

**Evre 1-2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliği Olan  
Bireylerde Düşük Yoğunluklu Lazer ve Tabanlık  
Uygulamalarının Ağrı, Fonksiyon ve Kas Kuvveti  
Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması: Randomize  
Çalışma**

**Cansu Koltak**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Eylül 2018  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Doç. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Yrd. Doç. Dr. Ender Angın  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

---

2. Prof. Dr. İnci Yüksel

---

3. Yrd. Doç. Dr. Gülbin Ergin

---

4. Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu

---

5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt

---

## ÖZ

Bu çalışma evre 1-2 posterior tibial tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer tedavisi ve tabanlık uygulamalarının ağrı, kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla yapıldı.

Çalışmaya Doğu Akdeniz Üniversitesi Protez Ortez ve Biyomekanik Merkezi'ne başvuran, evre 1-2 posterior tibial tendon yetmezliği tanısı almış, 18-60 yaş arası 52 birey dahil edildi. Posterior tibial tendon yetmezliği olan bireyler (n=52) basit rastgele randomizasyon ile düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık grubu olarak iki gruba ayrıldı. Bireylerin tendon hassasiyetleri dijital algometre ile 3 noktadan değerlendirildi. İnvertör ve evertör kas kuvveti değerlendirilmesi için izokinetik dinamometre (Humac Norm, Cybex) (180°/sn ve 240°/sn açısız hızda eksantrik ve konsantrik olarak), ayak fonksiyonelliği için Ayak Fonksiyon İndeksi , fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Formu (tedavi süresince her hafta) uygulandı. Tabanlık kullanan bireylerin günde kaç saat kullandıklarını yazdıkları takvimler verildi.

DYLT grubuna güç yoğunluğu 0,05-0.10 Watt/santimetre<sup>2</sup> olan, tedavi dozajı 0.7-7 joule/cm<sup>2</sup> olan Ga/Al/As 850 nanometre dalga boyunda haftada 3 gün olacak şekilde 5 hafta uygulandı. Tabanlık grubuna, bireylerin sabit pedobarograf ile basınç analizi alınıp bu doğrultuda bireylere Cad-Cam (Computer aided design / Computer aided manufacturing) tabanlık yapıldı. Bireyler tabanlıkları 8 hafta boyunca uygun ayakkabıyla kullandı.

Tedavi sonrası her iki tedavinin de ağrıyı ve AFİ puanını azalttığı bulundu ( $p<0,05$ ) fakat gruplar arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ). AFİ'nin alt başlıkları incelendiğinde aktivite kısıtlılığı puanında sadece tabanlık grubu için anlamlı bir azalma vardı ( $p<0,05$ ). İki tedavinin de  $180^\circ/\text{sn}$  ve  $240^\circ/\text{sn}$  açisal hızda eksantrik ve konsantrik, invertör ve evertör kas kuvveti üzerine bir etkisi olmadığı saptandı ( $p>0,05$ ).

Evre 1-2 PTTY olan bireylerde ağrının azaltılması ve fonksiyonun arttırılmasında hem tabanlık ve DYLT uygulamalarının etkili olduğu, tabanlık uygulamasının aktivite kısıtlılığını azaltmada DYLT'ye göre üstün olduğu fakat her iki tedavinin de kas kuvvetine etkisi olmadığı görüldü. Evre 1-2 PTTY tedavisinde iki yöntem de konservatif tedavi kapsamında tercih edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Düşük Yoğunluklu Laser Tedavisi, Ayak Ortezleri, Posterior Tibial Tendon Yetmezliği

## ABSTRACT

The aim of this study was to compare the effect of low level laser therapy and foot orthoses on pain, muscle strength and function in individual with stage 1-2 posterior tibial tendon dysfunction (PTTD).

Individual were admitted at Eastern Mediterranean University, Prosthetic Orthotics and Biomechanics Center, who were diagnosed with stage 1-2 posterior tibial tendon dysfunction, 52 patients 18-60 years of age were included in this study. Patients with PTTD were divided into two groups with simple randomization as low level laser therapy group and foot orthoses group. The tendon sensitivities of the individuals were evaluated from 3 points with a digital algometer. Inverters and evertor muscle strength evaluation the Isokinetic dynamometer (Humac Norm, Cybex) (180°/sec and 240°/sec at angular speed, eccentric and concentric), Foot Function Index (FFI) for foot functionality, International Physical Activity Questionnaire - Short Form (IPAQ-SF) (every week during treatment) to determine physical activity level were applied. The calendars were given to the people who used foot orthoses for how many times a day.

Low level laser therapy group, the treatment was applied power density of 0.05-0.10 (W/cm<sup>2</sup>), treatment dose of 0.7-7 (J/cm<sup>2</sup>) GA/Al/As 850 nm (nanometer) wavelength for a total of 5 weeks, 3 days per week. Foot orthoses group, the pressure analysis of the individuals was taken with stable pedobarograph and CAD-CAM (Computer aided design / Computer aided manufacturing) foot orthoses were made to the individuals in this direction. Individuals used the foot orthoses for 8 weeks with the appropriate shoes.

Both treatments decreased pain and AFI scores after treatment ( $p < 0,05$ ) but there was no statistically difference between the groups ( $p > 0,05$ ). Examining the sub-headings of FFI, there was a significant decrease in the activity limitation score only for the foot orthoses group ( $p < 0,05$ ). It was found that there was no effect of both treatments on the inverter and the evertor muscle strength (180°/sec and 240°/sec at angular speed, eccentric and concentric) ( $p > 0,05$ ).

It was found that both foot orthoses and low level laser therapy applications were effective in decreasing pain and increasing foot functionality in patients with stage 1-2 posterior tibial tendon dysfunction, whereas foot orthoses treatment were superior to low level laser therapy in decreasing activity limitation, but both treatments were not influenced on muscle strength. Two applications of treatment for stage 1-2 posterior tibial tendon dysfunction may be preferred for conservative treatment.

**Keywords:** Low Level Laser Therapy, Foot Orthoses, Posterior Tibial Tendon Dysfunction

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimi bilimsel temeller ışığında şekillendirmemi sağlayan, yürütülmesinde bilgi ve tecrübesiyle yoluma ışık tutan, başarıda emeğin, güvenin, pozitif düşünce ve sabrın ne kadar değerli olduğunu öğreten, samimi ve güler yüzüyle her daim desteğini hissettiğim ve en önemlisi Protez-Ortez alanını bana sevdiren benimseten değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'a,

Tez çalışmam süresince öneri ve birikimleriyle yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a,

Asistanlığım süresince hiç bir konuda desteğini esirgemeyen, manevi olarak varlığını hep hissettiğim bölüm başkanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ender Angın'a,

Bu çalışmayı hazırladığım dönemde klinik bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve katkı sağlayan tüm değerli hocalarıma,

Araştırmamın başından sonuna kadar bilgi alışverişinde bulunduğum ve bana hiç bir zaman yalnız olduğumu hissettirmeyen sevgili arkadaşlarıma,

Tezimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana destek olan meslektaşlarım Aytül Özdil ve Burcu Dericioğlu'na,

Tedaviye aldığım ve bana moral veren tüm hastalarıma,

Hayatım boyunca en büyük şansım dediğim, her zaman arkamda sevgi ve desteklerini hissettiğim annem İlknur Koltak'a, babam Muhammet Koltak'a ve kardeşim Canan Ece Koltak'a teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| ÖZ .....   | iii  |
| ABSTRACT .....   | v    |
| TEŞEKKÜR.....  | vii  |
| KISALTMALAR .....  | xi   |
| TABLO LİSTESİ .....  | xiii |
| ŞEKİL LİSTESİ.....   | xv   |
| 1 GİRİŞ VE AMAÇ .....  | 1    |
| 1.1 Hipotezler .....   | 4    |
| 2 GENEL BİLGİ.....   | 5    |
| 2.1 Ayak-Ayak Bileği Anatomisi.....                            | 5    |
| 2.1.1 Ayak-Ayak Bileği Eklemleri .....                         | 7    |
| 2.1.1.1 Ayak Bileği Eklemi.....                                | 7    |
| 2.1.1.2 Subtalar Eklem .....                                   | 8    |
| 2.1.1.3 Midtarsal Eklem .....                                  | 9    |
| 2.1.1.4 Tarsometatarsal Eklem (Lisfrank Eklem) .....           | 10   |
| 2.1.1.5 Metatarsofalangeal Eklem.....                          | 10   |
| 2.1.1.6 İnterfalangeal Eklem .....                             | 10   |
| 2.1.2 Ayak Bileği Hareketleri.....                             | 11   |
| 2.1.3 Ayağın Arkları .....                                     | 11   |
| 2.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliği .....                   | 14   |
| 2.2.1 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Epidemiyoloji..... | 15   |
| 2.2.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Patomekanik.....   | 16   |



|  |    |
|--|----|
| 2.2.3 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Hikaye .....                               | 18 |
| 2.2.4 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Sınıflama .....                            | 18 |
| 2.2.5 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Değerlendirme .....                        | 21 |
| 2.3 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Tedavi Yöntemleri .....                      | 25 |
| 2.3.1 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Konservatif Tedavi .....                   | 25 |
| 3.1.1.1 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Ortez Tedavisi .....                     | 27 |
| 3.1.1.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Düşük Yoğunluklu<br>Lazer Tedavisi ..... | 29 |
| 2.3.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Cerrahi Tedavi .....                       | 33 |
| 3 GEREÇ YÖNTEM .....   | 35 |
| 3.1 Bireyler .....   | 35 |
| 3.2 Yöntem .....   | 36 |
| 3.2.1 Demografik Bilgiler .....  | 36 |
| 3.2.2 Ayak Postür Değerlendirmesi .....  | 36 |
| 3.2.3 Ağrı Değerlendirmesi .....   | 37 |
| 3.2.4 Kas Kuvveti Değerlendirmesi .....  | 38 |
| 3.2.5 Fiziksel Aktivite Seviyesi Değerlendirmesi. ....                                 | 39 |
| 3.3 Tabanlık Tedavisi .....  | 40 |
| 3.4 Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi .....  | 42 |
| 3.5 İstatistiksel Analiz .....   | 44 |
| 4 BULGULAR .....   | 46 |
| 5 TARTIŞMA .....   | 57 |
| 5.1 Limitasyonlar .....  | 66 |
| 6 SONUÇ VE ÖNERİLER .....  | 67 |
| KAYNAKLAR .....  | 69 |

|  |     |
|--|-----|
| EKLER .....  | 95  |
| Ek 1: Etik Kurul Onayı.....  | 96  |
| Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu .....  | 97  |
| Ek 3: Sosyo-Demografik Form .....  | 99  |
| Ek 4: Ayak Postür İndeksi Formu .....  | 101 |
| Ek 5: Basınç Ağrı Eşiği Değerlendirme Formu .....  | 102 |
| Ek 6: Evertör İvertör İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirme Formu .....   | 103 |
| Ek 7: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu (IPAQ Short Form-<br>International Physical Activity Questionnaire Short Form)..... | 104 |
| Ek 8: Ayak Fonksiyon İndeksi Formu .....   | 107 |
| Ek 9: Ayak Fonksiyon İndeksi Kullanım İzni.....  | 111 |
| Ek 10: Tabanlık Kullanım Süresi İçin Kişiyeye Özel Hazırlanan Takvim Örneği ..   | 112 |

## KISALTMALAR

|         |  |
|---------|--|
| AFİ     | Ayak Fonksiyon İndeksi                               |
| Al      | Alüminyum  |
| API     | Ayak Postür İndeksi                                  |
| As      | Arsenik  |
| ATP     | Adenozin Trifosfat                                   |
| Cad/Cam | Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing |
| cm      | santimetre   |
| Cyt-Cox | Sitokrom C-Oksidaz                                   |
| DYLT    | Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi                      |
| EVA     | Etil Vinil Asetat                                    |
| Ga      | Galyum   |
| GA      | Güven Aralığı  |
| He      | Helyum   |
| IPAQ-SH | Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form      |
| j       | Joule  |
| kg      | Kilogram   |
| MLA     | Medial Longitudinal Ark                              |
| mm      | Milimetre  |
| MRG     | Manyetik Rezonans Görüntüleme                        |
| mW      | Mikrowatt  |
| Ne      | Neon   |
| nm      | Nanometre  |
| NO      | Nitrik Oksit   |

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| TPT  | Tibialis Posterior Tendonu         |
| PTTY | Posterior Tibial Tendon Yetmezliği |
| r    | Klinik Etki Büyüklüğü              |
| US   | Ultrason                           |
| W    | Watt                               |
| VKİ  | Vücut Kütle İndeksi                |
| °    | Derece                             |
| %    | Yüzde                              |

## TABLO LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 1: Ayak- Ayak Bileği Hareketleri.....  | 8  |
| Tablo 2: Subtalar Eklemde Meydana Gelen Hareketler .....   | 11 |
| Tablo 3: Bluman ve Myerson Posterior Tibial Tendon Yetmezliği Sınıflaması .....  | 20 |
| Tablo 4: Bjordal'ın Bazı Yumuşak Doku Problemlerinde Önerdiği Düşük Yoğunluklu Lazer Dozları.....  | 33 |
| Tablo 5: Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik ve Antropometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması .....   | 47 |
| Tablo 6: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası Basınç Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması.....                                  | 48 |
| Tablo 7: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması .....                                   | 49 |
| Tablo 8: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası AFİ Değerlerinin Karşılaştırılması.....  | 50 |
| Tablo 9: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası AFİ Değerlerinin Karşılaştırılması .....  | 51 |
| Tablo 10: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası IPAQ Değerlerinin Karşılaştırılması.....  | 52 |
| Tablo 11: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası IPAQ Değerlerinin Karşılaştırılması .....  | 52 |
| Tablo 12: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup İçi 180°/sn Açısal Hızda Konsantrik-Eksantrik İnvörtör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması ..... | 53 |

|   |    |
|---|----|
| Tablo 13: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 180°/sn Açısal Hızda Konsantrik-Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması .....          | 54 |
| Tablo 14: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup İçi 240°/sn Açısal Hızda Konsantrik Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması ..... | 55 |
| Tablo 15: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 240°/sn Açısal Hızda Konsantrik Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması .....          | 56 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1: Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Patomekanik Model .....         | 17 |
| Şekil 2: Çoklu Parmak Görüntüsü .....  | 22 |
| Şekil 3: Tek Ayak Üzerinde Parmak Ucuna Yükselme Testi .....                   | 23 |
| Şekil 4: Algometre ile Değerlendirilen Hassas Noktalar .....                   | 38 |
| Şekil 5: İnvörtör-Evertör İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirme Pozisyonu ..... | 39 |
| Şekil 6: Pedobarograf Cihazıyla Ayak Taban Basınç Ölçümlerinin Alınması .....  | 41 |
| Şekil 7: Ped-Cad Model İşleme Makinesi.....                                    | 41 |
| Şekil 8: Tabanlığın Son Hali .....   | 42 |
| Şekil 9: Tedavide Kullanılan Lazer Cihazı .....                                | 43 |
| Şekil 10: Tendonun Proksimaline Uygulama.....                                  | 43 |
| Şekil 11: Tendonun Distaline Uygulama .....                                    | 43 |
| Şekil 12: Tendonun Orta Noktasına Uygulama .....                               | 43 |

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Tibialis posterior kası medial longitudinal arkın (MLA) primer stabilizatörü ve ayağın en önemli supinatörüdür. Arkı yükselterek orta ve arka ayağın rijit bir yapı haline gelmesini ve böylelikle gastrokinemius kasının daha etkin çalışmasını sağlar (1). Posterior tibial tendon yetmezliği (PTTY) vasküler, akut travma ve kollejen anomalisi gibi nedenlerle tibialis posterior tendonunun (TPT) tendinopatisine bağlı olarak ani ve progresif güç kaybı olarak tanımlanmaktadır (2). PTTY başlangıç nedeni, akut travma, vasküler problemler, yumuşak dokudaki problemler veya aşırı kullanıma bağlı olabilir. TPT'deki dejenerasyonla birlikte tendonda fibrotik görünüm meydana gelir (3). PTTY'de tendon boyunca ağrı, hassasiyet ve güçsüzlük ile başlayan süreç topuk vuruşunda eksantrik kontrolün azalmasıyla ve topuk kalkışındaki kaldıraç görevini yapamamasıyla devam eder. İlerlemiş evrelerde doku ve ligamanların zayıflamasıyla edinilmiş pesplanovalgus deformitesi gelişir (4).

PTTY, obez orta yaşlı kadınlarda tipik olarak görülmektedir ve prevelansı %10'a ulaşmaktadır (5). Steroid kullanan bireylerinde %60'ında PTTY görülmektedir. Diyabet, hipertansiyon, steroid kullanımı ve obezite risk faktörüdür (6).

PTTY, ilk kez Johnson ve Strom tarafından 1989 yılında sınıflandırılmış ve 3 evre olarak bildirilmiştir. Bu sınıflama klinik deformiteyi içermediği için Myerson bu sınıflamayı düzenlemiş 4 evre haline getirmiştir (1) (7).



PTTY'de bir çok tedavi yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar anti-inflamatuar ilaçlar, soğuk uygulama, ortez kullanımı, ayakkabı modifikasyonu, egzersiz, teröpatik ultrason ve düşük yoğunluklu lazerdir (4).

PTTY'de patalojinin durumuna, hastalığın evresine, deformitenin rijitliğine ve ayağın biyomekanik durumuna göre ortez seçimi değişmektedir (7). Ortez desteği, uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin temelini oluşturur. Verilen ortezlerin amacı, midtarsal ve subtalar eklemi destekleyerek ayağın normal dizilimini korumak, ayağın aşırı pronasyonunu kontrol etmek, aktivite esnasında ayağın medialine binen yükü azaltmak ve MLA'ya destek vererek yumuşak dokuların aşırı gerilmesini engellemektir (8). Tabanlık, düşük ısılı termoplastik ortezdir. Polietilen ve plastrozot gibi yumuşak malzemeden yapılır. Bu malzemeden yapılan ark takviyeleri MLA'ya yumuşak destek sağlar ve şok absorbisyonunu kolaylaştırır. Bu sayede, yumuşak ortezler ağrının azaltılmasında etkin olarak görev alır (9).

Düşük yoğunluklu lazer tedavisi (DYLT) yarım asırdır yaraların iyileşme hızını arttırmada, ödem- ağrı- inflamasyonun azaltılmasında, dokuda oluşan hasarın rejenarasyonunda kullanılmaktadır (10). Lazer doğada hazır olarak bulunmayan güçlendirilmiş ışın olarak bilinir. DYLT tek dalga boyundan ışık üreten ışın kaynaklı tedavi yöntemidir (11). DYLT üçe ayrılır. Bunlar, Galyum-Alüminyum-Arsenik (Ga-Al-As), Ga-Al ve Helyum-Neon (He-Ne)' dur. Ga-As 904 nm dalga boyundadır ve aralarında dokuya penetrasyonu en iyi olan lazerdir. Dokunun içine penetre olması nedeniyle ağrı ve inflamasyon varlığında sıklıkla kullanılır. He-Ne 632,8 nm dalga boyundadır ve gözle görülebilen kırmızı ışın yayar. He-Ne lazer derin dokulara penetre olmaz. Ga-Al-As lazerin dalga boyu 830 nm'dir. Ga-Al-As lazer He-Ne lazere kıyasla daha derin dokulara penetre

olabilir (12). Genel olarak tendinopatilerde ve tendinitlerde DYLT önerilse de PTTY’de yapılan bir çalışma bulunmamaktadır.

Literatür incelendiğinde, PTTY olan bireylerde tabanlık uygulamalarının ve DYLT’nin ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkilerini karşılaştırmalı inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada PTTY olan bireylerde tabanlık ve DYLT ‘nin ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemek amaçlandı.

## 1.1 Hipotezler

**H0<sub>1</sub>:** Evre 1-2 posterior tibial tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık uygulamalarının ağrı üzerine etkileri bakımından fark yoktur.

**H0<sub>2</sub>:** Evre 1-2 posterior tibial tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık uygulamalarının fonksiyon üzerine etkileri bakımından fark yoktur.

**H0<sub>3</sub>:** Evre 1-2 posterior tibialis tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık uygulamalarının kas kuvveti üzerine etkileri bakımından fark yoktur.

**H0<sub>4</sub>:** Evre 1-2 posterior tibial tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık uygulamalarının fiziksel aktivite seviyeleri üzerine etkileri bakımından fark yoktur.

## Bölüm 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Ayak-Ayak Bileği Anatomisi

Ayak-ayak bileği kompleksi, üst ekstremitedeki el-el bileği kompleksine yapısal olarak benzemektedir. Ancak ayak-ayak bileğinin birincil görevi vücut ağırlığını taşımaktır ve bu görevini en uygun şekilde yapabilmek için el-el bileğinden farklılıklar gösterir.

Ayak-ayak bileği kompleksinin tamamlayıcı yapılarıyla farklı koşullarda ayağın stabilizasyonu ve mobilitesi (hareketi) sağlanır. Ayak, farklı zeminlerde ve aktiviteler sırasında vücut ağırlığının eklem üzerinde oluşturduğu streslere uyum sağlama yeteneğine sahiptir. Yürüme, koşma, zıplama ve sıçrama aktivitelerinin uyumlu yapılabilmesi için ayağın rijit bir kaldıraç kolu gibi görev yapması gerekir ve bu ayağın stabilitesinin iyi olması ile sağlanır. Bunun aksine, gelen şokları absorbe edebilmesi, yakın eklemlerden gelen rotasyonel hareketleri sönmümlendirebilmesi ve engebeli yüzeylere uyum sağlayabilmesi için de hareketli olmalıdır (13). Ek olarak, ayak bileği ve ayak kompleksi yalnızca yerden gelen kuvvete cevap vermekle kalmamalı aynı zamanda omurganın, pelvisin, kalça ve dizin rotasyonel kuvvetlerini de karşılamalıdır (14).

Ayak fonksiyonelliğini, 26 tane kemik, 33 tane eklem ve 31 tane kasın (19 instrinsik, 12 eksinrik kas) meydana getirdiği kompleks bir yapıyla sağlar (15). Ayağı meydana getiren kemik yapıyı, 7 tarsal kemik (talus, kalkaneus, kuboid, navikula, üç kuneiform), beş metatarsal kemik, 14 adet parmak kemiği oluşturur.

Ayak ayak bileği kompleksinin daha kolay anlaşılabilmesi için yapı üç fonksiyonel bölgeye ayrılmıştır. Bu üç fonksiyonel bölge sırasıyla ön ayak, orta ayak ve arka ayaktır.

Ön ayak: 5 metatars kemiği ve uzantısı olan 14 falanks kemiğinden oluşmaktadır (16). Ön ayaktaki eklemler ise, falankslar ve metatarsların arasındaki metatarsofalangeal eklemler ve falankslar arasındaki interfalangeal eklemlerdir (17). Ayağın birinci parmağı proksimal ve distal falankstan oluşurken diğer dört parmak proksimal, orta ve distal falankstan oluşturmaktadır. Birinci metatars kemiğinin diğer metatarsal kemiklerden kısa olmasının ayağın arklarının etkinliğini arttırdığı düşünülmektedir (16).

Orta ayak: İki eklem (Chopart-Lisfrank) ve beş tarsal kemikten oluşan bu yapının medialinde navikula, lateralinde kuboid ve distalinde üç tane kuneiform bulunur. Orta ayağı ön ayaktan ayıran yapı tarsometatarsal eklem iken, arka ayaktan ayıran yapı ise transvers tarsal (midtarsal eklem) eklemdir (18). Orta ayağın medialinde bulunan naviküla TPT için bağlantı yeri sağlamaktadır. Ayrıca hareket sırasında vücut ağırlığını dağıtan transvers ve longitudinal arkların yapısına katılır (18).

