölçüm sonuçları .....62
**Tablo 30.** Ayak tabanı temas süresi çalışma sonrası ölçüm sonuçları ..... 63
**Tablo 31.** Literatürde ulaşılabilen topuk dikeninde RPWT uygulamış çalışmalar ..... 65

# ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

**Sayfa No**

**Şekil 1.** Plantar Fasya ..... 8
**Şekil 2.** Plantar Fasyanın Çıkrık Mekanizması ..... 9
**Şekil 3.** Plantar Fasyanın Ağrı Lokalizasyonları ..... 11
**Şekil 4.** Ultrason ve Şok Dalgaları ..... 17
**Şekil 5.** Ekstrakorporeal Şok Dalga Çeşitleri ..... 19
**Şekil 6.** Numerik Ağrı Skalası ..... 23
**Şekil 7.** Pedobarografi Platformunda Basınç Değerlendirmesi ..... 24
**Şekil 8.** RPWT Cihazı ..... 28
**Şekil 9.** RPWT Uygulanışı ..... 28
**Grafik 1.** Çalışmanın Akış Grafiği ..... 30
**Grafik 2.** Beden Kitle İndekslerinin Gruplara Göre Dağılımı ..... 33
**Grafik 3.** Numerik Ağrı Skalasındaki Değişimler ..... 49
**Grafik 4.** SF-12'deki Değişimler ..... 50
**Grafik 5.** Ayak Fonksiyon İndeksindeki Değişimler ..... 50
**Grafik 6.** AOFAS'daki Değişimler ..... 50

## KISALTMALAR

**AFİ:** Ayak Fonksiyon İndeki

**AOFAS:** Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skalası

**BKİ:** Beden Kitle İndeksi

**Cm:** Santimetre

**Dk:** Dakika

**NAS:** Numerik ağrı skalası

**ESWT:** Ekstrakorporeal Şok Dalag Tedavisi

**fESWT:** Fokus Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi

**IQR :** Çeyrek Değerler Genişliği

**KG:** Kontrol Grubu

**LLA:** Lateral longitudinal Ark

**N:** Newton

**m:** Metre

**MLA:** Medial Longitudinal Ark

**MRI:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**Ms:** Milisaniye

**p:** İstatistiksel yanılma düzeyi

**PRP:** Platelet Rich Plasma

**rESWT:** Radial Ekstrakorporeal Şok Dalag Tedavisi

**RPWT:** Radial Basınç Dalga Tedavisi

**SPSS:** Statistical Package for Social Science for Windows

**SF-12:** Kısa Form 12

**SF-36:** Kısa Form 36

**TG:** Tedavi Grubu

**° :** Derece

**Δ :** Fark

**TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan, sadece tezimin oluşması aşamasında değil uzmanlık eğitimim süresince her zaman bilgi, tecrübe, yardım ve desteğini esirgemeyen, sabırla sorularımı yanıtlayan ve bu çalışmanın her aşamasında emeği geçen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Selnur NARİN'e,

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana katkı sağlayan, alanımda gelişmem için her türlü desteği sağlayan, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Bayram ÜNVER'e

Çalışmamızın gerçekleştirilmesi için gerekli cihazların kullanımı konusunda bize yardımcı olan, yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Salih ANGIN'a

Çalışmamız için hastalarını bize emanet eden, katkı ve desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Mehmet ERDURAN'a

Tez çalışmam sırasında her ihtiyaç duyduğumda yardımıma koşan, maddi ve manevi desteklerini sürekli hissettiğim başta sevgili arkadaşım Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma ve hocalarıma,

Bugünlere gelmemde çok emek harcayan, en zor zamanlarımda hep yanımda olan ve eğitimim boyunca beni destekleyip cesaretlendiren sevgili aileme tüm kalbimle teşekkür ederim.

Fzt. Refik Hilmi BARIŞ
İZMİR-2016

# ÖZET

## TOPUK DİKENİ (SUBKALKANEAL SPUR) TEDAVİSİNDE RADİAL BASINÇ DALGA TEDAVİSİNİN (RPWT) ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

**Fzt. Refik Hilmi BARIŞ, r.hilmibaris@gmail.com**
**Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, topuk dikeni (plantar fasiit) rahatsızlığı olan kişilerde radial şok dalga tedavisinin (RPWT) etkinliğini araştırmaktır.

**Yöntem:** Bu çalışmaya topuk dikeni tanısı almış 40 olgu alınmıştır. Çalışma öncesinde olgular tedavi grubu (TG) ve kontrol grubu (KG) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Her iki gruba da ortopedist tarafından uygun görülen standart medikal tedavi (NSAİİ) verildi. TG' daki olgulara ek olarak Swiss Dolorclast Master Radial Shock Wave cihazı ile 6 seans RPWT (2,5 bar şiddetinde, 2500 atım, 10 Hz) uygulandı. KG' na ise ek herhangi bir tedavi uygulanmadı. Her iki gruptaki olguların ağrı düzeyleri (Nümerik Ağrı Skalası), yaşam kaliteleri (Kısa-Form 12), fonksiyonellik düzeyleri (Ayak Fonksiyon İndeksi ve Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru) ve ayak tabanı basınç (Novel Emed Pedografi Platform) ölçümleri olguların ilk geldiklerinde ve 4. haftalarında değerlendirildi.

**Bulgular:** Tedavi öncesi değerlendirmelerde demografik ve antropometrik özellikler açısından gruplar benzerdir ($p>0.05$). Altı seanslık RPWT sonrası yapılan değerlendirmede TG'deki bireylerin ağrı düzeylerinde azalma, fonksiyonel düzeyde ve yaşam kalitesinde artış saptanırken ($p<0.05$), KG'de herhangi bir gelişme saptanamadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve sonrası ayak tabanı basınçlarındaki değişimler incelendiğinde ise her iki grupta da istatistiksel olarak herhangi anlamlı bir değişim saptanamadı ($p>0.05$).

**Sonuç:** RPWT kronik topuk dikeni hastaların erken dönem tedavisinde ağrıyı azaltmada, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini arttırmada etkili bir yöntemdir. Fakat sonuçlarımıza göre bu hastalarda RPWT nin erken dönemde ayak tabanı basınç ölçümlerine herhangi bir etkisi bulunamamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Topuk dikeni, RPWT, Ayak tabanı basınç ölçümü

# ABSTRACT

## THE EFFECTIVENESS OF RADIAL PRESSURE SHOCK WAVE THERAPY IN PATIENTS WITH SUBCALCANEAL SPUR

**Refik Hilmi BARIS, PT, r.hilmibaris@gmail.com**
**Dokuz Eylül University Health Sciences Institution**

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effectiveness of the radial pressure shock wave therapy (RPWT) in patients with chronic subcalcaneal spur (plantar fasciitis).

**Method:** This study was carried out on 40 patients who had been diagnosed with PF. Patients were divided into two groups as RPWT Group (RG) or Control Group (CG). Both groups were given standard medical treatment (NSAİD). While, additional six-sessions of rESWT (2,5 bar, 2500 impulses, 10 Hz) were applied to the RG, no additional treatment was given to the CG. Pain level (Numeric Pain Rating Scale), quality of life (Short-Form 12), functional level (Foot Function Index and American Orthopaedic Foot and Ankle Society Index) and foot plantar pressure (Novel Emed Pedography Platform) were evaluated at baseline and after four weeks.

**Results:** At baseline, demographic and anthropometric characteristics of the patients were similar between groups ($p>0.05$). While the pain severity decreased, functional status and quality of life were improved after six-session of RPWT application in RG ($p<0.05$); no improvement was detected in CG ($p>0.05$). There was no change in terms of foot plantar pressure before and after the treatment in both groups ($p>0.05$).

**Conclusion:** RPWT might be an effective method to decrease pain severity, improve functional and quality of life statues. However, RPWT has no effect on foot plantar pressure in patients with chronic plantar fasciitis according to our results.

**Key words:** Subcalcaneal spur, RPWT, Foot plantar pressure

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

## 1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Plantar topuk ağrısı sık rastlanan ve erişkin nüfusun yaklaşık %11-%15 görülen bir rahatsızlıktır. Literatürde plantar topuk ağrısı, topuk dikeni, epin kalkanei, kalkaneal spur, plantar fasiit gibi çeşitli isimler ile adlandırılmaktadır (1). Topuk dikeni terimi ilk olarak 1900 yılında Alman cerrah Plettner tarafından anatomik bir terim olarak ifade edilmiş olup kalkaneusun inferiorunda radyolojik olarak tespit edilen kemik çıkıntısıyla birlikte seyreden plantar topuk ağrısı için kullanılmıştır (2). Plantar fasiit ise, kalkaneustaki çıkıntının varlığına bağlı olmaksızın, plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerindeki ve fasya boyunca hissedilen semptomları tanımlamak için kullanılmıştır. Ancak kullanılan terim her ne olursa olsun literatürde aynı patolojiyi tanımlamış olup, plantar fasyanın kalkaneal tüberküle yapışma yerindeki ve proksimal plantar fasya boyunca hissedilen ağrı olarak tarif edilmiştir (1-4).

Topuk dikeninde ağrının etiyolojisi çok faktörlü olup, hem intrinsik (pes kavus, pes planus, aşil tendon kısalığı, aşırı kilo), hem de ekstrinsek faktörler (zorlayıcı veya yanlış antrenman, yanlış ayakkabı kullanımı, yanlış zemin) patolojinin oluşumundan sorumlu tutulmuştur (5-7). Topuk dikeni tedavisindeki amaç ağrı ve inflamasyonun azaltılmasıdır. Tedavide genellikle konservatif yöntemler tercih edilir. Nonsteroid anti inflamatuar ilaçlar (NSAİİ), plantar fasyaya yönelik germe egzersizleri, lokal enjeksiyonlar, fizik tedavi modaliteleri ve ESWT (Extracorporeal Shockwave Therapy) uygulaması bunlardan bazılarıdır (7,8).

ESWT, vücut dışında oluşturulan şok dalgalarının aplikatör yardımıyla vücutta istenilen alana odaklanmasıyla problemli alanın tedavi edilmesini amaçlayan bir yöntemdir. Nörovaskülarizasyon ve iyileşmeyi hızlandırıcı inflamatuar yanıtı ortaya çıkartrnak amaçlanır. (9)

ESWT tedavisi fokuslanmış (odaklanmış) ve radial olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir. Fokuslanmış ESWT'ye (fESWT) alternatif olarak radial ekstrakorporal şok dalga tedavisi (Radial Extracorporeal Shockwave Therapy: rESWT, Radial Şok Dalga Tedavisi: RPWT) son zamanlarda gündeme gelmiştir. Kırık gibi ortopedik problemlerde, noktasal ve derin dokuya ulaşılmak istenilen uygulamalarda fokal ESWT daha yaygın olarak tercih edilmektedir. Yumuşak doku yaralanmalarında ise daha geniş bir yayılım sağlayan rESWT (RPWT) uygulamasının daha avantajlı olduğu düşünülmektedir (10,11).

Daha önceden yapılan bazı çalışmalarda farklı basınç ve seanslarda uygulanan RPWT'nin topuk dikeni tedavisinde etkili ve güvenli bir yöntem olduğu gösterilmiştir (8,11). Ancak RPWT uygulanan topuk dikeni hastalarının ayak basınçlarında herhangi bir değişimin olup olmadığı araştırılmamıştır. Bu nedenle biz araştırmamızda RPWT'nin topuk dikeni hastalarının ayak basınçlarını etkileyip etkilemediğini incelemeyi amaçladık.

### 1.2. Araştırmanın Amacı

- Topuk dikeni tedavisinde radial ekstrakorporal şok dalga tedavisinin etkinliğini incelemek
- Topuk dikeni kişilerde radial ekstrakorporal şok dalga tedavisinin ayak tabanı basınç ölçümlerine etkisini incelemek

### 1.3. Araştırmanın Hipotezleri

- **$H_0$**: Radial ekstrakorporal şok dalga tedavisinin topuk dikeni tedavisinde ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve ayak basınç ölçümleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.
- **$H_1$**: Radial ekstrakorporal şok dalga tedavisinin topuk dikeni tedavisinde ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve ayak basınç ölçümleri üzerine etkisi bulunmaktadır.

# 2. GENEL BİLGİLER

## 2.1 Ayak Anatomisi

### 2.1.1. Kemik Yapılar

Ayağın kemik yapıları arka, orta ve ön olmak üzere üç gruba ayrılarak incelenir.

***Arka ayak*:** Kalkaneus ve talus kemikleri tarafından oluşturulur.

Arka ayak*;* talokrural ve subtalar eklemleri içerir. Talokrural eklem, tibia ve fibulanın distal uçları ile talus trochleası tarafından oluşturulur. Talokrural plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon haraketlerine izin verir. Talusun yanında uzanan medial ve lateral malleoler rotasyonun önlenmesi ve stabilizasyonun sağlanmasında önemli rol oynar. Subtalar eklem, talusun alt yüzeyi ile kalkaneus arasındaki eklemdir. Pronasyon ve süpinasyon haraketlerine izin verir (12,13).

***Orta ayak:*** Küboid, navikula ve 3 adet küneiform kemik tarafından oluşturulur.

Orta ayak; Chopart eklemi ve lisfrank eklemi olmak üzere iki önemli yapıyı içerir. Chopart eklemi (midtarsal eklem), proksimalde talus ve kalkaneusun, distalde küboid ve navikülanın oluşturduğu kalkaneoküboid ve talonaviküler eklemdir. Lisfrank eklemi (tarsometatarsal eklem) proksimalde küneiformlar ve küboid distalde beş metatars kemik arasında oluşur. Plantar fasya ve plantar aponevröz da orta ayak stabilizasyonunu sağlayan fibröz dokulardır (12,13).

***Ön ayak:*** Beş metatars ve on dört falanks olmak üzere on dokuz kemikten oluşur.

Ön ayak, metatarsofalangeal eklemleri, distal ve proksimal interfalangeal eklemleri içerir (12,13).

### 2.1.2. Ayak Kasları

Ayak kasları ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrinsik kaslar; tibia, fibula ve femurdan, intrinsik kaslar; tarsal kemiklerden başlar (14-16).

#### 2.1.2.1. Ekstrinsik Kaslar

Ekstrinsik kaslar posterior, anterior ve lateral olmak özere 3 grupta incelenir (14-16).

***Posterior Grup***

Yüzeyel ve derin olmak üzere iki gruptan oluşur

Yüzeyel: Gastrocnemius, soleus ve plantaristir

Derin: Derin posterior grup kasları tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kasları oluşturur.

***Anterior Grup***

Tibialis anterior, ekstansör hallusis longus ve ekstansör digitorum longus oluşturur.

***Lateral Grup***

Perenous longus, brevis ve tertius oluşturur.

### 2.1.2.2. İntrinsik Kaslar

Dört tabakaya ayrılırlar. Ekstansör digitorum brevis ve ekstansör hallusis brevis kasları dorsalde yer alırken diğer intrinsik kaslar plantar yüzeydedir (14-16).

- Ayak Dorsal Yüzü
  - Ekstansör digitorum brevis
  - Ekstansör hallucis brevis
- Ayak Plantar Yüzü
  - I. Tabaka
    - Abduktor hallucis
    - Fleksör digitorum brevis
    - Abduktor digiti minimi
  - II. Tabaka
    - Fleksör digitorum accessorius
    - Lumbrikaller
  - III. Tabaka
    - Fleksör hallucis brevis
    - Adduktor hallucis
    - Fleksör digiti minimi brevis
  - IV. Tabaka
    - Interosseözler

## 2.1.3. Ayağın Arkları

Ayağın yapısındaki kemikler, kaslar ve ligamanlar ayağın arklarını oluştururlar. Bu arklar ayağa binen yükün dengeli biçimde dağılmasına ve yürüme sırasında ayağın haraketlerine katkıda bulunurlar.

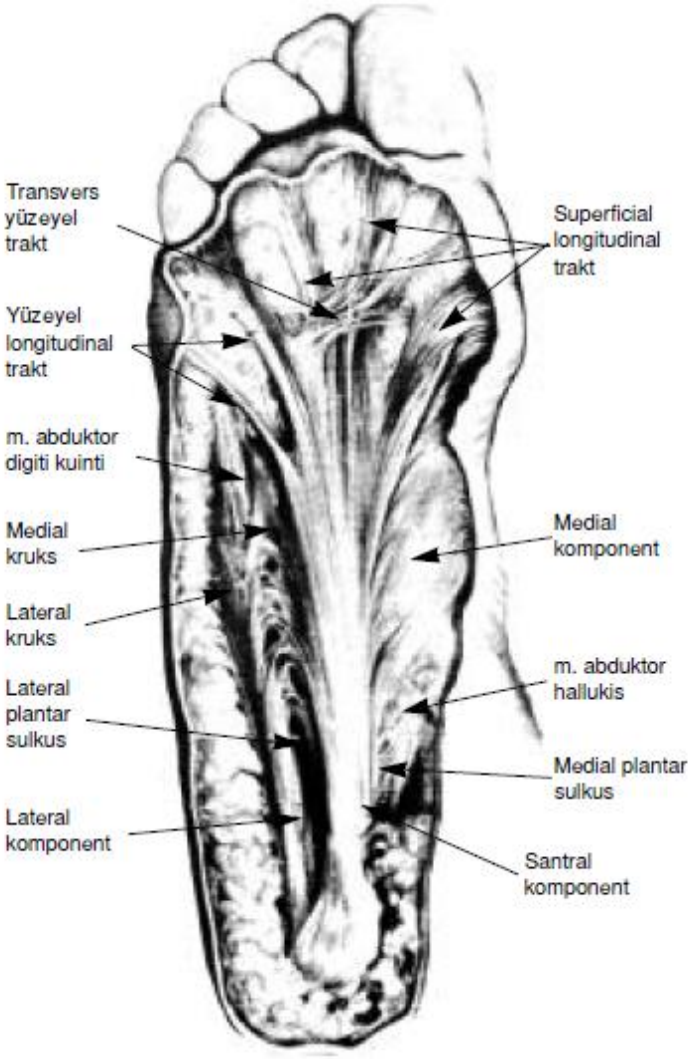
Ayakta iki longitudinal ark ve üç transvers ark bulunur. Longitudinal arklar medial ve lateral olmak üzere ikiye ayrılır. Ayağın medial longitudinal arkı (MLA); kalkaneus, talus, navikular, üç küneiform ve ilk üç metatarstan oluşur. Lateral longitudinal ark (LLA); kalkaneus, küboid,

dördüncü ve beşinci metatarslardan oluşur. Her iki longitudinal ark kalkaneustan proksimal falankslara uzanan plantar aponevroz tarafından desteklenir. Ağırlık aktarma ve yürümede arkların ve ayağın stabilizasyonunu sağlar.

Transvers arklar; anterior transvers ark, midtransvers ark ve posterior transvers ark olmak üzere üç tanedir. Anterior transvers ark, birinci ve beşinci metatars başları arasında uzanır. Midtransvers ark, üç küneiform ve küboid kemiklerinden oluşur. M. Peroneus longus tarafından desteklenir. Küboid ve naviküla kemikleri arasında posterior transvers ark bulunur (13,14).

### 2.1.4. Plantar Fasya

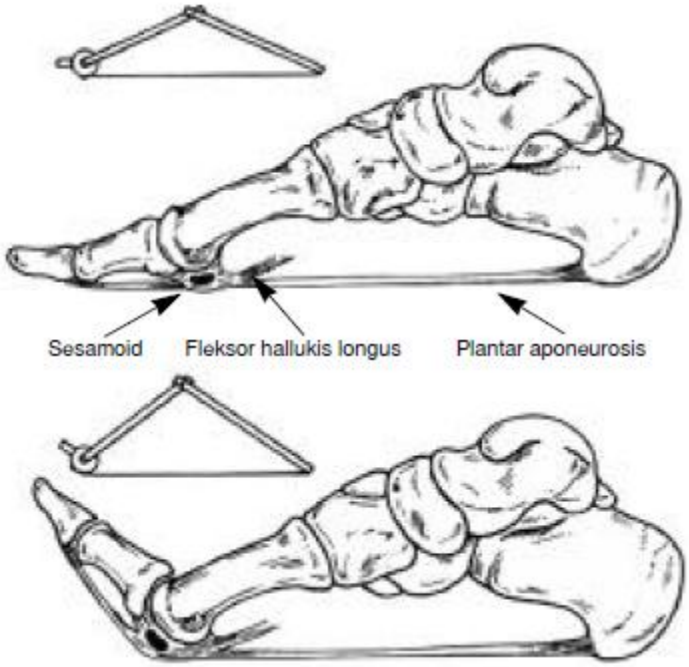
Plantar fasya, ayağın plantar yüzünde medial arkı destekleyen geniş bir bağ dokusudur (17). Medial, santral ve lateral olmak üzere 3 parçadan oluşan palmar aponevrozun santral parçasını oluşturur (18). Proksimalde kalkaneusun medial tüberkülüne yapışırken, distale doğru genişleyerek 5 parçaya ayrılır ve proksimal falanksların tabanlarına ve metatars başlarına yapışır. Plantar fasya, kalın santral komponent ve santral komponente göre daha ince olan medial ve lateral olmak üzere üç komponent içerir (17). Sağlıklı yetişkin kişilerde fasyanın kalınlığı dorsoplantar yönde 3mm kadardır (19).




**Şekil 1:** Plantar fasya (18)

Plantar fasya, MLA boyunca uzanarak ayağın stabilizasyonuna ve şok absorbsiyonuna katkı sağlar (20). Fonksiyonel olarak da plantar fasya, ayak tabanında bir çıkrık mekanizması sağlayarak longitudinal arkın korunmasına yardımcı olur (17). Yapılan çeşitli kadavra çalışmalarında, fasyanın yapısında veya çıkrık mekanizmasında meydana gelen herhangi bir bozulmanın uzun dönemde komplikasyonların ortaya çıkmasına veya ayak fonksiyonlarında ciddi bozulmalara sebep olabileceğini iddia edilmiştir (21,22). Huang ve arkadaşları 12 kadavra üzerinde yaptıkları MLA stabilizasyonuna etki eden ligamanları inceleyen çalışmalarında plantar fasyanın MLA'yı destekleyen en önemli ligaman yapısı olduğunu göstermişlerdir (23).

Hicks bir çalışmasında, basma fazının sonunda metatarsofalangeal eklemlerin dorsifleksiyona geldiğinde plantar fasyanın gerildiğini ve kalkaneus ile metatarslar arasındaki mesafeyi azaltarak MLA'nın yükselmesini sağladığını göstermiş, bu mekanizmayı da çıkrık mekanizması olarak adlandırmıştır (20).




**Şekil 2:** Plantar fasyanın çıkrık mekanizması (18)

Ayrıca basma fazında gerilen plantar fasya potasiyel enerjiyi depolar ve basma fazının sonunda orta ayağı kilitleyerek parmak kalkışı sırasında rijit bir yapı oluşturur. Sonrasında pasif olarak kasılır ve depoladığı potansiyel enerjiyi kinetik enerjiye çevirerek salınım başındaki hızlanma sürecine katkı sağlar (17). Yürümenin salınım fazında iken fasya normal şekline döner ve ayağı basma fazına hazırlar. Basma fazında ise ayak tabanı ile yüzeyin uyumuna katkı sağlayarak yerden gelen şoku absorbe eder. Virginia ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, plantar fasya üzerine yürürken vücut ağırlığının 1.8 katı, koşarken ise 3.7 katı kadar yük bindiğini bildirmişlerdir (24).

## 2.2 Topuk Dikeni

Ayak rahatsızlıklarından dolayı sağlık kuruluşlarına başvuran kişilerde görülen en yaygın durumun topuk dikeni olduğu bildirilmiştir (25). Yaygın bir rahatsızlık olan topuk dikeni, erişkin nüfusun yaklaşık %10' un da hayatlarını bir döneminde ortaya çıkar ve tüm ayak rahatsızlıklarının da %15'ini oluşturur (25,26). Genellikle obezlerde ve 40-60 yaş arasındaki kadınlarda daha sık görüldüğü bildirilmişken, daha erken yaşlarda koşucularda ve uzun süreli ayakta kalarak çalışan meslek gruplarında da görüldüğünden bahsedilmiştir (26).

Topuk dikeninin etyolojisi tam olarak açıklanamamaktadır. En kabul gören teoriye göre, tenisçi dirseğinde olduğu gibi tekrarlayan mikro travmalar sonucunda oluştuğu düşünülmektedir. Plantar fasyada oluşan mikro yırtıklar ve inflamasyon zamanla fasyanın esnekliğinin azalmasına neden olur. Bu durum da fasya üzerindeki gerilimi arttırarak, fasyanın kalkaneusa yapışma bölgesinde dejenerasyona ve ağrıya sebep olur (17,27).

### 2.2.1 Risk Faktörleri

Yapılan çalışmalarda bazı durumların varlığında topuk dikeninin gelişme ihtimalinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Pes planus, pes cavus, bacak boyu eşitsizliği ve azalmış ayak bileği dorsi fleksiyonu topuk dikeni açısından risk faktörleri olarak tanımlanmış ve ayak biyomekaniğini bozdukları için topuk dikeni rahatsızlığının gelişme ihtimalini arttırdıkları düşünülmüştür (25, 28-30).

Artmış beden kitle indeksi (BKİ) de önemli bir risk faktörü olarak sayılmaktadır. Yüksek BKİ'ne sahip olan kişilerde ayak ark yüksekliğinin azaldığı ve plantar fasyanın daha fazla gerildiği görülmüştür (31).

Sert zeminlerde uzun süreli ayakta kalan, ya da yürümek zorunda olan meslek gruplarında çalışan kişilerde (örneğin: asker, öğretmen, fabrika işçileri) topuk dikeni gelişme oranının yüksek olduğu görülmüştür (32).

Topuk dikeninin en sık rastlandığı popülasyonlardan biri de koşuculardır. Koşucularda ayağın maruz kaldığı tekrarlayıcı ve aşırı travmalar problemin ortaya çıkışını kolaylaştırabilir. Ayrıca ince tabanlı ayakkabılar, sokak gibi sert zeminlerde yapılan müsabakalar, pes cavus ve koşucularda sık görülen arka ayağın varus pozisyonunda olmasının bu popülasyonda topuk dikeni görülme oranını arttırdığı belirtilmiştir (33,34).

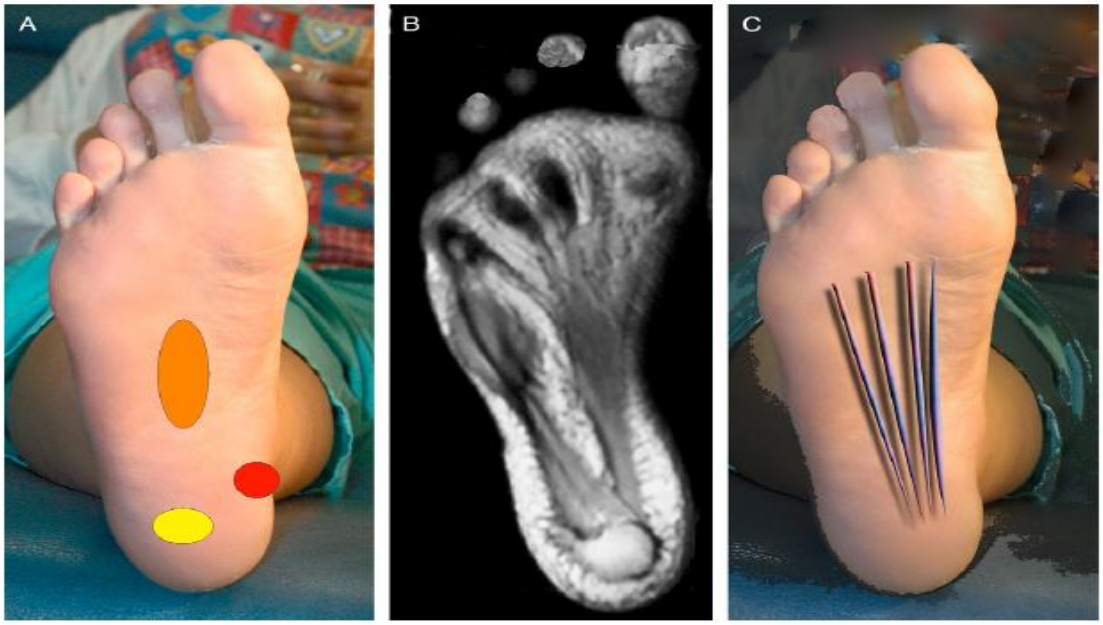
Kas kuvvetindeki azalmalar da risk faktörleri arasında sayılmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalara göre, ayaktaki intrinsik kasların ve gastro-soleus kas grubunun

kuvvetindeki azalmaların topuk dikeni oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir. Artan yaşla birlikte topuk dikeni görülme oranının artması bu kaslarda meydana gelen güç kaybıyla ilişkilendirilebildiği savunulmaktadır (35).

### 2.2.2 Topuk Dikeni Semptomları

Topuk dikeninin en genel belirtisi ilk adım ağrısıdır. Hastalar tipik olarak sabah yataktan kalktıklarında veya uzun süreli dinlenme sonrasındaki ilk adımlarında topukta, genellikle plantar fasyanın yapışma bölgesinde ve/veya ayağın altında bir ağrı tarif ederler. Ağrı çoğu zaman birkaç adımdan sonra azalır. Yapılan çalışmalarda sabah ilk adım ağrısının şiddetli olmasının nedenini, gece uyku esnasında ayakların yerçekiminden dolayı plantar fleksiyon pozisyonunda olması sebebiyle plantar fasyanın kısalması ve sabah yere ilk basarken fasyanın ani gerilmesiyle birlikte ağrı şiddetinin artması olarak açıklamışlardır (17,36).

Ağrı başlangıçta fasya boyunca hissedilirken sonraları daha çok fasyanın yapışma alanında hissedilir. Yanıcı, zonklayıcı tarzda bir ağrı tarif edilir. Kalkaneal tüberkül ve medial kalkaneal tüberkül ağrının daha çok lokalize olduğu bölgelerdir. Fasya boyunca gerginlik ve sertlik de topuk dikeninin belirtileri arasındadır. Ayrıca yaşlı hastalarda, belirtilere topuk yağ yastığında görülen atrofi de eklenebilir (37).




**Şekil 3:** A: Topuk dikeninde ağrının lokalizasyonları B: Plantar fasyanın MRI görüntüsü C: Plantar fasyadaki gerginlik hatları (37)

### 2.2.3. Tanı

Topuk dikeni, hastadan alınan anamnez ve fizik muayene ile ayırt edilebilir. Plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerine yapılacak palpasyon ile ağrı agreve olur ve ağrılı nokta tespit edilir.

Eklem açıklığı muayenesinde, aktif ve pasif ayak bileği dorsifleksiyonu kontrol edilir. Genellikle etkilenmiş ayakta dorsi fleksiyon kısıtlanmış olur (25).

Windlass testi klinikte tanı koymada yardımcı olur. Hastanın ayak parmakları dorsi fleksiyona zorlanarak ağrının artıp artmadığı kontrol edilir (25).

Tanı koymak için görüntüleme yöntemlerinden de faydalanılır. Görüntülemede radyografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), ultrasonografi yöntemleri kullanılabilir (36). Yapılan görüntüleme sonucunda hastalarda genellikle plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerinde kalkaneal spur da gözlenebilir. Ancak tek başına kalkaneal spurun olması topuk dikeni hastalığına işaret etmez. Topuk dikeni hastalarının asemptomatik ayaklarında veya hastalık belirtisi olmayan kişilerde de kalkaneal spurun görülmesi, kalkaneal spurun doğrudan topuk dikeni ile ilişkilendirilmemesi gerektiğini gösterir (38,39). Ancak topuk dikenine eşlik eden kalkaneal spur varsa, spurun boyutu ağrının şiddetine ve hastanın fonksiyonelliğine etki edebilir. Kuyucu ve arkadaşları, 75 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, kalkaneal spur büyüklüğünün ağrı ve fonksiyonellik skorları ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir (40). Kalkaneal spurun nasıl oluştuğunu anlamak için yapılan çalışmalarda, topuğun dikey olarak sıkıştırılmasına verilen tepki sonucu ortaya çıkabileceği düşünülmüştür. Ayrıca plantar fasyanın insersiyosunda tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda oluşan hasara bağlı olarak zamanla bu bölgede gelişen skar dokunun kemikleşmesi sonucu dikensi görüntünün ortaya çıkabileceği savunulmuştur (26,41).

Tanıda direkt rolü bulunmasa da plantar basınç değerlendirmelerinin de topuk dikeni hastalarında etkilenebileceği düşünülmektedir (42). Plantar basınç ölçümleri yürürken veya diğer fonksiyonel aktiviteler sırasında ayak/ayak bileği fonksiyonları hakkında bilgi veren ölçümlerdendir. Bu ölçümlerinden elde edilen bilgiler çeşitli nörolojik ve kas-iskelet sistemi rahatsizlıklarının belirlenmesine ve tadavi yöntemlerinin oluşturulmasına yardımcı olabilir (43).

Günümüzde plantar basınç ölçümlerini yapabilmek için içlerinde hassas sensörleri bulunan platformlar kullanılmaktadır. Bu platformlar sayesinde ayak tabanındaki farklı

bölgelerin ne kadar şiddette ve ne kadar süre basınca maruz kaldığı gibi ayrıntılı bilgiler elde edilebilir. Bu nedenle günümüzde hem herhangi bir rahatsızlığı olan kişilerin hem de sağlıklı kişilerin ayak mekaniklerini değerlendirmek amacıyla plantar basınç ölçüm platformları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (43,44).

### 2.2.4 Tedavi seçenekleri

Topuk dikeni tedavisi, yoğun bağ dokusunun yeniden oluşumunun kemik, kas gibi metabolik olarak daha aktif dokulara kıyasla daha yavaş olması nedeniyle hem hasta hem de klinisyen için zorlayıcı olabilir. Bu nedenle tedaviye erken başlanmalı ve düzenli takipler yapılmalıdır. Tedavi, konservatif ve tedavi olmak üzere ikiye ayrılır. Konservatif tedavide %85-90 oranında başarı elde edildiğinden tedavide ilk tercih edilen yöntemdir. Genellikle 4-6 ay içerisinde konservatif tedaviye yanıt alınır. Eğer 6-12 aylık süre içinde konservatif yöntemlerle sonuç alınamaz ise en son başvurulan seçenek cerrahi yöntemlerdir (36,45). Hastayı tedaviden önce değerlendirirken biyomekanik, anatomik ve çevresel faktörler göz önünde tutulmalı ve sebep olan etkene göre tedavi programı belirlenmelidir. Bu duruma sebep olabilecek kilo, yanlış ayakkabı, antreman hataları, uygunsuz zemin ve malzemeler, yanlış ve aşırı yüklenme gibi durumlar gözden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmalıdır (19,36).

Tedavide hangi yöntemin en etkili olduğu hakkında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bununla birlikte, topuk dikeni hastalarında konservatif tedavide başarılı olmak için, tedavi modalitelerinin birleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (46).

#### 2.2.4.1 Yaşam Tarzı Modifikasyonu ve İstirahat

Topuk dikeni tedavisinde ilk aşama probleme sebep olduğu düşünülen durumların düzenlenmesidir. Yanlış ayakkabı kullanımı, sert yüzeylerde çalışmalar, fazla kilo, uzun süre ayakta kalmayı gerektiren aktiviteler gibi ayak sağlığını tehdit eden durumlar hakkında kişiler bilgilendirilmeli ve yaşam şekillerini bu doğrultuda değiştirmeleri tavsiye edilmelidir (17,47).

Konservatif tedaviyi etkileyen en önemli unsurlardan biri fazla kilodur. Fazla kilonun arkus yüksekliğini azalttığı ve plantar fasyayı daha fazla gerilmeye zorlayarak topuk dikeni riskini arttırdığı bildirilmiştir. Ayrıca vücut kitle indeksi 30'un üzerinde olan kişilerde topuk dikeni bulunma oranını %40-58 olarak bulunmuştur (31,48,49).

İstirahat tedavi açısından mutlaka gereklidir. Kişinin durumu istirahate uygun olmasa bile tedavisini etkileyebilecek aktiviteler seçilerek bu aktivitelerden uzak durması istenebilir. Literatürdeki çalışmalar istirahatin %25'e varan bir rahatlama sağladığını bildirmişlerdir (50).

Uygun ayakkabı modifikasyonu hastaların ağrılarını azaltmada etkili olabilir. Özellikle uzun süreli ayakta çalışan kişilerde, iş yerinde ayakta kaldıkları sürelerde uygun ayakkabı kullanmaları şikayetlerini azaltmada yardımcı olur. Genellikle düz kalıplı, yumuşak tabanlı ve MLA destekli ayakkabıların tercih edilmesi gerektiği savunulmaktadır (28,32).

#### 2.2.4.2 Tabanlık Kullanımı

Medial longitudinal arkı destekleyen tabanlıkların, ayakta durma ve yürüme esnasında fasyadaki zorlanmayı azalttıkları düşünülür. Uzun süre ayakta kalmak zorunda kalan kişilerde hazır veya kişiye özel olarak yapılmış tabanlık kullanımı önerilmektedir. Kişiye özel tabanlıklar ayak arkını ve plantar fasyayı destekledikleri, ayrıca yerden gelen şokun bir kısmını da absorbe ettikleri için hastalara önerilir (51)

Silikon topuk desteklerinin de topuk dikeni hastalarına sıklıkla tavsiye edilir ve kalkaneusun üzerindeki darbeleri azaltmak amacıyla kullanılır. Topuk eleve olduğunda plantar fasya üzerindeki gerilimin azaldığı düşünülür. Silikon topuk desteklerinin özellikle yürüme esnasında kişilerin ağrılarını hafifletmeye katkıda bulunduğu gösterilmiştir (52).

Literatürdeki çalışmalarda tek başına tabanlık kullanımının ağrıyı azaltmada yeteri kadar etkili olmadığı gösterilmiştir. Tabanlıkların diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanıldığında daha etkili olduğu ifade edilir (52,53).

#### 2.2.4.3. Germe Egzersizleri

Germe egzersizleri kısa dönemde (1 hafta-4 ay) iyileşme hedeflenen hastalarda sık tercih edilen yöntemlerden biridir. Egzersiz programı gastrokinemius/soleus kaslarına ve plantar fasyaya yönelik yapılan germe egzersizlerini içerir. Günde en az iki ya da üç seans yapılması tavsiye edilir (25,54).

Sistematik derlemelerde topuk dikeni hastalarında kısa dönemde sonuç elde edebilmek için germe egzersizlerinin tedavi programına eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (7,55).

Digiovanni ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada ise plantar fasya ve aşil tendonu germe egzersizlerinden hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek amaçlanmış ve çalışmanın sonucuna göre her iki grupta da ağrı değerlerinde azalma görülürken plantar fasya germe egzersizlerinin yapıldığı grupta ağrının daha fazla azaldığı tespit edilmiştir (56).

#### 2.2.4.4 Gece Ateli Kullanımı

Gece atellerinin, özellikle sabahları ilk adım ağrısı şiddetli olan kişilerde bir aydan üç aya kadar kullanılması tavsiye edilir (25).

Gece atellerinin ayağı posteriordan veya anteriordan saracak şekilde iki tipi vardır. Yapılan çalışmalarda splint tiplerinin ağrıyı azaltmada benzer etkilere sahip olduğu görülmüştür. Ancak posterior splintin hastalar tarafından daha az tolere edilebildiği ve konforunun daha düşük olduğu bildrilmiştir (57).

Beyzadeoğlu ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, gece ateli kullanan hastalarla kullanmayı kabul etmeyen hastalar takip edilmiş ve 8 haftalık kullanım sonunda gece atelini kullanan hastaların şikâyetlerinde daha fazla azalma olduğu görülmüştür (58).

#### 2.2.4.5 Bantlama

Ayak pronasyonundaki bir artış, medial longitudinal arkın yüksekliğinin azalmasına ve plantar fasyanın daha fazla gerilmesine neden olur (59). Bantlama teknikleri ise pronasyondaki bu artışı kısıtlamak ve medial longitudinal arkı desteklemek için kullanılır. En çok antipronasyon (low-Dye) bantlama tekniği tercih edilir (60). Literatürde bantlama tekniklerinin kısa sürede ağrı azalmasına ve fonksiyonelliğin arttırılmasına etki ettiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (61,62).

#### 2.2.4.6 Elektroterapi Ajanları

Topuk dikeni tedavisinde çeşitli elektrofiziksel ajanlar kullanılmaktadır. Literatürde çeşitli ajanlar kullanılarak yapılan çalışmalar olmasına rağmen hangi ajanın en etkili yöntem olduğu hakkında yeterli kanıt bulunmamaktadır (36).

Crawford ve Snaith tarafından yapılan bir çalışmada, terapatik ultrason ve sham ultrason karşılaştırılmıştır. Dört haftalık tedavi sonucunda terapatik ultrasonun sham ultrasona göre önemli bir üstünlüğünün olmadığı bildirilmiştir (63).

Randomize ve plasebo kontrollü bir çalışmada, düşük yoğunluklu lazer tedavisinin ağrı üzerine etkisi incelenmiş ve lazer tedavisi alan grubun ağrılarında daha fazla azalma olduğu bildirilmiştir (64). Ağrıyı ve aktivite limitasyonlarını azaltmak için düşük yoğunluklu lazer tedavisinin kullanılabileceği tavsiye edilmektedir (25).

### 2.2.4.7 Diğer Tedavi Yöntemleri

Topuk dikeni tedavisinde kullanılmış yöntemlerin içinde manuel terapi yöntemleri de bulunmaktadır. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre eklem ve yumuşak doku mobilizasyon yöntemlerinin ağrıyı azaltmada ve fonksiyonelliği arttırmada etkili olduğu görülmüştür (65,66).

Lokal kortikosteroid enjeksiyonları topuk dikeni tedavisinde sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak kısa sürede etkili olmasına rağmen, uzun dönem sonuçlarında etkisini yitirdiği gözlenmiştir. Ayrıca topuk yağ yastığı atrofisine ve plantar fasya rüptürlerine neden olabildiği görülmüştür (17, 67, 68).

PRP (Platelet Rich Plasma) (Trombosit Yönünden Zenginleştirilmiş Plazma) son zamanlarda popüler olan bir tedavi yöntemidir. Birçok hastalıkta kullanılan bu yöntem topuk dikeni hastalarında da denenmektedir. Ancak yeterli düzeyde kaliteli kanıtlar olmadığı için etkisi tartışmalıdır (17).

### 2.2.4.8 Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi

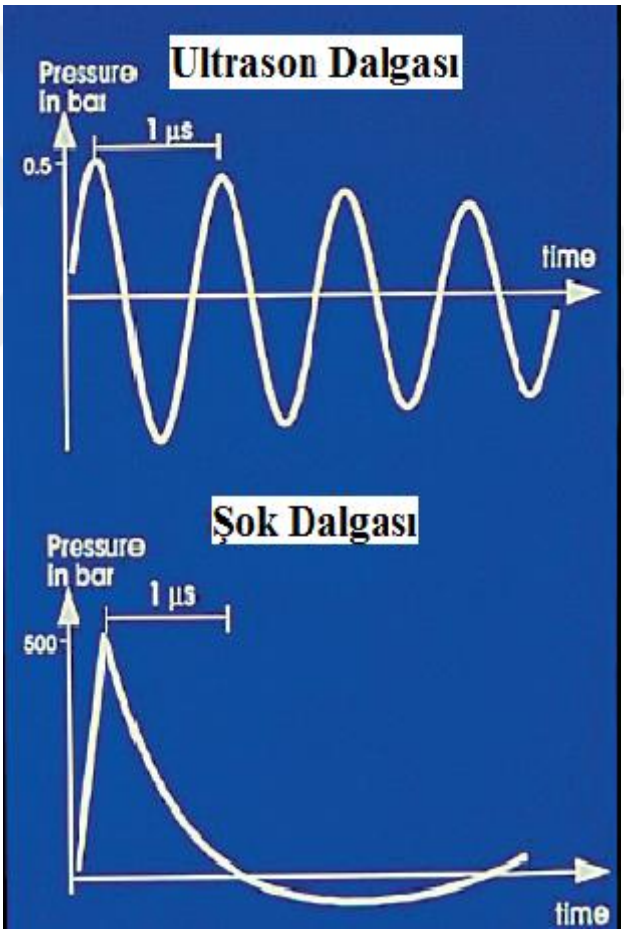
Ekstrakorporal şok dalga tedavisi (ESWT) yüksek amplitüdlü ses dalgalarının vücut dışında üretildikten sonra vücudun istenen bölgesine odaklanması ve orada tedavi amacıyla kullanılması esasına dayanır (69). Şok dalgaları ilk olarak üriner sistemde bulunan taşları kırmak için kullanılmıştır. Alt üriner sistem taşlarının kırılması sırasında iliumda beklenmedik değişikliklerin görülmesi üzerine kemik doku üzerine çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (9). Günümüzde ESWT lateral epikondilitte, topuk dikeni tedavisinde, omuzun tendinopatilerinde, aşil tendinitinde, patellar tendinitte gecikmiş kırık kaynamalarında ya da kaynamamalarında sıklıkla kullanılmaktadır (69).

Şok dalgaları enerjinin su altında ani salınımı ile oluşan yüksek amplitüdlü ve kısa dalgalı akustik dalgalardır. Şok dalgaları akustik özellikleri su ile benzer olan ortamlarda yayılım gösterebilirler ve herhangi bir tahribat oluşturmazlar. Bu dalgalar iki farklı akustik direnci olan doku aralığında (örneğin yumuşak dokudan kemiğe geçerken) mekanik enerjilerini dağıtırlar. Şok dalgası dokuya iletildiğinde dokunun akustik özelliğine göre emilir ya da yansır. Yumuşak dokularda hızlı ilerleyen dalgalar, yüksek dirençli dokuya geçtiklerinde enerjilerinin bir kısmını dokuya aktarırlar (69,70).

Şok dalgaları elektrik jeneratörleri tarafından üretilir ve dalga oluşumu için elektroakustik konvertör ve eliptik bir odaklayıcıya ihtiyaç duyarlar. Sesi oluşturan

jeneratörün tipine göre üç farklı sistem bulunmaktadır. Bunlar elektrohidrolik, elektromagnetik ve piezoelektrik sistemleridir. Oluşturulan dalgaların biyolojik dokulara geçişini kolaylaştırmak için jel kullanılır (69, 70, 71).

Şok dalgaları ultrason dalgalarına benzeselerde onlardan farklıdırlar. Ultrason dalgaları şok dalgalarının aksine sinüs dalgası şeklinde yayılmaktadır. Diğer bir farklı nokta ise, şok dalgalarının kavitasyon etkisinin daha yüksek yoğunlukta olmasıdır. Şok dalgaları yüksek basıncı takiben hızlı bir düşüş gösterir ve bu düşüşle birlikte negatif basınç oluşur. Bu negatif basınç nedeniyle enerjinin iletildiği dokuda iki ortamı ayıran sınırda hava kabarcıkları şeklinde kavitasyon baloncukları oluşur. Bu esnada 400-1000 bar'a kadar ulaşan bir basınç meydana gelir ve bu basınç yüksekliği ultrasondan 1000 kat daha fazladır (69,71).




**Şekil 4:** Ultrason ve şok dalgaları (71)

Yapılan çalışmalar sonucunda şok dalgalarının ağrı reseptörlerini inhibe etme ve yumuşak doku iyileşmesini uyarma üzerine etkisi olduğu görülmüştür (72). Şok dalgalar etkilerini direkt ve indirekt olmak üzere iki şekilde gösterirler. Direkt etkiler dalgaların enerjilerini doğrudan tedavi edilecek dokuya aktarmasıyla oluşur. Bu sayede mekanik bir

basınç ve gerilim kuvveti oluşur. Böylece hücrenin membran geçirgenliğinde artış sağlanır. Tedavi edilen dokunun damarlanmasında ve dolaşımında bir artış sağlanır. İndirekt etkisinde ise, şok dalgalarının arkasından dokuda kavitasyon baloncukları oluşur. Oluşan bu çok sayıdaki kabarcık patladığında bir bileşke kuvvet oluşturur ve açığa çıkan bu bileşke kuvvet yumuşak dokulardaki kalsifikasyon birikimlerini yıkmaya yetecek kadardır (69,72).