Arka ayak: Ayağın en geniş ve güçlü kemiği olan kalkaneustan ve ikinci en büyük tarsal kemik olan talustan oluşur. İki önemli eklemi vardır. Bunlardan biri talusun, tibia ve fibula ile yaptığı talokrural eklem (ayak bileği eklemi), diğeri ise talus ve kalkaneus arasındaki subtalar eklemdir (15, 17).

Kişi ayakta durma pozisyonunda iken her iki ayağa da eşit miktarda yük aktarır. Ayağa binen yükün %60'ı ayağın arka kısmıyla taşınırken %40'ı ayağın ön kısmıyla taşınır. Ayağın ön kısmına aktarılan yükün 1/3'ü birinci metatars tarafından, geri kalan yük ise diğer metatarslar tarafından taşınır (18).

## 2.1.1 Ayak-Ayak Bileği Eklemleri

### 2.1.1.1 Ayak Bileği Eklemi

Talokrural eklem (ayak bileği eklemi), tibia ve fibulanın distali ile talusun trokleası arasındaki eklemdir. Ayak bileği eklemi, distal tibiofibular, tibiotalar ve fibulotalar eklemlerinden oluşur. Eyer şeklinde bir eklem olup, fonksiyonel olarak menteşe tipi sinovyal bir eklemdir. Eklemde primer hareketi plantar fleksiyon-dorsifleksiyondur ancak eklemde tek bir eksen olmadığı için hareket sırasında bir miktar rotasyon ortaya çıkar. Eklemde dorsifleksiyon hareketi ile birlikte eversiyon hareketi meydana gelirken plantar fleksiyon hareketi ile birlikte inversiyon hareketi meydana gelir (19). Ayak bileği eklemine dorsifleksiyon yaptıran kaslar, tibialis anterior, tibialis posterior, ekstansör digitorum longus ve ekstansör hallüsis longustur. Plantarfleksiyon yaptıran kaslar gastrokinemius, soleus, peroneus brevis, fleksör digitorum longustur. Ayrıca tibialis posterior, peroneus longus, fleksör hallucis longus kasları da plantar fleksiyona yardımcı olur. Ayak bileği eklemine fonksiyonel olabilmesi için talofibular eklem stabilizasyonu önemlidir. Bununla birlikte eklemde mobilitesi ise primer olarak fibulayla ilişkilidir. Genel olarak fibulanın ağırlık taşıma fonksiyonunun olmadığı düşünülmektedir (20).

Ayak bileği eklemine eksenini oluşturan yapı talusun laterele ve medialinde bulunan malleollerdir. Lateral malleol medial malleol ile karşılaştırıldığında lateral malleol daha büyük ve daha distaldedir. Medial malleolun ve lateral malleolun birbirlerine göre konumu eklem ekseninin oblikliğini belirler. Ayak bileği eklemine eksen lateral malleolun orta noktasından, medial malleolun ise altından geçer. Lateral kollateral bağ, medial kollateral bağ ve deltoid ligament ayak bileği eklemine ligamantöz yapısını oluşturur. Bu yapılar eklemde sagittal düzlemdeki hareketini sınırlandırır. Plantar fleksiyonu anterior talofibular ligament ve talusun

sebepler olduğu kemik bloğu sınırlarken dorsifleksiyonu primer olarak triceps surae kas grubundaki gerginlik, deltoid ligamentin posterior kısmı ve tibia-talus boynu arasındaki temas ile sınırlanır. Ayak bileği eklemi eksenini frontal düzlemle 20°-30° açı yaparken transvers düzlemle 8° lik açı yapar (21). Ayak bileği eklemi ekseninin oblik olması ayağın ve bacağın transvers düzlemde hareketlerine olanak sağlar. Açık kinetik zincirde bacak sabitlenirken ayak serbest bırakılıp dorsifleksiyon yapıldığında abdüksiyon, plantarfleksiyon yapıldığında ise addüksiyon hareketi oluşur (10).

Tablo 1: Ayak ayak bileği hareketleri

|                       | Ayak Bileği Dorsifleksiyon | Ayak Bileği Plantarfleksiyon |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Açık Kinetik Zincir   | Ayak Abdüksiyon            | Ayak Addüksiyon              |
| Kapalı Kinetik Zincir | Bacak İç Rotasyon          | Bacak Dış Rotasyon           |

### 2.1.1.2 Subtalar Eklem

Talokalkaneal (subtalar) eklem, talus ve kalkaneus arasındaki eklemdir. Subtalar eklemının primer hareketi pronasyon-supinasyondur. Ekleme pronasyon yaptıran kaslar, peroneus longus ve peroneus brevis'tir. Bu kaslar dışında ekstansör digitorum longus kası da pronasyon hareketine yardım eder. Supinasyon yaptıran temel kaslar tibialis anterior (dorsifleksiyonda), tibialis posterior (plantarfleksiyonda) kasları iken yardımcı kaslar ise, fleksör digitorum longus, fleksör hallucis longus kaslarıdır. Eksenini obliktir ve sagittal düzlemde 42° eğimle, transvers düzlemde antero-medial sapmayla 16°-23° eğimle konumlanmıştır. (22). Subtalar eklem ekseninin

konumu ön ayağın mobilitesini sağlar. Eklemde dorsifleksiyon ve plantarfleksiyon hareketlerine katkısı azdır ancak abduksiyon ve addüksiyon hareketine daha fazla katkı sağlar (23-25). Eklemde eksenlerle yaptığı bu açılar sayesinde ayaktaki yük dağılımını optimize edilir (26).

Kapalı kinetik zincirde üst segmentlerde meydana gelen rotasyonel hareketlerin sönümlenmesinde oldukça önemli bir eklemdir (27). Subtalar ve midtarsal eklemlerde inversiyon ve eversiyona hareketi meydana gelir ve arka ayağın orta ayağa yük aktarılmasında görev alırlar. Eklemde yaklaşık  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  kalkaneal eversiyon ve  $20^{\circ}$ - $30^{\circ}$  kalkaneal inversiyon meydana gelir (28).

### **2.1.1.3 Midtarsal Eklem**

Transvers tarsal eklem veya Chopart eklemi olarak da adlandırılan midtarsal eklem, talonaviküler ve kalkaneokuboid eklemlerin birlikte oluşturduğu eklemdir. Arka ayağı oluşturan talus-kalkaneus ve orta ayağı oluşturan navikula-küboid kemiklerin arasındaki fonksiyonel eklemdir. Midtarsal eklem anatomik olarak iki farklı eklemden oluşmasına rağmen fonksiyonel olarak tek birim olarak tanımlanmaktadır (21). Naviküla ve küboid kemikler bir rijit yapı olarak düşünülebilir, ikisi arasında bazı hareketler olmasına rağmen, yapı daima aynı yönde hareket eder. Ön ayak ve arka ayak arasında ilişkiden sorumludur (29). Longitudinal ve oblik olmak üzere iki hareket eksenine sahip bir eklemdir. Oblik ekseninde plantarfleksiyon-dorsifleksiyon hareketi meydana gelir. Longitudinal ekseninde ise eversiyon-abduksiyon veya inversiyon-addüksiyon meydana gelir (21, 30, 31)

Ayağın farklı zeminlere uyum sağlayabilmesi için eklemde eksenleri birbirine paralel bir konuma gelir ve ayağın daha hareketli bir hale gelmesini sağlar. Eksenlerin birbirine paralel olması kapalı kinetik zincirde subtalar eklemindeki pronasyonla sağlanır. Ayağın stabil olması gereken durumda bu eksenlerin



paralelliğinin bozulması gerekir bu da subtalar eklemdaki supinasyonla gerçekleşir (32, 33).

#### **2.1.1.4 Tarsometatarsal Eklem (Lisfrank Eklemi)**

Ayağın lateral kısımda küboid kemik ile 4.ve 5. Metatarsların, medialde ise 3 küneiformla ilk üç metatarsın yaptığı plana tipi bir eklemdir. Eklemden hareketleri sınırlandıran yapılar bağlardır. Eklemden az miktarda da olsa ekstansiyon, fleksiyon, supinasyon ve pronasyon hareketleri meydana gelir (34).

#### **2.1.1.5 Metatarsofalangeal Eklem**

Falankların proksimali ve metatarsın distali arasındaki eklem olup iki serbestlik derecesine sahip elipsoid tipte sinovyal bir eklemdir. Eklemden meydana gelen hareketler, plantar fleksiyon-dorsifleksiyon ve addüksiyon-abdüksiyondur (34,35). Birinci metatarsofalangeal eklemde plantar yüzünde yer alan sesamoid kemiklerin görevi, fleksör tendonların çekiş açısını değiştirerek mekanik avantaj sağlamaktır. Bu yapı sayesinde yürüme ve ayakta durma anında gelen kuvvetlerin dağılımını sağlar (18).

#### **2.1.1.6. İnterfalangeal Eklem**

Menteşe tipi eklem olan interfalangeal eklem, ayak parmaklarının distal ve proksimal bölümleri arasındadır. Ginglymus tipi bir eklemdir. Fleksiyon ekstansiyon hareketleri meydana gelir. Eklemden fleksiyon hareketini sağlayan kaslar, fleksör digitorum longus, fleksör hallucis longus kaslarıdır. Ekstansiyonu sağlayan kaslar ise, ekstansör hallucis longus ve ekstansör digitorum longustur. Yürüme periyodunun parmak kalkışı evresinde 1.metatarsofalangeal eklem etkindir. Eklemden meydana gelen 10° dorsifleksiyon ile parmak kalkışı için gerekli plantarfleksör momenti oluşur.

### 2.1.2 Ayak-Ayak Bileği Hareketleri

Ayak-ayak bileği kompleksinde meydana gelen hareketler, addüksiyon/abdüksiyon, plantarfleksiyon/dorsifleksiyon ve inversiyon/eversiyondur. Dorsifleksiyon-plantar fleksiyon hareketi sagittal düzlemde frontal ekseninde meydana gelir. İversiyon/eversiyon hareketi frontal düzlemde sagittal ekseninde meydana gelir. Abdüksiyon-addüksiyon hareketi transvers düzlemde vertikal ekseninde meydana gelir. Supinasyon-pronasyon hareketi kardinal düzlemdeki birleşik harekettir. Pronasyon, dorsifleksiyon, eversiyon ve abdüksiyon hareketinin birleşmesiyle sonuçlanan harekettir. Supinasyon, plantarfleksiyon, inversiyon ve addüksiyonun hareketinin birleşmesiyle sonuçlanan harekettir (13). Tabloda subtalar ekleminde meydana gelen hareketler verilmiştir (36).

Tablo 2: Subtalar Ekleminde Meydana Gelen Hareketler

|            | Açık Kinetik Halka   | Kapalı Kinetik Halka   |
|------------|--|--|
| Supinasyon | Kalkaneal inversiyon<br>Kalkaneal addüksiyon<br>Kalkaneal plantarfleksiyon | Kalkaneal inversiyon<br>Talar abduksiyon (lateral rotasyon)<br>Talar dorsifleksiyon<br>Tibiofibular lateral rotasyon |
| Pronasyon  | Kalkaneal eversiyon<br>Kalkaneal abdüksiyon<br>Kalkaneal dorsifleksiyon    | Kalkaneal eversiyon<br>Talar addüksiyon (medial rotasyon)<br>Talar plantarfleksiyon<br>Tibiofibular medial rotasyon  |

### 2.1.3 Ayağın Arkları

MLA, lateral longitudinal ark ve transvers ark ayağın fonksiyonel arklarıdır (31). İnsan vücudunun yerle temasını sağlayan ark yapısı insanın bipedal lokomasyonunda hareket sırasında oluşan şokların absorbe edilmesinde etkin bir rol oynar ve ayağın dinamik durumlarda adaptasyonunu sağlar (37).

Arkın yapısı kişiden kişiye farklılık göstermektedir. MLA klinik açıdan önemli bir arktır. Farklı ayak tipleri kişilerde ayak yaralanmalarına zemin hazırlamaktadır. Arkın yüksekliğinin normal değerinden daha az veya daha fazla olması ayağın yaralanmasına neden olan faktörler arasındadır (38). Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar daha çok MLA'nın yüksekliğindeki ve şeklindeki değişiklikler üzerine odaklanmışken lateral longitudinal arka ile ilgili yapılmış çalışma daha azdır (39).

MLA dinamik bir yapı olup kalkaneus, talus, navikula, 3 kuneiform, 1-2-3 metatarsal kemiklerden oluşmuştur. Apeksi navikuladır ve yerden yüksekliği 15-18 milimetre (mm) 'dir. Hareket anında gelen şokların absorpsiyonunda önemli bir rol alır (40). MLA aktif ve pasif yapılar tarafından desteklenmektedir. MLA'yı destekleyen pasif yapılar, plantar fasya, plantar kalkaneonaviküler ligament ve interosseus talokalkaneal ligamenttir. Aktif yapılar ise tibialis posterior, fleksör hallucis longus-brevis ve abdükör hallucis kaslarıdır (41, 42).

Tibialis posterior kası, bacak kaslarının posterior derin kompartmanındadır. TPT, tibianın posterior yüzünün lateralinden, fibulanın gövdesinin medial yüzünden ve bacağın interosseöz membranından orijin alır. Medial malleolün altında ilerler ve keskin bir acılaşıma yaparak navikulanın tüberkülüne yapışır. Tendonun esas yapışma yeri navikuladır. Tendonun büyük kısmı naviküler tüberküle, geri kalan daha az bir bölümü ise talus dışındaki tüm tarsal kemiklere yapışır (43, 44). TPT, ayak bileğinin anteriora doğru yerleşim gösteren ve medialde yer alan en büyük tendondur (44). Tibialis posterior kası ayak bileğinin plantar fleksörü ve en güçlü supinatördür. Esas görevi MLA'yı yükseltmek olan tibialis posterior kası, MLA'nın dinamik stabilizatörüdür (43, 45, 46). Tibialis posterior kası, MLA'nın dinamik stabilizatörü

olmakla birlikte statik stabilizatör olarak görev yapan ligamentlerin de birbiriyle uyumunu sağlar (47).

Ayak tabanının düzleşmesiyle pronasyon deformitesi görülür (41). Pes planus deformitesi geliştiğinde MLA çöker ve bunun sonucu olarak orta ayağın alanı artar ve ayağın medial kısmındaki yük artar (48). Yapılan bazı çalışmalar MLA'nın çökmesine bağlı plantar fasiit, metatarslarda stres kırıkları, tibialis anterior inflamasyonu, aşil tendiniti ve patellofemoral eklem ağrısı meydana gelebileceğini göstermiştir (49) (50). Tibialis posterior kası yürüme periyodunun duruş fazında ve sallanma fazında aktif olarak görev almaktadır. Yürüme periyodunun %60'lık kısmını duruş fazı oluştururken geri kalan %40'lık kısmını sallanma fazı oluşturur. Duruş fazı topuk teması, taban teması, orta duruş, itme fazı ve parmak kalkışı olmak üzere 5 alt başlıkta incelenmektedir. Tibialis posterior kasının yürüme periyodunun duruş fazındaki aktivitesi topuk temasıyla başlar. Yürüme periyodunun %5 ve %35'lik kısımda eksantrik kasılarak pronasyonun kontrollü bir şekilde olmasını sağlar. Tibialis posterior kasının eksantrik kasılarak yaptığı pronasyon hareketi sonrası midtarsal eklemin eksenleri paralelleşir ve bu sayede ön ayağın mobilitesi artar ve ayağın zemine olan adaptasyonu sağlanır (33). Orta duruş ve parmak kalkışı arasındaki dilim yani yürüme periyodunun %35'lik ve %55'lik kısmında ise ayağın supinasyona gelmesini sağlar. Yürüme periyodunda esas görevi, ön ayak yerle temas ettiği anda ön ayağın stabilizasyonu sağlayarak arka ayakta supinasyonu meydana getirmektir. Böylece itme fazı için gerekli olan rijit ayak yapısı tibialis posterior kası ile sağlanır (51). Tibialis posterior kası, itme fazında subtalar eklemin supinasyonunu hızlandırırken topuk kalkışını da destekler. Kasın sallanma fazındaki görevi akselerasyonu sağlamaktır (52). Ayakta duruş anında ayak kaslarının aktif olmadığını belirten EMG (elektromiyografi) çalışmaları vardır. EMG çalışmalarında

kasların aktif olmadığı bildirilse de klinik açıdan bu kasların fonksiyonunu yitirdiği durumlarda arkların tamamen çöktüğü ya da olması gerekenden daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Ayakta duruşta ayakta meydana gelen ağırlıkla bağlar gerilir. Plantar fasyanın gerilmesi için metatarsofalangeal eklemin ekstansiyona gitmesi gerekir ve bu sayede eklemler kitlenir ve MLA'nın çökmesi engellenir. Buna 'çıkırık' (windlass) mekanizması denir (36, 50).

Lateral longitudinal arkı oluşturan yapılar kalkaneus, kuboid 4. ve 5. metatarslardır. Lateral longitudinal ark MLA'ya göre daha düzdür ve hareketi daha sınırlıdır. Apeksi kuboid kemik olup yerden yüksekliği 3-5 mm'dir. Lateral longitudinal arkın yerden yüksekliği MLA'nın yerden yüksekliğine oranla daha azdır bu nedenle hareket sırasında ağırlığın bir kısmını taşır.

Transvers ark metatarsların basisleri ve tarsal kemiklerin kamalaşması ile meydana gelir. Transvers ark üç ayrı bölümde incelenir bunlar, anterior transvers ark, posterior transvers ark ve midtransvers arktır. 1. ve 5. metatarslar arasında yer alan kısım anterior transvers arkı oluşturur. Anterior transvers arkın stabilizasyonunu sağlayan iki önemli yapı bulunmaktadır. Bu yapılar intermetatarsal bağlar ve adduktor hallucis kasının transvers parçasıdır (21). Posterior transvers arkı navikula ve kuboid kemik oluşturur. Arkın stabilizasyonunu sağlayan yapı tibialis posterior kasıdır (21). Üç küneiform ve küboid kemiğin oluşturduğu transvers ark bölümü ise midtransvers arktır. Stabilizasyonu peroneus longus kası tarafından sağlanır (53).

## **2.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliği (PTTY)**

Vasküler, akut travma ve kollajen anomalisi gibi nedenlerle TPT 'nin tendinopatisine bağlı olarak ani ve progresif güç kaybı olarak tanımlanmıştır (2).

TPT makroskopik olarak incelendiğinde, tendon kılıfının uzunluğu 12 ila 15 santimetre (cm) arasında ve enine kesiti 12 ila 6-7 (mm) çapında olan oval bir

tendondur (54). Medial malleolun apeksinin 4.5 cm proksimali ve 2.6 cm distali boyunca tendon kılıfı devam etmektedir (55). TPT medial malleolun etrafından dönerken spesifik makroskopik ve mikroskopik özelliklerle karakterizedir. Bu nedenle ‘‘Kayan (Gliding) Tendon’’ olarak adlandırılır. Kayan kısım fibrokartilaj varlığı ile sağlanır ve farklılaşmış tipik tendon çekiş gücü yapısı ile karakterizedir (56).

TPT'nin kanlanması retromalleoler alanlarda daha azdır. 2002 yılında ilk olarak Petersen ve arkadaşlarının yaptığı immünohistokimyasal testlerle TPT'nin kan kaynağının çoğunun posterior tibial arter ile sağlandığı ve retromalleoler kısmının özellikle de medial malleolun 14 mm distalinin avasküler olduğunu belirtmişlerdir (55, 57).

Diğer bir yandan Prado ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, TPT'de dejeneratif lezyon alanları ve bu tendonda azalmış vaskülarizasyon alanları arasında bir korelasyon olup olmadığı araştırılmış ve vasküleritenin TPT'nin dejenerasyonunda bir faktör olmadığı belirtilmiştir (58).

### **2.2.1 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Epidemiyoloji**

PTTY tipik olarak, obez orta yaşlı kadınlarda prevalansı %10'lara kadar çıkmaktadır (5, 59). Yaygınlığın yaşla birlikte arttığı bilinmektedir (60, 61). Steroid kullanan kişilerin %60'nda PTTY görülmüştür (6). Lokal steroid enjeksiyonlarının kullanımı gibi (6) seronegatif spondiloartropatiler de PTTY için risk faktörü olarak tanımlanmıştır (45, 62). Bunlar dışında pes planus (63, 64), diyabetes mellitus, hipertansiyon (60) PTTY için risk faktörleridir. Bu risk faktörlerinin çoğu sistemik durumlar olmasına rağmen, çoğunlukla tek taraf etkilenimi görülür, bilateral etkilenim daha nadirdir (65).

### 2.2.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Patomekanik

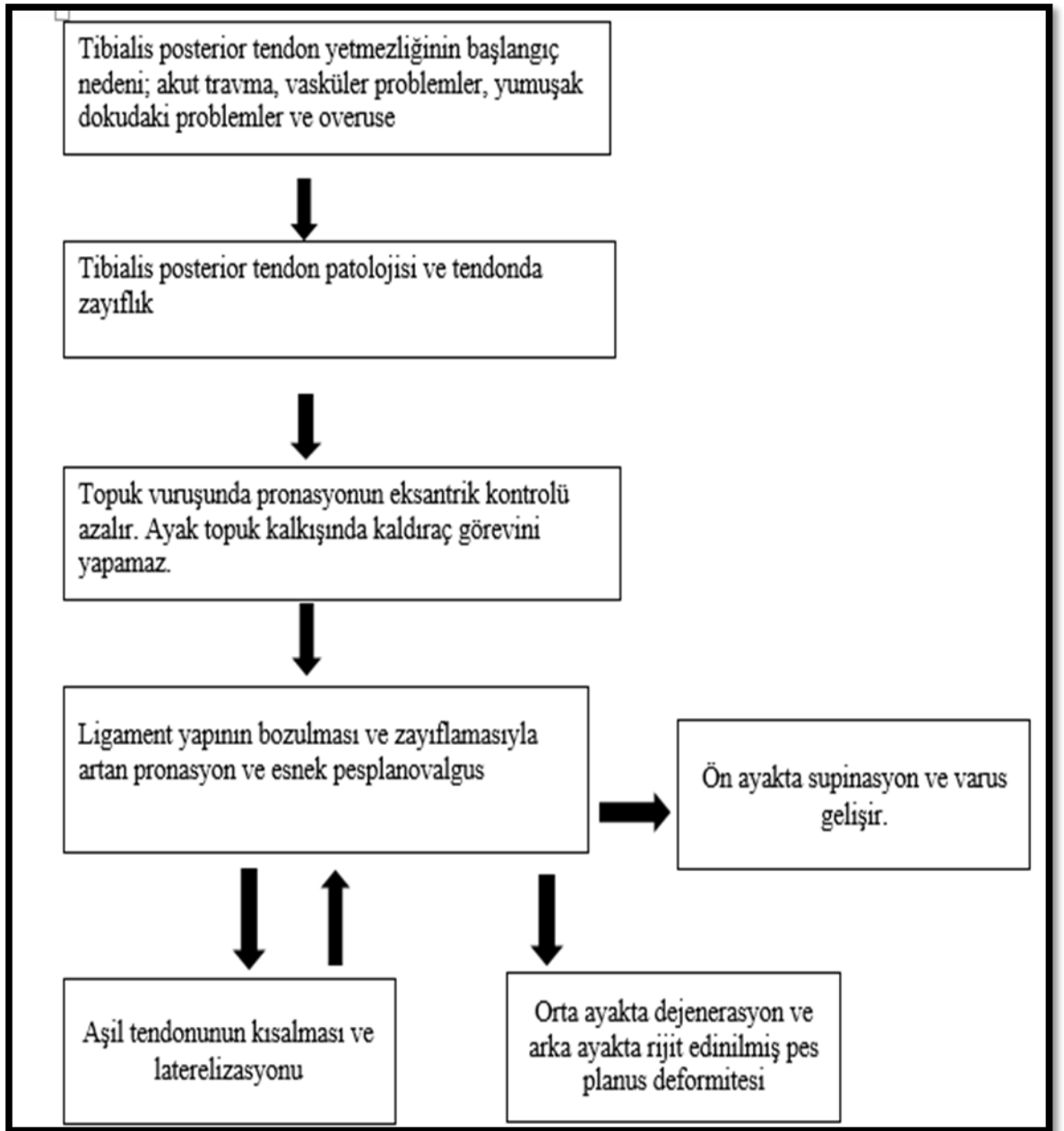
Histolojik incelemede, tekrarlanan mikrotravmalarla tendonda dejenerasyon ve fibrotik görünüm meydana gelir. PTTY, tendinit değil bir tendinopatidir. En sık nedeni tekrarlanan mikrotravmalardır (3).