Literatürde şok dalgalarının doku iyileşmesine katkıları direkt ve indirekt etkiyle açıklansa da, ağrı üzerine olan etkilerini açıklamakta bir fikir birliği bulunmamaktadır. En çok kabul gören açıklamalardan birinde, şok dalgalarının uygulama alanındaki duysal sinir liflerinin hücre membranlarına geçici hasar verdiği ve bu sayede hastaların ağrılarında bir süre sonra azalmanın meydana geldiği savunulmaktadır. Diğer bir açıklamada ise, hiperstimülasyon analjezi ile ağrının azaldığı düşünülmektedir. Tedavi alanındaki aşırı uyarılma beyinde sinyal azalmasına yol açarak ağrının daha az hissedilmesini sağlar (72-75).

Şok dalgalarının biyolojik etkilerini inceleyen Henk ve arkadaşları, bu etkileri ağrıyı azaltma, dolaşımı hızlandırarak doku yenilenmesini arttırma ve kalsifikasyon yıkımı olarak üç başlıkta özetlemişlerdir (75).

Şok dalga tedavisinde iki yöntem kullanılır (75).

- Fokus Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi (fESWT)
- Radial Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi (rESWT, RPWT)

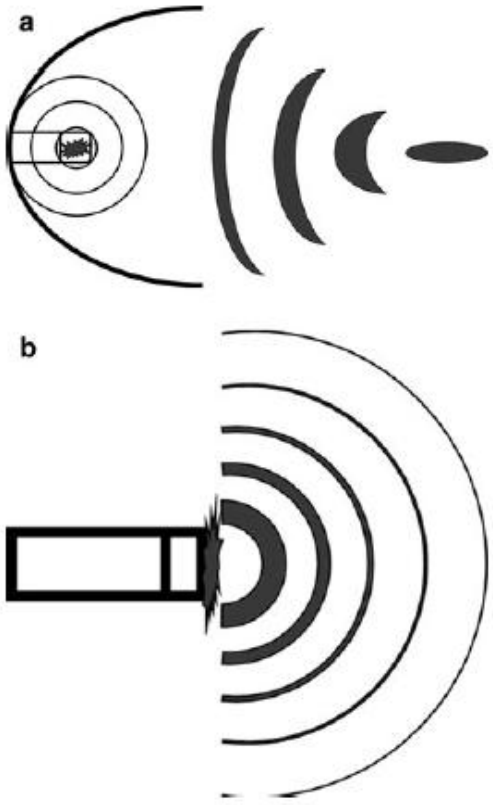
fESWT de basınç alanı vücut dokularında istenilen derinlikte ayarlanabilir ve belirlenen odak noktaya şok dalgaları yoğunlaşarak maksimum basınç oluşturur.

fESWT'de odaklı şok dalgaları elektrohidrolik, elektromagnetik ve piezoelektrik sistem olmak üzere üç farklı mekanizma ile elde edilirler. Üç sistemde de dalgalar aplikatör içinde suda oluşturulur. Çünkü su ve biyolojik dokuların akustik empedansı benzerdir. Elektrohidrolik sistemde, elektriksel deşarj yapan yüksek voltajlı elektrotlar kıvılcım oluşturarak aplikatör içindeki suyu ısıtır ve su buharlaşarak gaz kabarcıkları meydana getirir. Oluşan kabarcıklar kavitasyon meydana getirerek tedavi başlığındaki oval yüzeyden yansır ve şok dalgasını oluşturur. Tıp alanında kullanılan şok dalga cihazları genelde elektrohidrolik cihazlardır. Elektromanyetik sistemde, metal plaka üzerinde hızlı kuvvetli bir manyetik ve hareket oluşturan bir elektromanyetik bobin kullanılır. Bu hareket ile oluşan şok dalgaları bir lensle toplanarak tedavi bölgesine yönlendirilir. Piezoelektrik sistemde, jeneratör içinde

bulunan ve hızla elektriksel deşarj olabilen piezokristaller kullanılır. Elektriksel yüklenme kristalde daralma ve genişlemeye yol açarak şok dalgalarını oluşturur (70, 76, 77).

Son yıllarda fESWT'ye alternatif olarak rESWT (RPWT) ortaya çıkmıştır. Bu yöntemde, fESWT'den farklı olarak dalgalar su içinde oluşturulmazlar. Sistem bir basınç jeneratörü ile çalıştırılır. Radyal dalgaları oluşturmak için pnömatik mekanizma kullanılır. Mekanizma içindeki sıkıştırılmış hava silindir içindeki mermiyi hareket ettirir. Mermi aplikatöre çarpar ve şok dalgasına dönüştürülür. Aplikatör oluşturulan basınç dalgalarını dokulara vücut içine iletir (75-77).

fESWT odaklanma yoluyla derin dokulara iner ve tek bir noktaya yoğunlaşır. En yoğun enerjisini odaklandığı derin dokuya aktarır. Uygulama noktasal olduğu için uygulayıcının bilgi ve tecrübesi önemlidir. RPWT ise tek noktaya odaklanmadığı için etkisi daha yüzeyeldir ve geniş vücut bölgelerindeki patolojilerde daha rahat kullanılır. En yoğun enerji deri ile aplikatör arasında olup enerji yoğunluğu giderek genişler ve azalır. Bu sayede dalgalar daha geniş alana yayılır ve daha fazla doku tedavi edilebilir (76,78).




**Şekil 5:** A. fESWT B. rESWT (RPWT) (76)

RPWT, fESWT'ye göre daha yeni bir yöntem olmasına rağmen, son yıllarda popülerliği giderek artmaktadır. RPWT'nin kullanım oranındaki bu artışın en büyük nedeni, cihazların daha uygun maliyette olması ve daha kolay kullanılabilmesinden kaynaklanmaktadır. Cihazlara erişim ve kullanım oranındaki artışla birlikte literatürde de RPWT'nin topuk dikeni, lateral epikondilit, aşil tendinopatileri, karpal tünel, omuz patolojileri, distoni, spastisite gibi birçok farklı patolojiye etkisini inceleyen çalışmaların sayısı da giderek artmaktadır (79-82).

# 3. GEREÇ VE YÖNTEM

## 3.1 Araştırmanın Tipi

Araştırmanın türü; prospektif randomize kontrollü çalışmadır.

## 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu tez çalışması Kasım 2015-Haziran 2016 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yürütüldü ve çalışma gruplarının oluşturulmasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndan destek alındı. Olguların ilk değerlendirmesi, tedavileri ve son değerlendirmeleri Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yapıldı.

## 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örnek Seçimi

Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine başvuran ve topuk dikeni tanısı alan olgular alındı. Çalışma öncesi GPower (version 3.0.10) programında %80 güç, %95 güven aralığı ile güç analizi yapılarak 40 olgu alınması gerektiği hesaplandı.

**Araştırmaya Alınma ve Dışlanma Kriterleri**

**Alınma Kriterleri**

- Gönüllü olmak
- 18-65 yaş arasında olmak
- En az 6 aydır topuk ağrı hikâyesi
- Cerrahi geçirmemiş olmak
- Direk radyografide gösterilmiş kalkaneal spur varlığı
- Ortopedi hekimi tarafından topuk dikeni tanısını almış olmak

**Dışlanma Kriterleri**

- 18 yaşından küçük olmak
- Romatolojik hastalık tanısı almak (romatoid artrit, ankilozan spondilit vs.)
- Daha öncede topuk bölgesine steroid enjeksiyonu yapılmak
- Alt ekstremite deformitesi olmak
- Alt ekstremite tuzak nöropatisi olmak
- Gebe olmak
- Skolyoz
- Aktif enfeksiyonu olmak
- Malignite varlığı
- Her hangi bir nedenle düzenli non-steroid antiinflamatuvar, antidepresan kullanmak
- Topuk ağrısı için önceden herhangi bir tedavi almak

**Gerektiğinde Araştırmanın Sonlandırma Kriterleri**

Çalışma öncesinde ve sırasında yukarıda belirtilen kriterlerin sağlanmadığı koşullar veya hastanın kendi isteği ile çalışmadan ayrılmak istemesi sonlandırma kriterlerini oluşturur.

### 3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada Dolorclast Master Radial Shock Wave cihazı kullanıldı.

### 3.5. Araştırmanın değişkenleri

**3.5.1. Bağımlı değişkenler:** Ağrı (Nümerik Ağrı Skalası), fonksiyonellik (Ayak Fonksiyon İndeksi, Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Cemiyeti Skalası), yaşam kalitesi (Kısa Form 12 Yaşam Kalitesi Ölçeği) , ayak basınç dağılımı

**3.5.2. Bağımsız değişkenler:** Yaş, cinsiyet, boy, kilo, beden kütle indeksi (BKİ), etkilenen ayak

### 3.6.Veri Toplama Araçları

Alınma kriterine uygun olarak çalışmaya alınan bütün olgular, öncelikli olarak çalışmanın amacı, uygulanacak yöntemler ve yapılacak değerlendirmeler hakkında yazılı ve

sözlü olarak bilgilendirildi ve her katılımcıdan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' alındı (Ek-1).

Olgularla ilk kez görüşüldüğünde bilgiler ilk değerlendirme olarak veri kayıt formuna kaydedildi (Ek-2). Veri kayıt formuna demografik bilgiler (yaş, cinsiyet, BKİ, etkilenen ayak vs.) kaydedildi. Çalışmanın randomizasyonu blok randomizasyon ile 4'lü bloklar yöntemi kullanılarak yapıldı. Çalışmaya dahil edilen 40 olgu aşağıdaki şemaya göre çalışmaya dahil edildi.

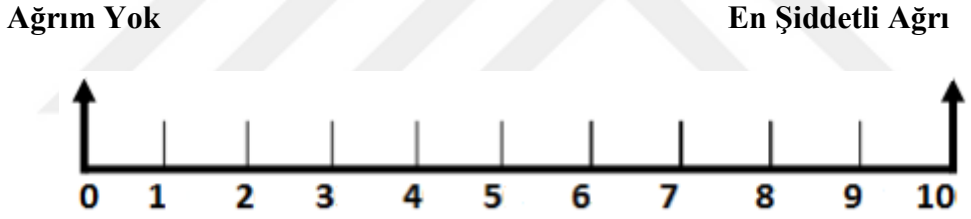
ABAB, ABAB, BBAA, BAAB, ABBA, BABA, BABA, BBAA, AABB, BAAB

A: Tedavi Grubu

B: Kontrol Grubu

### 3.6.1. Ağrı şiddeti değerlendirmesi:

Olguların topuklarında hissettikleri en fazla ağrı şiddeti 10 cm'lik Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile değerlendirildi (25).




**Şekil 6:** Numerik Ağrı Skalası

### 3.6.2 Ayak taban basınçlarının değerlendirilmesi

Pedobarografik ölçüm yöntemleri, ayak tabanı üzerine binen basınç değerlerinin ölçülmesi amacıyla klinisyenler ve araştırmacılar tarafından yaygın şekilde kullanılan bir yöntemdir. Statik duruş ve yürüme sırasında plantar temas alanı ve plantar yük dağılımı elektronik pedobarografi cihazları ile ölçülerek ayak postürüne ait sayısal veriler elde edilir. Sistem yere temas eden ayağın dinamik olarak ve objektif kriterler dâhilinde oluşturduğu basıncın karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini sağlar (43).

Sistem sahip olduğu transdüserlerin kendilerine dışarıdan uygulanan basınç miktarı ile orantılı olarak elektrik üretebilen özelliği sayesinde kayıtlama yapar. Bu sistem 3x1 m'lik ahşap platform üzerine monte edilmiş, 60 Hz örnekleme hızı ve cm²'de 4 alıcı içeren 61 x 32.3 cm boyutlarında bir platform içermektedir.

Çalışmamızda EMED-m (Novel gmbh, Almanya) elektronik pedobarografi cihazı kullanıldı. Olgulardan, çıplak ayakla, günlük hayattaki yürüme paternlerini değiştirmeden platform üzerinde yürümeleri istendi. Olguların ölçüm sırasında platform üzerine basmadan önce en az 2 adım serbest (two-step protocol) (83) olarak adım atması sağlandı. Ölçümden önce olgulara nasıl yürümesi konusunda bilgi verildi ve istenilen yürümenin provası yaptırıldı. Ölçüm sırasında sağ ve sol ayaklar sırası ile üçer kez platforma bastırıldı ve her iki ayaktan 3 kez dinamik değerler kaydedildi.




**Şekil 7:** Pedobarografi Platformunda Basınç Değerlendirmesi

Pedobarografi cihazının kaydettiği aşağıdaki parametreler değerlendirmeye dahil edildi;

-Maksimal Kuvvet (N)

-Tepe Basıncı ($N/cm^2$)

-Basınç-Zaman İntegrali ($(N/cm^2)*s$)

-Kuvvet-Zaman İntegrali (N*s)

-Temas alanı ($cm^2$)

-Temas süresi (ms)

#### 3.6.2.1. Maksimal Kuvvet (N):

Ayağın belirli bir bölgesinde ölçülen en yüksek kuvvet miktarına maksimum kuvvet adı verilir. Maksimum kuvvetin ayağın fonksiyonlarının belirlenmesinde en önemli biyomekanik parametre olarak bilinmektedir (84).

#### 3.6.2.2 Tepe Basıncı (N/cm2):

Ölçüm yapılırken kullanılan platform üzerindeki her bir alıcı için ölçülen en yüksek basınç değeridir. Ayağın basma fazında belli bir alana etkiyen maksimum basınç miktarını gösterir. Yapılan ölçümler kesin bir tepe basıncı vermemekle birlikte ayağın belirli alanlarına göre göreceli bir tepe basınc değeri vermektedir (85).

#### 3.6.2.3 Basınç-Zaman İntegrali ((N/cm²)*s):

Grafik olarak gösterildiğinde tepe basıncı ve zaman eğrisinin altında kalan alan olarak gösterilmektedir. Ayağın bir bölgesinin teması anında ne kadar süre ile basınca maruz kaldığını göstermesi açısından önemlidir (85).

#### 3.6.2.4 Kuvvet-Zaman İntegrali (N*s):

Basınç-zaman integraline benzer şekilde Kuvvet-Zaman eğrisinin altında kalan alan olarak ifade edilmektedir. Ayağın yerle temas eden alanından bağımsız olarak ayağın bir bölgesinin birim zamanda ne kadar kuvvet altında olduğunu gösterir (85).

#### 3.6.2.5 Temas alanı ($cm^2$):

Ölçüm sırasında ayağın tamamının ya da istenilen belirli bir alanın platforma ne kadar genişlikte temas ettiğini veren parametredir (85).

#### 3.6.2.6 Temas süresi (ms):

Ayağın basma fazında ayağın tamamının ya da belirli alanların platforma ne kadar süre ile temas ettiğini gösterir (85)

### 3.6.3. Ayak Fonksiyon İndeksi

Olguların fonksiyonel düzeylerini belirleyebilmek için Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ) kullanıldı.

Ayak Fonksiyon İndeksi 1991 yılında ayak fonksiyonlarını çok boyutlu değerlendirmek amacıyla Budiman-Mak ve ark tarafından oluşturulmuş ayağa spesifik bir değerlendirme ölçeğidir (86). Kişinin kendi tarafından doldurulan bir sorgulama formu olan AFİ, hastaların şikayetleri ve sağlık durumlarını yansıtarak araştırıcının değerlendirmesine olanak sağlamakta ve böylece tedavinin planlanması ve tedavi hedeflerinin belirlenmesinde

yol göstermektedir. AFİ, ayak fonksiyonunu etkileyen ayak problemlerinde kullanılan üç alt başlıkta toplanmış 23 maddeden oluşan bir ankettir. Beş madde aktivite limitasyonları alt başlığına, dokuz madde ağrı şiddeti alt başlığına, dokuz madde de engellilik alt başlığına dahildir. Her bir madde görsel anolog skalasına göre, 10 cm'lik horizontal bir çizgi üzerine işaretleme yapılarak değerlendirilir ve 0-100 arasında puanlama yapılır. Hesaplanırken tüm puanların ortalaması alınır. Değer 100'e yaklaştıkça ağrı, özür ve aktivite limitasyonunun daha fazla olduğu şeklinde yorumlanır. Yalıman ve ark. tarafından AFİ nin topuk dikenli hastalarda Türkçe'ye çeviri ve adaptasyonu yapılmıştır (87).

### 3.6.4. AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) Skorlaması:

Çalışmamızda olguların ayak ağrı, fonksiyon ve dizilimleri AOFAS Skorlaması ile değerlendirildi.

AOFAS, Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Cemiyeti tarafından geliştirilen skorlama sistemidir (88). Ağrıyı, aktivitelerdeki kısıtlanmayı, yürüme mesafesini ve bozukluklarını, ayağın hareket açıklıklarını, stabilitesini ve dizilimini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ayak dizilimi bölümü ile de ayağın yere doğru anatomik planda basıp basmadığını inceler. Ağrı skoru toplam 40 puan, fonksiyon skoru toplam 50 puan ve ayak dizilimi skoru toplam 10 puan üzerinden değerlendirilir. Kişinin puanı 100'e yaklaştıkça ağrısının azaldığı, fonksiyonel seviyesinin arttığı şeklinde yorumlanır

### 3.6.5. SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği (Short Form-12 Health Survey)

Olguların yaşam kalitesi düzeylerinin belirlenmesi için SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılmıştır.

SF-36 ölçeğinden 12 farklı madde alınarak daha kısa bir form olan SF-12 oluşturulmuştur (89). Ware JE ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, SF-12 ve SF-36 karşılaştırmaları yapılmış ve SF-12'nin uygulamasının kolay ve tamamlanma süresinin daha kısa olması ile kullanımının daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (90) SF-12'nin fiziksel (SF12-PCS) ve mental (SF12-MCS) olmak üzere kendi içinde iki durum değerlendirme ölçeği mevcuttur (91). SF-36'da puanlama hesaplanırken kullanılan T-skoru SF-12'de kullanılmamaktadır. Farklı bir skorlama kuralı mevcut olan SF-12'de eksik veri mevcut ise hesaplama yapmak mümkün olamamaktadır (91). Kişinin puanı arttıkça yaşam kalitesinin arttığı şeklinde yorumlanır.

**Tablo:1** SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği Soru Dağılımı (89)

| | **Madde sayısı** |
|---|---|
| **1. Fonksiyonel durum** | |
| a) Fiziksel fonksiyon | 2 |
| b) Sosyal fonksiyon | 1 |
| c) Fiziksel problemlerinden kaynaklanan kısıtlılıklar | 2 |
| d) Duygusal problemlerinden kaynaklanan kısıtlılıklar | 2 |
| **2. İyilik hali** | |
| a) Ruhsal sağlık | 2 |
| b) Enerji ve yorgunluk | 1 |
| c) Ağrı | 1 |
| **3. Sağlığın genel değerlendirilmesi** | |
| a) Genel sağlık durumu | 1 |
| **Toplam** | 12 |

***Tedavi***

Her iki gruba da ortopedist tarafından uygun görülen standart medikal tedavi (NSAİİ) verildi. Tedavi grubuna ek olarak Swiss Dolorclast Master Radial Shock Wave cihazı ile topuk bölgesindeki ağrılı noktalara haftada 2 seans olmak üzere toplam 6 seans, 2.5 bar basınçda, 10 Hz frekansla ve 2500 atımla şok dalga tedavisi uygulandı. Kontrol grubuna ise bir ay boyunca ek herhangi bir tedavi uygulanmadı. Bir ay sonunda ise kontrol grubuna dahil edilen olgulara da tedavi grubuna uygulanan protokolle şok dalga tedavisi uygulandı. Kontrol grubu tedavi grubuna uygulanan 6 seanslık tedavinin aldığı süreye karşılık geldiği için bir ay süreyle bekletildi.



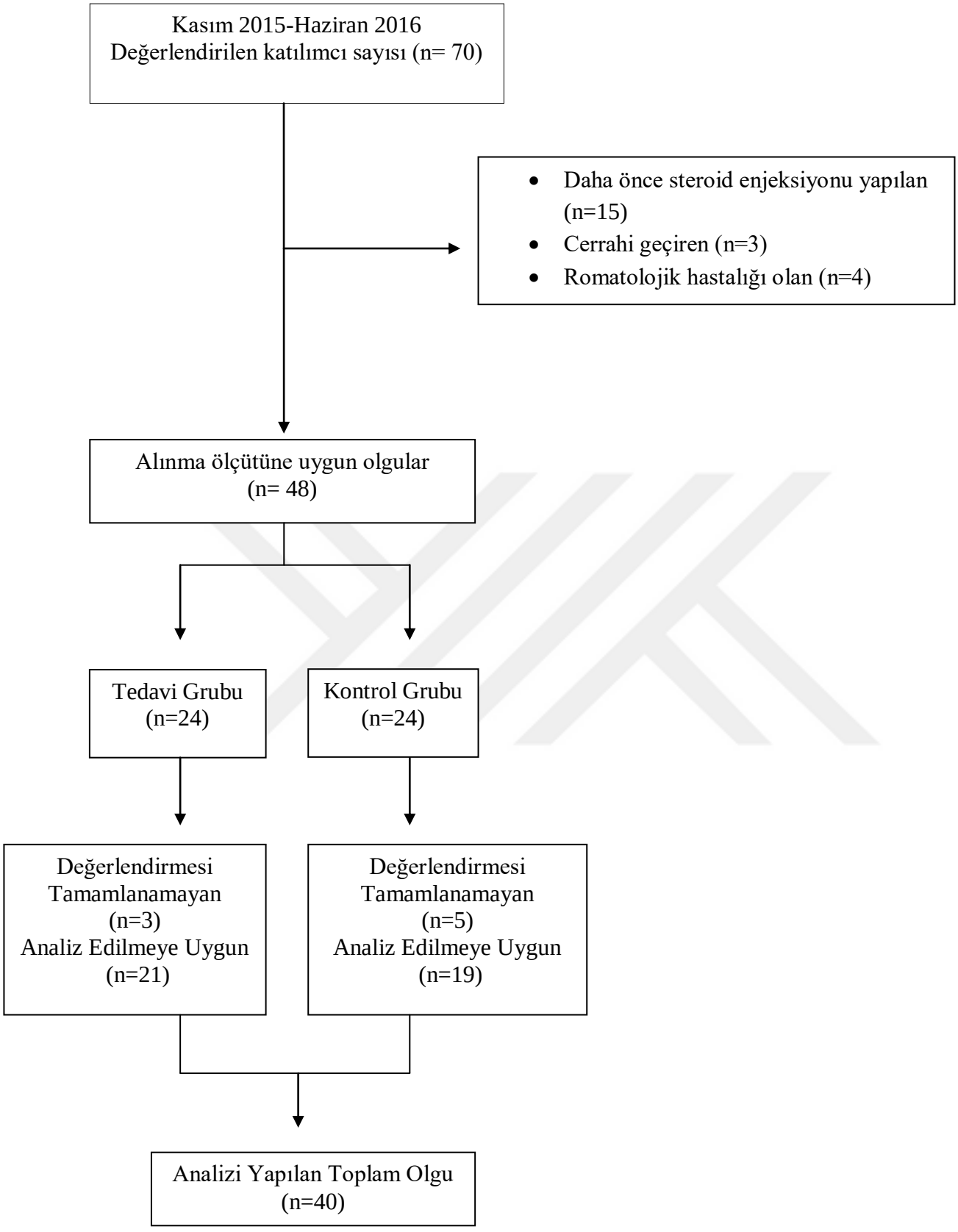

**Şekil 8:** RPWT Cihazı




**Şekil 9:** RPWT Uygulanışı

### 3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

| YIL | 2015 | | 2016 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AY | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Kaynak Tarama | x | x | x | x | x | x | x | |
| Planlama | x | x | | | | | | |
| İzinler | x | x | | | | | | |
| Veri toplama | | x | x | x | x | x | x | |
| Verilerin Değerlendirilmesi | | | | | | x | x | x |
| Yazım | | | | | | x | x | x |




**Grafik 1:** Çalışmanın Akış Grafiği

### 3.8.Verilerin Değerlendirilmesi / İstatistiksel Analiz

Analizler SPSS 20.0 for Windows programı yardımıyla yapıldı. Verilerin normal dağılımı "Shapiro-Wilk Testi" kullanılarak incelendi. Bu analiz sonucunda grupların kendi içinde normal dağılıma uymadığı görüldü. Bu nedenle non-parametrik test yöntemleri kullanıldı. Ölçümle belirlenen veriler ortanca (IQR) ile kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) ile belirtildi. Grupların kendi içerisinde oluşan öncesi ve sonrası değişimlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklar Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz edildi. Cinsiyet, etkilenen taraf gibi nominal değerlerin karşılaştırılmasında $x^2$ testi kullanıldı.

### 3.9. Çalışmanın sınırlılıkları

Çalışmaya alınan olguların geç dönem değerlendirmesinin yapılamaması çalışmanın en büyük sınırlılığıdır.

### 3.10. Etik kurul onayı

Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuar Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (11.06.2015 tarihli ve 805-GOA protokol numaralı). (EK-6)

# 4. BULGULAR

Çalışmamızda başlangıçta, topuk dikeni tanısı almış 70 olgu değerlendirildi. Ancak bu 70 olgudan 15'ine daha önceden topuk bölgesine steroid enjeksiyonu yapıldığından, 3'ü alt ekstremite cerrahisi geçirdiğinden ve 4 olgunun da ek romatolojik hastalığı olduğundan çalışmadan çıkartıldı. Alınma kriterlerine uygun 48 olgu iki gruba eşit dağıtıldı. Değerlendirmeye başlanılan 48 olgudan 8 olgunun değerlendirmesi tamamlanamadı. Geriye kalan 40 olgu (tedavi grubu 21, kontrol grubu 19) ile çalışma tamamlandı. Tedavi ve kontrol gruplarındaki olguların demografik ve hastalığa ait özellikler Tablo 2a ve 2b'de verilmiştir.

## 4.1. Olguların Demografik ve Hastalığa Ait Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmanın başlangıcında her iki grubun demografik ve hastalığa ait özellikleri karşılaştırıldığında cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kitle indeksi (BKİ) ve etkilenen taraf açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 2).

**Tablo 2 a:** Olguların demografik özellikleri

| Fiziksel Özellikler | Tedavi grubu (n=21) Ortanca (IQR) | Kontrol grubu (n=19) Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Yaş (yıl) | 51.00 (38.00/57.00) | 53.00 (46.00/58.00) | 0.336 |
| Boy Uzunluğu (cm) | 160.00 (160.00/179.00) | 160.00 (157.00/172.00) | 0.590 |
| Vücut Ağırlığı (kg) | 87.00 (77.00/93.00) | 80.00 (73.00/90.00) | 0.188 |
| BKİ ($kg/m^2$) | 31.14 (28.65/33.53) | 29.35 (27.77/31.25) | 0.291 |

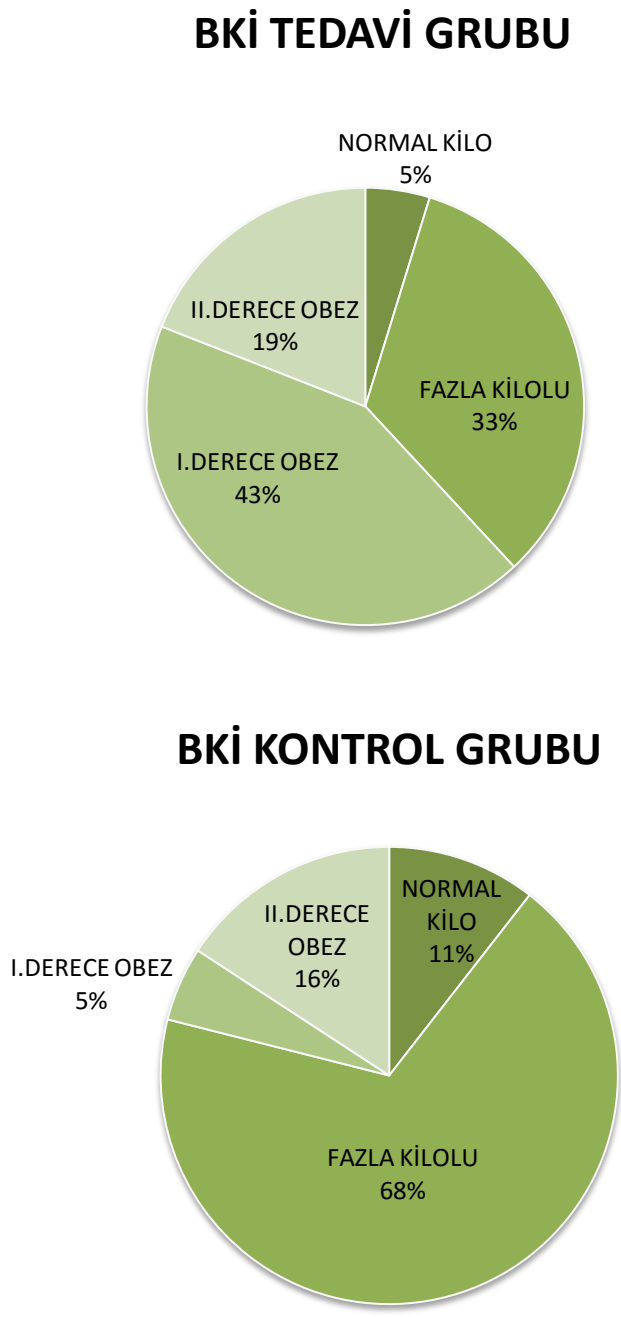
†: Mann-Whitney U Testi, BKİ: Beden Kitle İndeksi, $p<0.05$

**Tablo 2 b:** Olguların demografik özellikleri

| | Tedavi grubu (n=21) | Kontrol grubu (n=19) | p değeri§ |
|---|---|---|---|
| Cinsiyet (Erkek/Kadın) | 8/13 | 4/15 | 0.204 |
| Etkilenen Taraf (Sağ/Sol) | 11/10 | 12/7 | 0.357 |

§: *Chi-Square* testi, $p<0.05$

Tüm hastaların beden kitle indeksleri hesaplanarak sınıflandırıldı. Tedavi grubunda 1 kişi normal kilolu, 7 kişi fazla kilolu, 9 kişi birinci derece obez, 4 kişi ikinci derece obez, kontrol grubunda ise 2 kişi normal kilolu, 13 kişi fazla kilolu, 1 kişi birinci derece obez, 3 kişi ikinci derece obez olarak saptandı. Gruplar BKİ değerleri açısından birbiriyle karşılaştırılıdığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.291).




**Grafik 2: Beden kitle indekslerinin gruplara göre dağılımı**

### 4.2. Grupların Tedavi Öncesi Karşılaştırılması

#### 4.2.1. Grupların Tedavi Öncesi Ağrı Düzeyi, Fonksiyonel Seviye ve Yaşam Kalitesi Açısından Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarındaki olguların tedavi öncesi ağrı düzeyleri, fonksiyonel seviyeleri ve yaşam kaliteleri açısından karşılaştırıldığında her iki gruptaki olguların düzeylerinin benzer olduğu görüldü (p>0.05) ( Tablo 3).

**Tablo 3:** Grupların tedavi öncesi ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi açısından karşılaştırılması

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| NAS | 8.00 (7.00/8.00) | 8.00 (7.00/8.00) | 0.501 |
| AFİ | 59.00 (55.00/60.50) | 57.00 (51.00/58.00) | 0.100 |
| AOFAS | 51.00 (49.50/55.00) | 51.00 (48.00/51.00) | 0.229 |
| SF-12 | 71.50 (65.20/77.10) | 74.80 (69.70/78.90) | 0.122 |

†: Mann-Whitney U Testi, p<0.05, NAS: Nümerik Ağrı Skalası, AFİ: Ayak Fonksiyon İndeksi, AOFAS: Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru, SF-12:Kısa Form 12 Yaşam Kalitesi Ölçeği

#### 4.2.2. Grupların Tedavi Öncesi Plantar Basınç Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarındaki olguların tedavii öncesi plantar basınçları açısından karşılaştırıldığında total değerlendirmede her iki gruptaki olguların düzeylerinin benzer olduğu görüldü (p>0.05). Plantar basınç değerlendirmesinin alt parametreleri incelendiğinde iki grup arasında sadece ayak tabanı maksimal kuvvet ölçümlerinde arka ayak maksimal kuvvet ölçümü alt parametresi (p= 0.038) ve ayak tabanı kuvvet-zaman integrali ölçümlerinde arka ayak maksimal kuvvet ölçümü alt parametresinde (p=0.028) anlamlı fark saptandı ( Tablo 4-9).

**Tablo 4:** Ayak tabanı maksimal kuvvet tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (N) | 1011.00 (926.35/1146.35) | 965.50 (840.30/1116.70) | 0.218 |
| **Arka Ayak (N)** | **511.70 (487.45/566.35)** | **455.70 (427.60/546.90)** | **0.038** |
| Orta Ayak (N) | 251.10 (144.55/285.75) | 170.70 (144.60/229.30) | 0.250 |
| 1. Metatars (N) | 183.90 (126.00/232.75) | 163.20 (131.70/194.60) | 0.597 |
| 2. Metatars (N) | 195.10 (171.15/234.40) | 194.30 (168.70/202.30) | 0.560 |
| 3. Metatars (N) | 217.70 (191.60/254.95) | 214.00 (179.40/227.90) | 0.223 |
| 4. Metatars (N) | 142.20 (123.90/187.75) | 130.50 (108.50/156.60) | 0.113 |
| 5. Metatars (N) | 74.80 (48.45/94.15) | 58.00 (39.10/83.10) | 0.189 |
| 1. Parmak (N) | 138.40 (75.60/183.25) | 149.00 (86.00/247.00) | 0.364 |
| 2. Parmak (N) | 29.10 (20.35/38.05) | 32.80 (22.20/43.10) | 0.323 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 28.10 (20.05/58.35) | 38.80 (18.70/50.20) | 0.597 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 5:** Ayak tabanı tepe basıncı tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (N/cm2) | 516.70 (465.00/742.75) | 543.30 (478.30/841.70) | 0.636 |
| Arka Ayak (N/cm2) | 295.00 (257.85/354.05) | 300.00 (236.70/345.00) | 0.694 |
| Orta Ayak (N/cm2) | 177.50 (140.65/213.65) | 156.70 (136.70/181.70) | 0.203 |
| 1. Metatars (N/cm2) | 238.80 (195.50/326.00) | 241.70 (221.70/358.30) | 0.371 |
| 2. Metatars (N/cm2) | 379.00 (337.90/451.80) | 420.00 (340.00/458.300) | 0.903 |
| 3. Metatars (N/cm2) | 392.50 (349.15/48.50) | 393.30 (336.70/486.70) | 0.839 |
| 4. Metatars (N/cm2) | 313.30 (245.00/430.85) | 283.30 (225.00/333.30) | 0.189 |
| 5. Metatars (N/cm2) | 248.800 (149.80/374.85) | 198.30 (125.00/325.00) | 0.473 |
| 1. Parmak (N/cm2) | 381.70 (226.90/612.30) | 380.00 (261.700/611.70) | 0.635 |
| 2. Parmak (N/cm2) | 175.70 (142.35/228.35) | 255.00 (141.70/276.70) | 0.140 |
| 3-4-5 Parmak (N/cm2) | 123.30 (86.90/188.35) | 140.00 (91.70/250.00) | 0.498 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 6:** Ayak tabanı basınç-zaman integrali tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total ((N/cm²)*s) | 254.20 (223.30/296.20) | 249.30 (211.70/347.40) | 0.797 |
| Arka Ayak ((N/cm²)*s) | 112.30 (83.30/124.45) | 88.40 (73.10/108.10) | 0.083 |
| Orta Ayak ((N/cm²)*s) | 68.10 (49.65/98.40) | 56.50 (48.00/74.90) | 0.101 |
| 1. Metatars ((N/cm²)*s) | 102.50 (71.40/132.00) | 92.60 (85.90/119.30) | 0.766 |
| 2. Metatars ((N/cm²)*s) | 132.50 (107.30/175.05) | 148.10 (130.70/178.60) | 0.228 |
| 3. Metatars ((N/cm²)*s) | 142.40 (123.05/152.15) | 150.50 (128.60/181.60) | 0.279 |
| 4. Metatars ((N/cm²)*s) | 112.20 (89.65/140.90) | 108.30 (97.20/136.90) | 0.871 |
| 5. Metatars ((N/cm²)*s) | 86.20 (57.60/117.30) | 71.90 (53.70/144.40) | 0.871 |
| 1. Parmak ((N/cm²)*s) | 118.10 (65.70/206.45) | 140.80 (80.40/164.50) | 0.597 |
| 2. Parmak ((N/cm²)*s) | 50.40 (44.35/59.95) | 64.30 (34.90/85.70) | 0.239 |
| 3-4-5 Parmak ((N/cm²)*s) | 42.60 (31.85/49.00) | 51.60 (24.60/76.20) | 0.394 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 7:** Ayak tabanı kuvvet-zaman integrali tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (N*s) | 593.00 (514.00/711.80) | 550.00 (497.00/650.60) | 0.239 |
| **Arka Ayak (N*s)** | **174.30 (136.50/203.45)** | **131.90 (118.50/155.90)** | **0.028** |
| Orta Ayak (N*s) | 80.10 (50.70/112.20) | 49.10 (41.70/85.80) | 0.151 |
| 1. Metatars (N*s) | 66.00 (37.40/98.65) | 59.00 (52.10/78.80) | 0.371 |
| 2. Metatars (N*s) | 71.50 (60.10/100.85) | 76.20 (67.50/88.90) | 0.766 |
| 3. Metatars (N*s) | 76.40 (69.25/100.60) | 85.20 (78.10/90.90) | 0.735 |
| 4. Metatars (N*s) | 57.90 (41.65/76.00) | 53.70 (41.90/62.00) | 0.473 |
| 5. Metatars (N*s) | 25.40 (14.95/32.00) | 21.60 (13.40/32.00) | 0.465 |
| 1. Parmak (N*s) | 37.80 (20.30/55.40) | 37.90 (23.60/73.40) | 0.409 |
| 2. Parmak (N*s) | 7.70 (5.15/9.60) | 8.10 (6.10/12.50) | 0.409 |
| 3-4-5 Parmak (N*s) | 8.60 (5.25/12.20) | 9.90 (4.90/20.60) | 0.665 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 8:** Ayak tabanı temas alanı tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total ($cm^2$) | 136.60 (120.18/142.20) | 125.33 (116.83/143.17) | 0.323 |
| Arka Ayak ($cm^2$) | 31.92 (29.73/36.81) | 31.50 (28.00/34.17) | 0.244 |
| Orta Ayak ($cm^2$) | 29.08 (24.91/33.12) | 27.33 (24.67/31.75) | 0.394 |
| 1. Metatars ($cm^2$) | 12.45 (11.66/14.68) | 12.33 (11.67/14.00) | 0.516 |
| 2. Metatars ($cm^2$) | 10.40 (9.75/11.72) | 10.83 (9.75/11.75) | 0.704 |
| 3. Metatars ($cm^2$) | 11.33 (9.98/12.75) | 10.58 (10.17/12.17) | 0.507 |
| 4. Metatars ($cm^2$) | 9.10 (8.41/10.31) | 9.08 (7.92/9.58) | 0.473 |
| 5. Metatars ($cm^2$) | 5.83 (5.27/6.27) | 5.42 (5.08/6.17) | 0.238 |
| 1. Parmak ($cm^2$) | 10.42 (9.34/11.70) | 11.42 (9.42/13.08) | 0.490 |
| 2. Parmak ($cm^2$) | 3.75 (3.07/4.65) | 4.00 (3.00/4.50) | 0.665 |
| 3-4-5 Parmak ($cm^2$) | 6.58 (5.29/9.23) | 6.83 (4.75/8.92) | 0.989 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 9:** Ayak tabanı temas süresi tedavi öncesi ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (ms) | 853.30 (782.50/902.50) | 820.00 (753.30/893.30) | 0.316 |
| Arka Ayak (ms) | 553.30 (465.00/637.50) | 486.70 (426.70/600.00) | 0.167 |
| Orta Ayak (ms) | 608.00 (543.30/642.50) | 580.00 (486.70/633.30) | 0.329 |
| 1. Metatars (ms) | 660.00 (608.35/739.05) | 686.70 (633.30/713.30) | 0.797 |
| 2. Metatars (ms) | 706.70 (643.35/753.30) | 693.30 (673.30/746.70) | 0.828 |
| 3. Metatars (ms) | 720.00 (668.10/760.50) | 706.70 (666.70/766.60) | 0.766 |
| 4. Metatars (ms) | 710.00 (671.45/747.50) | 700.00 (660.00/746.70) | 0.635 |
| 5. Metatars (ms) | 660.00 (630.00/702.00) | 653.30 (600.00/706.70) | 0.524 |
| 1. Parmak (ms) | 605.00 (536.00/648.30) | 606.70 (533.30/673.30) | 0.978 |
| 2. Parmak (ms) | 530.00 (453.00/600.00) | 533.30 (420.00/606.70) | 0.745 |
| 3-4-5 Parmak (ms) | 550.00 (460.00/699.15) | 560.00 (500.00/653.30) | 0.968 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

### 4.3. Grupların Kendi İçerisinde Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

#### 4.3.1. Grupların Kendi İçerisinde Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı Düzeyi, Fonksiyonel Seviye ve Yaşam Kalitesi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi bakımından tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar karşılaştırldığında; tedavi grubundaki olguların değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$) bir değişim saptanırken, kontrol grubundaki olguların değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişim saptanamadı ($p>0.05$) (Tablo 10).

**Tablo 10:** Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| NAS | 8.00 (7.00/8.00) | 3.00 (2.00/3.50) | **p<0.001** |
| AFİ | 59.00 (55.00/60.50) | 23.00 (9.50/25.00) | **p<0.001** |
| AOFAS | 51.00 (49.50/55.00) | 85.00 (77.50/87.00) | **p<0.001** |
| SF-12 | 71.50 (65.20/77.10) | 92.10 (84.60/98.95) | **p<0.001** |
| Kontrol Grubu | | | |
| NAS | 8.00 (7.00/8.00) | 8.00 (7.00/8.00) | 0.782 |
| AFİ | 57.00 (51.00/58.00) | 58.00 (52.00/59.00) | 0.500 |
| AOFAS | 51.00 (48.00/51.00) | 51.00 (46.00/52.00) | 0.483 |
| SF-12 | 74.80 (69.70/78.90) | 74.40 (67.50/84.30) | 0.429 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$, NAS: Nümerik Ağrı Skalası, AFİ: Ayak Fonksiyon İndeksi, AOFAS: Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru, SF-12: Kısa Form 12 Yaşam Kalitesi Ölçeği

### 4.3.2. Grupların Kendi İçerisinde Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerlendirmelerindeki Plantar Basınç Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Plantar basınç ölçümleri bakımından tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; her iki grupta da total değerlendirmede bir farklılık saptanmadı (p=0.179). Tedavi grubunda ayak tabanı maksimal kuvvet ölçümü, ayak tabanı tepe basınç ölçümü alt parametrelerinde ikinci parmakta ve ayak tabanı temas alanı ölçümün alt parametresinde birinci parmakta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülürken, kontrol grubunda ayak tabanı temas alanı ölçümü alt parametresinde ikinci parmakta istatistiksel olarak anlamlı bir farlılık saptandı (Tablo 11-16).

**Tablo 11:** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı maksimal kuvvet ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 1011.00 (926.35/1146.35) | 1029.80 (946.20/1143.30) | 0.179 |
| Arka Ayak (N) | 511.70 (487.45/566.35) | 522.00 (458.15/592.10) | 0.931 |
| Orta Ayak (N) | 251.10 (144.55/285.75) | 258.10 (141.35/293.65) | 0.274 |
| 1. Metatars (N) | 183.90 (126.00/232.75) | 172.40 (139.05/198.85) | 0.639 |
| 2. Metatars (N) | 195.10 (171.15/234.40) | 201.80 (172.25/219.50) | 0.385 |
| 3. Metatars (N) | 217.70 (191.60/254.95) | 219.60 (202.35/247.25) | 0.289 |
| 4. Metatars (N) | 142.20 (123.90/187.75) | 146.00 (122.75/175.85) | 0.664 |
| 5. Metatars (N) | 74.80 (48.45/94.15) | 76.20 (51.40/90.95) | 0.768 |
| 1. Parmak (N) | 138.40 (75.60/183.25) | 158.10 (109.20/188.00) | 0.149 |
| **2. Parmak (N)** | **29.10 (20.35/38.05)** | **29.60 (21.60/45.95)** | **0.017** |
| 3-4-5 Parmak (N) | 28.10 (20.05/58.35) | 40.30 (18.60/63.50) | 0.068 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total (N) | 965.50 (840.30/1116.70) | 982.20 (850.00/1079.80) | 0.629 |
| Arka Ayak (N) | 455.70 (427.60/546.90) | 458.00 (400.90/507.80) | 0.421 |
| Orta Ayak (N) | 170.70 (144.60/229.30) | 199.00 (132.30/248.40) | 0.888 |
| 1. Metatars (N) | 163.20 (131.70/194.60) | 164.80 (138.50/230.70) | 0.372 |
| 2. Metatars (N) | 194.30 (168.70/202.30) | 198.60 (156.40/222.60) | 0.494 |
| 3. Metatars (N) | 214.00 (179.40/227.90) | 205.30 (191.40/229.30) | 0.658 |
| 4. Metatars (N) | 130.50 (108.50/156.60) | 127.00 (109.70/148.30) | 0.872 |
| 5. Metatars (N) | 58.00 (39.10/83.10) | 50.70 (37.20/89.20) | 0.658 |
| 1. Parmak (N) | 149.00 (86.00/247.00) | 145.90 (110.70/248.90) | 0.520 |
| 2. Parmak (N) | 32.80 (22.20/43.10) | 29.90 (15.40/47.00) | 0.059 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 38.80 (18.70/50.20) | 30.00 (22.30/44.40) | 0.153 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

**Tablo 12**: Grupların kendi içerisinde ayak tabanı tepe basınç ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 516.70 (465.00/742.75) | 533.30 (471.50/757.50) | 0.247 |
| Arka Ayak (N) | 295.00 (257.85/354.05) | 297.50 (245.65/355.85) | 0.821 |
| Orta Ayak (N) | 177.50 (140.65/213.65) | 173.30 (147.50/201.65) | 0.664 |
| 1. Metatars (N) | 238.80 (195.50/326.00) | 236.30 (203.85/304.85) | 0.876 |
| 2. Metatars (N) | 379.00 (337.90/451.80) | 411.00 (364.35/455.85) | 0.614 |
| 3. Metatars (N) | 392.50 (349.15/48.50) | 423.30 (358.50/480.65) | 0.159 |
| 4. Metatars (N) | 313.30 (245.00/430.85) | 308.30 (277.50/410.40) | 0.639 |
| 5. Metatars (N) | 248.800 (149.80/374.85) | 242.50 (172.50/351.70) | 0.876 |
| 1. Parmak (N) | 381.70 (226.90/612.30) | 391.70 (251.65/515.80) | 0.498 |
| **2. Parmak (N)** | **175.70 (142.35/228.35)** | **181.30 (145.00/303.30)** | **0.006** |
| 3-4-5 Parmak (N) | 123.30 (86.90/188.35) | 146.00 (95.85/206.25) | 0.181 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total (N) | 543.30 (478.30/841.70) | 678.30 (456.70/835.00) | 0.107 |
| Arka Ayak (N) | 300.00 (236.70/345.00) | 286.70 (245.00/353.30) | 0.948 |
| Orta Ayak (N) | 156.70 (136.70/181.70) | 150.00 (131.70/181.70) | 0.395 |
| 1. Metatars (N) | 241.70 (221.70/358.30) | 288.30 (208.30/393.30) | 0.872 |
| 2. Metatars (N) | 420.00 (340.00/458.300) | 418.30 (330.00/456.70) | 0.409 |
| 3. Metatars (N) | 393.30 (336.70/486.70) | 415.00 (323.30/471.70) | 0.673 |
| 4. Metatars (N) | 283.30 (225.00/333.30) | 286.70 (251.70/345.00) | 0.629 |
| 5. Metatars (N) | 198.30 (125.00/325.00) | 196.70 (130.00/341.70) | 1.000 |
| 1. Parmak (N) | 380.00 (261.700/611.70) | 428.30 (300.00/768.30) | 0.064 |
| 2. Parmak (N) | 255.00 (141.70/276.70) | 226.70 (111.70/318.30) | 0.349 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 140.00 (91.70/250.00) | 125.00 (88.30/198.30) | 0.078 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