Tendinozisin etiyojisi hakkında bazı tartışmalar devam etmektedir (63, 64, 66, 67, 68, 69, 70). Medial malleolun posterior kısmında hipovaskülaritenin olduğu belirtilmiştir (6, 61, 62, 71, 72).

Mekanik faktörler tendonda meydana gelen progresif fibröz oluşumlara yatkınlığı arttırabilir (63). Yapılan çalışmalarda hafif derecedeki düz tabanlılığın vücutta anormal yüklenmelere neden olabildiği ve tibialis posterior kasına binen yükün düz tabanlılarda daha fazla olduğu belirtilmiştir (64, 68, 69). Diğer bir mekanik etyolojisi ise tibialis posterior kasının antogonisti olarak görev yapan peroneal kasların aşırı çalışmasıdır (70). TPT'nin rüptürü az da olsa ayak bileği ekleminin fraktürü, ayak bileği inversiyon yaralanması ya da doğrudan travmatik olay ile ilişkilendirilmiştir (73-75).

Tendon işlevini kaybettiğinde MLA çöker ve buna bağlı olarak talus ve tibiada iç rotasyon meydana gelir (62). Subtalar eklemin pronasyonu, talonavikular eklemi abdüksiyona ve arka ayağı valgusa zorlar. Topuğun valgus dizilimi aşıl tendonun normal ekseninden lateral kaymaya neden olur bu da zamanla kontraktüre neden olur (54, 76). TPT'nin MLA'yı destekleyememesiyle gelişen pes planus deformitesinde eklemin ayağa aktardığı rotasyon miktarı değişir, 1°'lik tibia internal rotasyonu, 1°'den fazla kalkaneal eversiyona neden olur bu da alt ekstremitede anormal yüklenmelerle sonuçlanır. Deformite kötüleştikçe, fibulanın distalı ile topuğun lateral kısmı birbiriyle temas eder ve arka ayağın lateralinde ağrıya neden olur (45). Yapılan klinik araştırmalar sonucunda PTTY olan bireylerde edinsel pes planus

deformitesinin olduğu gözlenmiştir. Edinsel pes planus deformitesinin oluşması temelde iki mekanizmaya bağlıdır. Bu iki mekanizma, MLA'nın desteklenememesi ve kasın invertör kas kuvvetinin azalmasına bağlı olarak ayakta valgusun meydana gelmesidir (77). PTTY, edinilmiş pes planus deformitesi ve diğer değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için teorik bir patomekanik model kullanılabilir (Şekil 1) (4).



Şekil 1: Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Patomekanik Model



### **2.2.3 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Hikaye**

Evre I'de hastalarda tipik olarak ayağın medialinde sinsi başlangıçlı bir ağrı ve tendon boyunca medial malleolun posteriorda şişlik ile ortaya çıkar (5). Hastaların genellikle akut travma öyküsü yoktur. Evre II 'ye ilerledikçe, hastaların fonksiyondaki azalma ve ayağın şeklindeki farklılıkla ilgili şikayetleri vardır. Hastada instabilite hissi olabilir, parmak ucuna yükselmede, pürüzlü zeminlerde yürümekte zorluk yaşayabilirler. Aynı zamanda hastanın metatarsalji, halluks rijitus, bunion gibi diğer ayak patolojilerine farkındalığın artmasına neden olur. Daha sonraki aşamalarda medial malleolun posteriorundaki ağrı ve şişlik azalabilir ancak impingement nedeniyle ayağın lateralindeki ağrı artar. Son evrelerde sinüs tarsi ağrılıdır (61).

### **2.2.4 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Sınıflama**

Johnson ve Strom, 1989 yılında tibialis posterior tendon yetmezliğinin evrelerini tanımlamak için bir 3 evreli bir sınıflandırma şeması geliştirmişlerdir.

Evre 1: Peritendinitis ve tendonda uzama olmadan tendonun dejenerasyonu. TPT boyunca ağrı ve şişlik semptomları vardır.

Evre 2: TPT'nin uzaması ve esnek pes planus deformitesi ile karakterizedir.

Evre 3: Arka ayak rijit valgus pozisyonundadır ve rijit pes planus deformitesi ile karakterizedir (78).

Myerson tarafından 1996 yılında yayımlanan sınıflamada ayak bileği valgus açısını ve dejenerasyonunu içeren dördüncü bir evre eklenmiştir (45). Bluman ve arkadaşları, 2007 yılında bu sınıflandırmayı, tanımlanan evrelerin her biri için tedavi önerileri de dahil olmak üzere daha açıklayıcı ve kapsamlı bir sistem sunmayı önererek güncellemişlerdir (79). En çok kullanılan sınıflamadır.

Evre 1: Deformite olmaksızın tenosinovitis: TPT’de inflamasyon olduğu için tendon ağrılıdır ancak tendonun bütünlüğü korunmaktadır.

Evre 2: TPT’nin rüptürü ile birlikte esnek pes planus: TPT uzamış ve hasarlıdır. Plantar fleksiyonda zayıflık ve pes planus görülür. Ön ayak özelliklerine göre 3 alt gruba ayrılmıştır.

Evre 3: Rijit arka ayak valgusu: Tendonun rüptürü ile ilgilidir. Rijit arka ayak valgusu ile karakterizedir.

Evre 4: Ayak bileğinin valgusu: Uzun süredir devam eden tibialis posterior rüptürü ve medial kompleks ligamentlerin yetersizliği tibiotalar ekleminde valgus deformitesine neden olur (79). Tablo 3’ te sınıflandırma ve tedavi önerileri özetlenmektedir.

Tablo 3: Bluman ve Myerson Posterior Tibial Tendon Yetmezliği Sınıflaması

| Bluman ve Myerson Tibialis Posterior Tendon Yetmezliği Sınıflaması |          |   |   |
|--|----------|---|---|
| Evre   | Alt evre | Özellikleri   | Tedavi  |
| 1  | A        | Tendon Boyunca Hassasiyet   | Konservatif veya Tenosinovektomi  |
|  | B        | Tendon Boyunca Hassasiyet   | Konservatif veya Tenosinovektomi  |
|  | C        | Tendon Boyunca Hassasiyet<br>Arka Ayakta Hafif Valgus (<5°)   | Konservatif veya Tenosinovektomi  |
| 2  | A1       | Arka Ayakta Valgus<br>Ön Ayakta Esnek Varus<br>+/- Tendon Boyunca Ağrı  | Ortez<br>MDCO + FDL Transfer<br>+/- Aşıl Tendon Uzatma                  |
|  | A2       | +/- Tendon Boyunca Ağrı<br>Arka Ayakta Valgus<br>Rijit Ön Ayakta Varus  | <i>Cotton Osteotomisi</i><br>Ortez<br>MDCO + FDL Transfer               |
|  | B        | Arka Ayakta Valgus<br>Ön Ayakta Abdüksiyon  | MDCO + FDL Transfer<br>Lateral Kolon Uzatma                             |
|  | C        | Arka Ayakta Valgus<br>Ön Ayakta Rijit Varus<br>Medialde Instabilite<br><i>First Ray Dorsiflexion With Hf Correction</i><br>Sinüs Tarside Ağrı | MDCO + FDL Transfer<br><i>Cotton Osteotomy or Medial Column Fusion</i>  |
| 3  | A        | Arka Ayakta Rijit Valgus<br>Sinüs Tarside Ağrı  | 3'lü Artrodez   |
|  | B        | Arka Ayakta Rijit Valgus<br>Ön Ayakta Rijit Abdüksiyon<br>Sinüs Tarside Ağrı  | 3'lü Artrodez<br>Lateral Kolon Uzatma                                   |
| 4  | A        | Tibiotalar Valgus   | Arka Ayaktaki Valgus İçin Cerrahi<br>Deltoid Ligamanın Rekonstrüksiyonu |
|  | B        | Rijit Tibiotalar Valgus   | Pantalar Artrodez   |

MDCO, *Medial displacement Calcaneal Osteotomy*

FDL, *Flexor Digitorum Longus* (54)

Son zamanlarda, Smith ve arkadaşları (80, 81) 4. Evrenin 4-A ve 4-B ye ayrılmasını önermiştir. 4-A evresinde valgus deformitesi vardır ancak tibiotalar ekleminde artrit yoktur. 4-B evresinde ise rijit valgus ve ayak bileği ekleminde osteoartrit vardır. Bu fark, doğru cerrahi yaklaşımı seçmek için çok önemlidir: Aslında, 4-A evresinde ayak bileği eklemi “koruyucu” prosedürlerle tedavi edilirken, 4-B evresinde ayak bileği eklemi “destriktif” prosedürlerle tedavi edilir.

Richter tarafından 2013 yılında yapılan başka bir klinik sınıflandırma, hastalığı dört aşamaya ayırmıştır:

Evre 1: Tek bacak üzerinde parmak ucuna kalkabilir, topuk yükselirken topuk varusa hareket eder.

Evre 2: Tek bacak üzerinde parmak ucuna kalkabilir, topuk yükselirken topuk nötraldedir.

Evre 3: Tek bacak üzerinde parmak ucuna kalkabilir, topuk yükselirken topuk valgusta kalır.

Evre 4: Tek bacak üzerinde parmak ucuna kalkamaz.

Bu sınıflama PTTY özgüdür, sadece TPT'nin fonksiyonunu eklemin sertliğinden bağımsız olarak değerlendirir (82).

### **2.2.5 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Değerlendirme**

Evre 1 PTTY'de medial malleolun posteriorunda ağrı, şişlik ve hassasiyet vardır. Ayağın inversiyonu zayıf ve ağrılıdır (83). Hasta parmak ucuna yükselirken tibialis posterior kasının güçsüzlüğü nedeniyle zorlanabilir (45, 61). İlerleyen evrelerde ağrılar azalabilir ancak edinilmiş pes planus deformitesi gelişmiştir. PTTY olan bireylerde, literatürde 'too many toes sign' olarak geçen ‘çoklu parmak görüntüsü’ meydana gelir. Bunun nedeni etkilenen taraftaki arka ayak valgusu ve ön ayak abduksiyonudur (Şekil 2).



Şekil 2: Çoklu Parmak Görüntüsü

Klinikte en sık kullanılan fonksiyonel test ‘tek ayak üzerinde parmak ucuna yükselme testi’dir (83), (Şekil 3). Sağlıklı tibialis posterior kasına sahip olanlar 8-10 kez parmak ucuna yükselebilir. PTTY olan hastalar parmak ucuna yükselme testini yapamazlar ya da zorlanırlar. Hasta destek alıp parmak ucuna kalmayı başarsa bile topuk inversiyona dönmeyecektir (73). Evre 3 ve 4’ te evre 2’ye ek olarak pes planus deformitesi rijittir. Rijit olup olmadığını anlamak için valgus deformitesi elle pasif olarak düzeltmeye çalışılır düzelmiyorsa deformite rijittir. PTTY, yetişkinlerde görülen edinilmiş pes planus deformitesinin en yaygın nedenidir (6).



Şekil 3: Tek Ayak Üzerinde Parmak Ucuna Yükselme Testi

PTTY'yi görüntülemek için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar radyografi, ultrason (US), manyetik rezonans görüntüleme (MRG). PTTY için düz radyografiler şart değildir. Ancak dizilim bozukluklarının, kemikte meydana gelen değişikliklerin, deformite derecesinin ve gerekli tedavinin belirlenmesine yardımcı olduğu için radyografiler önemlidir. Grafiler anteroposteriordan ve lateralden ağırlık aktarılırken çekilmeli ve bu grafilerde ayak bileği eklemının görüntülenmesi de istenmelidir. Yetmezliğin erken dönemlerinde radyografiler normal olabilir. Yetersizlik ilerledikçe radyografide de değişiklikler meydana gelir. Bunlardan biri lateral ağırlıklı çekilmiş olan radyografiden görülen MLA'nın kollabe olmasıdır. Kollabe olan ayak kontralateral ayak ile karşılaştırıldığında kalkaneal inklinasyon (eğim) açısı veya tarsometatarsal açı kontralateral ayağa göre daha azdır (45, 84). PTTY'de anteroposterior grafilerde talus başı görüntülenir. Ön ayakta meydana gelen abdüksiyon ve navikulanın laterale kayarak sağladığı kompensasyon nedeniyle talonavikular eklemden subluksasyon meydana gelir (83). Talus başının %15'nden fazlasının çıkması anormaldir. Ön ayak abdüksiyonunu kompanse etmek için arka

ayakta valgus deformitesi görülebilir (85). Radyografilerde PTTY ile ilgili, talar tilt, kalkoneofibular sıkışma, subtalar ve talonavikular eklemdaki artritlik durumlar görülebilir (84).

US, TPT'nin deformitelerini değerlendirmek için kullanılan hassas ve düşük maliyetli bir görüntüleme yöntemidir. Tendonun posterior çapı 4-6mm ve tendon hiperekoik bir görünüme sahiptir. Kalınlaşma ve heterojen hiperekoik görünüm düşük seviyedeki tibialis posterior tendon hasarının göstergesidir (84). Diğer görülebilecek bulgular, tendonun etrafındaki yumuşak dokuların kalınlaşması veya tendonun incilmesi ve yırtılmasıdır (86). Tendonun çevresindeki yumuşak dokuların görüntülenmesi de yetmezliği değerlendirmek için kullanılır. Tenosinovit varlığında çevre dokularda sıvı birikimi görülür (87). Günümüzde US erken fonksiyon bozukluğu için rutin tarama aracı olarak önerilir ve PTTY'yi araştırmak için yararlı ve invazif olmayan bir metodoloji olduğu için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (88). US'nun duyarlılığı ve özgüllüğü, MRG ile benzerdir. Ek olarak, US MRG'ye oranla daha ucuz, daha pratik ve kolay erişilebilirdir (89).

MRG, PTTY'nin değerlendirilmesinde altın standart kabul edilmektedir (90). Yumuşak doku çözünürlüğü ve multiplanar görüntüleme yeteneği nedeniyle en iyi görüntüleme metodolojisi olarak kabul edilir. Bu görüntüleme yöntemi kemikteki ödemi, kemikte meydana gelen değişiklikleri ve dizilim bozukluklarını da saptamada iyidir (84). PTTY tanısında MRG % 95 duyarlılık, % 96 doğruluk ve % 100 özgüllük göstermiştir (91). Bununla birlikte, diğer görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırıldığında, MRG diğer yöntemlere kıyasla daha maliyetlidir ve erişilmesi daha zordur. Kooperasyonu olmayan hastalarda ve klostrofobisi olanlarda görüntü elde etmek zordur (90).

## 2.3 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Tedavi Yöntemleri

### 2.3.1 Konservatif Tedavi

PTTY tedavisi, yetmezliğin şiddetine ve evresine göre şekil alır. İlk tedavi seçeneği olan konservatif tedaviden sonuç alınmazsa cerrahi seçeneğine geçilir. (90). Hangi evresinde olursa olsun başlangıçtaki tedavi seçeneği konservatif tedavidir (92). Hastaların çoğunda konservatif tedavi ile semptomlarda azalma sağlanır (90).

PTTY'de inflamasyonun akut evresinde dokudaki fazla kullanımı azaltabilmek amacıyla bazı prensipler uygulanır. Bunlar, yüksek yoğunluklu aktivitelerden kaçınarak aktivite modifikasyonu sağlamak, ortez kullanımı, ayakkabı modifikasyonunun yapılması, kilo kontrolünün sağlanması, manuel tedavi tekniklerinin uygulanması ve gerekiyorsa immobilizasyonun sağlanmasıdır (4, 93, 94).

PTTY'de soğuk uygulama, akut tenosinovit problemlerinde inflamasyonu azaltmak amacıyla buz uygulaması olarak önerilmiştir (6). Tenodezis varlığında buz uygulaması kullanımı tartışmalı olsa da kullanılmaktadır (4, 60).

Anti-inflamatuar ilaç tedavisi, semptomların rahatlama, ağrının azaltılması amacıyla kullanılır. Ancak Rees ve arkadaşları bu tür ilaçların genel olarak tendinopati tedavisinde kullanılmasının akut inflamasyon cevabı bloke etmesi nedeniyle tartışmalı olduğunu belirtmiştir (95). Steroid enjeksiyonlarının uzun süreli kullanımında tendonun yapısının bozulduğu ve tendonda rüptür meydana geldiği bilinmektedir. Bu nedenle TPT' ye kortikosteroid uygulanacaksa yarar ve zarar hesabı yapılmalıdır (92). Sonuç olarak non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar PTTY'de kullanılabilir ancak steroid enjeksiyonların kullanımı tartışmalıdır (4).



PTTY'de immobilizasyon Conti'ye göre, tenosinovit tedavisinde tendonun aktif hareketini azaltarak aktivite modifikasyonu ve uygun ortezin kullanılarak istirahat halinin sağlanabilir (96)

PTTY'de egzersiz tedavisi olarak akut semptomlar düzeldikten sonra gastrokinemius ve soleus kaslarına germe egzersizi verilmelidir. Tibialis posterior kuvvetlendirme egzersizlerine başlamak için tendon boyunca oluşan ağrı, hassasiyet ve şişliğin geçmesi beklenmelidir (96). Kulig bir çalışmada tibialis posterior kasının izole olarak aktivitesini MRG yoluyla araştırmıştır. Egzersiz öncesi ve sonrasında değerlendirmeler yapmıştır (97). Kapalı kinetik zincirde dirençli ayak adduksiyonu, unilateral topuk yükseltmenin ve açık kinetik zincirde dirençli supinasyonun kası çalıştırdığını göstermiştir. Ayrıca kapalı kinetik zincirde yapılan ayak addüksiyon egzersizinde tibialis posterior kasının, açık kinetik zincirdeki dirençli supinasyon egzersizine kıyasla daha aktif olduğu bulunmuştur (98). Ayrıca egzersiz yaparken uygun ve doğru ortez kullanımı egzersizin etkinliğini arttırmaktadır (4). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde egzersiz protokolleri germe (gastrokinemius) ve kuvvetlendirme egzersizlerini içermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda eksantrik kuvvetlendirmenin mi yoksa konsantrik kuvvetlendirmenin mi daha etkili olduğu araştırılmaktadır. Eksantrik egzersizlerin semptomların azaltılmasında ve fonksiyonelliğin arttırılmasında daha etkin olduğu bulunmuştur. Ancak tendona özgü yapılan eksantrik kuvvetlendirme egzersizleriyle tendon morfolojisi veya neovaskülarizasyon değişiklikleri olmadan semptomların azaldığı ve fonksiyonların iyileştiği görülmüştür (99, 100). PTTY olan bireylerde kuvvetlendirme egzersizleri sadece tibialis posterior kasına yönelik olmakla kalmayıp tibialis anterior, tibialis posterior, peroneoller ve intrinsik kaslar gibi ayak ve ayak bileği çevre kaslarını içermelidir (4, 101).

Lee ve arkadaşları aşırı kilonun ayakta anormal pronasyona neden olduğunu savunmuşlardır (93). PTTY olan aşırı kilolu bireylerin kilo vermesi önerilmiştir (102, 103). Teröpatik ultrason, tendon bozuklukları için ortak bir tedavi olarak kabul edilmesine rağmen, PTTY için genel bir tedavi önerisi olarak bulunmamıştır (95). Van der Windt ve arkadaşları ultrasonun hedef doku üzerinde ısı ve mekanik bir etkiye sahip olduğunu, bölgesel metabolizmayı hızlandırdığını, bağ dokusunun esnekliğini ve doku rejenerasyonunu sağladığını bildirmişlerdir (104). Ultrasonun ayrıca bir plasebo etkisi olduğu gösterilmiştir (105, 106). Ancak etkinliğini gösteren çok az kanıt olduğu sonucuna varılmıştır (95, 107).

PTTY’de bantlama tek başına kullanılmaz diğer tedavi modaliteleriyle birlikte kullanılan bir tedavi yöntemidir. En sık kullanılan tekniklerden biri Low-Dye tekniğidir. Bu teknikle plantar basınç normalize edilmeye çalışılır. Belinda ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada rijit bantlamanın normal bir plantar basınç dağılımını desteklediği bulunmuştur (108). Ünver’in yaptığı bir çalışmada naviküler düşme miktarını kontrol etmede rijit bantlamanın, esnek bantlamaya göre daha etkin olduğu bulunmuştur (109).

PTTY’de manuel terapi tekniklerinden yaygın olarak kullanılan iki teknik vardır. Bu iki teknik transvers friksiyon masajı ve yumuşak doku mobilizasyonudur. Ancak yapılan çalışmalar bu tedavilerin etkinliğinin kanıt değerinin yüksek olmadığını bildirmiştir (95). Blake ve arkadaşları tibialis posterior tendinit tedavisinde skar dokunun azaltılması ve doku rejenerasyonunu teşvik etmeye yardımcı olan transvers friksiyon masajını kullanılmasını önermiştir (66).

### 2.3.1.1 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Ortez Tedavisi

Literatürde sadece ortez tedavisi sık başvuru olan bir yöntem değildir. Ortez ve egzersiz protokolleriyle kombine tedavi programlarının etkinliğiyle ilgili ağırlıklı çalışmalar yapılmaktadır. PTTY nedeni, ayağın biomekanik durumu, patolojik evre ve deformitenin rijit-düzeltililebilir olması ortez seçimini etkileyebilecek faktörlerdendir (7). Literatürde PTTY’nde önerilen ortezler, ayak ve ayak-ayak bileği ortezleridir (4). PTTY ’nin ilk evrelerinde MLA’yı desteklemek ve tibialis posterior kasına mekanik olarak destek sağlamak için ortez kullanılır (99). PTTY’de verilen düzeltici ortezlerin amacı subtalar eklemden nötral pozisyonu elde etmektir ve bu düşünce Root ve arkadaşları tarafından ortaya atılmıştır.

Lin ve arkadaşlarının yaptığı bir kısa ve uzun süreli çalışmada ayak-ayak bileği ortezi kullanımı cerrahiye alternatif bir tedavi yöntemi olarak bulunmuştur (110).

Plantar basınç analiz sistemleri ile bilgisayarda tasarlanan Cad/Cam tabanlık üretimi günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır. Cad/Cam tabanlık üretimiyle plantar yüzeydeki basıncın eşit olarak dağılması hedeflenir. Hastanın basınç dağılımına göre gerekli olan takviyeler belirlenir ve uygun tabanlık bilgisayar ortamında tasarlanır. Bilgisayarla bağlantılı olan model işleme makinesine hazırlanmış olan kalıp yerleştirilir. Kısa süre içerisinde hasta için tasarlanmış olan hastaya özel tabanlık elde edilir (111-113). Malzemenin sertlik seçimi hastanın deformite şiddeti, kilosu, aktivite seviyesi vb. özelliklere göre belirlenmelidir (112).

Tibialis posterior kasının MLA’yı destekleyemediği ve MLA’ nın tamamen çöktüğü durumlarda tabanlık kullanımı yeterli olmayabilir. Bu durumda tabanlıktan daha rijit olup kalkaneusu tabanlığa göre daha iyi destekleyen University of California Berkeley Laboratory’de geliştirilen UCBL ortezi kullanılmaktadır (114).