**Tablo 13:** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı basınç-zaman integrali ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 254.20 (223.30/296.20) | 270.30 (222.00/293.45) | 0.715 |
| Arka Ayak (N) | 112.30 (83.30/124.45) | 94.10 (75.15/121.30) | 0.498 |
| Orta Ayak (N) | 68.10 (49.65/98.40) | 76.20 (57.85/90.15) | 0.986 |
| 1. Metatars (N) | 102.50 (71.40/132.00) | 94.00 (75.60/120.50) | 0.414 |
| 2. Metatars (N) | 132.50 (107.30/175.05) | 141.30 (111.60/179.05) | 0.664 |
| 3. Metatars (N) | 142.40 (123.05/152.15) | 145.50 (119.85/164.40) | 0.434 |
| 4. Metatars (N) | 112.20 (89.65/140.90) | 113.50 (91.30/140.30) | 0.881 |
| 5. Metatars (N) | 86.20 (57.60/117.30) | 87.80 (60.85/103.20) | 0.848 |
| 1. Parmak (N) | 118.10 (65.70/206.45) | 117.60 (69.40/161.20) | 0.414 |
| 2. Parmak (N) | 50.40 (44.35/59.95) | 51.00 (40.25/94.70) | 0.140 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 42.60 (31.85/49.00) | 43.00 (27.80/72.95) | 0.135 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total (N) | 249.30 (211.70/347.40) | 279.00 (222.00/391.30) | 0.400 |
| Arka Ayak (N) | 88.40 (73.10/108.10) | 81.50 (67.80/99.60) | 0.126 |
| Orta Ayak (N) | 56.50 (48.00/74.90) | 56.80 (38.40/70.80) | 0.879 |
| 1. Metatars (N) | 92.60 (85.90/119.30) | 105.50 (82.80/139.90) | 0.398 |
| 2. Metatars (N) | 148.10 (130.70/178.60) | 138.50 (126.30/195.10) | 0.748 |
| 3. Metatars (N) | 150.50 (128.60/181.60) | 151.20 (126.20/186.40) | 0.778 |
| 4. Metatars (N) | 108.30 (97.20/136.90) | 110.90 (100.60/142.40) | 0.809 |
| 5. Metatars (N) | 71.90 (53.70/144.40) | 77.60 (46.80/115.40) | 0.948 |
| 1. Parmak (N) | 140.80 (80.40/164.50) | 145.20 (86.20/238.20) | 0.083 |
| 2. Parmak (N) | 64.30 (34.90/85.70) | 49.90 (32.20/93.80) | 0.306 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 51.60 (24.60/76.20) | 36.40 (26.10/62.40) | 0.077 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

**Tablo 14:** Grupların kendi içerisinde ayak kuvvet-zaman integrali ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 593.00 (514.00/711.80) | 616.20 (555.30/702.85) | 0.821 |
| Arka Ayak (N) | 174.30 (136.50/203.45) | 174.50 (122.90/201.00) | 0.543 |
| Orta Ayak (N) | 80.10 (50.70/112.20) | 99.50 (52.20/108.25) | 0.590 |
| 1. Metatars (N) | 66.00 (37.40/98.65) | 55.00 (46.55/84.05) | 0.289 |
| 2. Metatars (N) | 71.50 (60.10/100.85) | 79.10 (57.50/97.55) | 0.821 |
| 3. Metatars (N) | 76.40 (69.25/100.60) | 79.80 (70.00/103.85) | 0.737 |
| 4. Metatars (N) | 57.90 (41.65/76.00) | 55.60 (45.95/74.70) | 1.000 |
| 5. Metatars (N) | 25.40 (14.95/32.00) | 24.60 (17.25/29.05) | 0.958 |
| 1. Parmak (N) | 37.80 (20.30/55.40) | 42.40 (25.75/48.15) | 0.862 |
| 2. Parmak (N) | 7.70 (5.15/9.60) | 8.20 (5.05/12.80) | 0.082 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 8.60 (5.25/12.20) | 10.30 (4.90/18.80) | 0.159 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total M (N) | 550.00 (497.00/650.60) | 569.50 (514.20/606.50) | 0.841 |
| Arka Ayak (N) | 131.90 (118.50/155.90) | 127.40 (114.00/139.10) | 0.064 |
| Orta Ayak (N) | 49.10 (41.70/85.80) | 58.30 (34.90/91.80) | 0.778 |
| 1. Metatars (N) | 59.00 (52.10/78.80) | 60.10 (56.10/80.30) | 0.184 |
| 2. Metatars (N) | 76.20 (67.50/88.90) | 77.20 (68.00/90.20) | 0.936 |
| 3. Metatars (N) | 85.20 (78.10/90.90) | 77.20 (68.00/90.20) | 0.658 |
| 4. Metatars (N) | 53.70 (41.90/62.00) | 53.10 (43.90/58.10) | 0.920 |
| 5. Metatars (N) | 21.60 (13.40/32.00) | 19.30 (12.60/35.50) | 0.936 |
| 1. Parmak (N) | 37.90 (23.60/73.40) | 53.70 (31.50/79.40) | 0.398 |
| 2. Parmak (N) | 8.10 (6.10/12.50) | 8.30 (4.10/10.50) | 0.177 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 9.90 (4.90/20.60) | 6.80 (4.50/14.50) | 0.091 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

**Tablo 15:** Grupların kendi içerisinde ayak tabanı temas alanı ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 136.60 (120.18/142.20) | 136.06 (120.76/144.88) | 0.114 |
| Arka Ayak (N) | 31.92 (29.73/36.81) | 32.08 (29.70/37.86) | 0.322 |
| Orta Ayak (N) | 29.08 (24.91/33.12) | 29.58 (25.05/33.37) | 0.765 |
| 1. Metatars (N) | 12.45 (11.66/14.68) | 12.75 (11.91/14.08) | 0.411 |
| 2. Metatars (N) | 10.40 (9.75/11.72) | 10.40 (9.88/11.85) | 0.322 |
| 3. Metatars (N) | 11.33 (9.98/12.75) | 11.33 (10.10/12.33) | 0.903 |
| 4. Metatars (N) | 9.10 (8.41/10.31) | 9.05 (8.21/10.37) | 0.867 |
| 5. Metatars (N) | 5.83 (5.27/6.27) | 5.42 (5.04/6.40) | 0.357 |
| **1. Parmak (N)** | **10.42 (9.34/11.70)** | **10.75 (10.14/12.70)** | **0.035** |
| 2. Parmak (N) | 3.75 (3.07/4.65) | 4.00 (3.17/4.75) | 0.118 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 6.58 (5.29/9.23) | 8.08 (4.96/9.16) | 0.366 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total (N) | 125.33 (116.83/143.17) | 125.25 (117.33/145.83) | 0.469 |
| Arka Ayak (N) | 31.50 (28.00/34.17) | 30.33 (29.42/33.92) | 0.794 |
| Orta Ayak (N) | 27.33 (24.67/31.75) | 27.83 (24.25/31.25) | 0.702 |
| 1. Metatars (N) | 12.33 (11.67/14.00) | 12.75 (11.75/14.50) | 0.027 |
| 2. Metatars (N) | 10.83 (9.75/11.75) | 10.50 (9.75/11.92) | 0.831 |
| 3. Metatars (N) | 10.58 (10.17/12.17) | 11.25 (10.00/12.25) | 0.531 |
| 4. Metatars (N) | 9.08 (7.92/9.58) | 9.00 (7.83/9.67) | 0.930 |
| 5. Metatars (N) | 5.42 (5.08/6.17) | 5.42 (4.75/6.00) | 0.325 |
| 1. Parmak (N) | 11.42 (9.42/13.08) | 11.50 (10.00/12.83) | 0.601 |
| **2. Parmak (N)** | **4.00 (3.00/4.50)** | **3.75 (3.08/4.42)** | **0.029** |
| 3-4-5 Parmak (N) | 6.83 (4.75/8.92) | 6.42 (5.08/8.42) | 0.376 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

**Tablo16**: Grupların kendi içerisinde ayak tabanı temas süresi ölçüm sonuçları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması

| | Tedavi Öncesi Ortanca (IQR) | Tedavi Sonrası Ortanca (IQR) | p değeri¥ |
|---|---|---|---|
| Tedavi Grubu | | | |
| Total (N) | 853.30 (782.50/902.50) | 848.00 (783.35/905.85) | 0.380 |
| Arka Ayak (N) | 553.30 (465.00/637.50) | 546.70 (483.35/607.50) | 0.339 |
| Orta Ayak (N) | 608.00 (543.30/642.50) | 612.00 (556.65/658.65) | 0.455 |
| 1. Metatars (N) | 660.00 (608.35/739.05) | 666.70 (618.00/723.30) | 0.794 |
| 2. Metatars (N) | 706.70 (643.35/753.30) | 700.00 (644.50/750.00) | 0.289 |
| 3. Metatars (N) | 720.00 (668.10/760.50) | 712.00 (671.65/768.35) | 0.357 |
| 4. Metatars (N) | 710.00 (671.45/747.50) | 693.30 (665.00/745.85) | 0.322 |
| 5. Metatars (N) | 660.00 (630.00/702.00) | 646.70 (619.15/715.85) | 0.467 |
| 1. Parmak (N) | 605.00 (536.00/648.30) | 604.00 (530.00/666.70) | 0.230 |
| 2. Parmak (N) | 530.00 (453.00/600.00) | 570.00 (452.65/634.65) | 0.940 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 550.00 (460.00/699.15) | 540.00 (463.35/696.70) | 0.958 |
| Kontrol Grubu | | | |
| Total (N) | 820.00 (753.30/893.30) | 826.70 (773.30/940.00) | 0.845 |
| Arka Ayak (N) | 486.70 (426.70/600.00) | 513.30 (420.00/560.00) | 0.481 |
| Orta Ayak (N) | 580.00 (486.70/633.30) | 560.00 (520.00/640.009 | 0.968 |
| 1. Metatars (N) | 686.70 (633.30/713.30) | 693.30 (626.70/746.70) | 0.840 |
| 2. Metatars (N) | 693.30 (673.30/746.70) | 693.30 (633.30/766.70) | 0.486 |
| 3. Metatars (N) | 706.70 (666.70/766.60) | 706.70 (640.00/780.00) | 0.705 |
| 4. Metatars (N) | 700.00 (660.00/746.70) | 686.70 (640.00/760.00) | 0.605 |
| 5. Metatars (N) | 653.30 (600.00/706.70) | 633.30 (580.00/706.70) | 0.844 |
| 1. Parmak (N) | 606.70 (533.30/673.30) | 606.70 (500.00/686.70) | 0.828 |
| 2. Parmak (N) | 533.30 (420.00/606.70) | 520.00 (400.00/626.70) | 0.573 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 560.00 (500.00/653.30) | 533.30 (353.30/713.30) | 0.081 |

¥: Wilcoxon Testi, $p<0.05$

### 4.4. Gruplar Arasında Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Oluşan Farkların Karşılaştırılması

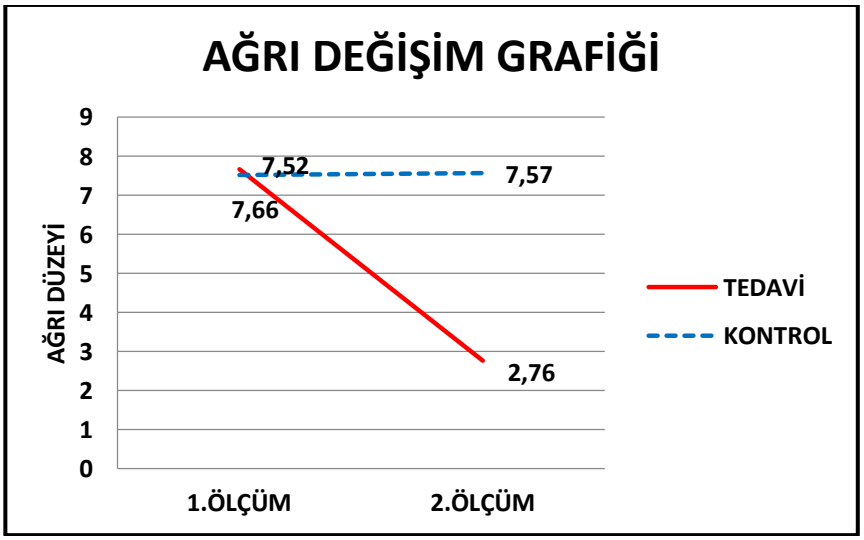
#### 4.4.1. Grupları Arasında Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Ağrı Düzeyi, Fonksiyonel Seviye ve Yaşam Kalitesi Sonuçlarında Oluşan Farkların Karşılaştırılması

Gruplar arasında ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi bakımından zamanla oluşan farklar karşılaştırıldığında tedavi grubunda oluşan farkların, kontrol grubunda oluşan farklara göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0.001) (Tablo 17) (Grafik 3-6).

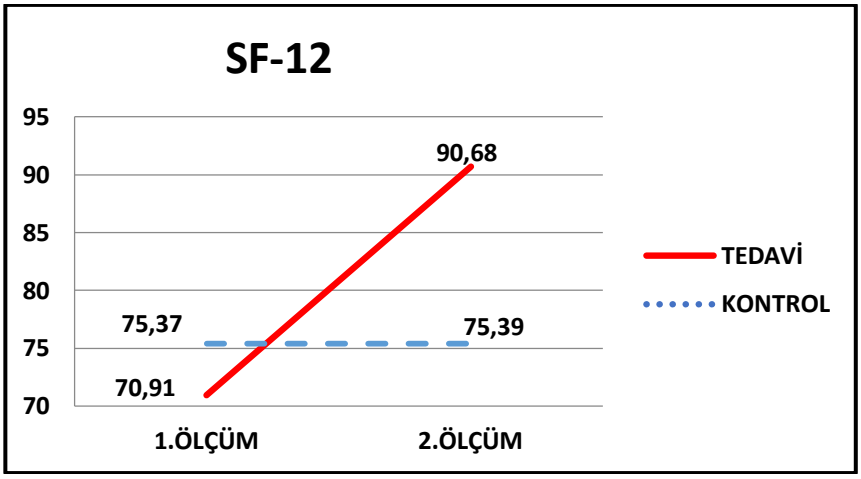
**Tablo 17.** Grupları arasında tedavi sonrası ve tedavi öncesi ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi sonuçlarında oluşan farkların karşılaştırılması

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Δ NAS | 5.00 (4.00/5.50) | 0.00 (-1.00/0.00) | p<0.001 |
| Δ AFİ | 36.00 (32.00/44.50) | -1.00 (-3.00/2.00) | p<0.001 |
| Δ AOFAS | 31.00 (27.50/36.50) | 0.00 (-3.00/2.00) | p<0.001 |
| Δ SF-12 | 24.00 (12.15/26.25) | -1.80 (-6.20/3.10) | p<0.001 |

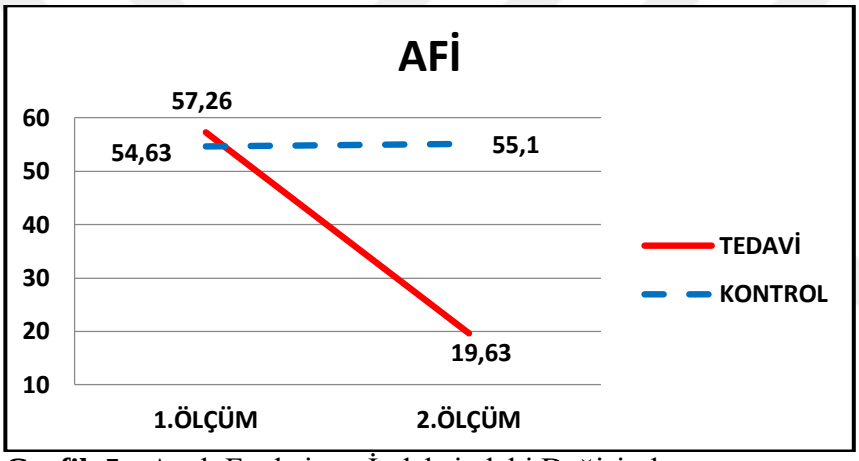
Δ: Fark, †: Mann-Whitney U testi, NAS: Nümerik Ağrı Skalası, AFİ: Ayak Fonksiyon İndeksi, AOFAS: Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru, SF-12:Kısa Form 12 Yaşam Kalitesi Ölçeği, p<0.05



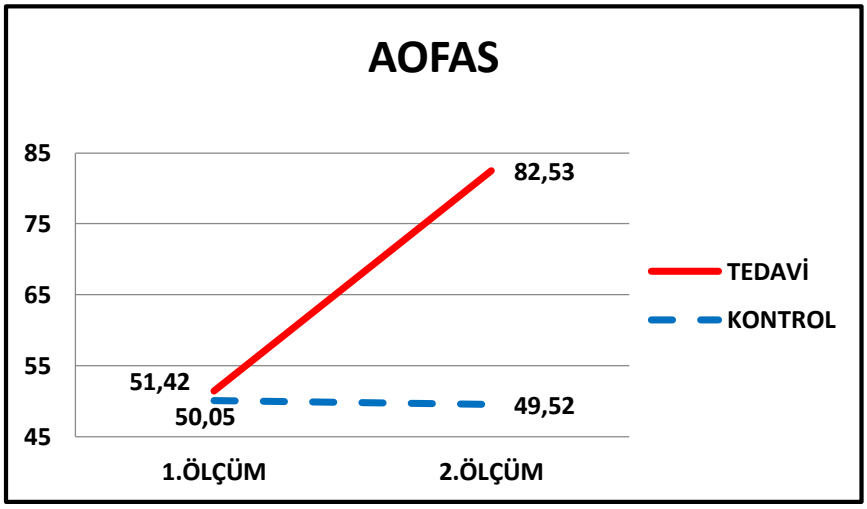

**Grafik 3:** Nümerik Ağrı Skalasındaki Değişimler




**Grafik 4:** SF-12'deki Değişimler




**Grafik 5:** Ayak Fonksiyon İndeksindeki Değişimler




**Grafik 6:** AOFAS'daki Değişimler

### 4.4.2. Gruplar Arasında Tedavi Sonrası ve Tedavi Öncesi Plantar Basınç Ölçümlerinin Sonuçlarında Oluşan Farkların Karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve sonrası maksimal kuvvette oluşan 2. Parmak ve 3-4-5. Parmaklardaki maksimal kuvvet ölçümü değerinin tedavi grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla azaldığı saptandı (Tablo 18).

**Tablo 18:** Ayak tabanı maksimal kuvvet ölçüm sonuçları tedavi sonrası-öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal (N) | -2.80 (-28.45/7.10) | 1.40 (-9.70/31.20) | 0.255 |
| ΔArka Ayak (N) | -1.70 (-22.65/30.85) | 8.50 (-13.80/39.10) | 0.542 |
| ΔOrta Ayak (N) | -7.50 (-27.75/10.20) | 0.70 (-17.90/12.60) | 0.386 |
| Δ1. Metatars (N) | -0.50 (-13.80/39.70) | -6.40 (-41.80/16.50) | 0.303 |
| Δ2. Metatars (N) | -3.70 (-11.65/9.75) | -2.80 (-13.30/8.20) | 0.946 |
| Δ3. Metatars (N) | -3.90 (-14.00/5.50) | 6.60 (-10.90/13.20) | 0.363 |
| Δ4. Metatars (N) | -3.70 (-20.95/16.90) | -0.40 (--24.10/12.50) | 0.735 |
| Δ5. Metatars (N) | 0.20 (-14.95/10.55) | 1.10 (-5.40/8.60) | 0.903 |
| Δ1. Parmak (N) | -17.00 (-31.85/11.45) | -0.90 (-29.20/16.10) | 0.473 |
| **Δ2. Parmak (N)** | **-3.80 (-8.15/1.40)** | **2.40 (-0.40/6.40)** | **0.004** |
| **Δ3-4-5 Parmak (N)** | **-8.80 (-15.15/3.95)** | **3.10 (-4.30/11.00)** | **0.023** |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

Tedavi sonrası ve öncesi tepe basıncında oluşan 2. Parmak ve 3-4-5. Parmaklardaki maksimal kuvvet ölçümü değerinin tedavi grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla azaldığı saptandı (Tablo 19).

**Tablo 19:** Ayak tabanı tepe basıncı ölçüm sonuçları tedavi sonrası - öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal (N/cm2) | -50.00 (-97.85/36.00) | -65.00 (-128.30/35.00) | 0.516 |
| ΔArka Ayak (N/cm2) | -4.90 (-16.10/17.35) | -5.00 (-36.60/15.00) | 0.807 |
| ΔOrta Ayak (N/cm2) | 0.10 (-8.65/15.00) | -3.30 (-11.70/10.00) | 0.343 |
| Δ1. Metatars (N/cm2) | -6.70 (-24.50/43.25) | 11.70 (-33.40/31.70) | 0.871 |
| Δ2. Metatars (N/cm2) | 2.10 (-40.00/11.50) | 3.40 (-20.00/40.00) | 0.316 |
| Δ3. Metatars (N/cm2) | -11.70 (-32.90/13.85) | 3.40 (-38.30/35.00) | 0.250 |
| Δ4. Metatars (N/cm2) | -8.70 (-39.35/27.50) | 11.60 (-58.40/23.30) | 0.695 |
| Δ5. Metatars (N/cm2) | -9.20 (-52.55/41.65) | 8.40 (-93.30/35.00) | 0.903 |
| Δ1. Parmak (N/cm2) | 8.70 (-59.60/89.40) | -51.70 (-115.00/41.70) | 0.054 |
| **Δ2. Parmak (N/cm2)** | **-18.00 (-56.45/-3.10)** | **11.70 (-28.30/50.00)** | **0.016** |
| **Δ3-4-5 Parmak (N/cm2)** | **-13.40 (-47.65/14.25)** | **13.40 (-10.00/41.70)** | **0.031** |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

Tedavi sonrası ve öncesi basınç-zaman integralinde 3-4-5. Parmaklardaki maksimal kuvvet ölçümü değerinin tedavi grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla azaldığı saptandı (Tablo 20).

**Tablo 20:** Ayak tabanı basınç-zaman integrali ölçüm sonuçları tedavi sonrası - öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal ((N/cm²)*s) | -10.80 (-19. 60/14.35) | -18.40 (-51.10/-1.80) | 0.047 |
| ΔArka Ayak ((N/cm²)*s) | -1.30 (-11.55/21.10) | 6.60 (-5.60/18.80) | 0.745 |
| ΔOrta Ayak ((N/cm²)*s) | -0.60 (-11.60/9.30) | -0.20 (-6.80/8.60) | 0.924 |
| Δ1. Metatars ((N/cm²)*s) | 8.50 (-10.30/20.00) | -4.70 (-20.90/7.10) | 0.155 |
| Δ2. Metatars ((N/cm²)*s) | -2.00 (-10.70/10.15) | 1.80 (-8.90/13.50) | 0.616 |
| Δ3. Metatars ((N/cm²)*s) | -3.10 (-10.85/8.30) | -2.20 (-7.50/10.60) | 0.655 |
| Δ4. Metatars ((N/cm²)*s) | 0.00 (-9.50/9.75) | -3.80 (-17.10/16.80) | 0.818 |
| Δ5. Metatars ((N/cm²)*s) | -3.50 (-13.20/13.40) | 0.00 (-23.30/16.50) | 0.968 |
| Δ1. Parmak ((N/cm²)*s) | 7.60 (-17.65/41.95) | -17.70 (-58.10/11.50) | 0.062 |
| Δ2. Parmak ((N/cm²)*s) | -6.10 (-16.00/5.85) | 7.40 (-15.00/17.40) | 0.062 |
| **Δ3-4-5 Parmak ((N/cm²)*s)** | **-4.20 (-19.90/5.50)** | **7.90 (-1.50/18.70)** | **0.028** |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

Tedavi sonrası ve öncesi kuvvet zaman integralinde oluşan 2. Parmaktaki maksimal kuvvet ölçümü değerinin tedavi grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla azaldığı saptandı (Tablo 21).

**Tablo 21:** Ayak tabanı kuvvet-zaman ölçüm sonuçları tedavi sonrası - öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal (N*s) | 6.00 (-40.55/42.80) | 6.60 (-41.20/20.90) | 0.946 |
| ΔArka Ayak (N*s) | -0.40 (-23.00/37.80) | 3.10 (-4.90/28.50) | 0.507 |
| ΔOrta Ayak (N*s) | 1.70 (-16.55/9.00) | 1.40 (-12.50/15.30) | 0.607 |
| Δ1. Metatars (N*s) | 10.40 (-6.95/15.65) | -5.40 (-13.00/4.90) | 0.081 |
| Δ2. Metatars (N*s) | 0.90 (-7.15/8.15) | 0.40 (-8.70/8.20) | 0.935 |
| Δ3. Metatars (N*s) | -1.10 (-7.80/5.80) | -1.80 (-8.30/9.30) | 0.797 |
| Δ4. Metatars (N*s) | -0.40 (-5.60/6.00) | -2.40 (-6.90/11.30) | 0.807 |
| Δ5. Metatars (N*s) | -0.40 (-3.25/5.10) | -1.10 (-4.40/6.70) | 0.797 |
| Δ1. Parmak (N*s) | -1.20 (-7.75/7.75) | -0.40 (-12.70/4.70) | 0.569 |
| **Δ2. Parmak (N*s)** | **-1.00 (-3.40/0.80)** | **1.20 (-0.90/3.40)** | **0.022** |
| Δ3-4-5 Parmak (N*s) | -0.10 (-5.85/2.15) | 2.00 (-1.30/4.20) | 0.062 |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

Tedavi sonrası ve öncesi temas alanında ikinci parmakta ölçülen değerin tedavi grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla azaldığı saptandı (Tablo 22).

**Tablo 22:** Ayak tabanı temas alanı ölçüm sonuçları tedavi sonrası - öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal ($cm^2$) | -0.86 (-4.04/0.84) | -1.59 (-2.83/4.75) | 0.357 |
| ΔArka Ayak ($cm^2$) | 0.05 (-0.88/0.33) | 0.08 (-0.42/0.58) | 0.323 |
| ΔOrta Ayak ($cm^2$) | 0.05 (-1.49/1.52) | 0.33 (-1.16/1.75) | 0.704 |
| Δ1. Metatars ($cm^2$) | 0.08 (-0.26/0.63) | -0.50 (-0.83/-0.09) | 0.023 |
| Δ2. Metatars ($cm^2$) | -0.08 (-0.39/0.16) | 0.00 (-0.25/0.33) | 0.489 |
| Δ3. Metatars ($cm^2$) | -0.02 (-0.28/0.41) | -0.09 (-0.41/0.42) | 0.616 |
| Δ4. Metatars ($cm^2$) | 0.00 (-0.28/0.25) | 0.00 (-0.33/0.17) | 0.935 |
| Δ5. Metatars ($cm^2$) | 0.16 (-0.17/0.33) | 0.17 (-0.08/0.33) | 0.946 |
| Δ1. Parmak ($cm^2$) | -0.30 (-1.26/0.20) | -0.33 (-0.58/0.50) | 0.267 |
| **Δ2. Parmak ($cm^2$)** | **-0.11 (-0.58/0.13)** | **0.25 (-0.08/0.50)** | **0.006** |
| Δ3-4-5 Parmak ($cm^2$) | -0.02 (-2.20/0.879 | 0.34 (-0.59/0.75) | 0.213 |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

Tedavi sonrası ve öncesi temas süresinde oluşan farklar gruplar arasında farklılık bulunamadı (Tablo 23).

**Tablo 23:** Ayak tabanı temas süresi ölçüm sonuçları tedavi sonrası - öncesi farkları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| ΔTotal (ms) | 18.30 (-35.00/58.00) | 13.30 (-73.40/40.00) | 0.725 |
| ΔArka Ayak (ms) | 3.30 (-52.50/95.85) | 26.70 (-66.70/53.40) | 0.735 |
| ΔOrta Ayak (ms) | 6.60 (-44.15/81.35) | 6.60 (-66.60/53.30) | 0.665 |
| Δ1. Metatars (ms) | 6.70 (-35.00/35.00) | 13.30 (-46.60/60.00) | 0.903 |
| Δ2. Metatars (ms) | 8.30 (-15.70/53.30) | 13.30 (-53.40/73.30) | 0.839 |
| Δ3. Metatars (ms) | 13.30 (-20.35/53.35) | 6.70 (-53.30/60.00) | 0.882 |
| Δ4. Metatars (ms) | 19.00 (-36.50/58.65) | 0.00 (-53.40/73.40) | 0.704 |
| Δ5. Metatars (ms) | 1.70 (-34.50/53.35) | 0.00 (-46.70/73.30) | 0.704 |
| Δ1. Parmak (ms) | -1.20 (-7.75/7.75) | -0.40 (-12.70/4.70) | 0.394 |
| Δ2. Parmak (ms) | 3.30 (-46.65/43.35) | 13.30 (-46.70/100.00) | 0.715 |
| Δ3-4-5 Parmak (ms) | -5.00 (-53.35/63.35) | 20.00 (-26.70/126.70) | 0.176 |

Δ: Fark, †: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

### 4.5. Grupların Tedavi Sonrasında Elde edilen Değerlerinin Karşılaştırılması

#### 4.5.1. Grupların Tedavi Sonrasındaki Ağrı Düzeyi, Fonksiyonel Seviye ve Yaşam Kalitesi Açısından Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarının ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi bakımından tedavi sonrasında elde edilen değerler karşılaştırıldığında tedavi grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ($p<0.001$) (Tablo 24).

**Tablo 24:** Grupların tedavi sonrasındaki ağrı düzeyi, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi açısından karşılaştırılması

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| NAS | 3.00 (2.00/3.50) | 8.00 (7.00/8.00) | **p<0.001** |
| AFİ | 23.00 (9.50/25.00) | 58.00 (52.00/59.00) | **p<0.001** |
| AOFAS | 85.00 (77.50/87.00) | 51.00 (46.00/52.00) | **p<0.001** |
| SF-12 | 92.10 (84.60/98.95) | 74.40 (67.50/84.30) | **p<0.001** |

†: Mann-Whitney U Testi, NAS: Nümerik Ağrı Skalası, AFİ: Ayak Fonksiyon İndeksi, AOFAS: Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru, SF-12:Kısa Form 12 Yaşam Kalitesi Ölçeği, $p<0.05$

#### 4.5.2. Grupların Tedavi Sonrasında Plantar Basınç Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarındaki olgular tedavi sonrasında plantar basınçlar açısından karşılaştırıldığında ayak tabanı kuvvet-zaman integrali dışında tüm total değerlendirmelerde her iki gruptaki olguların düzeylerinin benzer olduğu görüldü ($p>0.05$). Plantar basınç değerlendirmesinin alt parametreleri incelendiğinde iki grup arasında ayak tabanı maksimal kuvvet ölçümlerinde arka ayak, ayak tabanı basınç-zaman integrali ölçümlerinde orta ayak ve ayak tabanı kuvvet-zaman integrali ölçümlerinde arka ayak ölçümlerinde anlamlı farklılıklar saptandı (Tablo 25-30).

**Tablo 25:** Ayak tabanı maksimal kuvvet tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (N) | 1029.80 (946.20/1143.30) | 982.20 (850.00/1079.80) | 0.194 |
| **Arka Ayak (N)** | **522.00 (458.15/592.10)** | **458.00 (400.90/507.80)** | **0.029** |
| Orta Ayak (N) | 258.10 (141.35/293.65) | 199.00 (132.30/248.40) | 0.189 |
| 1. Metatars (N) | 172.40 (139.05/198.85) | 164.80 (138.50/230.70) | 0.860 |
| 2. Metatars (N) | 201.80 (172.25/219.50) | 198.60 (156.40/222.60) | 0.670 |
| 3. Metatars (N) | 219.60 (202.35/247.25) | 205.30 (191.40/229.30) | 0.126 |
| 4. Metatars (N) | 146.00 (122.75/175.85) | 127.00 (109.70/148.30) | 0.076 |
| 5. Metatars (N) | 76.20 (51.40/90.95) | 50.70 (37.20/89.20) | 0.133 |
| 1. Parmak (N) | 158.10 (109.20/188.00) | 145.90 (110.70/248.90) | 0.507 |
| 2. Parmak (N) | 29.60 (21.60/45.95) | 29.90 (15.40/47.00) | 0.695 |
| 3-4-5 Parmak (N) | 40.30 (18.60/63.50) | 30.00 (22.30/44.40) | 0.379 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 26:** Ayak tabanı tepe basınç tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (N/cm2) | 533.30 (471.50/757.50) | 678.30 (456.70/835.00) | 0.533 |
| Arka Ayak (N/cm2) | 297.50 (245.65/355.85) | 286.70 (245.00/353.30) | 0.935 |
| Orta Ayak (N/cm2) | 173.30 (147.50/201.65) | 150.00 (131.70/181.70) | 0.194 |
| 1. Metatars (N/cm2) | 236.30 (203.85/304.85) | 288.30 (208.30/393.30) | 0.297 |
| 2. Metatars (N/cm2) | 411.00 (364.35/455.85) | 418.30 (330.00/456.70) | 0.828 |
| 3. Metatars (N/cm2) | 423.30 (358.50/480.65) | 415.00 (323.30/471.70) | 0.735 |
| 4. Metatars (N/cm2) | 308.30 (277.50/410.40) | 286.70 (251.70/345.00) | 0.244 |
| 5. Metatars (N/cm2) | 242.50 (172.50/351.70) | 196.70 (130.00/341.70) | 0.364 |
| 1. Parmak (N/cm2) | 391.70 (251.65/515.80) | 428.30 (300.00/768.30) | 0.323 |
| 2. Parmak (N/cm2) | 181.30 (145.00/303.30) | 226.70 (111.70/318.30) | 0.776 |
| 3-4-5 Parmak (N/cm2) | 146.00 (95.85/206.25) | 125.00 (88.30/198.30) | 0.655 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 27:** Ayak tabanı basınç-zaman integrali tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total ((N/cm²)*s) | 270.30 (222.00/293.45) | 279.00 (222.00/391.30) | 0.285 |
| Arka Ayak ((N/cm²)*s) | 94.10 (75.15/121.30) | 81.50 (67.80/99.60) | 0.081 |
| **Orta Ayak ((N/cm²)*s)** | **76.20 (57.85/90.15)** | **56.80 (38.40/70.80)** | **0.041** |
| 1. Metatars ((N/cm²)*s) | 94.00 (75.60/120.50) | 105.50 (82.80/139.90) | 0.273 |
| 2. Metatars ((N/cm²)*s) | 141.30 (111.60/179.05) | 138.50 (126.30/195.10) | 0.542 |
| 3. Metatars ((N/cm²)*s) | 145.50 (119.85/164.40) | 151.20 (126.20/186.40) | 0.695 |
| 4. Metatars ((N/cm²)*s) | 113.50 (91.30/140.30) | 110.90 (100.60/142.40) | 0.968 |
| 5. Metatars ((N/cm²)*s) | 87.80 (60.85/103.20) | 77.60 (46.80/115.40) | 0.473 |
| 1. Parmak ((N/cm²)*s) | 117.60 (69.40/161.20) | 145.20 (86.20/238.20) | 0.147 |
| 2. Parmak ((N/cm²)*s) | 51.00 (40.25/94.70) | 49.90 (32.20/93.80) | 0.665 |
| 3-4-5 Parmak ((N/cm²)*s) | 43.00 (27.80/72.95) | 36.40 (26.10/62.40) | 0.560 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 28:** Ayak tabanı kuvvet-zaman integrali tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| **Total (N*s)** | **616.20 (555.30/702.85)** | **569.50 (514.20/606.50)** | **0.036** |
| **Arka Ayak (N*s)** | **174.50 (122.90/201.00)** | **127.40 (114.00/139.10)** | **0.010** |
| Orta Ayak (N*s) | 99.50 (52.20/108.25) | 58.30 (34.90/91.80) | 0.058 |
| 1. Metatars (N*s) | 55.00 (46.55/84.05) | 60.10 (56.10/80.30) | 0.424 |
| 2. Metatars (N*s) | 79.10 (57.50/97.55) | 77.20 (68.00/90.20) | 0.914 |
| 3. Metatars (N*s) | 79.80 (70.00/103.85) | 77.20 (68.00/90.20) | 0.755 |
| 4. Metatars (N*s) | 55.60 (45.95/74.70) | 53.10 (43.90/58.10) | 0.379 |
| 5. Metatars (N*s) | 24.60 (17.25/29.05) | 19.30 (12.60/35.50) | 0.297 |
| 1. Parmak (N*s) | 42.40 (25.75/48.15) | 53.70 (31.50/79.40) | 0.228 |
| 2. Parmak (N*s) | 8.20 (5.05/12.80) | 8.30 (4.10/10.50) | 0.579 |
| 3-4-5 Parmak (N*s) | 10.30 (4.90/18.80) | 6.80 (4.50/14.50) | 0.473 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 29:** Ayak tabanı temas alanı tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total ($cm^2$) | 136.06 (120.76/144.88) | 125.25 (117.33/145.83) | 0.250 |
| Arka Ayak ($cm^2$) | 32.08 (29.70/37.86) | 30.33 (29.42/33.92) | 0.198 |
| Orta Ayak ($cm^2$) | 29.58 (25.05/33.37) | 27.83 (24.25/31.25) | 0.364 |
| 1. Metatars ($cm^2$) | 12.75 (11.91/14.08) | 12.75 (11.75/14.50) | 0.914 |
| 2. Metatars ($cm^2$) | 10.40 (9.88/11.85) | 10.50 (9.75/11.92) | 0.871 |
| 3. Metatars ($cm^2$) | 11.33 (10.10/12.33) | 11.25 (10.00/12.25) | 0.542 |
| 4. Metatars ($cm^2$) | 9.05 (8.21/10.37) | 9.00 (7.83/9.67) | 0.542 |
| 5. Metatars ($cm^2$) | 5.42 (5.04/6.40) | 5.42 (4.75/6.00) | 0.309 |
| 1. Parmak ($cm^2$) | 10.75 (10.14/12.70) | 11.50 (10.00/12.83) | 0.745 |
| 2. Parmak ($cm^2$) | 4.00 (3.17/4.75) | 3.75 (3.08/4.42) | 0.323 |
| 3-4-5 Parmak ($cm^2$) | 8.08 (4.96/9.16) | 6.42 (5.08/8.42) | 0.440 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

**Tablo 30:** Ayak tabanı temas süresi tedavi sonrası ölçüm sonuçları

| | Tedavi Grubu Ortanca (IQR) | Kontrol Grubu Ortanca (IQR) | p değeri† |
|---|---|---|---|
| Total (ms) | 848.00 (783.35/905.85) | 826.70 (773.30/940.00) | 0.626 |
| Arka Ayak (ms) | 546.70 (483.35/607.50) | 513.30 (420.00/560.00) | 0.107 |
| Orta Ayak (ms) | 612.00 (556.65/658.65) | 560.00 (520.00/640.009 | 0.238 |
| 1. Metatars (ms) | 666.70 (618.00/723.30) | 693.30 (626.70/746.70) | 0.735 |
| 2. Metatars (ms) | 700.00 (644.50/750.00) | 693.30 (633.30/766.70) | 0.914 |
| 3. Metatars (ms) | 712.00 (671.65/768.35) | 706.70 (640.00/780.00) | 0.807 |
| 4. Metatars (ms) | 693.30 (665.00/745.85) | 686.70 (640.00/760.00) | 0.674 |
| 5. Metatars (ms) | 646.70 (619.15/715.85) | 633.30 (580.00/706.70) | 0.393 |
| 1. Parmak (ms) | 604.00 (530.00/666.70) | 606.70 (500.00/686.70) | 0.892 |
| 2. Parmak (ms) | 570.00 (452.65/634.65) | 520.00 (400.00/626.70) | 0.456 |
| 3-4-5 Parmak (ms) | 540.00 (463.35/696.70) | 533.30 (353.30/713.30) | 0.481 |

†: Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$

# 5. TARTIŞMA

Çalışmamız, radyografide topuk dikeni hastalığı olan kişilerde radial ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin (RPWT) ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve ayak tabanı basınç ölçümleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; topuk dikeni hastalarına 2500 atım sayısı ve 2,5 bar basınç şiddetiyle toplam 6 seans uygulanan RPWT'nin erken dönemde ağrıyı azaltma, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini arttırma üzerine etkili bir yöntem olduğu bulunurken, plantar basınç dağılımına bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu durum topuk dikeni tanısı alan olgularda erken dönemde ağrıyı azaltmak, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini arttırmak için RPWT'nin etkili bir tedavi yöntemi olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Topuk dikeninin konservatif tedavisinde, probleme neden olan biyomekanik fakörler ve inflamatuar durum ele alınmalıdır (5). Bu durum göz önünde bulundurularak tedavide ağrıyı, inflamasyonu ve doku gerginliğini azaltmaya, kas kuvveti ve doku esnekliğini arttırmaya odaklanılmalıdır (25). Literatürde birbirinden farklı tedavi yöntemlerinin uygulandığı birçok çalışma mevcuttur ancak hangi yöntemin daha etkin bir yöntem olduğu konusunda ortak görüş sağlanamamıştır. 2010 yılında Amerika Ayak ve Ayak Bileği Cerrahları Akademisi tarafından yayınlanan topuk dikeni için klinik uygulama rehberinde tedavi seçenekleri olarak germe egzersizleri, gece atelleri, ortotik destekler, ayakkabı modifikasyonları ve şok dalga tedavileri gösterilmiştir (1).

Herhangi bir çalışmada, bir müdahalenin etkisi iki grup arasında karşılaştırılmak istendiğinde, gruplar arasında değişkenler açısından çalışma başlangıcında bir fark bulunmaması, başka bir deyişle iki grubun çalışma başlangıcında benzer olması beklenir. Çalışmamıza dâhil edilen olguların tanımlayıcı özellikleri çalışma başlangıcında gruplar arasında benzerlik göstermekteydi. Yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ), cinsiyet, etkilenen taraf açısından gruplar arasında farklılık olmaması, çalışmanın benzer özellik gösteren gruplarla yapılması ortaya çıkan gelişmelerde taraf tutulmadığını belirtmek açısından önemlidir. Böylece, elde edilen sonuçlarda bu tanımlayıcı özelliklere bağlı oluşabilecek ve tedavinin sonuçlarını etkileyebilecek bazı faktörler ortadan kaldırılmıştır.

Topuk dikeninin ortaya çıkmasına en fazla plantar fasyaya binen aşırı mekanik streslerin neden olduğu savunulmaktadır (92). Plantar fasyaya mekanik olarak aşırı yüklenme

yüksek BKİ'nin sonucu olarak ortaya çıktığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (25,92). Çalışmamıza dahil edilen olguların BKİ'lerinin, literatürle uyumlu şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Literatürde birçok çalışma şok dalga tedavilerinin topuk dikeni hastaları üzerine etkilerini incelemiş ve başarı oranlarını %34 ile %88 arasında bildirmiştir (93-95). Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda şok dalga tedavilerinin topuk dikeninde etkili, güvenli ve yararlı olduğu görüşünü bildirmektedir. Buna karşın, az sayıda çalışmada ise bu yöntemin etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (96-98).

Wang yaptığı bir derlemede literatürdeki çelişkili sonuçların çalışmalardaki hasta seçim kriterlerinden, farklı cihazların kullanımından, farklı sonuç ölçümleri gibi çalışmaların metodolojisindeki farklılıklardan oluşabileceğini belirtmektedir(93). Literatürdeki çalışmalara bu pencereden bakıldığında, standart bir tedavi prokolünün olmadığı görülmektedir. Uygulanan enerji seviyeleri, seans sayıları, frekanslar ve atım sayıları hakkında net bir fikir birliği yoktur (11). Tablo 31'de topuk dikeninde RPWT uygulanmış literatürde ulaşılabilen çalışmaların metodolojileri özetlenmiştir. Bu durum karşısında Zhu ve ark. farklı bir bakış açısı geliştirerek çalışmalarında, şok dalga tedavisinin etkinliğini arttırmak için standart bir protokol kullanmak yerine her hastaya ayrı değerler belirlenmesi ve hastaları MRI bulgularıyla takip ederek tedavinin sonlandırılması gerektiğini savunmaktadırlar (99).

**Tablo 31:** Literatürde ulaşılabilen topuk dikeninde RPWT uygulamış çalışmalar

| ÇALIŞMA | SEANS SAYISI | FREKANS (Hz) | ATIM SAYISI | BASINÇ MİKTARI |
|---|---|---|---|---|
| ***Çalışmamız*** | ***6*** | ***10*** | ***2500*** | ***2.5 bar*** |
| Gerdesmeyer L ve ark.(8) | 3 | 8 | 2000 | 0.16 mJ/mm$^2$ (2.5 bar) |
| Lohrer H ve ark. (78) | 3 | 10 | 2000 | 0.17 mJ/mm$^2$ (3 bar) |
| Ilieva EM ve ark. (100) | 5 | 10-15 | 2500 | 2.5 bar |
| Ibrahim MI ve ark. (101) | 2 | 8 | 2000 | 3.5 bar (0.16 mJ/mm$^2$) |
| Chow IH ve ark. (102) | 3 | 3 | 1000 | Maksimum tolere edilebilen basınç |
| Greve JM ve ark. (109) | 3 | 6 | 2000 | 3 bar |
| Yalçın E ve ark. (117) | 5 | 15 | 2000 | 1.8 bar başlanıp aşamalı olarak 4 bara çıkılmıştır (0.05- 0.4 mJ/mm$^2$ ) |
| Marks W ve ark. (118) | 3 | belrtilmemiş | 2000 | 0.16 mJ/mm$^2$ (2.5 bar) |
| Rompe JD ve ark. (119) | 3 | 8 | 2000 | 4 bar (0.16 mJ/mm$^2$) |

*Çalışmalardaki basınç miktarları kullanılan cihazların farklı markalar olması sebebiyle mJ/mm2 birimiden bar birimine dönüştürüldüğünde farklılık gösterebilmektedir.*

Gerdesmeyer L. ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada RPWT' yi iki hafta arayla toplamda üç seans 8 hz frekansla 0,16 mJ/mm$^2$ şiddetinde ve 2000 atım ile en ağrılı noktaya uygulamışlar ve plasebo grubuna göre tedavi grubundaki iyileşmenin çok daha fazla olduğunu bulmuşlardır (8).

Elena M. İlieva' nın yaptığı bir çalışmada ise RPWT birer hafta arayla toplam 5 seans, 2500 atım ve 2,5 bar şiddetinde uygulanmıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak sadece en ağrılı nokta üzerine değil, 2500 atımı paylaştırarak plantar fasyanın origosuna ve fasya boyunca uzanan en ağrılı birkaç noktaya uygulama yapılmış ve RPWT'nin topuk dikeni hastalarının iyileşmesinde etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olduğunu bildirmiştir (100).

Mahmood I. Ibrahim ve arkadaşlarının yaptığı farklı bir çalışmada ise topuk dikeni hastalarına birer hafta arayla iki seans, 8 hz frekansla, 2000 atım, 3,5 bar (0,16 mJ/mm$^2$) şiddetinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda tedavinin 2 seans yapılsa bile hastaların semptomlarını azaltmada etkili olabileceği savunulmuştur (101).

Chow ve arkadaşlarının çalışmalarında topuk dikeni hastalarında sabit doz RPWT grubu, maksimum doz RPWT grubu ve plasebo grubu olmak üzere 3 farklı grup karşılaştırılmıştır. Sabit doz grubuna 0,11 mJ/mm$^2$ basınçla, 3 Hz frekansta, 1000 atım şeklinde uygulanan tedavi maksimum doz grubunda, 1000 atım ile 3 Hz frekansta ve hastanın tolerasyonuna göre uygulanan basınç miktarı arttırılarak uygulanmıştır. Bu grupta ilk hafta 0,12mJ/mm$^2$ şiddetiyle başlanan tedavi ikinci hafta 0,15 mJ/mm$^{2,}$ üçüncü hafta ise 0,17 mJ/mm$^2$ şiddetine kadar çıkmıştır. Plasebo grubunda ise 0,03 mJ/mm$^2$ şiddetinde, 30 atım ve 3 Hz frekansıyla tedavi gerçekleştirilmiştir. Üçüncü hafta sonunda palpasyon ile olan ağrı, maksimum doz grubunda daha fazla olmak üzere sabit ve maksimum doz gruplarında anlamlı olarak azalmış, kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Bu çalışmada Chow ve arkadaşları hastaların şikâyetlerini azaltmada RPWT tedavisinde maksimum tolere edilebilen enerji yoğunluğunun sabit dozdaki enerji yoğunluğundan daha etkili bir yöntem olduğunu savunmuşlardır (102).

Literatürde standart bir tedavi protokolü olmadığından, biz çalışmamızda RPWT'yi üçer gün arayla toplam 6 seans, 10 Hz frekansla, 2,5 bar basınçta ve 2500 atım sayısı şeklinde uyguladık.