Uygulanan ortezlerin pronasyonu kontrol etmek için uygun ayakkabıyla desteklenmesi gerekmektedir (115). Kullanılacak ayakkabının ayak stabilitesini sağlaması gerekir. Kalkaneusu saran kısım sert olmalıdır. Ayakkabının bağcıklı ve ya velkrolü olması ayağın kaymasını önleyen bir özelliktir. Bu nedenlerle ortezle kullanılacak uygun ayakkabılar koşu ve yürüyüş amacıyla üretilmiş spor ayakkabılardır (94).

### **2.3.1.2 Posterior Tibial Tendon Yetmezliğinde Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi**

Düşük yoğunluklu Işık Terapisi olarak da bilinen DYLT yarım asırdır yaraların iyileşme hızını arttırmada, ödem- ağrı- inflamasyonun azaltılmasında, dokuda oluşan hasarın rejenarasyonunda kullanılmaktadır. Lazerin termal bir etkisi yoktur ancak fotokimyasal reaksiyonlar meydana getirerek dokuya etki eder (10).

1967 yılında Endre Mester ve arkadaşları tarafından lazerin biyostimulan özelliği kanıtlanmıştır (116). Endre Mester ve arkadaşları lazerin kansere neden olup olmayacağını araştırmışlardır. Bu deneyi fareler üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Lazer uyguladıkları farelerin kanser olmadığını ve farelerin kıllarının normale göre daha hızlı uzadığını görmüşlerdir. Bu durumu da lazerin biyostimulan özelliğine yorumlamışlardır (117).

Lazer ışını doğada direkt olarak bulunan bir ışın değildir, kuvvetlendirilmiş yapay bir ışıktır. DYLT'nin dalga boyu elektromanyetik spektrumda görülür ve ışığı kızılötesine uyan bir enerjidir. DYLT tek dalga boyuna sahip olup bu tek dalga boyundan ışık üretir. DYTL'nin tedavi kaynağı ışındır (11). DYLT, ışığın tipik güç aralığının 10mW-500mW güçte uygulanmasıdır. Genellikle spektrumun kızılötesi bölgesinde 660 nm -905nm dalga boyuna sahip ışık kullanılır çünkü bu dalga boyları deriye ve dokulara penetre olma yeteneğine sahiptir ve klinik çalışmalarda iyi bir

etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır (10). DYTL tedavisi üçe ayrılır. Bunlar, Ga-Al-As, Ga-Al ve He-Ne'dur. Ga-As 904nm dalga boyundadır ve aralarında dokuya penetrasyonu en iyi olan lazerdir. Dokunun içine penetre olması nedeniyle ağrı ve inflamasyon varlığında sıklıkla kullanılır. He-Ne 632, 8 nm dalga boyundadır ve gözle görülebilen kırmızı ışın yayar. He-Ne lazer derin dokulara penetre olmaz. Ga-Al-As lazerin dalga boyu 830 nm'dir. Ga-Al-As lazer He-Ne lazere kıyasla daha derin dokulara penetre olabilir.

DYLT' nin etki mekanizması incelediğinde, düşük enerjili görünür ışığın biyolojik bir sistem üzerinde etkisi olması için fotondaki enerjinin kromoforlar tarafından absorbe edilmesi gerekmektedir. Bu fotobiyolojinin birinci kuralıdır (118). Kromofor, bileşiğe (sitokrom c-oksidadz myoglobin vb.) renk veren bir moleküldür (119). 'Optical window' terimi dokuya penetrasyonun maksimum olduğu dalga boyunu ifade eder (120). Mitokondri, hücrelerimizdeki "hüresel enerji santrali"dir ve bu nedenle oksidatif fosforilasyon ile gıda moleküllerini ve oksijeni enerjiye dönüştürür. Sitokrom C-oksidadz (cyt-cox) memeli hücrelerinin kızılötesi dalga boyundaki primer foton reseptörü olduğunu öne sürülmüştür (121). Nitrik oksit (NO) mitokondride üretilir. Cyt-cox bileşiğinin oluşmasını engeller ve böylelikle hücre solunumunu durdurabilir (122). DYLT tedavisiyle NO bileşiği Cyt-cox bileşiğinden uzaklaştırılır. Bu sayede hüresel solunum artar ve dokular oksijence zenginleşir (123).

DYLT'nin uzun süreli etkilerinin, lazerin mitokondriyal stimülasyonu ile kimyasal reaksiyon moleküllerinin çeşitli transkripsiyon faktörlerinin aktivasyonu ile sağlandığı düşünülmektedir (118).

Düşük dozlarda DYLT'nin fibroblastların (124-126) keratinositlerin (127) endotel hücrelerinin (128) ve lenfositlerin hücre proliferasyonunu arttırdığı

gösterilmiştir (129). DYLT, neovaskülarizasyonu- anjiyogenezisi arttırabilir ve akut-kronik yaralanmalarda iyileşmeye yardımcı olmak amacıyla kollajen sentezini arttırabilir (130, 131). DYLT, cildi, sinirleri, tendonları, kıkırdakları ve kemikleri iyileştirme yeteneğini göstermiştir. A delta ve C lifleri ağrı duyusunu taşıyan liflerdir. DYLT depolarizasyonu engeller ve böylelikle ağrı duyusunun taşınmasını engellemiş olur. Fibroblastik ve makrofaj aktivitesini arttırarak hücreden toksik maddelerin atılımını sağlar (132).

DYLT, sprain (133), strain, ameliyat sonrası gelişen ağrı, wiplash yaralanması (134), kas ağrısı, servikal-lumbal radikülopati (135), tendinit (136), osteoartrit (137) (138), karpal tünel sendromu (139), plantar fasiit (140) tedavisinde kullanılabilir. A Delta ve C lifleri epidermisin içersinde yer alır. Bu serbest sinir uçları yüzeyeldir. DYLT derinlere penetre olabildiği için kolayca bu liflere ulaşılabilir. DYLT'nin doğrudan etkisi başta epidermal nöral ağ seviyesindedir ama derinlere doğru ilerler. Ağrı için kesin mekanizma bilinmemektedir. Doğru DYLT dozuyla membran potansiyelinin ve ATP (Adenozin Trifosfat) üretimini azalttığı gösterilmiştir. ATP eksiliğinin de bu nöral blokaja sebep olabileceği düşünülmektedir. (141). Lazer tedavisinin ardından hayvan deneylerinde serotonin ve endorfin seviyelerinin artmış olduğu (142) ve hastalardaki miyofasiyal ağrının azaldığını gözlenmiştir (143) bu da nörotransmitter modülasyonun ağrı azaltmada olası bir etki mekanizması olduğunu gösterebilir.

DYLT kısa, orta ve uzun vadeli etkilere sahiptir. Kısa vadede etki mekanizması, periferik ve sempatik sinirlerin nöral blokajı sonucu olarak dakikalar içinde gerçekleşir (144). Orta vadede etkileri, bölgesel ödemin azalması ve inflamasyonun azalması saatler ile günler arasında sürmektedir (145). Uzun süreli etkileri birkaç haftada başlar ve yıllarca sürebilir.

Aşit tendinitli sıçanlarda yapılan bir deneyde 810 nm dalga boyundaki DYLT'nin Non-steroid anti-inflamatuar ilaçlara alternatif olabileceği belirtilmiştir (146).

2009 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasında DYLT ve plasebo-DYLT tedavisinin boyun ağrısındaki etkinliği araştırılmıştır. 16 adet randomize kontrollü çalışma incelenmiştir. Akut boyun ağrısında 2 çalışma incelenmiş ve DYLT tedavisinin plasebo-DYLT tedavisine göre daha etkin bulunmuştur. Kronik boyun ağrısıyla ilgili incelenen 5 çalışmada da DYLT tedavisi daha etkin çıkmıştır. Görsel analog skalasındaki değişimi inceleyen 11 çalışmada ise 19.86 mm azalma rapor edilmiştir. Etkilerinin ne kadar sürdüğünü araştıran 7 çalışma tedaviden sonra 1-22 haftalık takip çalışmaları bulunmuştur. Kısa süreli etkisinde ağrının azaldığı rapor edilmiştir (136).

Tenisçi dirseği olan bireylerde DYLT'ni inceleyen bir sistematik derlemede, ekstansör kasların tendonunun insersiyonuna yönelik 904 nm dalga boyundaki DYLT'nin kortikosteroid enjeksiyonlarına ve NSAID' lere göre güvenli ve etkili bir alternatif tedavi olduğu rapor edilmiştir (147).

Kronik aşil tendinopatisi olan rekreatif atletlerde eksantrik egzersizler ve DYLT'nin etkisini araştıran bir çalışmada, düşük seviye lazer tedavisi, bir eksantrik egzersiz rejimi ile kombine edildiğinde daha hızlı iyileşme için güvenli ve etkili bir yöntem olduğu rapor edilmiştir. DYLT ve plasebo-DYLT tedavilerinin sonuçları incelendiğinde ise 4.hafta ile 12. haftalardaki sonuçlar iki grup için benzer bulunmuştur (148).

Saunders'in yaptığı araştırmada supraspinatus tendiniti olanlarda lazer ve ultrasonun kas kuvveti üzerine etkisi incelenmiş ve lazerin daha etkin olduğu bulunmuştur (149).

DYLT ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Buna rağmen lazer tedavisi için uygun tedavi, doz ve süre hakkında ortak bir görüş yoktur. Yapılan çalışmalarda farklı dozlar uygulanmıştır.

Bjoldal, belli hastalıklar için bazı dozları belirtmiştir (12).

Tablo 4: Bjoldal'ın Bazı Yumuşak Doku Problemlerinde Önerdiği Düşük Yoğunluklu Lazer Dozları

|                  | Ga-Al-As             |                      | Ga-As                |                      | He-Ne                |                      |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                  | (W/cm <sup>2</sup> ) | (j/cm <sup>2</sup> ) | (W/cm <sup>2</sup> ) | (j/cm <sup>2</sup> ) | (W/cm <sup>2</sup> ) | (j/cm <sup>2</sup> ) |
| Plantar fasiit   | 0,01-0,20            | 1,4-14               | 0,004-0,2            | 0,6-6                | 0,03-0,60            | 4,2-42               |
| Plantar tendinit | 0,05-0,10            | 0,7-7                | 0,002-0,1            | 0,3-3                | 0,01-0,20            | 1,4-14               |
| Aşıl tendinit    | 0,05-0,10            | 0,7-7                | 0,002-0,1            | 0,3-3                | 0,01-0,20            | 1,4-14               |
| Epikondilit      | 0,05-0,10            | 0,7-7                | 0,002-0,1            | 0,3-3                | 0,01-0,20            | 4,2-42               |

w/ cm<sup>2</sup> : Güç Yoğunluğu Birimi  
j/ cm<sup>2</sup> : Doz birimi

Yapılan meta-analizde 0,1-3 j/cm<sup>2</sup> dozun, 5-21mW/cm<sup>2</sup> güç yoğunluğunun, haftada 3-5 kez yapılmasının yumuşak doku tedavisinde uygun olduğu belirtilmektedir (150).

### 2.3.2 Cerrahi Tedavi

İlk olarak PTTY tedavisinde konservatif tedavi yöntemleri tercih edilir ancak 3 ay boyunca tedavinin herhangi bir etkinliği gözlenmez veya semptomlarda bir azalma saptanmazsa hastalar için uygun cerrahi tedavi seçenekleri düşünülür. Yetmezliğin şiddeti ve evresine göre cerrahi tedavi seçenekleri de değişiklik göstermektedir (151). İlk evrelerde daha çok yumuşak doku cerrahisi yapılırken evre



ilerledikçe kemik yapıyı da düzeltmeyi hedefleyen cerrahi tedavi yöntemleri uygulanır (79).

Evre 1'in tipik tedavisi konservatif tedavidir ancak cerrahi tedavisi endoskopik tendon debridmanı (152), tenosinovektomi (153), kalkaneal osteotomidir (154). Evre 2' nin en yaygın cerrahi tedavisi medial kalkaneal osteotomi ile fleksör digitorium longus tendon transferidir. Bunların dışında evre 2' de kullanılan diğer cerrahi prosedürler, spring ligament rekonstrüksiyonu, tibialis anterior prosedürü, lateral-medial kolon kemik prosedürleridir. Evre 3' te 3'lü artrodezine (subtalar-kalanoküboid-talonavikular eklem) kadar uzanan cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Evre 4' te ise tibiotalar valgus rijitleştiği için uygun cerrahi yöntem pantalar artrodezdir. Pantalar artrodez evre 3'teki eklemlere ek olarak tibiotalar eklemine de artrodezidir (6, 79).

## Bölüm 3

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Bireyler

Çalışmaya, Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümüne bağlı Protez Ortez ve Biyomekanik Merkezi'ne hekim tarafından evre 1-2 tibialis posterior yetmezliği teşhisi alarak gelen gönüllü olan 18-60 yaş aralığındaki bireyler dahil edildi. Çalışma 17. 06. 2017 - 22. 07. 2018 arasında yapıldı.

Dahil edilme kriterleri:

- Hekim tarafından evre 1-2 tibialis posterior yetmezliği teşhisi almak,
- 18- 60 yaş arasında olmak,
- Son 1 yıl içinde ayak bölgesinden herhangi bir tedavi almamış olması,
- Bağımsız ambule olması

Dahil edilmeme kriterleri:

- Alt ekstremitte biyomekaniğini etkileyebilecek farklı ortopedik veya nörolojik bir hastalığın olması,
- 1 cm'den fazla alt ekstremitte eşitsizliğinin olması,
- Ayağı tutan sistemik bir hastalığı olması,
- VKİ' nin  $40 \text{ kg/cm}^2$ ' den büyük olması.

Çalışmaya katılan bireyler *Random Allocation Software* aracılığıyla randomize olarak iki gruba ayrıldı. G-Power programı kullanılarak yapılan güç analizine göre, iki grup arasındaki karşılaştırma için nonparametrik Mann Whitney-U testi kullanılacağı varsayımıyla, çift bacaklı hipotez kurularak, Cohen  $d=0.8$ ,  $\alpha=0.05$ ,

$\beta=0.20$  alınarak yapılan hesaplamada her gruba 26 olmak üzere toplam 52 kişi dahil edildi. Çalışmaya katılan bireylerin hepsine aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Çalışma, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 12.06.2017 tarih ve 2017/45-14 sayılı kararı ile etik kurul onayından geçmiştir.

## **3.2 Yöntem**

Çalışmaya katılan bireylerin ilk değerlendirmede demografik bilgileri, günlük ayakkabı tercihi, fiziksel aktivite düzeyi, ayağın fonksiyonel durumu, özgeçmiş ve soygeçmiş sorgulandı. Değerlendirmeler şikayetin daha fazla olduğu ayak üzerinde, tedavi öncesi ve sonrası yapıldı. Objektif olarak ayak invertör-evertör kaslarının kas kuvveti ve tibialis posterior kasının ağrı eşik şiddeti değerlendirildi. DYLT grubuna meta-analizde önerilen tedavi dozajı ve seansı dikkate alınarak 5 hafta boyunca haftada üç kez olacak şekilde uygulama yapıldı. 5 haftanın sonunda bireylerin fiziksel aktivite düzeyi, ayağın fonksiyonel durumu tekrar sorgulandı ve kas kuvveti, ağrı değerlendirilmesi tekrarlandı. Tabanlık grubundaki bireyler 8 hafta boyunca takip edilerek 8. haftanın sonunda lazer grubuna yapılan son değerlendirmeler tabanlık grubundaki bireyler için de tekrarlandı.

### **3.2.1 Demografik Bilgiler**

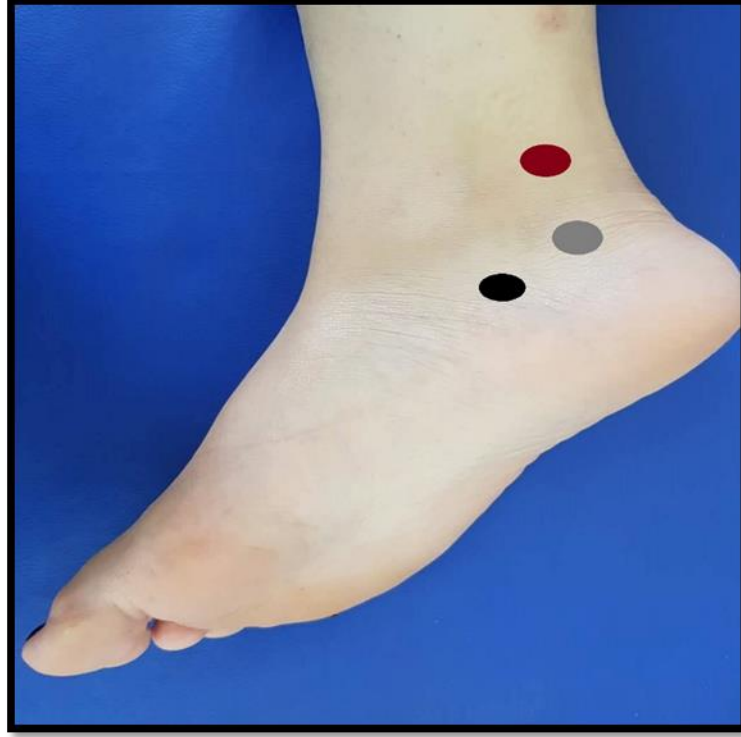
Bireylerin adı-soyadı, cinsiyeti, mesleği, dominant tarafı, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı not edildi. Bireylerin vücut ağırlığı (kg) cinsinden, boy uzunlukları ise cm cinsinden kaydedildi. Bu verilerle vücut kütle indeksi (VKİ) elde edildi. Demografik bilgilerin dışında bireylerin özgeçmiş ve soygeçmişindeki kalıtsal hastalıklar sorgulandı. Bireylerde ve ailelerinde diyabet ve hipertansiyon varlığı PTTY için risk faktörü olduğu için özellikle sorgulandı.

### **3.2.2 Ayak Postür Değerlendirmesi**

Ayağın postürünün değerlendirmek amacıyla Ayak Postür İndeksi (API) kullanıldı. Ölçek uygulanırken birey ayakta ve sabit bir pozisyonda durmalıdır. Ölçeğin 6 adet alt başlığı bulunmaktadır. Her sorunun alabileceği değer -2 ile +2 puan arasında değişmektedir. - değerler supinasyonu yani artmış MLA yüksekliğini gösterirken + değerler pronasyonu yani azalmış MLA yüksekliğini göstermektedir. Ölçekte sonucunda bireylerin alabileceği puanlar -12 ile +12 arasında değişmektedir. Ölçekteki 6 alt başlıkta, talus başı palpasyonu, lateral malleolün alt ve üst eğimi, kalkaneal inversiyon-eversiyon, talonaviküler bölgedeki eklem çıkıntısı, MLA uyumu ve ön ayak abduksiyon/adduksiyonudur (155) (156).

### **3.2.3 Ağrı Değerlendirmesi**

Bireylerin basınç ağrı eşiği dijital algometre ile bilateral olarak kg/cm<sup>2</sup> cinsinden değerlendirildi. Algometre tendonun hassas noktalarına dik olacak şekilde uygulandı ve ağrıyı ilk hissettiklerinde söylemeleri istendi (şekil 4). Bu üç nokta tendonun proksimali, medial malleolun posterioru ve tendonun navikülaya yapışma yeridir. Her 3 noktanın değerlendirilmesi 3 tekrarlı yapıldı ve not edildi. Tedavi sonunda önceden belirlen hassas noktalar DYLT grubu ikinci kez 5. haftanın sonunda, tabanlık grubu ise 8. haftanın sonunda tekrar aynı şekilde değerlendirildi.



Şekil 4: Algometre ile Değerlendirilen Hassas Noktalar

Ek olarak AFİ kullanıldı. AFİ ayak ağrısının farklı durumlardaki şiddetini, bireyin katılımını ne kadar etkilediğini ve aktivitelerde ne kadar zorlandığı gösteren bir ölçektir. Alt parametreleri yetersizlik, ağrı ve aktivitedeki kısıtlılıktır. Toplam 23 sorudan oluşmaktadır. Yetersizlik ve ağrı alt parametrelerinde 9' ar soru bulunurken aktivite kısıtlılığıyla ilgili 5 soru bulunmaktadır. AFİ' nin her sorusu 0-10 puan arasında değer alır. Puanın artması ağrı ve yetersizliğin arttığını aktivitelere katılımın zorlaştığını gösterir. Alınan puanın cevaplanan soruya bölünmesiyle toplam puan elde edilir. Türkçe adaptasyonu yapılmış ve geçerli güvenilir bir ölçektir (157, 158).

#### **3.2.4 Kas Kuvveti Değerlendirmesi**

İzokinetik dinamometre cihazı (Humac Norm İsocynetic Dynanometre) kullanılarak ayağın invertör ve evertör kaslarının eksantrik-konsentrik kas kuvveti değerlendirildi. Teste başlamadan önce bireylere bisiklet ergometresinde dirençsiz olarak 3 dakika boyunca standart ısınma programı uygulandı. Aynı zamanda

bireylerin gastrokinemius ve soleus kaslarına pasif germe yapıldı. Bireylerin hareketleri 180°/sn, hızında 10 tekrarlı, 240°/sn hızında 10 tekrarlı test protokolü ile değerlendirildi (Şekil 5). Her açısal hız öncesinde bireylerin 3 tekrarlı deneme yapmalarına izin verildi. 10 sn dinlenme ardından testler uygulandı. Açısal hızlar tibialis posterior kasının fonksiyonuna göre belirlendi.



Şekil 5: İnvörtör-Evertör İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirme Pozisyonu

### 3.2.5 Fiziksel Aktivite Seviyesi

Bireylerin fiziksel aktivite seviyesinin belirlenmesi için Türkçe geçerlik ve güvenilirliği olan IPAQ' ın kısa formu kullanıldı. Bu ölçekle bireylerin aktivite seviyesinin düşük, orta veya yüksek şiddetli mi olduğu belirlenir. Son bir haftayı sorgulayan 7 sorudan oluşan ölçekte bireylerin enerji harcaması kkal/hafta cinsinden kaydedildi. Tedavinin fiziksel aktiviteye etkisini görebilmek için her hafta düzenli olarak bireylerden IPAQ' ı doldurmaları istendi (159).

### 3.3 Tabanlık Tedavisi

Bireyler 5 m'lik ahşap zemin içerisine yer alan olan pedobarograf (Medilogic, platform basic, Almanya) üzerine basarak yürütüldü. Pedobarograf cihazıyla ayak taban basınç ölçümleri alındı (Şekil 6). Normal yürüyüşe en yakın olan basınç değerleri kaydedildi. Bireylerin ayak taban basıncına ve ayak postürlerine göre uygun modelleme yapıldı. Modellemede transvers ark, MLA ve medial topuk kaması ileveleri kullanıldı. İlavelerin yükseklikleri topuk kaması için 6 mm, MLA için 8-12 mm ve transvers ark için 4-6 mm olarak tabanlığa eklendi. Tabanlık tasarımı bittikten sonra model işleme makinesine (PadCad, Almanya) aktarıldı (Şekil 7). Tabanlıkların kalıpları Shore A 35 sertliğindeki EVA (Etil Vinil Asetat) kullanıldı. PadCad cihazında tabanlık tasarımı işlendikten sonra, tabanlık cihazdan çıkarıldı ve törpü yardımıyla tabanlığa son hali verildi (Şekil 8). Tabanlıklar uygun spor ayakkabılarla denendi ve teslim edildi. Bireylere tabanlık kullanacakları 8 hafta boyunca özel takvimler hazırlandı. Bu takvimlere tabanlıklarını günde kaç saat kullandıklarını kaydetmelerini istendi.



Şekil 6: Pedobarograf Cihazıyla Ayak Taban Basınç Ölçümlerinin Alınması



Şekil 7: Ped-Cad Model İşleme Makinesi





Şekil 8: Tabanlığın Son Hali

### 3.4 Düşük Yoğunluklu Lazer Tedavisi

Lazer cihazı, (Cattanooga Group, Cattanooga Vectra Genisys Transport) 850 nm dalga boyunda ve 100 mikrowatt (mW) gücünde Ga-Al-As lazer ışını kullanıldı (Şekil 9). DYLT grubuna tedavi dozajı  $0.7 - 7$  ( $\text{j}/\text{cm}^2$ ) olan Ga/Al/As 850 nm dalga boyundaki DYLT bilateral, haftada 3 gün olacak şekilde 5 hafta uygulandı. DYLT TPT'nin 3 noktasına dik olarak uygulama yapıldı. Her nokta için tedavi 55 saniye, bir seans ise yaklaşık olarak 3 dakika birey tedaviye alındı. DYLT uygulandı. Bu 3 nokta dijital algometre ile ağrının değerlendirildiği 3 noktadır. Tendon proksimaline uygulama şekil 10' de, distal noktasına uygulama şekil 11'de, orta noktasına uygulama ise şekil 12'te verilmektedir.



Şekil 9: Tedavide Kullanılan Lazer Cihazı



Şekil 10: Tendon Proksimaline Uygulama



Şekil 11: Tendon Distaline Uygulama



Şekil 12: Tendonun Orta Noktasına Uygulama

### 3.5 İstatiksel Analiz

İstatistiksel anlamlılık değeri  $p < 0,05$  olarak kabul edilen çalışmamızda, kesikli ve sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ( $\bar{x} \pm ss$ ), yüzde (%) ve sayı (n) olarak belirtildi. Verilerin analizinde Statistical Package For Social Sciences (SPSS) 18,0 veri analiz programı kullanıldı.

Veri setinin normal dağılıma uyumu Shapiro Wilk testi ile belirlendi. Bu testle  $p < 0,05$  olması nedeniyle verilerin normal dağılım göstermediğine karar verildi ve istatistiksel çözümlenelerde parametrik olmayan istatistiksel testler kullanıldı.

Grup için tedavi öncesi ve sonrası elde edilen iki ortalama arasındaki farkın anlamlılığı belirlemek için Wilcoxon testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda sürekli değişkenler için Mann Whitney U Testi, kategorik değişkenler için Ki-Kare ve Fisher'in Kesin Ki-Kare Testleri kullanıldı.

Birden fazla sürekli bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini değerlendirmek için General Linear Model analizi yapıldı. Tedavi öncesi gruplar arası yaş ortalamasında anlamlı fark olduğu için yaş değişkeni kovaryant olarak değerlendirildi.

Aritmetik ortalamalar %95 Güven Aralığı (GA) alt ve üst sınır değerleri ile birlikte gösterildi. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada elde edilen verilerin farklı olup olmadıklarını belirlemek için hem "p" değerleri hem de %95 GA değerleri dikkate alındı.

1.  $p < 0,05$  ise ve %95 GA alt ve üst sınırları arasında çakışma yoksa ölçümlerin ortalamaları birbirinden farklıdır.

2. İki ölçüm ortalaması arasındaki farkın %95 GA alt ve üst sınırları "0"ı kapsamıyorsa iki ölçümün ortalamaları birbirinden farklıdır (160).

Tedavinin etkililiğini belirlemek etki büyüklüğü (r) hesaplamasında  $r=z/\sqrt{(nx^2)}$  formülü kullanıldı.  $0,1 \leq r < 0,3$  küçük etki,  $0,3 \leq r < 0,5$  orta etki,  $r \geq 0,5$  ise büyük etki Şeklinde yorumlandı (161).

## Bölüm 4

### BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen 52 bireyin demografik bilgileri ve API değerleri tablo 5'te verilmiştir. DYLT grubunda 18 kadın/8 erkek, tabanlık grubunda ise 12 kadın 14 erkek bulunmaktadır. İki grup arasında kadın/erkek dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Tabanlık grubundaki 4 bireyde unilateral etkilenim, DYLT grubundaki 3 bireyde unilateral etkilenim görüldü ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Tabanlık ve DYLT gruplarında yer alan bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunlukları, VKİ ve API değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Ancak iki grup arasındaki yaş değişkeni karşılaştırıldığında tabanlık grubundaki bireylerin yaş ortalaması daha yüksekti ( $p < 0,05$ ).

Tablo 5: Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik ve Antropometrik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

|   | Tabanlılık Grubu<br>n=26     | DYLT<br>Grubu<br>n=26       | Z      | P      |
|---|------------------------------|-----------------------------|--------|--------|
|   | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                             |        |        |
| Yaş (yıl)                                   | 28,1±9,7<br>(24,1-32,0)      | 23,1±4,3<br>(21,3-24,8)     | -3,00  | 0,003* |
| Vücut Ağırlığı (kg)                         | 76,0±12,4<br>(71,0-81,0)     | 71,3±14,1<br>(65,6-77,1)    | -1,25  | 0,210  |
| Boy Uzunluğu (cm)                           | 170,0±8,0<br>166,8-173,3     | 168,7±11,5<br>(164,0-173,3) | -0,724 | 0,469  |
| Vücut Kütle İndeksi<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 26,2±4,7<br>(24,3-28,2)      | 25,0±4,7<br>(23,1-26,9)     | -0,997 | 0,319  |
| Ayak Postür İndeksi                         | 9,1±1,7<br>(8,4-9,8)         | 8,3±1,2<br>(7,8-8,8)        | -1,66  | 0,97   |

\* : Mann-Whitney U Testi

Tablo 6'da gruplara ait tedavi öncesi ve tedavi sonrası basınç ağrı eşiği değerlerinin grup içi karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Her iki grubun tedavi sonrası değerlerinin, tedavi öncesi değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ). Grupların algometre üzerinden hesaplanan etki büyüklüğü sonuçları incelendiğinde her iki grubun da etki büyüklüğünün etklili olduğu saptandı ( $r \geq 0,5$ )

Tablo 6: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası Basınç Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması

|                       |          | Tedavi Öncesi                | Tedavi Sonrası | p*     | r†   |
|-----------------------|----------|------------------------------|----------------|--------|------|
|                       |          | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                |        |      |
| Tendon Proksimali     | Tabanlık | 2,1±0,3                      | 2,9±0,3        | <0,001 | 0,61 |
|                       | Grubu    | (1,9-2,2)                    | (2,7-3,0)      |        |      |
|                       | DYLT     | 2,3±0,4                      | 3,0±0,4        |        |      |
|                       | Grubu    | (2,1-2,5)                    | (2,9-3,2)      | <0,001 | 0,61 |
| Tendonun Orta Noktası | Tabanlık | 2,0±0,2                      | 2,8±0,3        | <0,001 | 0,61 |
|                       | Grubu    | (1,9-2,1)                    | (2,7-3,0)      |        |      |
|                       | DYLT     | 2,3±0,4                      | 3,1±0,4        | <0,001 | 0,61 |
|                       | Grubu    | (2,1-2,4)                    | (2,9-3,2)      |        |      |
| Tendon Distali        | Tabanlık | 2,3±0,5                      | 3,1±0,4        | <0,001 | 0,61 |
|                       | Grubu    | (2,1-2,6)                    | (2,9-3,3)      |        |      |
|                       | DYLT     | 2,5±0,4                      | 3,3±0,4        | <0,001 | 0,61 |
|                       | Grubu    | (2,4-2,7)                    | (3,1-3,5)      |        |      |

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, †: Etki büyüklüğü

Tablo 7’ de gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası basınç ağrı eşiği değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Tendonun proksimal ve orta noktasındaki basınç ağrı eşiği değerleri tedavi öncesinde DYLT grubunda daha yüksekti ( $p < 0,05$ ). Tedavi sonrasında ise gruplar arası basınç ağrı eşiği değerleri benzer bulundu ( $p > 0,05$ ). Tendon distalindeki basınç ağrı eşiği değerleri tedavi öncesi ve tedavi sonrasında iki grup için benzer bulundu ( $p > 0,05$ ).

Tablo 7: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Basınç Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması

|                          |    | Tabanlık<br>Grubu<br>(n=26)  | DYLT<br>Grubu<br>(n=26) | F     | *p           |
|--------------------------|----|------------------------------|-------------------------|-------|--------------|
|                          |    | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                         |       |              |
| Tendon<br>Proksimali     | TÖ | 2,1±0,3<br>(1,9-2,2)         | 2,3±0,3<br>(2,2-2,5)    | 5,007 | <b>0,030</b> |
|                          | TS | 3,0±0,3<br>(2,8-3,1)         | 3,0±0,3<br>(2,8-3,1)    | 0,000 | 0,994        |
| Tendonun<br>Orta Noktası | TÖ | 2,0±0,3<br>(1,8-2,2)         | 2,3±0,3<br>(2,1-2,4)    | 5,054 | <b>0,029</b> |
|                          | TS | 3,0±0,3<br>(2,8-3,1)         | 3,0±0,3<br>(2,8-3,1)    | 0,008 | 0,927        |
| Tendon<br>Distali        | TÖ | 2,3±0,5<br>(2,1-2,5)         | 2,6±0,5<br>(2,4-2,8)    | 2,492 | 0,121        |
|                          | TS | 3,1±0,4<br>(2,9-3,3)         | 3,3±0,4<br>(3,1-3,5)    | 2,622 | 0,112        |

\*: General Linear Model Univariate analizi, tedavi öncesi tendonun proksimali, orta noktası değerleri ve yaş kovaryans alındı.

Tablo 8’de gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası AFİ değerlerinin grup içi karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Her iki grubun da tedavi sonrası değerleri, tedavi öncesi değerlerinden daha düşük bulundu ( $p < 0,05$ ). Grupların AFİ ve AFİ alt parametreleri üzerinden hesaplanan etki büyüklüğü sonuçları incelendiğinde her iki grubun da aktivite kısıtlılığı parametresi dışındaki ölçümlerde etki büyüklüğünün yüksek etkiye sahip olduğu bulundu ( $r \geq 0,5$ ). AFİ’nin alt parametresi olan aktivite kısıtlılığındaki incelendiğinde tabanlık grubunda sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptandı ( $p < 0,05$ ). Aktivite kısıtlılığı üzerinden hesaplanan etki büyüklüğü ise orta etki olarak bulundu. DYLT grubunda ise aktivite kısıtlılığı alt parametresinde anlamlı bir değişim yoktu ( $p > 0,05$ ).



Tablo 8: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası AFİ Değerlerinin Karşılaştırılması

| Ayak Fonksiyon İndeksi     |          | Tedavi Öncesi                | Tedavi Sonrası          | p*     | r   |
|----------------------------|----------|------------------------------|-------------------------|--------|-----|
|                            |          | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                         |        |     |
| AFİ (Ağrı)                 | Tabanlık | 45,7±13,8<br>(40,1-51,2)     | 21,8±7,4<br>(18,8-24,8) | <0,001 | 0,6 |
|                            | DYLT     | 38,6±10,7<br>(34,3-42,9)     | 24,8±7,8<br>(21,6-28,0) | <0,001 | 0,6 |
| AFİ (Yetersizlik)          | Tabanlık | 27,9±13,4<br>(22,5-33,3)     | 13,5±7,2<br>(10,6-16,4) | <0,001 | 0,6 |
|                            | DYLT     | 26,6±11,2<br>(22,1-31,1)     | 16,3±6,9<br>(13,5-19,1) | <0,001 | 0,6 |
| AFİ (Aktivite Kısıtlılığı) | Tabanlık | 5,2±7,6<br>(2,1-8,3)         | 2,2±4,3<br>(0,4-3,9)    | 0,010  | 0,4 |
|                            | DYLT     | 4,2±6,6<br>(1,5-6,9)         | 2,07±3,4<br>(0,6-3,4)   | 0,030  |     |
| AFİ (Toplam Puan)          | Tabanlık | 28,3±11,5<br>(23,7-33,0)     | 14,3±5,5<br>(12,1-16,5) | <0,001 | 0,6 |
|                            | DYLT     | 25,5±8,4<br>(22,0-29,2)      | 16,2±5,5<br>(13,9-18,5) | <0,001 | 0,6 |

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, †: Etki büyüklüğü

Tablo 9’da gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası AFİ değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Tablo 9: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası AFİ Değerlerinin Karşılaştırılması

| Ayak Fonksiyon İndeksi     |          | Tedavi Öncesi                | Tedavi Sonrası           | F     | *p    |
|----------------------------|----------|------------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                            |          | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                          |       |       |
| AFİ (Ağrı)                 | Tabanlık | 45,4±12,7<br>(40,4-50,5)     | 21,9±7,8<br>(18,8-25,0)  | 3,259 | 0,077 |
|                            | DYLT     | 38,8±12,7<br>(33,8-43,9)     | 24,7±7,8<br>(21,63-27,8) | 1,547 | 0,220 |
| AFİ (Yetersizlik)          | Tabanlık | 27,1±12,5<br>(22,2-32,1)     | 13,0±7,1<br>(10,2-15,8)  | 0,004 | 0,951 |
|                            | DYLT     | 27,3±12,5<br>(22,4-32,3)     | 16,8±7,1<br>(13,9-19,6)  | 3,396 | 0,071 |
| AFİ (Aktivite Kısıtlılığı) | Tabanlık | 4,6±7,2<br>(1,8-7,5)         | 1,8±3,9<br>(0,3-3,4)     | 0,003 | 0,955 |
|                            | DYLT     | 4,7±7,2<br>(1,9-7,6)         | 2,4±3,9<br>(0,8-3,9)     | 0,220 | 0,641 |
| AFİ (Toplam Puan)          | Tabanlık | 27,8±10,3<br>(23,7-31,9)     | 14,1±5,7<br>(11,9-16,4)  | 0,353 | 0,555 |
|                            | DYLT     | 26,0±10,3<br>(21,9-30,1)     | 16,4±5,8<br>(14,1-18,7)  | 1,846 | 0,181 |

\*: General Linear Model Univariate analizi, yaş kovaryans alınarak analiz yapıldı.

Tablo 10'da gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası IPAQ değerlerinin grup içi karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Grup içi karşılaştırmada tedavi öncesi ve sonrası p değeri anlamlı olmasına rağmen GA çakışması olduğu için fark yok olarak kabul edildi. Tabanlık grubunun tabanlık kullanım süreleri analiz edildiğinde bireylerin ortalama 160,7± 128,8 dakika/gün tabanlıklarını kullandıkları bulundu.

Tablo 10: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Grup İçi Tedavi Öncesi ve Sonrası IPAQ Değerlerinin Karşılaştırılması

| Değişken | Gruplar  | Tedavi Öncesi                  | Tedavi Sonrası                  | *p     | ‡r |
|----------|----------|--------------------------------|---------------------------------|--------|----|
|          |          | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA)   |                                 |        |    |
| IPAQ     | Tabanlık | 991,8±1650,8<br>(325,1-1658,6) | 1624,2±2482,7<br>(621,4-2627,0) | <0,001 |    |
|          | DYLT     | 521,1±478,7<br>(327,7-714,4)   | 806,1±713,5<br>(517,9-1094,3)   | <0,001 |    |

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, ‡: Etki büyüklüğü

Tablo 11’de, gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası IPAQ değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 11: Tabanlık ve DYLT Grubundaki Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası IPAQ Değerlerinin Karşılaştırılması

| Değişken | Gruplar | Tabanlık Grubu<br>(n=26)        | DYLT Grubu<br>(n=26)          | F     | p     |
|----------|---------|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
|          |         | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA)    |                               |       |       |
| IPAQ     | TÖ      | 951,7±1281,1<br>(445,7-1457,8)  | 561,2±1281,1<br>(55,1-1067,3) | 1,092 | 0,301 |
|          | TS      | 1642,8±1960,6<br>(868,2-2417,4) | 787,5±1960,6<br>(12,9-1562,1) | 2,236 | 0,141 |

\*: General Linear Model Univariate analizi, yaş kovaryans alınarak analiz yapıldı.

Tablo 12’de, gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası 180°/sn açısız hızda konsantrik-eksantrik invertör-evertör kas kuvveti değerlerinin grup içi karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Konsantrik invertör kas kuvveti değerlerinde iki grubun p değeri anlamlı olmasına rağmen GA çakışması nedeniyle fark yok olarak kabul edildi. Aynı şekilde konsantrik invertör kas kuvveti için DYLT sine rağmen GA çakışması olduğu için fark yok kabul edildi.

Tablo 12: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup İçi 180°/sn Açısal Hızda Konsantrik-Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

|                                  |                 |            | <b>Tedavi<br/>Öncesi</b>     | <b>Tedavi<br/>Sonrası</b> | <b>*p</b> | <b>‡r</b> |
|----------------------------------|-----------------|------------|------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|
|                                  |                 |            | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                           |           |           |
| Konsantrik<br>İvertör<br>Kuvveti |                 | Tabanlılık | 15,9±8,3<br>(13,1-20,5)      | 17,8±9,4<br>(14,8-23,0)   | 0,030     |           |
|                                  |                 | DYLT       | 16,4±8,1<br>(13,3-20,1)      | 18,6±7,9<br>(15,5-22,1)   | 0,016     |           |
| Konsantrik<br>Evertör<br>Kuvveti | 180°<br>/<br>sn | Tabanlılık | 23,8±10,9<br>(19,0-28,5)     | 22,9±9,9<br>(18,6-27,2)   | 0,821     |           |
|                                  |                 | DYLT       | 22,6±8,0<br>(19,3-25,9)      | 23,0±7,9<br>(19,7-26,2)   | 0,482     |           |
| Eksantrik<br>İvertör<br>Kuvveti  | N               | Tabanlılık | 18,3±10,3<br>(14,5-23,7)     | 18,3±9,2<br>(14,7-23,0)   | 0,972     |           |
|                                  |                 | DYLT       | 16,8±7,0<br>(14,0-19,9)      | 19,0±7,5<br>(15,9-22,3)   | 0,006     |           |
| Eksantrik<br>Evertör<br>Kuvveti  |                 | Tabanlılık | 26,0±10,8<br>(21,4-30,7)     | 23,3±11,1<br>(18,5-28,2)  | 0,177     |           |
|                                  |                 | DYLT       | 22,9±8,2<br>(18,5-26,3)      | 23,2±7,0<br>(20,3-26,1)   | 0,480     |           |

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, ‡: Etki büyüklüğü

Tablo 13' te, gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası 180°/sn açısal hızda konsantrik-eksantrik invertör-evertör kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi öncesi ve sonrası iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0,05).

Tablo 13: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 180°/sn Açısal Hızda Konsantrik-Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

|   |    | <b>Tabanlık<br/>Grubu<br/>(n=26)</b> | <b>DYLT<br/>Grubu<br/>(n=26)</b> | <b>F</b> | <b>*p</b> |
|---|----|--------------------------------------|----------------------------------|----------|-----------|
|   |    | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA)         |                                  |          |           |
| Konsantrik<br>İvertör<br>Kuvveti<br>(N) | TÖ | 16,8±8,6<br>(13,4-20,2)              | 15,5±8,6<br>(12,1-18,9)          | 0,282    | 0,598     |
|   | TS | 19,0±8,2<br>(15,7-22,3)              | 17,4±8,2<br>(14,1-20,7)          | 0,453    | 0,504     |
| Konsantrik<br>Evertör<br>Kuvveti<br>(N) | TÖ | 19,1±9,3<br>(15,4-22,8)              | 15,9±9,3<br>(12,2-19,6)          | 1,324    | 0,256     |
|   | TS | 19,1±8,3<br>(15,7-22,4)              | 18,2±8,3<br>(14,9-21,5)          | 0,129    | 0,721     |
| Eksantrik<br>İvertör<br>Kuvveti<br>(N)  | TÖ | 23,8±10,9<br>(19,0-27,7)             | 23,0±10,4<br>(18,8-27,2)         | 0,011    | 0,915     |
|   | TS | 23,0±9,6<br>(19,2-26,9)              | 23,1±9,2<br>(19,2-26,5)          | 0,006    | 0,940     |
| Eksantrik<br>Evertör<br>Kuvveti<br>(N)  | TÖ | 19,1±9,3<br>(15,4-22,8)              | 15,9±9,3<br>(12,2-19,6)          | 1,327    | 0,256     |
|   | TS | 23,7±9,8<br>(19,8-27,6)              | 22,9±9,4<br>(19,2-26,7)          | 0,074    | 0,786     |

\*: General Linear Model Univariate analizi, tedavi öncesi tendon proksimali, orta noktası basınç ağrı eşiği değerleri ve yaş kovaryans alınarak analiz yapıldı.

Tablo 14'te, gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası 240°/sn açısal hızda konsantrik-eksantrik invertör-evertör kas kuvveti değerlerinin grup içi karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Konsantrik invertör kas kuvveti tabanlık grubu için tedavi öncesi ve sonrası p değeri istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen GA çakışması olduğu için fark yok kabul edildi. Eksantrik evertör kas kuvveti de tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında DYLT grubu için p değeri istatistiksel olarak anlamlıydı ancak GA çakışması olduğu için fark yok kabul edildi.

Tablo 14 : Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup İçi 240°/sn Açısal Hızda Konsantrik- Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

|                                  |          |      | <b>Tedavi<br/>Öncesi</b>     | <b>Tedavi<br/>Sonrası</b> | <b>* p</b> | <b>R</b> |
|----------------------------------|----------|------|------------------------------|---------------------------|------------|----------|
|                                  |          |      | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA) |                           |            |          |
| Konsantrik<br>İvertör<br>Kuvveti | Tabanlık |      | 14,5±5,8<br>(12,7-17,7)      | 16,0±6,6<br>(13,3-18,6)   | 0,041      |          |
|                                  |          | DYLT | 13,9±5,3<br>(11,8-16,3)      | 15,1±5,8<br>(12,7-17,4)   | 0,246      |          |
| Eksantrik<br>İvertör<br>Kuvveti  | Tabanlık |      | 21,6±9,4<br>(17,5-25,6)      | 20,3±8,0<br>(16,8-23,8)   | 0,890      |          |
|                                  |          | DYLT | 19,6±5,4<br>(17,2-21,9)      | 21,3±8,7<br>(17,6-25,0)   | 0,242      |          |
| Konsantrik<br>Evertör<br>Kuvveti | Tabanlık | N    | 15,4±7,8<br>(12,2-19,3)      | 15,8±6,1<br>(13,1-18,6)   | 0,147      |          |
|                                  |          | Sn   | 14,9±5,3<br>(12,7-17,1)      | 14,8±6,2<br>(12,0-17,4)   | 0,829      |          |
| Eksantrik<br>Evertör<br>Kuvveti  | Tabanlık |      | 22,7±10,7<br>(18,0-27,3)     | 19,7±6,8<br>(16,8-22,7)   | 0,164      |          |
|                                  |          | DYLT | 20,6±6,7<br>(17,9-23,6)      | 23,6±7,8<br>(19,9-25,4)   | 0,008      |          |

\*: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, †: Etki büyüklüğü

Tablo 15'te, gruplara ait tedavi öncesi ve sonrası 240°/sn açısal hızda konsantrik-eksantrik invertör-evertör kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası değerler benzerdi (p>0.05)

Tablo 15: Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası 240°/sn Açısal Hızda Konsantrik-Eksantrik İvertör-Evertör Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

|                                  |    | <b>Tabanlık<br/>Grubu<br/>(n=26)</b> | <b>DYLT<br/>Grubu<br/>(n=26)</b> | <b>F</b> | <b>*p</b> |
|----------------------------------|----|--------------------------------------|----------------------------------|----------|-----------|
|                                  |    | $\bar{x} \pm SS$<br>(%95 GA)         |                                  |          |           |
| Konsantrik<br>İvertör<br>Kuvveti | TÖ | 14,9±5,8<br>(12,5-17,2)              | 13,5±5,8<br>(11,2-15,8)          | 0,612    | 0,438     |
|                                  | TS | 16,8±5,9<br>(14,5-19,2)              | 14,2±5,9<br>(11,9-16,5)          | 2,408    | 0,127     |
| Konsantrik<br>Evertör<br>Kuvveti | TÖ | 15,8±6,9<br>(13,1-18,5)              | 14,7±7,0<br>(11,7-17,2)          | 0,469    | 0,497     |
|                                  | TS | 16,4 ±6,2<br>(13,9-18,9)             | 14,2±6,4<br>(11,7-16,8)          | 1,456    | 0,234     |
| Eksantrik<br>İvertör<br>Kuvveti  | TÖ | 21,4±8,7<br>(17,9-24,9)              | 19,7±8,3<br>(16,4-23,0)          | 0,444    | 0,509     |
|                                  | TS | 16,3±6,1<br>(13,9-18,8)              | 14,3±6,2<br>(11,8-16,8)          | 1,268    | 0,266     |
| Eksantrik<br>Evertör<br>Kuvveti  | TÖ | 22,5±9,9<br>(18,5-26,4)              | 20,8±9,3<br>(17,1-24,5)          | 0,353    | 0,556     |
|                                  | TS | 19,9±7,9<br>(16,8-23,1)              | 23,4±7,6<br>(20,3-26,4)          | 2,459    | 0,124     |

\*: General Linear Model Univariate analizi, tedavi öncesi tendon proksimali, orta noktası basınç ağrı eşiği değerleri ve yaş kovaryans alınarak analiz yapıldı.