Topuk dikeninin en önemli belirtisi ağrı olarak belirlenmiştir.(1). Kişinin topuk bölgesinde görülen bu ağrı kişilerin fonksiyonel aktivitelerini ve yaşam kalitelerini de önemli ölçüde etkilemektedir (7). Bu nedenle tedavide ilk hedef ağrının azaltılması olmaktadır.

Çalışma sonrası yaptığımız değerlendirmede, RPWT grubundaki hastaların ağrı seviyesinde tedavi öncesi yapılan değerlendirmelerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülürken, kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı. Literatürde RPWT'nin ağrı üzerine sonuçları ile bulgularımız uyum göstermektedir.

Şok dalga tedavisinin kas-iskelet sistemi bozukluklarında ağrı, inflamasyon ve yaralanan dokuların iyileşmesi üzerine etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir. Şok dalgaları dejenere dokunun yenilenmesi, neovaskülarizasyon ve kalsiyum depolarının rezorbsiyonu gibi mekanik etkiler ve ayrıca epitel hücre permatabilitesinde değişiklik gibi fizyolojik cevaplar üretir (103). Şok dalga tedavisinin temeli, ağrı reseptörlerinin inhibisyonu, kalsifikasyonun azaltılması, neovaskülarizasyon ve lokal hiperemi yoluyla yumuşak doku iyileşmesinin uyarılmasına dayanmaktadır (104). Topuk dikeni tedavisinde kullanılan şok dalga tedavisinin doku onarımı ve yenilenmesi yoluyla anjiogenez ve neovaskülarizasyona neden olan hücre dışı yanıtların desteğiyle iyileşmeyi hızlandırdığı öne sürülmüştür (105). Ayrıca şok dalgaları lokal ağrı faktörlerini etkileyerek aksonun aşırı uyarılmasına neden olur. Böylece miyelinsiz duyu liflerini tahrip ederek ağrıyı azaltır (106,107)

Cathy Speed tarafından yapılan şok dalga tedavilerinin yumuşak doku problemlerine etkisinin araştırıldığı sistematik derlemede, RPWT'nin yumuşak doku problemlerinde ve özellikle topuk dikeni olgularında ağrıyı azalttığı bildirilmiştir (108).

D'Andrea Greva JM ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada topuk dikeni olgularında geleneksel fizyoterapi programıyla RPWT'yi karşılaştırmışlardır. Yazarlar, hastaları tedaviye başladıktan sonraki 3. hafta ve 3. ayda değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre üç ay sonra yapılan değerlendirmede her iki tedavinin etkisi benzer görünse de üç hafta sonra yapılan değerlendirmelerde RPWT grubundaki hastaların ağrılarında geleneksel fizyoterapiye göre daha fazla azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde bu çalışmada da topuk dikeni hastalarında erken dönemde RPWT'nin ağrıyı azaltmada hızlı ve etkili olduğu bulunmuştur (109).

Topuk dikeni ağrı ile birlikte kişilerin fonksiyonel aktivitelerini de bozan bir patolojidir (7). Bu nedenle literatürdeki çalışmalarda topuk dikeni hastalarının fonksiyonel aktivite düzeyleri de değerlendirilmiş ve kişilerin günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Topuk dikeni hastalarında, fonksiyonel aktivite seviyelerini belirlemek için çeşitli ölçekler kullanılmıştır. Martin RL ve arkadaşlarının

2014'de topuk dikeni tedavisi için hazırladıkları klinik kılavuz incelendiğinde, hastaların tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilebileceği çeşitli fonksiyonel aktivite ölçeklerinden bahsedildiği görülmektedir. Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ) bu kılavuzda klinisyenler tarafından kullanılabilecek geçerli bir ölçek olarak bildirilmiş ve kullanımı tavsiye edilmiştir (25). Ayrıca AFİ'nin topuk dikeni hastalarında Türkçe versiyon çalışması yapılmış olup, çalışmalarda daha sık kullanıldığı görülmektedir (87). Bununla birlikte, literatürdeki çalışmalar incelendiğinde ise topuk dikeni hastaları değerlendirilirken Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skoru (AOFAS)'ın da çalışmalarda sıklıkla tercih edildiği görülmektedir (100, 110, 111). Çalışmamızda hastaların aktivite düzeylerini değerlendirmek için literatürdeki çalışmalara paralel olarak AFİ ve AOFAS ölçeklerini kullanılmıştır.

Chow ve arkadaşları araştırmalarında farklı dozdaki RPWT tedavilerini plasebo ile karşılaştırmışlar ve hastalarının fonksiyonel seviyelerini AFİ ile değerlendirmişlerledir. Yazarlar, RPWT'nin hastalarda fonksiyonelliği arttırdığını belirtmişlerdir (102).

Elena M. İlieva yaptığı çalışmasında ise RPWT uyguladığı hastalarının aktivite düzeylerini tedavi sonrası, 3.ay, 6.ay ve 12. ay olmak üzere toplam dört kez AOFAS ile değerlendirmiştir. Bu değerlendirmelerinin hepsinde hem erken dönemde hem de geç dönemde olguların fonksiyonel aktivite düzeylerinde anlamlı olarak artış saptamıştır (100).

Sonuçlarımız incelendiğinde, çalışma sonrası yapılan değerlendirmede gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Bununla birlikte, RPWT grubundaki olguların AFİ skorları tedavi öncesi değerlendirmelere göre tedavi sonrası değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda azalırken, AOFAS skorları anlamlı oranda artmıştır. AFİ skorundaki azalış ve AOFAS skorundaki artış hastaların fonksiyonel seviyelerindeki iyileşmeyi göstermektedir. Kontrol grubunda ise anlamlı herhangi bir değişim saptanmamıştır.

Literatürde yapılan bir çalışmada topuk dikeni hastalarında AFİ ile yapılan fonksiyonel aktivite değerlendirmelerinde minimal klinik anlamlılığı toplam AFİ skorundaki 7 puanlık değişim miktarı olarak bildirilmiştir (112). Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında RPWT grubundaki tüm hastaların bu değeri ve fazlasını elde ettikleri görülmektedir (%100). Kontrol grubunda ise sadece 1 hastanın bu değeri elde ettiği saptanmıştır (%5). Literatürdeki AOFAS ölçeği ile yapılan çalışmalar incelendiğinde topuk dikeni hastalarında minimal klinik anlamlılığı belirleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Topuk dikeni hastalığına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde, daha çok hastaların ağrı ve fonksiyonel durumlarının değerlendirildiği görülmektedir. Ancak ağrıyla birlikte hastaların yaşam kalitelerinin de ciddi oranda kötüleştiği bilinmektedir (7). Literatürdeki çalışmalarda sadece yaşam kalitesini sorgulayan özel anketleri kullanan az sayıda çalışmayla karşılaşılmıştır. Bu çalışmalarda da sıklıkla Kısa-Form 12 (SF-12) veya Kısa-Form 36 (SF-36) ölçekleri kullanılmıştır (8, 110, 113) .

Theodore GH ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada topuk dikeni hastalığı olan kişilerde şok dalga tedavisi ile plasebo grubu karşılaştırılmış ve hastaların yaşam kaliteleri SF-12 ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada tedavi sonunda yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında yaşam kaliteleri bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmasa da tedavi grubundaki hastaların SF-12 skorlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonunda şok dalga tedavisinin topuk dikeni hastalarında güvenli bir tedavi yöntemi olduğu savunulmuştur (110).

Colin E Thomson ve arkadaşlarının yaptıkları topuk dikeni hastalığında şok dalga tedavisinin etkinliğini inceleyen 6 randomize kontrollü çalışmayı içeren derlemede, sadece iki çalışmada yaşam kalitesini sorgulayan özel ölçeklerin (SF-12 ve SF 36) kullanıldığı bildirilmiştir. Bu derlemede gelecekte yapılacak çalışmalar için araştırmacıların, şok dalga tedavisinin sadece ağrı üzerine etkisini incelemekle kalmayıp yaşam kalitesi üzerine etkisini de araştırmaları tavsiye edilmektedir (113).

Çalışmamızda literatürdeki çalışmalara benzer şekilde SF-12 yaşam kalitesi ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonunda yapılan değerlendirmede RPWT grubundaki olguların yaşam kaliteleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken kontrol grubundaki olguların yaşam kalitelerinde anlamlı bir değişim saptanmadı.

Literatürdeki bazı çalışmalar incelendiğinde, hem yetişkinlerde hem de çocuklarda nörolojik veya muskuloskeletal kaynaklı ayak problemlerinin değerlendirmesinde ve takibinde ayak tabanı basınç ölçümlerinin değerlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır (43, 114, 115, 116).

Özellikle Orlin MN, McPoil TG tarafından yapılan çalışmada ayak tabanı basınç ölçümlerinden elde edilen verilerin fizyoterapistlerin hastalarını daha güvenilir şekilde değerlendirmelerine ve tedavi planlarını belirlemelerine yardımcı olacağı savunulmuştur (43). Ayrıca teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu ölçümleri yapan cihazlar da her gün daha hassas ve duyarlı hale gelmektedir. Bu sayede, bu ölçümler araştırmacılara uyguladıkları tedavilerin

etkilerini daha objektif verilerle göstererek literatüre daha güvenilir sonuçlara sahip çalışmaların kazandırılmasına katkıda bulunmaktadır.

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda da topuk dikeni hastalarının ayak tabanı basınçlarını değerlendirmek ve RPWT'nin bu değişken üzerine olası etkilerini incelemek amaçlandı. Literatürde topuk dikeni ile alakalı yapılan çalışmalar incelendiğinde daha önceden ayak tabanı basınçlarını değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle çalışmamız topuk dikeni hastalarında ayak tabanı basınçlarını değerlendiren ilk çalışma gibi görünmektedir.

Çalışma sonucunda plantar basınç ölçümlerinden elde ettiğimiz verilere göre, her iki grupta da bazı alt parametrelerde değişiklikler saptanmasına rağmen total ve arka ayak değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulunamadı. Bu durum, ayak tabanı basınç ölçümlerinde küçük değişimler olsa bile ayağın total ölçümlerine etki etmediği için RPWT'nin erken dönemde topuk dikeni hastalığı olan kişilerde ağrıyı azaltıp, yaşam kalitesi ve fonksiyonelliği arttırmasına rağmen ayak tabanı basınç ölçümlerine etki etmediği şeklinde yorumlanmıştır.

Çalışma planlanırken tedavinin etkisiyle çalışma grubundaki olguların ağrılarında azalma olması durumunda, ayak tabanı basınç ölçümlerinde çalışma sonrası değerlendirmelerde elde edilen verilerde çalışma öncesi elde edilen verilere göre özellikle arka ayak basınçlarında artma ve ayağın ön tarafındaki basınç ölçümlerinde azalma olabileceği düşünüldü. Kontrol grubunda ise herhangi bir değişim olması beklenmemekteydi. Ancak çalışma sonucundaki verilere göre RPWT grubunda ikinci parmağın maksimum kuvvetinde ve tepe basıncında artış saptanırken, birinci parmağın ise temas alanı ölçüm değerlerinde artış saptandı. Kontrol grubunda ise ikinci parmağın temas alanında azalma tespit edildi. Bu durumun, olguların ağrıları olsa bile uzun süre boyunca elde ettikleri ve alıştıkları yürüyüş ve basma şekillerinin yaklaşık bir aylık gibi kısa tedavi aralığında ağrıları azalsa bile değiştirilemeyeceğinden kaynaklandığı şeklinde düşünülmektedir. Daha uzun süreli takiplerdeki ayak tabanı basınç ölçümleri değerlendirildiği takdirde RPWT'nin ayak tabanı basınç ölçümlerinin üzerine etkisinin olup olmadığı daha anlamlı şekilde yorumlanabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, basınç ölçümlerinde yeterli istatistiksel olarak anlamlı değişikliklerin saptanamamasının nedenlerinden biri olarak, kişilerin ayak tabanı basınç ölçüm platformlarında yürürken normal günlük yaşamlarındaki gibi yürümeleri istense bile platform üzerinde alışık oldukları yürüyüş şeklinde yürümeyip, daha iyi ve

dikkatli yürüme performansı gösterme çabalarından dolayı yeterli güvenilirlikte ölçüm sonuçlarının alınamaması düşünülebilir.

Literatürde topuk dikeni hastalarında ayak tabanı basınç ölçümlerini değerlendiren çalışmalara ve kriter alınabilecek değişim değerlerine rastlanılmadığından, elde edilen sonuçlar yeterli düzeyde kıyaslanamamaktadır ve daha güvenilir yorumlar yapılamamaktadır. Bu nedenle topuk dikeni hastalarında ayak tabanı basınç ölçümlerini değerlendiren daha kapsamlı ve geniş katılımlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızın en önemli limitasyonu olguların uzun dönem takibinin yapılamamasıdır. Olgularımızın tedavi sonrasında 3. ay, 6. ay, 1. yıl ve 2. yıl gibi geç dönem takiplerinin olmaması, sadece 4 haftalık takip içermesi bir limitasyon olarak değerlendirilmiştir. Buna rağmen 4 haftalık takipte de olguların ağrılarında iyileşmenin görülmesi tedavinin etkinliği hakkında umut vaat edeci sonuçlar sağlamaktadır.

Çalışmamızın diğer bir limitasyonu da vaka sayısının azlığı gibi görünmektedir. Daha fazla katılımla birlikte topuk dikeni hastalığı olan kişilerde RPWT'nin etkinliğini ve ayak tabanı basınç ölçümlerini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

# 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, topuk dikeni hastalığı olan kişilerde radial şok dalga tedavisinin etkinliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ve sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

- Her iki gruptaki olguların çalışma öncesi ve çalışma sonrası ağrı şiddetleri karşılaştırıldığında, tedavi grubundaki olguların ağrı şiddetlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma saptandı. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanamadı.
- Her iki gruptaki olguların çalışma öncesi ve çalışma sonrası fonksiyonel düzeyleri karşılaştırıldığında, tedavi grubundaki olguların fonsiyonel düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış saptandı. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanamadı.
- Her iki gruptaki olguların çalışma öncesi ve çalışma sonrası yaşam kaliteleri karşılaştırıldığında, tedavi grubundaki olguların yaşam kalitelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış saptandı. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanamadı.
- Her iki gruptaki olguların çalışma öncesi ve çalışma sonrası ayak tabanı basınç ölçümleri karşılaştırıldığında, bazı alt parametrelerde istatistiksel olarak farklar saptansa da total değerlerde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunamadı.

Sonuç olarak; radial şok dalga tedavisinin topuk dikeni hastalarında erken dönemde ağrıyı azalttığı, yaşam kalitesini ve fonksiyonel seviyeyi arttırdığı tespit edilmiştir. Radial şok dalga tedavisinin topuk dikeni hastalarında erken dönemde ayak tabanı basınç ölçümlerine etki etmediği sonucuna varılmıştır.

Gelecekte yapılacak daha geniş hasta grubu içeren çalışmalarda, radial şok dalga tedavisinin topuk dikeni hastalarında uzun dönemde ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve ayak tabanı basınç ölçümleri üzerine etkileri incelenmelidir.

# 7. KAYNAKLAR


1- Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW ve ark. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. J Foot Ankle Surg. 2010; 49 (3 suppl):S1-S19.

2- Mücke R, Schönekaes K, Micke O, Seegenschmiedt MH ve ark. Low-Dose Radiotherapy for Painful Heel Spur. Strahlenther Onkol 2003; 179:774-8.

3- Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. J Am Podiatr Med Assoc 2003; 93:234–237.

4- Hammer WI. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. J Body Mov Ther 2008; 12:246–256.

5- Neufeld, SK, Cerrato, R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. J Am Acad Orthop Surg. 2008; 16:338 – 346.

6- Ogden JA, Alvarez R, Levitt R, Cross GL, Marlow M. Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis. Clin. Ortop. Relat. Res, 2001; Jun: 47-59.

7- Landorf KB, Menz HB. Plantar heel pain and fasciitis. BMJ Clin Evid 2008; Feb 5, pii: 1111.

8- Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M. ve ark. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. Am J Sports Med. 2008; 36(11):2100–2109.

9- Ogden JA, Toth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. Clin Orthop Relat Res 2001; 387: 8-17

10- Radwan YA, ElSobhi G, Badawy WS ve ark. Resistat tenis elbow; shock-wave therapy versus percutaneous teenotomy. Int Orthop 2008; 32:671-77.

11- Schmitz C, Császár NB, Rompe JD, Chaves H, Furia JP. Treatment of chronic plantar fasciopathy with extracorporeal shock waves. J Orthop Surg Res. 2013; 8:31.

12- Riegger CL. Anatomy of the ankle and foot. Phys Ther 1988; 68 (12): 1802-1814.

13- E. J. C. Dawe, Davis, J. Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. The Foot And Ankle. Orthopaedıcs And Trauma 2011; 25(4).

14- Lippert, S.L. Clinical kinesiology and anatomy. Philadelphia, Davis Company, 2006; 301-329

15- Waldman, S. D. Functıonal anatomy of the ankle and foot. Pain Review 2009; 155–156
16- Hamilton JJ, Ziemer LK. Functional anatomy of the human ankle and foot 1981; 1-14.
17- Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W. Plantar fasciitis. Annals of The Royal College of Surgeons of England 2012; 94(8):539-542.
18- Gür S. Atletlerde plantar fasiitis. Acta. Orthop. Traumatol Turc. 2002; 1(Suppl):73-81.
19- Dishan S, John A, George B, Saul G. Clinical review, fortnightly review plantar fasciitis. BMJ. 1997; 315:172–175
20- Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. J Anat 1954; 88: 25–30
21- Murphy GA, Pneumaticos SG, Kamaric E, Noble PC, ve ark. Biomechanical consequences of sequential plantar fascial release. Foot Ankle 1998;19(3):149–52
22- Thordarson DB, Kumar PJ, Hedman TP, Ebramzadeh E. Effect of partial versus complete fasciotomy on the windlass mechanism. Foot Ankle 1997; 18(1):16–20.
23- Huang CK, Kitaoka HB, An KN, Chao EY. Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability. Foot Ankle 1993; 14:353–7.
24- Virginia L, Gary S, Robert T, Dennis R. Calcaneal loading during walking and running. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32: 627-634.
25- Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, et al. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. J Orthop Sports Phys Ther 2014; 44: A1-33.
26- Agyekum EK, Ma K. Heel pain: A systematic review. Chin J Traumatol. 2015; 18(3):164-9.
27- Woolnough J. Tennis heel. Med J Aust 1954; 2: 857
28- Sahin N, Öztürk A, Atici T. Foot mobility and plantar fascia elasticity in patients with plantar fasciitis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010; 44:385-391.
29- Patel A, DiGiovanni B. Association between plantar fasciitis and isolated contracture of the gastrocnemius. Foot Ankle Int. 2011; 32:5-8.
30- Mahmood S, Huffman LK, Harris JG. Limb-length discrepancy as a cause of plantar fasciitis. J Am Podiatr Med Assoc. 2010; 100:452-455.
31- Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. Obes Rev. 2012; 13:630-642.

32- Werner RA, Gell N, Hartigan A, Wiggerman N, Keyserling WM. Risk factors for plantar fasciitis among assembly plant workers. PM R. 2010; 2:110-116.
33- Di Caprio F, Buda R, Mosca M, Calabrò A, Giannini S. Foot and lower limb diseases in runners: assessment of risk factors. J Sports Sci Med. 2010; 9:587-596.
34- Sobhani S, Dekker R, Postema K, Dijkstra PU. Epidemiology of ankle and foot overuse injuries in sports: a systematic review. Scand J Med Sci Sports. 2013; 23:669
35- Chang R, Kent-Braun JA, Hamill J. Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2012; 27:500-505.
36- Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. Am Fam Physician. 2011 Sep 15; 84(6):676-82.
37- Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR ve ark. American College of Foot and Ankle Surgeons Heel Pain Committee. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. J Foot Ankle Surg. 2010; 49(3 suppl):S1-S19.
38- Johal B, Milner S. Plantar fasciitis and the calcaneal spur: Fact or fiction? FOOT Ankle Int. 2012; 18:39–41.
39- Osborne HR, Breidahl WH, Allison GT. Critical differences in lateral X-rays with and without a diagnosis of plantar fasciitis. J Sci Med Sport. 2006; 9:231-237.
40- Kuyucu E, Koçyiğit F, Erdil M. The association of calcaneal spurs length and clinical and functional parameters in plantar fasciitis. Int J Surg. 2015 Sep; 21:28-31.
41- Hylton B, Gerard V, Karl B, Shannon E. Plantar calcaneal spurs in older people: longitudinal traction or vertical compression? J Foot Surg. 2008; 1:1-7.
42- Ribeiro AP, João SM, Dinato RC, Tessutti VD, Sacco IC. Dynamic Patterns of Forces and Loading Rate in Runners with Unilateral Plantar Fasciitis: A Cross-Sectional Study. PLoS ONE. 2015;10(9):e0136971.
43- Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. Physical therapy. 2000; 80(4):399-409.
44- Hurkmans HLP, Bossman JBJ, Benda E, Verhaar JAN ve ark. Techniques for Measuring weight-bearing during standing and walking. Clinical Biomechanics 2003; 18(7): 576-589.
45- Young CC, Rutherford DS, Niedfeldt MW. Treatment of plantar fasciitis. The American Family Physician 2001;63(3):467–474

46- Tisdel Cl, Donley Bg, Sferra Jj .Diagnosing and treating plantar fasciitis: A conservative approach to plantar heel pain. Cleveland Clinic Journal of Medicine 1999; 66:231-5

47- Kosmahl EM, Kosmahl HE. Painful plantar heel, plantar fasciitis and calcaneal spur: etiology and treatment. J Orthop Sports Phys Ther. 1987; 9: 17-24

48- Nusret K, Erol G, Akın T, Sinan S, Bülent H. Taban çöküklüğü ve topuk dikeninin topuk ağrısı etyolojisindeki rolü. Acta Ortop Traumatol Turc.1998; 32:322-324.

49- Daniel L, Matthew P, Peter P, Robert E. Risk factors for plantar fasciitis: A matched case-control study. J Bone Joint Surg. 2003; 85: 872-875.

50- Wolgin M, Cook C, Graham C. Conservative treatment of plantar heel pain: long-term follow-up. Foot Ankle Int. 1994; 15:87-102.

51- Hume P, Hopkins W, Rome K, Maulder P, Coyle G, Nigg B. Effectiveness of foot orthoses for treatment and prevention of lower limb injuries: a review. Sports Med. 2008; 38:759-779.

52- Bonanno DR, Landorf KB, Menz HB. Pressure-relieving properties of various shoe inserts in older people with plantar heel pain. Gait Posture. 2010; 33(3):385–9.

53- Lee WC, Wong WY, Kung E, Leung AK. Effectiveness of adjustable dorsiflexion night splint in combination with accommodative foot orthosis on plantar fasciitis. J Rehabil Res Dev. 2012; 49:1557-1564.

54- Tahririan MA, Motififard M, Tahmasebi MN, Siavashi B. Plantar fasciitis. J Res Med Sci. 2012; 17: 799–804.

55- Sweeting D, Parish B, Hooper L, Chester R. The effectiveness of manual stretching in the treatment of plantar heel pain: a systematic review. J Foot Ankle Res. 2011; 4:19.

56- Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, Moore EA ve ark. Tissue-specific plantar fascia stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. Journal of Bone and Joint Surgery America, 2003; 85-A(7),1270-7.

57- Attard J, Singh D. A comparison of two night ankle-foot orthoses used in the treatment of inferior heel pain: a preliminary investigation. Foot Ankle Surg. 2012; 18:108-110.

58- Beyzadeoğlu T, Gökçe A, Bekler H. The effectiveness of dorsiflexion night splint added to conservative treatment for plantar fasciitis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2007;41:220-224

59- Cornwall MW, McPoil TG. Plantar fasciitis: etiology and treatment. J Orthop Sports Phys Ther. 1999; 29: 756-760.

60- Shane S, David D. A modified low-dye taping technique to support the medial longitudinal arch and reduce excessive pronation. J Athl Training. 1995; 3:266-268.

61- Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, et al. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. BMC musculoskeletal Disord 2006;7:64

62- Hyland MR, Webber-Gaffney A, Cohen L, et al. Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short- term management of plantar heel pain. J Orthop Sports Phys Ther 2006; 36:364–371.