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Bu çalışmada, PTTY olan bireylerde tabanlık ve DYLT 'nin ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkileri karşılaştırmalı olarak incelendi.

Tabanlık ve DYLT uygulamalarının ağrı üzerine etkileri incelendiğinde iki tedavinin de klinik açıdan ağrının azaltılmasında büyük etkiye sahip olduğu ancak iki grubun birbirine üstünlüğü olmadığı saptandı. Bu durumda çalışmamızın başında kurulan evre 1-2 PTTY olan bireylerde DYLT ve tabanlık uygulamalarının ağrı üzerine etkileri benzerdir hipotezi kabul edildi.

Diğer bir ölçüm olan AFİ toplam puanı üzerine her iki tedavinin de olumlu etkileri olduğu fakat uygulamalar arasında fark olmadığı görüldü. Buna göre ikinci hipotezimiz olan evre 1-2 tibialis posterior tendon yetmezliği olan bireylerde DYLT ve tabanlık uygulamalarının fonksiyon üzerine etkileri benzerdir hipotezi de kabul edilmiştir. Diğer bir yandan AFİ'nin alt başlığı olan aktivite kısıtlılığındaki skorun iyileşmesi tabanlık uygulaması DYLT'ye göre daha etkili bulundu.

Tabanlık ve DYLT uygulamalarının kas kuvveti üzerine etkileri incelendiğine her iki uygulamanın da kas kuvveti üzerine bir etkisi olmadığı bulundu. Bu durumda üçüncü hipotezimiz olan evre 1-2 tibialis posterior tendon yetmezliği olan bireylerde DYLT ve tabanlık uygulamalarının kas kuvveti üzerine etkileri benzerdir hipotezi de kabul edilmiştir.

Literatür incelendiğinde PTTY olan bireylerde tabanlık ve DYLT'nin karşılaştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tabanlık ve egzersizin



karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır ancak DYLT'nin PTTY olan bireylerde etkinliğini içeren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bilgimize göre bu çalışma evre 1-2 tibialis posterior tendon yetmezliği tedavisinde tabanlık ve DYLT uygulamalarının etkilerini karşılaştırmalı olarak inceleyen ilk araştırmadır.

PTTY, bireylerin fonksiyonelliğini etkileyen bir durumdur. Literatürde fonksiyonelliği değerlendirmek için Mayo Klinik Skor Sistemi, Maryland Ayak Skoru ve AFİ gibi farklı skalalar kullanılmaktadır. Çalışmamızda literatürde sık kullanılması nedeniyle bireylerin fonksiyonel durumları AFİ ile değerlendirildi.

Kulig ve arkadaşları ortez ve ilerleyici dirençli egzersizlerin erken dönem PTTY'deki etkinliğini incelemişlerdir. 36 birey 3 gruptan oluşan çalışmada 1.gruba sadece tabanlık+germe egzersizi, 2.gruba tabanlık + ilerleyici dirençli konsantrik egzersiz+germe egzersizi ve 3.gruba ise tabanlık + ilerleyici dirençli eksantrik egzersiz + germe egzersizi vermişlerdir. İlerleyici dirençli egzersizleri yapmaları için "TibPost Loader" adını verdikleri bir cihaz geliştirmiş ve bu cihazı kullanmışlardır. Bireylerin ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı değerlendirmek için AFİ puanlamasını kullanmışlardır. 1.grubun tedavi öncesi AFİ toplam puan ortalaması 30,5 iken tedavi sonrasında 21,2 puana düşmüştür. 2. ve 3. grubun AFİ değişimleri incelendiğinde, 2.grubun tedavi öncesi AFİ toplam puanı 23,9 puandan 13,0 puana, 3.grubun ise 35,6 puandan 10,6 puana düşmüştür (99). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde tabanlık kullanan grubun tedavi öncesi AFİ toplam puanı 28,3 iken tedavi sonrasında 14,3 puana düşmüştür. DYLT uygulamasında da tedavi öncesi AFİ toplam puanı 25,5 iken tedavi sonrasında 16,2 puana düşüş elde edildi. Onların çalışmasında tabanlık uygulamasına ek olarak verilen eksantrik ve konsantrik egzersizlerin AFİ puanını, sadece tabanlık uygulamasına göre daha fazla iyileştirdiği bulunmuştur. İki çalışma arasındaki bu fark tabanlığa ek olarak verilen egzersizin

tedavi etkinliğini arttırması olarak açıklanabilir. AFİ'nin alt başlıkları incelendiğinde de uygulamalarımızın ikisinde de tedavi sonrasında klinik açıdan önemli iyileşme elde edildi. Ancak aktivite kısıtlılığı üzerine tabanlık uygulaması etkindi. Bireylerin ağrı nedeniyle ne kadar süre evde istirahat etmek zorunda kaldıklarını, yürüme yardımcısı kullanıp kullanmadıklarını ve benzeri soruların yer aldığı bu alt alt başlıkta tabanlık uygulamalarının klinik açıdan daha etkili olma sebebinin tabanlığın eksternal bir kuvvetle ayağı mekanik olarak desteklemesi ve risk faktörü olan aşırı kullanımın azaltılması olduğunu düşünmekteyiz.

Alvarez ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, evre 1-2 PTTY olan 47 bireyi ortalama 4 ay boyunca kuvvetlendirme ve ortez tedavi programına almıştır. Kuvvetlendirme programı ayak ayak bileği çevresi kaslarını içermiştir. Ortez tedavisi için 14 birey kalkaneusu mediolateral destekleyen yarım tabanlığı kullanırken, 33 kişi ise plantar fleksiyon ve dorsifleksiyona izin veren eklemli AFO kullanmıştır. 24 bireyin klinik semptomları azalınca tabanlık kullanmaya devam etmişlerdir (101). Bu çalışma sonunda ağrıda genel olarak bir iyileşme elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da DYLT ve tabanlık uygulamaları ağrı iyileştirmede klinik açıdan etkin bulundu. Tedavi öncesi ve sonrası invertör evertör kas kuvvet değişimini değerlendirmek izokinetik dinamometre kullanmışlardır. Tedavi sonrası eksantrik ve konsantrik invertör ve evertör kas kuvvetinde klinik açıdan önemli bir artış olmuştur. Bizim çalışmamızda kas kuvvetinin değişmemesi muhtemelen DYLT ve tabanlık uygulamalarına ek olarak egzersiz vermemiş olmamızdan kaynaklandı.

Kulig ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada, 10 haftalık tabanlık tedavisine ek olarak 10 hafta boyunca verilen eksantrik egzersizin AFİ, tendonun yapısında yeniden vaskülarizasyonun sağlanmasına ve yürüyüş performansına etkisini incelemişlerdir (162). Tedavi öncesi ve sonrasında AFİ puanında bir düşüş oluşu

bizim çalışmamızı desteklemektedir. AFİ toplam puanı tedavi öncesi ortalama 31,1 iken tedavi sonrasında ortalama 11,4 puana düşmüştür. AFİ alt parametreleri incelendiğinde, ağrı sonuç ölçümlerinin tedavi öncesi ortalama puanı 43,3 puan iken tedavi sonrasında ortalama 16,8 puana düşmüştür. Çalışmadaki AFİ puanının bizim AFİ puanımıza göre daha fazla iyileşme olmasını çalışmada tabanlığa ek olarak egzersiz verilmesine bağlanabilir ama buna rağmen tendon morfolojisinde bir değişim gösterememişlerdir.

Klinik değerlendirme skorları kullanarak PTTY'nin doğal seyrini tanımlayabilmek ve evre 2 PTTY olan bireylerde konservatif tedavinin cerrahi tedavi için alternatif olabileceğini araştıran çalışmada 32 birey 7-10 yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışmada fonksiyonelliği değerlendirmek amacıyla AFİ kullanılmıştır. DUAFO ismini verdikleri AFO'yu 6 hafta boyunca kullanmışlardır. DUAFO yanında herhangi bir fizyoterapi tedavi yöntemi verilmemiştir. Rocker tabanı ve çelik medial T kayışı olan DUAFO'yu hastalar ağrıları azalana kadar kullanmıştır. Bu süreç 1-2 ay devam etmiştir. Ağrı ve semptomlar azaldıktan sonra bireylere özel tabanlıklar önerilmiştir. Ağrı ve semptomları arttığında tekrar DUAFO kullanmaları istenmiştir. Süreç bu şekilde bir döngü olarak devam etmiştir. 7-10 yıllık takip yapılan konservatif tedavinin sonucunda AFİ puanı 18,4 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre konservatif tedavinin cerrahi tedaviye alternatif bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır (110). Bizim çalışmamızda takip sürecinin 2 ay olması konservatif tedavinin uzun dönem başarısını destekleyecek bir sonuç olmasa da iki çalışmadan elde edilen veriler birbiri ile uyumludur.

Yurt ve arkadaşları ağırlı esnek düz tabanlı bireylerde, Cad/Cam ve geleneksel yöntemlerle üretilen, hastaya özel iki farklı tabanlık uygulaması arasında ağrı, yaşam kalitesi ve fiziksel performans üzerine etkilerini karşılaştırdıkları

çalışmada 63 bireyi dahil etmişlerdir. 8 hafta süren çalışma Cad/Cam tabanlık grubu, geleneksel tabanlık grubu ve sham tabanlık grubu olmak üzere randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. Tüm gruplara ev programı verilmiştir. Ayak ağrısını VAS ve AFİ alt başlığı olan ağrı ile değerlendirmişlerdir. Tedavi sonrasında 3 grupta ağrı azalma ve AFİ puanında iyileşme elde edilmiştir ama tabanlık uygulamalarında bu iyileşme daha belirgin bulunmuştur (35). Onların çalışmasında orta büyüklükte çıkan tedavi etki büyüklüğü bizim çalışmamızda yüksek etki olarak bulunmuştur. Bu fark muhtemelen onların daha heterojen bir grupla çalışmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Plantar fasiit, aşıl tendinit gibi yumuşak doku problemlerinin tedavisinde DYLT'nin etkinliği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (136). PTTY'de DYLT'nin etkinliğini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızı planlarken TP kasının mekanik olarak desteklemenin önemli olduğunu diğer yapılan çalışmalarda da görmüştük. Ancak bir de kasın fizyolojik olarak iyileşmesini hızlandıracak bir tedavi yönteminin etkinliğini araştırmak istedik. Literatürde DYLT'nin neovaskülarizasyonu arttırabileceği ve inflamasyon bulgularını azaltabileceği gösterilmiştir (131). Bizim çalışmamızda da TPT üzerinde üç bölgede uygulanan DYLT ağrının azaltılması ve fonksiyonun arttırılmasında önemli bir etki ortaya çıkarmıştır.

DYLT'nin yumuşak doku problemlerinde oluşan ağrı üzerine etkilerini araştıran bir çok çalışma vardır. Ordahan ve arkadaşlarının plantar fasiitli bireylerde DYLT ve yüksek yoğunluklu lazer tedavisini etkinliğinin incelendiği randomize karşılaştırmalı çalışmaya 70 birey dahil etmişlerdir. DYLT plantar fasyanın medial kısmının 3,5 cm<sup>2</sup>'lik alana 0,08 W/cm<sup>2</sup> ve tendonun insersiyosunun 1,5 cm<sup>2</sup>'lik alanına da 0,16 W/cm<sup>2</sup>'lik güç yoğunluğunda uygulamışlardır. Tedavi süresinin

157,5 sn sürdüğü bu seanslarda bir seans boyunca hastaya toplam uygulanan enerjinin miktarı 680.4 J olduğu belirtilmiş. Tedavi haftada üç kez olmak üzere 3 hafta boyunca devam etmiş. Yüksek yoğunluklu lazer grubunda ise ilk üç hafta analjezik etkisi olan 8 W 6 cm<sup>2</sup>/ J uygulanmıştır ve tedavi 75 sn sürmüştür. Sonraki 6 haftada ise yüksek yoğunluklu lazerin biyostimulan özelliğinden yararlanmak için 6 W 120 J-150/cm<sup>2</sup> dozu kullanılmıştır ve tedavi her seans için 30 sn sürmüştür. Her iki gruba da bu tedavi yöntemlerinin yanında hazır silikon tabanlık ve plantar fasya ev egzersizleri verilmiştir. VAS ile değerlendirilen ağrı parametresinde tedavi öncesi değeri 8,3 iken tedavi sonrasında bu değer 5,5'e düşmüştür. İstatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen yüksek yoğunluklu lazer tedavisi ağrı azaltmada DYLT'den daha etkili bulunmuştur (163). Bizim çalışmamızda DYLT grubunun tedavi öncesinde ortalama 38,6 olan AFI-ağrı puanı, tedavi sonrasında 24,8'a puana düştü. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu düşüş klinik açıdan da büyük etkiye sahipti. İki çalışmada da ağrı azalması klinik açıdan önemli olduğu görülmüştür ancak bu çalışmada DYLT+ tabanlık+ ve egzersiz tedavisinin kombine etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

Çınar ve arkadaşlarının yaptığı plantar fasiit ve kalkaneal epinli bireylerde Ekstrakorporeal şok dalga tedavi ile DYLT'nin ağrı ve ayak fonksiyonlara olan etkisini araştıran çalışmada 70 birey 3 gruba ayrılmıştır. İlk grup ortotik destek + ekstrakorporeal şok dalga tedavi + egzersiz, 2. grup ortotik destek+ DYLT + egzersiz ve 3. grupta ortotik destek+egzersiz tedavisi verilmiştir. Tedavi grupları 12 hafta boyunca takip edilmiştir. Gruplara verilen egzersizler, aşil tendon germe egzersizi, plantar fasya germe egzersizi, yuvarlama egzersizidir. Ortotik destek olarak ise silikon tabanlık kullanmışlardır. 100 mW gücünde ve 850 nm dalga boyundaki Ga-Al-As lazer ışını kullanılmıştır. Haftada 3 kez, 10 seans uygulama yapılmıştır.

Maksimum enerji yoğunluğu  $5,6 \text{ j/cm}^2$  'olmuş. Toplamda 5 noktaya uygulama yapılmıştır. Ekstrakorporeal şok dalga tedavi grubuna ise her seans için, 10 Hz,  $0,2 \text{ mJ/mm}^2$  dozunda 2000 atım uygulanmıştır. Tedavi 3 seans olarak yapılmıştır. Ağrının AFI ile değerlendirildiği bu çalışmada, tedavi sonrası tüm gruplarda ağrı azalma meydana gelmiştir ancak DYLT uygulamasındaki iyileşme diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. 12 haftalık takip sonunda ise yapılan değerlendirmelerde DYLT uygulamasının ağrıyı iyileştirmede ekstrakorporeal şok dalga tedavi ve kontrol grubuna fark yarattığı bulunmuştur (164). Bu çalışmada egzersiz+ ortez + DYLT uygulamasının egzersiz + ortez uygulamasına göre ağrı iyileştirmede daha etkin olması DYLT'nin ortez ve egzersizle birlikte kullanıldığında tedavi etkinliğini arttırdığı şeklinde yorumlanabileceği gibi sonuçlar kullanılan ortezin, destek özelliği zayıf olan hazır silikon tabanlılık olmasından etkilenmiş de olabilir.

Kronik plantar fasiitli bireylerde 635 nm DYLT'nin ayak fonksiyonelliğine etkisini inceleyen Macias ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 69 birey dahil edilmiştir. Plasebo-kontrollü randomize çalışmada aktif-DYLT tedavi grubuna dahil edilen 37 bireye haftada 2 kez olmak üzere 3 hafta DYLT uygulanmıştır, 32 birey de plasebo-kontrol grubuna dahil edilmiştir. Aktif-DYLT gruba 635 nm dalga boyunda 17 mW güç üreten bir lazer cihazı kullanılmıştır. Hastalar 1,2,3,6 ve 8 haftalarda değerlendirilmişlerdir. Tedavi öncesi ve sonrası sonuçlara göre bizim çalışmamıza paralel olarak ağrı azalma sağlanmıştır. Aktif-DYLT ve plasebo grubunda VAS'da ve AFI'de iyileşme meydana gelmiştir. Bu iyileşme klinik açıdan da önemlidir. Tedavi sonrası VAS skorundaki iyileşme aktif-DYLT uygulaması lehinedir fakat AFI puanında aktif-DYLT ve plasebo grupları arasında fark bulunmamıştır (165). VAS puanında aktif-DYLT ve plasebo grubu arasında fark varken AFI'de olmaması, bizim çalışmamızda 5 hafta süren DYLT'nin onlarda 3 hafta uygulanmış olmasından

kaynaklanmış olabilir. Diğer bir yandan bizim çalışmamızda ayağın pasif değil aktif destekleyici bir yapısının tedavi edilmesi de fonksiyon artışının bir nedeni olabilir.

Literatürde PTTY olan bireylerde tendon hassasiyetini algometreyle değerlendiren başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tendon hassasiyeti ile ilgili objektif değerler klinik iyileşmeyi görebilmek için önemlidir. Petersen ve arkadaşları yapmış olduğu immünohistokimyasal testlerle TPT'nin kan kaynağının çoğunun posterior tibial arter ile sağlandığı ve retromalleoler kısmının özellikle de medial malleolun 14 mm distalinin avasküler olduğu belirtilmiştir (55). Bu sebeple çalışmamızda 3 noktadan biri, medial malleolun posterioru olan orta nokta olarak belirlendi. VAS ile aynı tendonun farklı noktalarındaki ağrı hakkında objektif veri elde etmemiz mümkün olamayacağı için noktasal ağrı ve hassasiyeti değerlendirmek için algometre kullanıldı. DYLT ve tabanlık uygulamaları tendon hassasiyetinin iyileşmesinde klinik olarak yüksek etkili bulundu. Tabanlık ve DYLT uygulamalarının AFİ-ağrı puanında sağladığı iyileşme ve algometre ile değerlendirdiğimiz tendon hassasiyetindeki iyileşme birbirine paraleldir.

DYLT'nin anti-inflamatuar bir etkisinin olup olmadığını inceleyen plasebo-kontrolü randomize bir çalışmada bilateral aşıl tendinit olan 7 birey dahil edilmiştir. Her tendonun üç noktasına uygulama yapılmıştır. 904 nm dalga boyunda 5,4 J ( her bir nokta 1.8 J) dozunda 20 mW/cm<sup>2</sup> güç yoğunluğunda DYLT uygulanmıştır. Tedavi öncesinde tendonlar Doppler ultrasonografi ile değerlendirilmiştir. Prostaglandin E2 konsantrasyonlarına DYLT'den hemen sonra 75, 90, 105. dakikalarda bakılmıştır. İki grup arasındaki farka bakıldığında DYLT grubundaki konsantrasyon azalma miktarı plasebo grubundan daha fazladır. Tedavi öncesi DYLT grubunun algometre değeri, 1,21 kg/cm<sup>2</sup> iken tedavi sonrası değeri 1,40 kg/cm<sup>2</sup>' ye çıkmıştır. Plasebo grubunda ise 1,66 kg/cm<sup>2</sup> iken tedavi sonrasında 1,45

kg/cm<sup>2</sup> düşmüştür (166). Bu durum bize DYLT tendonu fizyolojik olarak iyileştirebileceğini ve inflamasyonu azaltabileceğini göstermektedir. Yapılan in-vitro çalışmalar, DYLT'nin hücre kültürlerinde oluşturulan inflamasyonu, prostoglandin E2 seviyesini düşürerek ve siklooksijenaz-2' yi inhibe ederek azalttığını belirtmişlerdir (167).

Aşil tendinit, plantar fasit gibi yumuşak doku problemlerinde DYLT uygulamasının inflamasyon ve ağrıyı azalttığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da PTTY olan bireylerde DYLT uygulamasının algometre ve AFİ-ağrı değerlerinde klinik açıdan bir iyileşmeye neden olması literatür bulgularını destekler niteliktedir.

Çalışmamızda invertör-evertör kas kuvvetleri 180°/sn ve 240°/sn açısal hızda değerlendirildi. TP kasının yürüme paterninde yaptığı açı yaklaşık 180°/sn iken, koşma paterninde ise yaklaşık olarak 240°/sn'lik açısal hıza denk gelmektedir. TP kası MLA'nın dinamik stabilizatörüdür ve ayağın en güçlü süpinatör kasıdır. Yürüme periyodunda TP kası konsantrik ve eksantrik kasılarak normal bir yürüyüşün gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır. PTTY olan bireylerde deformitenin şiddetine göre kas görevini yerine getirememektedir. Çalışmamızda tabanlık ve DYLT'nin 8 hafta sonunda kas kuvvetine bir etkisi olmadığı görüldü.

Ortez yaklaşımlarının kas kuvvetini azalttığı yönünde literatürde bazı fikirler vardır. Teorik olarak kasın görevini yapmasına yardım ederek ya da ekleme normal pozisyonu vermek için çevre doku ve kasları destekleyerek bu yapıların daha az çalışmasına neden olunabilir. Bizim çalışma sonuçlarımızda kas kuvvetinde herhangi bir değişim görülmedi. Bunun sebebi tabanlığın tibialis posterior kas görevini tamamıyla inhibe etmemesi ve bireylerin aktif olarak hayatlarına devam etmeleri olabilir. Diğer bir yandan fiziksel aktivite düzeyleri tedavi öncesi ve sonrasında iki grupta da artış gözlenmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmadı.



Bunun nedeni verilerin geniş dağılıma sahip olması ve IPAQ-SF'nin fiziksel aktivite seviye belirlemede çok hassas bir ölçüm olmaması olabilir.

## **5.1 Limitasyonlar**

Egzersiz protokolleri tedavi programına eklenebilirdi ve tedavinin kalıcılığını görmek için uzun dönem takip sonuçları alınabilirdi.

## Bölüm 6

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Evre 1-2 tibialis posterior tendon yetmezliği olan bireylerde DYLT ve tabanlık uygulamalarının ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

- Tabanlık ve DYLT uygulamaları klinik açıdan ağrının azaltılmasında yüksek etkiye sahiptir.
- Tabanlık ve DYLT uygulamaları ayak fonksiyonelliğini arttırmaktadır. AFİ ve alt parametrelerindeki skorların düşmesinde, her iki grubun da etkili olduğu ancak AFİ'nin alt bölümü olan aktivite kısıtlılığındaki skor düşüşünde tabanlık, DYLT'ye göre klinik açıdan daha etkilidir.
- Tabanlık ve DYLT uygulamalarının invertör ve evertör kasların konsantrik ve eksantrik kas kuvvetleri üzerine etkisi yoktur.

Çalışma sonucunda elde edilen öneriler aşağıdaki gibidir.

- PTTY olan bireylerin tedavi programlarına ağrıyı azaltmak, fonksiyonelliği arttırmak için hem DYLT hem de tabanlık konservatif tedavi kapsamında kullanılabilir.
- PTTY olan bireylerde kas kuvvetine etki etmek için tabanlık veya DYLT yeterli değildir, konservatif tedavide egzersiz programının olması kuvvet artışı sağlayabilir.
- PTTY tedavisinde konservatif yöntemlerin etkisini uzun dönem takip sonuçları ile destekleyecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

- DYLT ısı etkisi olmadığı ve iyileştirmeyi hızlandırdığı için PTTY olan bireylerde akut dönemlerde de kullanılabilir.
- Tabanlık ve DYLT uygulamalarının tendonda oluşturduğu değişimi görmek için invaziv görüntüleme yöntemleri kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Myerson, MS. (1996), *Adult Acquired Flatfoot Deformity. Treatment of Dysfunction of the Posterior Tibial Tendon*, The Journal of Bone and Joint Surgery 78 (5), 780–92.
- [2] Mendicino, SS. (2000), *Posterior tibial tendon dysfunction. Diagnosis, evaluation, and treatment*, Clinics in Podiatric Medicine and Surgery, 17(1), 33–54.
- [3] Mosier SM., Lucas DR., Pomeroy G. and Manoli A. (1998), *Pathology of the posterior tibial tendon in posterior tibial tendon insufficiency*. Foot & Ankle International, 19(8), 520–4.
- [4] Bowring B., Chockalingam N. (2010), *Conservative treatment of tibialis posterior tendon dysfunction- A review*, Foot, 20(1), 18–26.
- [5] Kohls-Gatzoulis J., Angel J. and Singh D. (2004), *Tibialis posterior dysfunction as a cause of flatfeet in elderly patients*, Foot, 14(4), 207–209.
- [6] Kohls-Gatzoulis J., Angel JC., Singh D., Haddad F., Livingstone J. and Berry G. (2004), *Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot*, British Medical Journal, 329(7478), 1328–33.

- [7] Steb HS., Marzano R. (1999), *Conservative management of posterior tibial tendon dysfunction, subtalar joint complex, and pes planus deformity*, Clinics in Podiatric Medicine and Surgery , 16(3), 439–51.
- [8] Bubra PS., Keighley G., Rateesh S., Carmody D. (2015), *Posterior tibial tendon dysfunction: an overlooked cause of foot deformity*, Journal of Family Medicine and Primary Care 2015, 4(1), 26–9.
- [9] Alghadi H. (2006), *Conservative treatment of plantar fasciitis with dorsiflexion night splints and medial arch supports*, Master Thesis University Of Pittsburgh ,USA.
- [10] Cotler HB., Chow RT., Hamblin MR. and Carroll J. (2015), *The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain*, MOJ Orthopedics & Rheumatology, 2(5).
- [11] Yuzer S., Sever A., Gurcay E., Unlu E. and Cakci A. (2006), *Comparison of the effectiveness of laser therapy and steroid injection in epin calcanei*, Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 52(2),68–71.
- [12] Bjordal JM., Couppé C., Chow RT., Tunér J. and Ljunggren EA. (2003), *A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders*, The Australian Journal of Physiotherapy 49(2), 107–16.

- [13] Levangie, P. K. and Norkin CC.(2011), *Joint structure and function a comprehensive analysis Fifth Edition* , Philadelphia, PA 19103, F. A. Davis Company.
- [14] Mueller MJ., Maluf KS.(2002), *Tissue adaptation to physical stress: a proposed “Physical Stress Theory” to guide physical therapist practice, education, and research*, *Physical Therapy* 82(4):383–403.
- [15] Dawe EJC., Davis J. (2011), *Anatomy and biomechanics of the foot and ankle*, *Orthop Trauma*, 25(4):279–86.
- [16] Hedge A. (2013), *Structure and Function of the Musculoskeletal System*, <http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/dea3250pdfs/biomechanics.pdf>, Agustost.
- [17] Waldman SD. (2013), *Atlas of Uncommon Pain Syndromes. In: Atlas of Uncommon Pain Syndromes* 3rd Edition, Kansas, Saunders .
- [18] Lyle J., Purcell, L. (2007), *The Adolescent Athlete. A Practical Approach*, Canada, Springer Science+Business Media
- [19] Lippert LS. (2011), *Clinical kinesiology and anatomy fifth edition* , Philadelphia, PA 19103, F. A. Davis Company.

- [20] Takebe K., Nakagawa A., Minami H., Kanazawa H. and Hirohata K. (1984), *Role of the fibula In weight-bearing*, Clinical Orthopaedics and Related Research 1984, 184,289–92.
- [21] Valmassy RL. (1996), *Clinical Biomechanics of the Lower Extremities. In: Biomechanics of the Lower Extremities*, Mosby.
- [22] Rein S., Fabian T., Weindel S., Schneiders W. and Zwipp H.(2011), *The influence of playing level on functional ankle stability in soccer players*, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 131(8), 1043–52.
- [23] Leardini A., Stagni R., O'Connor JJ. (2011), *Mobility of the subtalar joint in the intact ankle complex*. Journal of Biomechanics 34(6), 805–9.
- [24] Lundberg A., Goldie I., Kalin B. and Selvik G. (1989), *Kinematics of the Ankle/Foot Complex: Plantarflexion and Dorsiflexion*. Foot & Ankle International, 9(4), 194–200.
- [25] Lundberg A., Svensson OK., Bylund C., Goldie I. and Selvik G. (1989), *Kinematics of the Ankle/Foot Complex-Part 2: Pronation and Supination*. Foot & Ankle International , 9(5), 248–53.
- [26] Kanatli U., Yetkin H. and Cila E. (2001), *Footprint and radiographic analysis of the feet*, Journal of Pediatric Orthopaedics, 21(2), 225–8.

- [27] Jastifer JR., Gustafson PA. (2014), *The subtalar joint: Biomechanics and functional representations in the literature*, *Foot*, 24(4), 203-9.
- [28] Aström M., Arvidson T.(1995), *Alignment and Joint Motion in the Normal Foot*, *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 22(5),216–22.
- [29] Nester CJ, Findlow AH. (2006), *Clinical and experimental models of the midtarsal joint: proposed terms of reference and associated terminology*. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 96(1), 24–31.
- [30] Frankel V. and Nordin M. (2001), *Basic Biomechanics of the Skeletal System*, third edition, USA, Lippicott Williams and Wilkins.
- [31] Manter JT.( 1941), *Movements of the subtalar and transverse talar joints*, *The Anatomical Record*, 80(4), 397 - 410
- [32] Blackwood CB., Yuen TJ., Sangeorzan BJ. and Ledoux WR. (2005), *The Midtarsal Joint Locking Mechanism*, *Foot & Ankle International*, 26(12), 1074–80.
- [33] Elftman H.(1960), *The transverse tarsal joint and its control*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 16, 41–6.
- [34] Ouzounian TJ., Shereff MJ. (1989), *In vitro determination of midfoot motion*, *Foot and Ankle*, 10(3), 140–6.



- [35] Yurt Y., Şener G., Yakut Y. (2018), *The effect of different foot orthoses on pain and health related quality of life in painful flexible flat foot: a randomized controlled trial*, The European Journal of Physiotherapy.
- [36] Levangie PK. and Norkin CC. (2005), *Joint Structure and Function:A Comprehensive Analysis*, Philadelphia, F A Davis.
- [37] Fukano M., Fukubayashi T. (2009), *Motion characteristics of the medial and lateral longitudinal arch during landing*, European Journal of Applied Physiology, 105(3),387–92.
- [38] Kaufman KR., Brodine SK., Shaffer RA., Johnson CW. and Cullison TR. (1999), *The Effect of Foot Structure and Range of Motion on Musculoskeletal Overuse Injuries*, The American Journal of Sports Medicine, 27(5), 585–93.
- [39] Guettler JH., Ruskan GJ., Bytomski JR., Brown CR., Richardson JK. and Moorman CT. (2006), *Fifth metatarsal stress fractures in elite basketball players: evaluation of forces acting on the fifth metatarsal*, American Journal Of Orthopedics, 35(11), 532–6.
- [40] F.Ş., U. (1992), *Ayak Deformite ve Ortezleri*, Ankara,
- [41] Jung DY., Kim MH., Koh EK., Kwon OY., Cynn HS. and Lee WH. (2011), *A comparison in the muscle activity of the abductor hallucis and the medial longitudinal arch angle during toe curl and short foot exercises*, Physical Therapy in Sport, 12(1), 30–5.

- [42] Murley GS., Landorf KB., Menz HB. and Bird AR.(2009), *Effect of foot posture, foot orthoses and footwear on lower limb muscle activity during walking and running: A systematic review*, *Gait and Posture*, 29(2):172-87.
- [43] Dere F.(2019), *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*,Türkiye,Akademisyen Kitabevi.
- [44] Lhoste-Trouilloud A. (2012), *The tibialis posterior tendon*, *J Ultrasound*. 15(1), 2–6.
- [45] Myerson MS.(1996), *Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons - Adult Acquired Flatfoot Deformity. Treatment of Dysfunction of the Posterior Tibial Tendon*, *The Journal of Bone and Joint Surgery* 78(5), 780–92.
- [46] Basmajian J V., Stecko G. (1963) *The Role of Muscles in Arch Support of the Foot*, *The Journal Of Bone And Joint Surgery*, 45, 1184–90.
- [47] Pedowitz WJ., Kovatis P. (1995), *Flatfoot in the Adult*, *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 3(5), 293–302.
- [48] Mosca VS. (1995), *Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot: Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot*, *Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume* , 77(4), 500–12.

- [49] Simkin A., Leichter I., Giladi M., Stein M. and Milgrom C. (1989), *Combined Effect of Foot Arch Structure and an Orthotic Device on Stress Fractures*, *Foot Ankle International*, 10(1), 25–9.
- [50] Franco AH.(1987), *Pes cavus and pes planus. Analyses and treatment.* *Physical Therapy*, 67(5), 688–94.
- [51] Neumann DA.(2010), *Kinesiology of the musculoskeletal system* 2nd edition, Mosby.
- [52] Kapandji IA.( 2011), *The Foot. The Physiology of the Joints*, Churchill Livingstone.
- [53] Lin CJ., Lai KA., Kuan TS. and Chou YL. (2001), *Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children*, *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(3), 378–82.
- [54] Guelfi, M., Pantalone, A., Mirapeix, R. M., Vanni, D., Usuelli, F. G., Guelfi, M. and Salini V. (2017), *Anatomy, pathophysiology and classification of posterior tibial tendon dysfunction*, *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 21(1), 13–9.
- [55] Petersen W. (2002), *The blood supply of the posterior tibial tendon*, *The Bone & Joint Journal*, 84(1), 141–4.

- [56] Petersen W., Hohmann G., Pufe T., Tsokos M., Zantop T. and Paulsen F.(2004), *Structure of the human tibialis posterior tendon*, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 124(4), 237–42.
- [57] Manske MC., McKeon KE., Johnson JE., McCormick JJ. and Klein SE. (2015), *Arterial anatomy of the tibialis posterior tendon*, Foot Ankle International, 36(4), 436–43.
- [58] Prado MP., Rodrigues CJ., Fernandes TD., Mendes AAM. and Salomao O. (2006), *Vascular density of the posterior tibial tendon: a cadaver study*, Foot Ankle International, 27(8), 628–31.
- [59] Kohls-Gatzoulis J., Woods B., Angel JC. and Singh D. (2009), *The prevalence of symptomatic posterior tibialis tendon dysfunction in women over the age of 40 in England*, Foot Ankle Surgery 15(2), 75–81.
- [60] Holmes GB., Mann R. (1992), *Possible epidemiological factors associated with rupture of the posterior tibial tendon*, Foot Ankle, 13(2),70-9.
- [61] Pomeroy GC., Pike RH., Beals TC. and Manoli A. (1999), *Acquired flatfoot in adults due to dysfunction of the posterior tibial tendon*, The Journal of Bone and Joint Surgery, 81(8), 1173-82.
- [62] Myerson M., Solomon G. and Shereff M. (1989), *Posterior tibial tendon dysfunction: its association with seronegative inflammatory disease*. Foot Ankle, 9(5), 219–25.

- [63] Dyal CM., Feder J., Deland JT. and Thompson FM. (1997), *Pes planus in patients with posterior tibial tendon insufficiency: Asymptomatic versus symptomatic foot*, Foot Ankle International, 18(2), 85–8.
- [64] Yeap JS., Singh D. and Birch R. (2001), *Tibialis posterior tendon dysfunction: a primary or secondary problem?*, Foot Ankle International, 22(1), 51–5.
- [65] Geideman WM., Johnson JE. (2000), *Posterior tibial tendon dysfunction*, The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 30(2), 68–77.
- [66] Frey C., Shereff M., Greenidge N. (1990), *Vascularity of the posterior tibial tendon*, J Bone Joint Surg Am., 72(6):884–8.
- [67] Mosier SM, Pomeroy G, Manoli A. (1999), *Pathoanatomy and etiology of posterior tibial tendon dysfunction*. Clinical orthopaedics and related research. 12–22.
- [68] Kohls-Gatzoulis JA., Singh D. and Angel JC. (2001), *Tibialis posterior insufficiency occurring in a patient without peronei: A mechanical etiology*. Foot Ankle International, 22(12), 950–2.
- [69] Mann RA., Thompson FM. (1985), *Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. Surgical treatment*, The Journal of Bone and Joint Surgery 67(4), 556–61.

- [70] Mizel MS., Temple HT., Scranton PE., Gellman RE., Hecht PJ. and Horton GA. (1999), *Role of the peroneal tendons in the production of the deformed foot with posterior tibial tendon deficiency*. Foot Ankle International, 20(5), 285–9.
- [71] Deland JT., De Asla RJ., Sung IH., Ernberg LA., and Potter HG.(2005), *Posterior tibial tendon insufficiency: Which ligaments are involved?* Foot Ankle International, 26(6),427–35.
- [72] Gluck GS., Heckman DS. and Parekh SG. (2010), *Tendon disorders of the foot and ankle, part 3: The posterior tibial tendon*, The American Journal of Sports Medicine, 38(10), 2133–44.
- [73] Monto RR., Moorman CT., Mallon WJ. and Nunley JA. (1991), *Rupture of the Posterior Tibial Tendon Associated with Closed Ankle Fracture*. Foot Ankle International, 11(6), 400–3.
- [74] Borton DC., Saxby TS. (1997), *Tear of the plantar calcaneonavicular (spring) ligament causing flatfoot. A case report*, The Journal of Bone And Joint Surgery, 79(4), 641–3.
- [75] Beals TC., Manoli A (1998), *An unusual cause of posterior tibial tendon degeneration*, Foot Ankle International, 19(3), 177–9.
- [76] Mann RA. (1983), *Acquired flatfoot in adults*, Clinical Orthopaedics and Related Research, (181), 46-51.

- [77] Popovic N., Lemaire R. (2003), *Acquired flatfoot deformity secondary to dysfunction of the tibialis posterior tendon*, Acta Orthopaedica Belgica, 69(3), 211-21.
- [78] Johnson KA., Strom DE. (1989), *Tibialis posterior tendon dysfunction*, Clinical Orthopaedics and Related Research, (239), 196–206.
- [79] Bluman EM., Title CI. and Myerson MS. (2007), *Posterior Tibial Tendon Rupture: A Refined Classification System*, Foot and Ankle Clinics, 12(2), 233-49.
- [80] Smith JT., Bluman EM. (2012), *Update on Stage IV Acquired Adult Flatfoot Disorder. When the Deltoid Ligament Becomes Dysfunctional*, Foot and Ankle Clinics, 17(2), 351-60,
- [81] Peterson KS., Hyer CF. (2014), *Surgical decision making for stage IV adult acquired flatfoot disorder*, Clinics in Podiatric Medicine and Surgery, 31(3), 445-54.
- [82] Richter M., Zech S. (2013), *Lengthening osteotomy of the calcaneus and flexor digitorum longus tendon transfer in flexible flatfoot deformity improves talo-1st metatarsal-Index, clinical outcome and pedographic parameter*, Foot Ankle Surgery, 9(1), 56–61.
- [83] Johnson KA. (1983), *Tibialis posterior tendon rupture*, Clinical Orthopaedics and Related Research, (177), 140–7.

- [84] Kong A., Van Der Vliet A. (2008), *Imaging of tibialis posterior dysfunction*, British Journal of Radiology, 81(970), 826-36.
- [85] Schweitzer ME., Karasick D. (2000), *MR imaging of disorders of the posterior tibialis tendon*, American Journal of Roentgenology, 3(175), 627-635.
- [86] Premkumar A., Perry MB., Dwyer AJ., Gerber LH., Johnson D. and Venzon D. (2002), *Sonography and MR imaging of posterior tibial tendinopathy*, American Journal of Roentgenology, 178(1), 223–32.
- [87] Trnka H-J. (2004), *Dysfunction of the tendon of tibialis posterior*, The Journal of Bone and Joint Surgery, 86(7), 939–46.
- [88] Chen YJ., Liang SC.(1997), *Diagnostic efficacy of ultrasonography in stage I posterior tibial tendon dysfunction: Sonographic-surgical correlation*. Journal of Ultrasound in Medicine, 16(6), 417–23.
- [89] Miller SD., Van Holsbeeck M., Boruta PM., Wu KK. and Katcherian DA. (1996), *Ultrasound in the diagnosis of posterior tibial tendon pathology*, Foot Ankle International, 17(9), 555–8.
- [90] Yao K., Yang TX. and Yew WP. (2015), *Posterior Tibialis Tendon Dysfunction: Overview of Evaluation and Management*, Orthopedics 38(6), 385–91.



- [91] Rosenberg ZS., Beltran J. and Bencardino JT. (2000), *MR Imaging of the Ankle and Foot*, RadioGraphics, 20, 153–79.
- [92] Beals TC., Pomeroy GC. and Manoli A. (1999), *Posterior tibial tendon insufficiency: diagnosis and treatment*, The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 7(2), 112–8.
- [93] Lee MS., Vanore JV., Thomas JL., Catanzariti AR., Kogler G. and Kravitz SR. (2005), *Diagnosis and Treatment of Adult Flatfoot*, Journal of Foot Ankle Surgery, 44(2), 1–113.
- [94] Marzano R. (2014), *Nonoperative management of adult flatfoot deformities*, Clinics in Podiatric Medicine and Surgery, 31(3), 337-347.
- [95] Rees JD., Wilson AM and Wolman RL. (2006), *Current concepts in the management of tendon disorders*, Rheumatology, 45(5), 508-21
- [96] Conti SF. (1994), *Posterior tibial tendon problems in athletes*, The Orthopedic Clinics of North America, 25(1), 109-121.
- [97] Kulig K., Burnfield JM., Requejo SM., Sperry M. and Terk M. (2004), *Selective Activation of Tibialis Posterior: Evaluation by Magnetic Resonance Imaging*, Medicine and Science in Sports and Exercise, 36(5), 862–7.

- [98] Pohl MB., Rabbito M. and Ferber R. (2010), *The role of tibialis posterior fatigue on foot kinematics during walking*, Journal of Foot Ankle Research, 3(1), 6.
- [99] Kulig K., Reischl SF., Pomrantz AB., Burnfield JM., Mais-Requejo S. and Thordarson DB. (2009), *Nonsurgical management of posterior tibial tendon dysfunction with orthoses and resistive exercise: a randomized controlled trial*, Physical Therapy, 89(1), 26–37.
- [100] Blasimann A., Eichelberger P., Brühlhart Y., El-Masri I., Flückiger G. and Frauchiger L. (2015), *Non-surgical treatment of pain associated with posterior tibial tendon dysfunction: Study protocol for a randomised clinical trial*. Journal of Foot Ankle Research, 8(1), 37.
- [101] Alvarez RG., Marini A., Schmitt C. and Saltzman CL. (2006), *Stage I and II posterior tibial tendon dysfunction treated by a structured nonoperative management protocol: An orthosis and exercise program*, Foot Ankle International, 27(1), 2–8.
- [102] Kulig K., Pomrantz AB., Burnfield JM., Reischl SF., Mais-Requejo S. and Thordarson DB. (2006), *Non-operative management of posterior tibialis tendon dysfunction: Design of a randomized clinical trial*, BMC Musculoskeletal Disorders, 6(7), 49.
- [103] Pinney SJ., Lin SS. (2006), *Current concept review: Acquired adult flatfoot deformity*, Foot and Ankle International, 27(1), 66-75.

- [104] Van der Windt DA., Van der Heijden GJ., Van den Berg SG., Ter Riet G., de Winter AF. and Bouter LM. (1999), *Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review*, *Pain*, 81(3), 257–71.
- [105] Hashish I., Harvey W. and Harris M. (1986), *Anti-inflammatory effects of ultrasound therapy: evidence for a major placebo effect*, *British Journal Of Rheumatology*, 25(1), 77-81.
- [106] Hashish I., Hai HK., Harvey W., Feinmann C. and Harris M. (1988), *Reduction of postoperative pain and swelling by ultrasound treatment: a placebo effect*, *Pain*, 33(3), 303–11.
- [107] Robertson VJ., Baker KG.( 2001), *A Review of Therapeutic Ultrasound: Effectiveness Studies*, *Physical Therapy*. 81(7), 1339–50.
- [108] Lange B., Chipchase L. and Evans A. (2004), *The Effect of Low-Dye Taping on Plantar Pressures, During Gait, in Subjects With Navicular Drop Exceeding 10 mm*, *The Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy*, 34(4), 201–9.
- [109] Ünver B. (2014), *Farklı Eksternal Desteklerin Ayağın Pedobarografik Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.

- [110] Lin JL., Balbas J. and Richardson EG. (2008), *Results of Non-Surgical Treatment of Stage II Posterior Tibial Tendon Dysfunction: A 7- to 10-Year Followup*, *Foot Ankle International*, 29(8), 781–6.
- [111] Crabtree P., Dhokia VG., Newman ST. and Ansell MP. (2009), *Manufacturing methodology for personalised symptom-specific sports insoles*, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 25(6), 972–9.
- [112] Ciobanu O. (2012), *[The use of CAD/CAM and rapid fabrication technologies in prosthesis and orthotics manufacturing]*, *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi International Journal*, 116(2), 642–8.
- [113] Ki SW., Leung AK. and Li AN. (2008), *Comparison of plantar pressure distribution patterns between foot orthoses provided by the CAD-CAM and foam impression method*, *Prosthetics and Orthotics International*, 32(3), 356-62
- [114] Payehdar S., Saeedi H., Ahmadi A., Kamali M., Mohammadi M. and Abdollah V. (2016), *Comparing the immediate effects of UCBL and modified foot orthoses on postural sway in people with flexible flatfoot*, *Prosthetics Orthotics International*, 40(1), 117–22.
- [115] McPoil TG. (1988), *Footwear*, *Physical Therapy*, 68(12), 1857-65
- [116] Farivar S., Malekshahabi T. and Shiari R. (2014), *Biological effects of low level laser therapy*, *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 5(2), 58-62.