63- Crawford F, Snaith M. How effective is therapeutic ultrasound in the treatment of heel pain? Ann Rheum Dis. 1996; 55:265-267.

64- Kiritsi O, Tsitas K, Malliaropoulos N, Mikroulis G. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Lasers Med Sci. 2010; 25:275-281.

65- Cleland JA, Abbott JH, Kidd MO, et al. Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2009; 39:573-585.

66- Renan-Ordine R, Alburquerque-Sendín F, de Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-las-Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2011; 41:43-50.

67- Crawford F, Atkins D, Young P, Edwards J. Steroid injection for heel pain: evidence of short-term effectiveness. A randomized controlled trial. Rheumatology 1999; 38: 974–977.

68- Acevedo JI, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection.Foot Ankle Int 1998; 19: 91–97.

69- İsmail B, Hakan Ö, Hilmi A, Veli L. Ortopedi ve travmatolojide şok dalga tedavisi. TOTBiD. 2005; 4:33-49.

70- Okay B, Mustafa E. Ortopedi ve travmatolojide ekstrakorporal şok dalga tedavisi uygulamaları. C.Ü.Tıp Fakültesi Dergisi. 2002; 24(3):161-164.

71- Wang CJ. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. Chang Gung Med J 2003; 26(4):220-32

72- Rompe JD, Furia J, Weil L ve ark. Shock wave therapy for chronic plantar fasciopathy. Brit Med Bul. 2007; 81-82:183–208.

73- Ohtori S, Inoue G, Mannoji C ve ark. Shock wave application to rat skin induces degeneration and reinnervation of sensory nerve fibres. Neurosci Lett 2002; 315: 57–60.

74- Takahashi N, Ohtori S, Saisu T et al. Second application of low-energy shock waves has a cumulative effect on free nerve endings. Clin Orthop Relat Res. 2006; 443:315–319.

75- Henk W, Inge A, Hans S, Johannes Z. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013; 21:1451–1458.

76- Van der Worp H, Van den Akker S, Van Schie H, Zwerver J. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013; 21 (6): 1451-1458.

77- Romeo P, Lavanga V, Pagani D, Sansone V. Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders: a review. Med Princ Pract 2014; 23: 7-13.

78- Lohrer H, Nauck T, Dorn-Lange NV, Schöll J, Vester JC. Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measures.Foot Ankle Int. 2010; 31(1):1-9.

79- Schmitz C, Csaszar NB, Milz S, Schieker M ve ark. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: A systematic review on studies listed in PEDro database. British Medical Bulletin 2015; 116, 115-138.

80- Wu YT, Ke MJ, Chou YC, Chang CY ve ark. Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial. J Orthop Res. 2016 Jun; 34(6):977-84.

81- Mori L, Marinelli L, Pelosin E, Currà A ve ark. Shock waves in the treatment of muscle hypertonia and dystonia. Biomed Res Int. 2014; 2014: 637450.

82- Gerdesmeyer L, Mittermayr R, Fuerst M, Al Muderis M ve ark. Current evidence of extracorporeal shock wave therapy in chronic Achilles tendinopathy. Int J Surg. 2015 Dec;24(Pt B):154-9.

83- Morag ECP. Structural and Functional Predictors of Regional Peak Pressures Under the foot During Walking. J Biomechanics 1999; 32: 359-370.
84- Kaipel M, Krapf D, Wyss C. Metatarsal Length does not Correlate with Maximal Peak Pressure and Maximal Force. Clin Orthop Relat Res 2011; 469:1161–1166.
85- Claudia Giacomozzi. Potentialities and Criticalities of Plantar Pressure Measurements in the Study of Foot Biomechanics: Devices, Methodologies and Applications, Biomechanics in Applications, Dr Vaclav Klika (Ed.) 2011; ISBN: 978-953-307-969-1
86- Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. J. Clin. Epidemiol. 1991; 44:561-570.
87- Yalıman A, Şen Eİ, Eskiyurt N, Budiman-Mak E. Ayak Fonksiyon İndeksi'nin Plantar Fasiitli Hastalarda Türkçe'ye Çeviri ve Adaptasyonu. Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg. 2014;60: 212-22
88- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA ve ark. Clinical rating system for the ankle and hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994;15.349–353.
89- Kocyigit H, Aydemir O, Fisek G, Olmez N, Memis A (1999) Reliability and validity of Turkish version of Short form 36: a study of patients with rheumatoid disorder. J Drug Ther 12:102–106
90- Ware JE, Kosinsky M, Keller SD. A 12-Item Short-form Health Survey. Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. Med Care 1996; 34.220-33.
91- Ware JE, Kosinsky M, Keller SD. SF12: How to Score the SF12 Physical and Health Summary Scales, New England Medical Center, 1995.
92- Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. BMC Musculoskelet Disord. 2007;8.41.
93- Wang CJ: Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. J Orthop Surg Res 2012; 7:11
94- Buch M, Knorr U, Fleming L, Theodore G ve ark. Extracorporeal shockwave therapy in symptomatic heel spurs. An overview. Orthopade 2002; 31(7):637-44

95- Chen HS, Chen LM, Huang TW. Treatment of painful heel syndrome with shock waves. Clin Orthop 2001; 387:41-6

96- Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabaharan V, Forbes A: Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. JAMA 2002; 288(11):1364-72.

97- Speed CA, Nichols D, Wies J, Humphreys H, Richards C, Burnet S, Hazieman BL: Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomized controlled trial. J Orthop Res 2003; 21(5):937-40.

98- Haake M, Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, Hausdorf J, Zamzow K, Schade-Brittinger C, Mueller HH: Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. BMJ 2003; 327(7406):75

99- Zhu F, Johnson JE, Hirose CB, Bae KT. Chronic plantar fasciitis: acute changes in the heel after extracorporeal high-energy shock wave therapy-observations at MR imaging. Radiology 2005; 234 (1): 206-210.

100- Ilieva EM. Radial shock wave therapy for plantar fasciitis: a one year follow-up study. Folia Med (Plovdiv). 2013 Jan-Mar; 55(1): 42-8.

101- Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, ve ark. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. Foot Ankle Int 2010; 31.391–7.

102- Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. Clin Rehabil. 2007 Feb;21(2):131-41

103- Sohn MK, Cho KH, Kim YJ, Hwang SL. Spasticity and electrophysiologic changes after extracorporeal shock wave therapy on gastrocnemius. Ann Rehabil Med 2011; 35 (5): 599-604.

104- Yin MC, Ye J, Yao M, Cui XJ ve ark. Is extracorporeal shock wave therapy clinical efficacy for relief of chronic, recalcitrant plantar fasciitis? A systematic review and meta-analysis of randomized placebo or active-treatment controlled trials. Arch Phys Med Rehabil 2014; 95 (8): 1585-1593.

105- Martinelli N, Bonifacini C, Romeo G. Current therapeutic approaches for plantar fasciitis. Orthop Res 2014; 6: 33-40.

106- Lee SJ, Kang JH, Kim JY, Kim JH, Yoon SR, Jung KI. Dose-related effect of extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. Ann Rehabil Med 2013; 37 (3): 379-388.

107- Krishnan A, Sharma Y, Singh S. Evaluation of therapeutic effects of extracorporeal shock wave therapy in resistant plantar fasciitis patients in a tertiary care setting. Med J Armed Forces India 2012; 68 (3): 236-239.

108- Speed C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. Br J Sports Med. 2014 Nov; 48(21):1538-42.

109- Greve JM, Grecco MV, Santos-Silva PR: Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. Clinics (Sao Paulo, Brazil). 2009;64 (2): 97-103.

110- Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C, Fleming LL, Zingas C. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. Foot Ankle Int 2004; 25 (5): 290-297.

111- Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. J Foot Ankle Surg 2009; 48 (2): 148-155.

112- Karl B. Landorf, Joel A. Radford Minimal important difference: Values for the Foot Health Status Questionnaire, Foot Function Index and Visual Analogue Scale. The Foot 2008; 18(1):15–19

113- Thomson CE, Crawford F, Murray GD. The effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2005;6.19.

114- Masson EA, Hay EM, Stockley I ve ark. Abnormal foot pressures alone may not cause ulceration. Diabet Med. 1989;6:426–428.

115- Minns RJ, Craxford AD. Pressure under the forefoot in rheumatoid arthritis: a comparison of static and dynamic methods of assessment. Clin Orthop. 1984;187:235–242.

116- Dhanendran M, Hutton WC, Klenerman L ve ark. Foot function in juvenile chronic arthritis. Rheumatol Rehabil. 1980;19:20 –24.

117- Yalçin E, Keskin Akca A, Selcuk B, Kurtaran A, Akyuz M. Effects of extracorporal shock wave therapy on symptomatic heel spurs: a correlation between clinical outcome and radiologic changes. Rheumatol Int 2012;32 ( 2): 343–347

118- Marks W, Jackiewicz A, Witkowski Z ve ark. Extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) with a new-generation pneumatic device in the treatment of heel pain. A double blind randomised controlled trial. Acta Orthop Belg 2008;74.98–101.

119- Rompe JD, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. Int. J. Surg. 2015 Dec;24(Pt B):135-42.

# 8. EKLER

**Ek 1**

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**Araştırmanın Adı:** Topuk dikeni (Subkalkaneal spur) tedavisinde Radial Basınç Şok Dalga Tedavisinin (RPWT) Etkinliğini İncelenmesi

Topuk dikeni (Plantar Fasiitis), topuğun alt veya dış kenarındaki kemik çıkıntının herhangi bir nedenle (travma, ağır kaldırma, tekrarlı hareketler vb) yürüyüş sırasında ağrı ortaya çıkması ile oluşan ortopedik bir sağlık problemidir. Ayağa basma ile oluşan ağrıya yönelik farklı tedaviler yapılmaktadır. Bu tedavilerin amacı ağrı bölgesindeki kan dolaşımını arttırmak, doku iyileşmesini hızlandırarak hastanın topuğunu fonksiyonel kullanımını sağlamaktır. Bu araştırmada amaç topuk dikeni tedavisinde radial basınç şok dalga tedavi yönteminin etkinliğini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya katılacağınız süre yaklaşık 10 dk'dır. Çalışma sırasında hiçbir rahatsızlık hissetmeyeceksiniz. Eğer herhangi bir problem çıkarsa tedavi sonlandırılıcaktır. Tedavi sırasında sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir ve şikâyetiniz olursa DEÜ Etik kuruluna başvuru hakkınız vardır. Aynı şekilde araştırma sürecindeki 6 seanslık süre içerisinde herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi size verilen numaradan arayınız veya birebir görüşünüz.

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi ve eğitim formuyla ilgili gerekli açıklamalar yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve

iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün;**

**Adı:** **Tarih:**

**Soyadı:** **İmza:**

**Adresi:** **Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:** **Tarih:**

**Telefon Numarası:** **İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:** Fizyoterapist Refik Hilmi BARIŞ **Tarih:**

**Telefon Numarası:** **İmza**

**Ek 2**

## VERİ KAYIT FORMU

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**Yaş:**

**Cinsiyet:**

**Boy :** **…cm**

**Vücut ağırlığı :** **…kg** **BKİ :** **…kg/m$^2$**

**Medikasyon:**

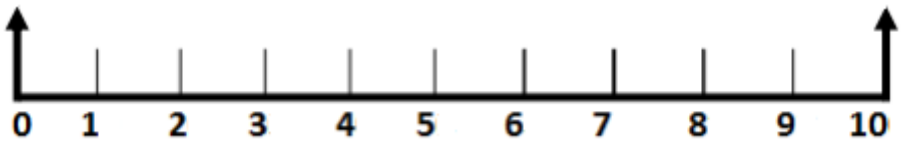
**Etkilenen taraf:**

**Özgeçmiş:**

**Soygeçmiş:**

**Ağrı:** **var** □ **yok** □

**Ağrı şiddeti:**




**Numerik Ağrı Skalası**

# Plantar Basınç Ölçüm Değerlendirmesi

| | Total Ayak | Arka Ayak | Orta Ayak | 1.Metatars | 2.Metatars | 3.Metatars | 4.Metatars | 5.Metatars | Baş Parmak | İkinci Paramk | 3-4-5. Parmak |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maksimal Kuvvet** | | | | | | | | | | | |
| **Tepe Basıncı** | | | | | | | | | | | |
| **Basınç-Zaman İntegrali** | | | | | | | | | | | |
| **Kuvvet-Zaman İntegrali** | | | | | | | | | | | |
| **Temas Alanı** | | | | | | | | | | | |
| **Temas Süresi** | | | | | | | | | | | |

**EK-3**

## Amerikan Ayak ve Ayak Bileği Ortopedi Derneği Skalası
**(AOFAS skorlaması)**

| **Özellik** | **Puan** |
|---|---|
| **Ağrı (40 puan)** | |
| Yok | 40 |
| Hafif | 30 |
| Orta | 20 |
| Ciddi | 0 |
| **Fonksiyon (50 puan)** | |
| **Aktivite kısıtlamaları,destek gereksinimi** | |
| Kısıtlılık yok, destek yok | 10 |
| Günlük aktivitelerde kısıtlılık yok, rekreasyonel aktivitelerde kısıtlılık, destek yok | 7 |
| Hem günlük hem de rekreasyonel aktivitelerde kısıtlılık var, baston kullanımı | 4 |
| Ciddi kısıtlılık, walker, tekerlekli sandalye kullanımı vb kullanımı | 0 |
| **Maksimum yürüme mesafesi (blok olarak)*** | |
| 6'dan fazla | 5 |
| 4-6 | 4 |
| 1-3 | 2 |
| 1'den az | 0 |
| **Yürüme yüzeyleri** | |
| Her yüzeyde yürüyebiliyor | 5 |
| Merdiven ve eğimlerde hafif zorlanma | 3 |
| Ciddi zorlanma | 0 |
| **Yürüme bozukluğu** | |
| Yok, hafif | 8 |
| Belirgin | 4 |
| Önemli derecede | 0 |
| **Sagittal hareket (fleksiyon + ekstansiyon)** | |
| Normal veya hafif kısıtlılık (30º ve üstü) | 8 |
| Orta kısıtlılık (15º-29º) | 4 |
| Ciddi kısıtlılık (15º ve altı) | 0 |
| **Arka ayak hareketi (inversiyon + eversiyon)** | |
| Normal veya hafif kısıtlılık (normalin % 75-%100 ) | 6 |
| Orta derecede kısıtlılık (%25-%74) | 3 |
| Ciddi derecede kısıtlılık (% 25'den az) | 0 |
| **Ayak bileği – arka ayak stabilitesi (anteroposterior, varus-valgus)** | |
| Stabil | 8 |
| Anstabil | 0 |
| **Aligment (10 puan)** | |
| İyi, plantigrad ayak, ayak bileği- arka ayak aligmenti iyi | 10 |
| Orta, plantigrad ayak, ayak bileği- arka ayak aligmenti hafif bozuk, semptom yok | 5 |
| Zayıf, nonplantigrad ayak, ciddi malaligment, semptom var | 0 |

(* 1 blok = 50 metre olarak değerlendirilmiþtir.)

**EK-4**

# Ayak Fonksiyon İndeksi

## Ayak Ağrınızın şiddeti

1. Ayağınızın en ağrılı olduğu durumda ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

2. Sabah kalktığınızda ayak ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

3. Çıplak ayakla yürürken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

4. Çıplak ayakla ayakta dururken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

5. Ayakkabı ile yürürken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

7. Gün sonunda ayak ağrınızın şiddeti

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

**8 ve 9. Sorulara ortez-ayağa uygulanan destekleyici cihaz (alçı, atel, tabanlık vs. ) kullanıyorsanız cevap veriniz.*

8. Ortez ile yürürken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

9. Ortez ile ayakta dururken ağrınızın şiddeti?

Ağrı yok 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Hayal edilebilecek en kötü ağrı

## Zorlanma Dereceniz

10. Evde yürürken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

11. Dışarda yürürken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

12. 300 metre yürüdükten sonra zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

13. Merdiven çıkarken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

14. Merdiven inerken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

15. Parmak ucunda dururken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

16. Sandalyeden kalkarken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

17. Kaldırıma çıkarken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

18. Hızlı yürürken zorluk dereceniz?

Hiç zorluk olmadı 0  2 3 4 5 6 7 8 9 10 Yapamayacağım kadar zorlandım

## Gün boyunca:

19. Ayak sorununuz nedeniyle zamanınızın ne kadarını evde geçiriyorsunuz?

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

20. Ayak sorununuz nedeniyle zamanınızın ne kadarında yatarak istirahat etmek zorunda kalıyorsunuz?

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

21. Ayak sorununuz nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz ne kadar kısıtlanıyor?

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

22. Ev içinde ne kadar süre yardımcı cihaz kullanıyorsunuz?

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

23. Ev dışında ne kadar süre yardımcı cihaz kullanıyorsunuz?

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

**EK-5**

# SF-12 Türkçe Versiyonu

1. Genelde sağlık durumunuzu nasıl tarif edersiniz?

| Mükemmel | Çok iyi | İyi | Orta | Kötü |
|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

2. Şu anki sağlık durumunuz aşağıdaki aktivitelerinizi sınırlıyor mu? Sınırlıyorsa ne kadar?

| | Evet, çok sınırlıyor | Evet, az sınırlıyor | Hayır, hiç sınırlamıyor |
|---|---|---|---|
| a) Bir masayı yerinden oynatmak, elektrik süpürgesini itmek veya top oynamak gibi orta şiddette aktiviteler. | ☐ | ☐ | ☐ |
| b) Birkaç kat merdiven çıkmak. | ☐ | ☐ | ☐ |

3. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca fiziksel sağlığınız nedeniyle işiniz veya günlük aktivitelerinizde, aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

| | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| a) İstediğimden daha azını gerçekleştirdim. | ☐ | ☐ |
| b) İşin veya aktivitenin cinsine göre sınırlandım. | ☐ | ☐ |

4. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca herhangi bir duygusal probleminiz nedeniyle işiniz veya günlük aktivitelerinizde, aşağıdaki sorunlardan herhangi birini yaşadınız mı?
(Örnek: Kendinizi üzgün veya endişeli hissetmek)

| | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| a) İstediğimden daha azını gerçekleştirdim. | ☐ | ☐ |
| b) İşimi ve diğer aktivitelerimi her zamanki kadar dikkatli yapamadım. | ☐ | ☐ |

5. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca ağrılarınız, günlük işlerinizi ne kadar engelledi?

| Hiç etkilemedi | Çok az etkiledi | Kısmen etkiledi | Oldukça etkiledi | Aşırı etkiledi |
|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

6. Aşağıdaki sorular, geçtiğimiz dört hafta boyunca kendinizi nasıl hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için size en yakın olan cevabı işaretleyiniz. Geçtiğimiz dört haftanın ne kadarında kendinizi ...

| | Her zaman | Çoğu zaman | Bazı zamanlar | Nadir | Hiçbir zaman |
|---|---|---|---|---|---|
| a) Rahat ve huzurlu hissettiniz? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| b) Enerjik hissettiniz? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| c) Mutsuz ve üzgün hissettiniz? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

7. Geçtiğimiz dört haftanın ne kadarında, fiziksel sağlığınız veya psikolojik problemleriniz nedeniyle sosyal aktivitelerinizi yapamadınız? (Örnek: Akraba veya arkadaş ziyaretleri.)

| Her zaman | Çoğu zaman | Bazı zamanlar | Nadir | Hiçbir zaman |
|---|---|---|---|---|
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**EK-6** **ETİK KURUL ONAYI**

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

**Konu:** Karar hk.- 504 15.06.2015

Sayın Yard.Doç.Dr.Selnur NARİN,

Kurulumuz tarafından 11.06.2015 tarih ve 805-GOA protokol numaralı 2015/14-29 karar numarası ile görüşülen "**Topuk Dikeni (Subcalcaneal Spur) Tedavisinde Radial Basınç Dalga Tedavisinin (RPWT) Etkinliğinin İncelenmesi** " konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Reyhan UÇKU
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

**EK-6**

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI**

| | |
|---|---|
| **ETİK KOMİSYONUN ADI** | **DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU** |
| **AÇIK ADRES** | **Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR** |
| **TELEFON** | **0 232 412 22 54-0 232 412 22 58** |
| **FAKS** | **0 232 412 22 43** |
| **E-POSTA** | **etikkurul@deu.edu.tr** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **BAŞVURU BİLGİLERİ** | DOSYA NO: | 805-GOA | |
| | ARAŞTIRMA | UZMANLIK TEZİ ☐ | AKADEMİK AMAÇLI ☐ |
| | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Topuk Dikeni (Subcalcaneal Spur) Tedavisinde Radial Basınç Dalga Tedavisinin (RPWT) Etkinliğinin İncelemesi | |
| | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU | - | |
| | SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI | Yard.Doç.Dr.Selnur NARİN<br>Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O | |
| | DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ | - | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ | - | |
| | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ ☒ | ÇOK MERKEZLİ☐ |

| **DEĞERLENDİRİLEN BELGELER** | **Belge Adı** | **Tarihi** | **Versiyon Numarası** | **Dili** |
|---|---|---|---|---|
| | Araştırıcı Dilekçesi | 03.06.2015 | | Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐ |

**EK-6**

| KARAR BİLGİLERİ | **Karar No:2015/15-29** | **Tarih: 11.06.2015** |
|---|---|---|
| | Yard.Doç.Dr.Selnur NARİN'in sorumlusu olduğu **"Topuk Dikeni (Subcalcaneal Spur) Tedavisinde Radial Basınç Dalga Tedavisinin (RPWT) Etkinliğinin İncelemesi"** isimli klinik araştırmaya ait 03.06.2015 tarihli araştırıcı dilekçesine ilişkin olarak; Çalışmaya yardımcı araştırıcı olarak Refik Hilmi Barış'ın dahil edilmesi ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur. | |

**ETİK KURUL BİLGİLERİ**

| | |
|---|---|
| **ÇALIŞMA ESASI** | Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi<br>İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |

**ETİK KURUL ÜYELERİ**

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | Araştırma ile İlişkili mi? | | İmza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan) | Tıbbi Biyokimya | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | katılmadı |
| Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı) | Halk Sağlığı | DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D. | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU | Kalp Damar Cerrahisi | DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı | Erkek | E ☐ | H ☒ | |
| Prof.Dr.Ece BÖBER | Pediatrik Endokrinoloji | DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK | Nöroloji | DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Prof.Dr.Ahmet Turan IŞIK | Geriatri | DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı | Erkek | E ☐ | H ☒ | katılmadı |
| Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ | Tıbbi Farmakoloji | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | katılmadı |
| Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK | Tıbbi Mikrobiyoloji | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Prof.Dr.Nihal GELECEK | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Doç.Dr.Müge KİRAY | Fizyoloji | DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı | Kadın | E ☐ | H ☒ | |
| Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER | Hemşirelik Yönetimi | DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D | Kadın | E ☐ | H ☒ | katılmadı |
| Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ | Tıbbi Biyoloji ve Genetik | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D | Erkek | E ☐ | H ☒ | |
| Doç.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER | Anesteziyoloji | DEÜ Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D. | Kadın | E ☐ | H ☒ | katılmadı |
| Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN | Hukuk | DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D | Erkek | E ☐ | H ☒ | |
| Mehmet Erhan ÖZKUL | Sağlık mensubu olmayan üye | D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler | Erkek | E ☐ | H ☒ | |

**EK-7**

# ÖZGEÇMİŞ

## REFİK HİLMİ BARIŞ

| | |
|---|---|
| **TC Kimlik No** | 25171503778 |
| **Doğum Yılı** | 1989 |
| **Yazışma Adresi** | Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu İnciraltı 35340 İzmir/Türkiye |
| **Telefon** | 0232 412 49 29 |
| **Faks** | 0232 412 49 46 |
| **e-posta** | r.hilmibaris@gmail.com |

## EĞİTİM BİLGİLERİ

| Ülke | Üniversite | Fakülte/Enstitü | Bölüm | Derece | Mezuniyet Yılı |
|---|---|---|---|---|---|
| Türkiye | İstanbul Üniversitesi | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokul | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | Lisans | 2013 |

## AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

| Kurum/Kuruluş | Ülke | Şehir | Bölüm/Birim | Görev Türü | Görev Dönemi |
|---|---|---|---|---|---|
| Dokuz Eylül Üniversitesi | Türkiye | İzmir | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu | Araştırma Görevlisi | 2014- devam |
| Umut Seli Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi | Türkiye | İstanbul | Fiziksel Tedavi ve Rehabilitasyon | Fizyoterapist | 2013-2014 |