- [117] Mester E., Spiry T. and Szende B. (1971) ,*Stimulation of wound healing by laser rays*, Acta Chirurgica Academiae Scientiarum Hungaricae, 122(4), 532-5
- [118] Chung H., Dai T., Sharma S., Huang Y., Carroll J. and Hamblin M. (2012), *The Nuts and Bolts of Low-level Laser (Light) Therapy*, Annals of Biomedical Engineering, 40(2), 516–33.
- [119] Hamblin MR. (2007), *Cellular Chromophores and Signaling in Low Level Light Therapy*, <http://photobiology.info/Hamblin.html#TOP>.
- [120] Hamblin MR, Demidova TN. (2006), *Mechanisms of low level light therapy*,<https://pdfs.semanticscholar.org/2abd/3ea6b316d94c0db3e4d16fde392f44c6c8d4.pdf> .
- [121] Wong-Riley MT., Liang HL., Eells JT., Chance B., Henry MM. and Buchmann E. (2005), *Photobiomodulation directly benefits primary neurons functionally inactivated by toxins: Role of cytochrome c oxidase*. The Journal of Biological Chemistry, 280(6), 4761–71.
- [122] Brown G. (1995), *Nitric oxide regulates mitochondrial respiration and cell functions by inhibiting cytochrome oxidase*, FEBS Letters, 369, 136-139.
- [123] Lane N. (2006), *Cell biology: Power games*, Nature, 443(7114), 901-3

- [124] Lubart R., Wollman Y., Friedmann H., Rochkind S. and Laulicht I. (1992), *Effects of visible and near-infrared lasers on cell cultures*, Journal of Photochemistry and Photobiology, 12(3), 305–10.
- [125] Vinck EM., Cagnie BJ., Cornelissen MJ., Declercq HA. and Cambier DC. (2003), *Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation*, Lasers in Medical Science, 18(2), 95–9.
- [126] Frigo L., Fávero GM., Lima HJ., Maria DA., Bjordal JM. and Joensen J. (2010), *Low-Level Laser Irradiation (InGaAlP-660 nm) Increases Fibroblast Cell Proliferation and Reduces Cell Death in a Dose-Dependent Manner*, Photomedicine and Laser Surgery, 28 (S1):S-151-S-156.
- [127] Basso FG., Oliveira CF., Kurachi C., Hebling J. and Costa CA. (2013), *Biostimulatory effect of low-level laser therapy on keratinocytes in vitro*, Lasers in Medical Science, 28(2), 367–74.
- [128] Szymanska J., Goralczyk K., Klawe JJ., Lukowicz M., Michalska M. and Goralczyk B. (2013), *Phototherapy with low-level laser influences the proliferation of endothelial cells and vascular endothelial growth factor and transforming growth factor-beta secretion*, Journal Of Physiology And Pharmacology, 64(3), 387–91.
- [129] Moore P., Ridgway TD., Higbee RG., Howard EW. and Lucroy MD. (2005), *Effect of wavelength on low-intensity laser irradiation-stimulated cell proliferation in vitro*, Lasers in Medical Science, 36(1), 8–12.

- [130] Chen CH., Tsai JL., Wang YH., Lee CL., Chen JK. and Huang MH. (2009), *Low-level laser irradiation promotes cell proliferation and mRNA expression of type I collagen and decorin in porcine Achilles tendon fibroblasts in vitro*, Journal of Orthopaedic Research, 27(5), 646–50.
- [131] Usumez A., Cengiz B., Oztuzcu S., Demir T., Aras MH. and Gutknecht N. (2014), *Effects of laser irradiation at different wavelengths (660, 810, 980, and 1,064 nm) on mucositis in an animal model of wound healing*, Lasers in Medical Science, 29(6), 1807–13.
- [132] Sommer AP., Pinheiro AL., Mester AR., Franke RP. and Whelan HT. (2001), *Biostimulatory Windows in Low-Intensity Laser Activation: Lasers, Scanners, and NASA's Light-Emitting Diode Array System*, Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, 19(1), 29–33.
- [133] Alayat MS., Atya AM., Ali MM. and Shosha TM. (2014), *Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: A randomized blinded placebo-controlled trial*, Lasers in Medical Science, 29(3), 1065–73.
- [134] Stergioulas A. (2004), *Low-level laser treatment can reduce edema in second degree ankle sprains*, Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, 22(2), 125–8.
- [135] Konstantinovic LM., Cutovic MR., Milovanovic AN., Jovic SJ., Dragin AS, and Letic MD. (2010), *Low-level laser therapy for acute neck pain with*

*radiculopathy: a double-blind placebo-controlled randomized study*, Pain Medicine, 11(8), 1169–78.

- [136] Chow RT., Johnson MI., Lopes-Martins RA. and Bjordal JM. (2009), *Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials*. Lancet, 374(9705), 1897–908.
- [137] Alghadir A., Omar MT., Al-Askar AB. and Al-Muteri NK. (2014), *Effect of low-level laser therapy in patients with chronic knee osteoarthritis: A single-blinded randomized clinical study*, Lasers Medical Science, 29(2), 749–55.
- [138] Bjordal JM., Johnson MI., Lopes-Martins RA., Bogen B., Chow R. and Ljunggren AE. (2007), *Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials*. BMC Musculoskeletal Disorders, 22, 8, 51.
- [139] Fusakul Y., Aranyavalai T., Saensri P. and Thiengwittayaporn S. (2014), *Low-level laser therapy with a wrist splint to treat carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled trial*, Lasers Medical Science, 29(3), 1279–87.
- [140] Tumilty S., Munn J., McDonough S., Hurley DA., Basford JR. and Baxter GD. (2010), *Low Level Laser Treatment of Tendinopathy: A Systematic Review with Meta-analysis*, Photomedicine and Laser Surgery, 28(1), 3–16.



- [141] Chow RT., David MA. and Armati PJ.(2007), *830 nm laser irradiation induces varicosity formation, reduces mitochondrial membrane potential and blocks fast axonal flow in small and medium diameter rat dorsal root ganglion neurons: Implications for the analgesic effects of 830 nm laser*, Journal of the Peripheral Nervous System, 12(1), 28–39.
- [142] Hagiwara S., Iwasaka H., Okuda K. and Noguchi T. (2007), *GaAlAs (830 nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats*, Lasers in Surgery and Medicine, 239(10), 797–802.
- [143] Erthal V., Da Silva MD., Cidral-Filho FJ., Santos AR. and Nohama P. (2013), *ST36 laser acupuncture reduces pain-related behavior in rats: Involvement of the opioidergic and serotonergic system*,. Lasers Medical Science, 28(5), 1345–51.
- [144] Carrasco TG., Guerisoli LD., Guerisoli DM. and Mazzetto MO. (2009), *Evaluation of low intensity laser therapy in myofascial pain syndrome*, Cranio, 27(4), 243–7.
- [145] Carati CJ., Anderson SN., Gannon BJ. and Piller NB. (2003), *Treatment of postmastectomy lymphedema with low-level laser therapy: A double blind, placebo-controlled trial*, Cancer, 98(6), 1114–22.
- [146] Marcos RL., Leal Junior EC., De Moura Messias F., Catelli De Carvalho MH., Pallotta RC. and Frigo L.(2011), *Infrared (810 nm) low-level laser*

*therapy in rat Achilles tendinitis: A consistent alternative to drugs*,  
Photochemistry and Photobiology, 87(6), 1447–52.

- [147] Bjordal JM., Lopes-Martins RA., Joensen J., Couppe C., Ljunggren AE. and Stergioulas A. (2008), *A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of Low Level Laser Therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow)*, BMC Musculoskeletal Disorders 9,75.
- [148] Stergioulas A., Stergioula M., Aarskog R., Lopes-Martins RA. and Bjordal JM. (2008), *Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic achilles tendinopathy*, The American Journal of Sports Medicine, 36(5), 881–7.
- [149] Saunders L. (2003), *Laser versus ultrasound in the treatment of supraspinatus tendinosis*, Physiotherapy, 89(6), 365-373.
- [150] Bjordal JM., Couppe C. and Ljunggren AE.(2001), *Low Level Laser Therapy for Tendinopathy. Evidence of A Dose–Response Pattern*, Physical Therapy Reviews, 6(2), 91–9.
- [151] Parsons S., Naim S., Richards PJ. and McBride D. (2010), *Correction and prevention of deformity in type II tibialis posterior dysfunction*, Clinical Orthopaedics and Related Research, 468(4), 1025-32.
- [152] Sitler DF., Bell SJ. (2003), *Soft tissue procedures*, Foot and Ankle Clinics, 8(3), 503-20.

- [153] Teasdall RD., Johnson KA. (1994), *Surgical treatment of stage I posterior tibial tendon dysfunction*, *Foot ankle International*, 15(12), 646–8.
- [154] Weinfeld SB. (2001), *Medial slide calcaneal osteotomy. Technique, patient selection, and results*, *Foot and Ankle Clinics*, 6(1), 89-94.
- [155] Redmond AC., Crosbie J. and Ouvrier RA. (2006), *Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index*, *Clinical Biomechanics*, 21(1), 89–98.
- [156] Redmond AC., Crane YZ. and Menz HB. (2008), *Normative values for the Foot Posture Index*, *Journal of Foot Ankle Research*, 1(1), 6.
- [157] Yaliman A., Sen EI., Eskiuyurt N. and Budiman-Mak E. (2014), *Turkish Translation and Adaptation of Foot Function Index in Patients with Plantar Fasciitis*, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 60(3), 212–22.
- [158] Budiman-Mak E., Conrad KJ. and Roach KE. (1991), *The foot function index: A measure of foot pain and disability*, *Journal of Clinical Epidemiology*, 44(6), 561–70.
- [159] Saglam M., Arikan H., Savci S., Inal-Ince D., Bosnak-Guclu M. and Karabulut E. (2010), *International Physical Activity Questionnaire: Reliability and Validity of the Turkish Version*, *Perceptual and Motor Skills*, 111(1), 278–84.



- [160] Knezevic, A. (2008), Overlapping Confidence Intervals And Statistical Significance. StatNews: Cornell University Statistical Consulting Unit, 73(1).
- [161] Rosenthal, R., Cooper, H. and Hedges, L. V. (1994), Parametric Measures of Effect Size, *The Handbook Of Research Synthesis*, 231-244.
- [162] Kulig K., Lederhaus ES., Reischl S., Arya S. and Bashford G. (2009), *Effect of Eccentric Exercise Program for Early Tibialis Posterior Tendinopathy*, *Foot Ankle International*, 30(9), 877–85.
- [163] Ordahan B., Karahan AY. and Kaydok E. (2018), *The effect of high-intensity versus low-level laser therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized clinical trial*, *Lasers in Medicine Science*, 33(6), 1363–9.
- [164] Cinar E., Uygur F. (2014), *Extracorporeal shock wave therapy versus low intensity laser therapy in the treatment of heel pain*, *Annals of the Rheumatic Diseases*, 72 (Suppl 3).
- [165] Macias DM., Coughlin MJ., Zang K., Stevens FR., Jastifer JR. and Doty JF. (2015), *Low-Level Laser Therapy at 635 nm for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Placebo-Controlled, Randomized Study*, *Journal of Foot Ankle Surgery*, 54(5), 768–72.
- [166] Bjordal JM., Lopes-Martins RAB. and Iversen VV. ( 2006), *A Randomised, Placebo Controlled Trial of Low Level Laser Therapy for Activated Achilles*

*Tendinitis With Microdialysis Measurement of Peritendinous Prostaglandin E2 Concentrations*, British Journal of Sports Medicine, 40(1), 80.

- [167] Shimizu N., Yamaguchi M., Goseki T., Shibata Y., Takiguchi H. and Iwasawa T (1995), *Inhibition of Prostaglandin E2 and Interleukin 1- $\beta$  Production by Low-power Laser Irradiation in Stretched Human Periodontal Ligament Cells*. Journal of Dental Research, 74(7), 1382–8.

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b><br/>"Uluslararası Kariyer İçin"</p>  | <p><b>Eastern Mediterranean University</b><br/>"For Your International Career"</p> | <p>P.O. Box 9908 Gazimagusa, Nicosia, Cyprus,<br/>via Mersis: TR TURKEY<br/>Tel: (+90) 392 830 1995<br/>Fax: (+90) 392 830 2019<br/>E-mail: info@EMU.edu.tr</p> |
| <p>Etik Kurulu / Ethics Committee</p>  |  |   |
| <p>Sayı: ETK00-2017-0204</p>   | <p>03.07.2017</p>  |   |
| <p>Sayın Cansu Koltak<br/>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü<br/>Yüksek Lisans Öğrencisi</p>   |  |   |
| <p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun <b>12.06.2017</b> tarih ve <b>2017/45-14</b> sayılı kararı doğrultusunda, <b>Evre 1-2 Tibialis Posterior Tendon Yetmezliği Olan Bireylerde Düşük Yoğunluklu Lazer ve Tabanlık Uygulamalarının Ağrı, Fonksiyon ve Kas Kuvveti Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması: Randomize Çalışma</b> adlı tez çalışmanızı, Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'un danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p> |  |   |
| <p>Bilginize rica ederim.</p>  |  |   |
|   |  |   |
| <p><b>Doç. Dr. Şükrü Tüzmen</b><br/>Etik Kurulu Başkanı</p>  |  |   |

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### ARAŞTIRMANIN ADI:

Bu form ile “Evre 1-2 Tibialis Posterior Tendon Yetmezliği Olan Bireylerde Düşük Yoğunluklu Lazer ve Tabanlık Uygulamalarının Ağrı, Fonksiyon ve Kas Kuvveti Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Fzt. Cansu KOLTAK sorumluluğu altında yapılmaktadır.

#### Araştırmanın Konusu ve Amacı:

18- 60 yaş arası Evre 1-2 tibialis posterior tendon yetmezliği olan bireylerde düşük yoğunluklu lazer ve tabanlık uygulamalarının ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkilerinin karşılaştırılmasını araştırmaktır.

#### Araştırmanın Yöntemi:

Çalışma 2 gruptan oluşmaktadır. Bir grup ışık grubu diğer grup ise tabanlık grubudur. Sizin hangi grupta olacağınız bilgisayar ortamında önceden belirlenecektir. Işık tedavi grubuna seçilmişseniz uygulama ışık tedavisi olacaktır. Işık tedavisi ayağınızın içindeki kemik çıkıntısının arkasına uygulanacaktır. Tabanlık grubuna seçilmişseniz eğer size merkezimiz tarafından ayak şeklinize göre hazırlanmış olan tabanlıkları kullanmanız gerekecektir. Tabanlıkları uygun ayakkabıyla giymelisiniz. Çalışma sonunda iki tedavinin birinin daha etkin olması durumunda size etkin çıkan tedavi isteğiniz halinde ücretsiz uygulanacaktır. Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından uygulanacaktır.



**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**  
Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Cansu KOLTAK  
Görevi : Fizyoterapist  
Telefon: 0533 877 9113

**Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Fzt.Cansu KOLTAK ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

**Gönüllü/Katılımcı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

**Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

**Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı: Fzt.Cansu KOLTAK  
Adres:Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Tel: 0533 877 9113  
İmza:  
Tarih:

### Ek 3: Sosyo-Demografik Form



**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ  
DEĞERLENDİRME FORMU**

**Tarih:**

.../.../....

Olgu Numarası:

Cinsiyet:  Kadın  Erkek

Yaş: .....

Boy: .....

Vücut ağırlığı: .....

BKİ: ..... kg/m<sup>2</sup>

Dominant Taraf:  Sağ  Sol

Medeni Durum:  Bekar  Evli

Giyilen Ayakkabı Türü: Spor  Klasik  Bez  Topuklu  Bot  Diğer.....

Eğitim durumu:  Okur-yazar  İlkokul  Ortaokul

Lise  Üniversite  Yüksek lisans/Doktora

Meslek: .....

Özgeçmiş:

Yok

Diyabet

Kalp Hastalığı

Diğerleri .....

Soygeçmiş:

Yok

Diyabet

Kalp Hastalığı  Diğerleri .....

Alkol Kullanıyor mu?

HAYIR  EVET / ..... kadeh/hafta

Sigara Kullanıyor mu?

HAYIR  EVET / ..... paket\*yıl

İlaç Kullanımı :  Yok  Var

Hangi İlaçlar : .....

Geçirilen Operasyonlar:  Yok  Var / Nelerdir: .....

Kullandığı Yardımcı Cihaz var mı?  Yok  Var / Nelerdir: .....

#### Ek 4: Ayak Postür İndeksi Formu

|                  | <b>FAKTÖR</b>                          | <b>DÜZLEM</b>          | <b>Sol<br/>-2 → +2</b> | <b>Sağ<br/>-2 → +2</b> |
|------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Arka ayak</b> | Talus başı palpasyonu                  | Transvers              |                        |                        |
|                  | Lateral malleolun alt ve üst eğimleri  | Frontal/<br>transverse |                        |                        |
|                  | Kalkaneal inversiyon/eversiyon         | Frontal                |                        |                        |
| <b>Ön ayak</b>   | Talonavikular eklem bölgesinde çıkıntı | Transvers              |                        |                        |
|                  | Medial longitudinal ark uyumu          | Sagital                |                        |                        |
|                  | Ön ayakta abduksiyon/adduksiyon        | Transvers              |                        |                        |
|                  | <b>TOPLAM SKOR</b>                     |                        |                        |                        |

### Ek 5: Basınç Ağrı Eşiği Değerlendirme Formu

|                 |     | 1.HASSAS<br>NOKTA | 2.HASSAS<br>NOKTA | 3.HASSAS<br>NOKTA |
|-----------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1.DEĞERLENDİRME | SAĞ |                   |                   |                   |
|                 | SOL |                   |                   |                   |
| 2.DEĞERLENDİRME | SAĞ |                   |                   |                   |
|                 | SOL |                   |                   |                   |

## Ek 6: Evertör İvertör İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirme

### Formu

| İVERTÖRLER      |     | 180°/sn |        | 240°/sn |        |
|-----------------|-----|---------|--------|---------|--------|
|                 |     | TORK    | VÜCUT% | TORK    | VÜCUT% |
| 1.DEĞERLENDİRME | SAĞ |         |        |         |        |
|                 | SOL |         |        |         |        |
| 2.DEĞERLENDİRME | SAĞ |         |        |         |        |
|                 | SOL |         |        |         |        |

| EVERTÖRLER      |     | 180°/sn | VÜCUT% | 240°/sn | VÜCUT% |
|-----------------|-----|---------|--------|---------|--------|
|                 |     | TORK    |        | TORK    |        |
| 1.DEĞERLENDİRME | SAĞ |         |        |         |        |
|                 | SOL |         |        |         |        |
| 2.DEĞERLENDİRME | SAĞ |         |        |         |        |
|                 | SOL |         |        |         |        |

## Ek 7: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ  
ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (Kısa Form)

Olgu Numarası:

Tarih:

Cinsiyet:

Bu bölümdeki sorular son 7 gün içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığımız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığımız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika süre ile yaptığımız aktiviteleri düşünün.

1 .Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik. basketbol. futbol. veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada.....gün  Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım.(3soru →)

2.Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

**Günde\_saat Günde ..... dakika**  **Bilmiyorum/Emin değilim.**

Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

3.Geçen 7 günde yaptığımız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri düşünün.

**Haftada.....gün**  **Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım.**  
**(5.soru)**

4.Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

**Günde\_saat Günde.....dakika**  **Bilmiyorum /Emin değilim.**

Geçen 7gün içerisinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığımız yürüyüş olabilir.

5.Geçen 7 gün. bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz, gün sayısı kaçtır?

**Haftada:.....gün**  **Yürümedim.(7.soru →)**

6.Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?



**Günde.....saat/ Günde .....dakika  
değilim.**

**Bilmiyorum/Emin**

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz, zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken yada dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7.Geçen 7 gün içerisinde. günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

**Günde.....saat/ Günde .....dakika  
değilim.**

**Bilmiyorum/Emin**

## **ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ HESAPLAMASI**

Şiddetli aktivite skoru: ( MET-dk/hf) =8.0 MET X şiddetli aktivite süresi X gün

Orta şiddetli aktivite skoru: ( MET-dk/hf)=4.0MET X orta şiddetli aktivite süresi X gün

Yürüme skoru: ( MET-dk/hf) = 3.3 MET X yürüme süresi(dk) X gün

Oturma skoru: ( MET-dk/hf) =1.5 MET Xoturma süresi (dk)X gün

## Ek 8: Ayak Fonksiyon İndeksi Formu



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ  
AYAK FONKSİYON İNDEKSİ

Bu ölçek var olan ayak ağrının günlük yaşamını nasıl etkilediğini değerlendirme amacı taşımaktadır. Aşağıdaki soruları **geçen haftayı düşünerek** cevaplamınızı ve her bir soruya skala üzerinde 0 (ağrı veya zorluk yok) ile 10 (hissedilebilecek en şiddetli ağrı veya yapılamayacak kadar zor) arasında puan vermenizi istiyoruz. Lütfen her soruyu okuyunuz, seçtiğiniz numarayı tablo üzerinde X ile işaretleyiniz. Sağ ve sol ayak şikayetleriniz farklı ise takip eden kutulara 0 ile 10 arasında bir puan veriniz.

### AĞRI: AYAK AĞRINIZ NE KADAR ŞİDDETLİ?

1. Ayak ağrınız en fazla olduğunda ne kadar şiddetli?

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

2. Sabahları ayak ağrınız ne kadar şiddetli?

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

3. Yalın ayak yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

4.Yalın ayak ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

5. Ayakkabı ile yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

7. Tabanlıkla yürürken ağrınız ne kadar şiddetli? (yoksa boş kalacak)

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

8. Tabanlıkla ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?(yoksa boş kalacak)

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

9. Akşam saatlerinde ağrınız ne kadar şiddetli?

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

YETERSİZLİK: NE KADAR ZORLUK ÇEKİYORSUNUZ?

1. Evin içinde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

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

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

3.300 metre yol yürüdüğünüzde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

4. Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

5. Merdiven inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

6. Ayak parmaklarınızın ucunda dururken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

7. Sandalyeden kalkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

8. Kaldırımdan çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

9. Hızlı yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

**AKTİVİTE KISITLILIĞI: ZAMANINIZIN NE KADARINI HARCADINIZ?**

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

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

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

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

3. Ayak sorunlarınız nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?

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

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


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

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

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

## Ek 9: Ayak Fonksiyon İndeksi Kullanım İzni

13.06.2017 Gmail - Fwd: Ynt: Ayak Fonksiyon İndeksi

 Gmail Cansu Koltak <cansukoltak@gmail.com>

---

**Fwd: Ynt: Ayak Fonksiyon İndeksi**  
1 mesaj

---

yasin yurt <fzt.yasinyurt@gmail.com> 8 Haziran 2017 19:45  
Alıcı: Cansu Koltak <cansukoltak@gmail.com>

Cansu izin mailini yönlendiriyorum.

----- Yönlendirilen İleti -----  
Gönderen: "Microsoft.com account team" <ayseya@hotmail.com>  
Tarih: 8 Haz 2017 19:37  
Konu: Ynt: Ayak Fonksiyon İndeksi  
Alıcı: "yasin yurt" <fzt.yasinyurt@gmail.com>  
Cc:

Sayın Yasin Yurt

Çalışmalarda kullanılması için geliştirdiğimiz Ayak Fonksiyon İndeksinin Türkçe versiyonuna gösterdiğiniz ilgiye memnun oldum

Başarılarınızın devamını dilerim

Dr. Ayşe Yalıman

---

Gönderen: yasin yurt <fzt.yasinyurt@gmail.com>  
Gönderildi: 8 Haziran 2017 Perşembe 15:55  
Kime: ayseya@hotmail.com  
Konu: Ayak Fonksiyon İndeksi

Sayın Dr. Ayşe Yalıman;

Eğer izniniz olursa Türkçe çeviri ve adaptasyonunu yaptığımız Ayak Fonksiyon İndeksi'ni biz de araştırmalarımızda sizi de referans göstererek kullanmak istiyoruz.  
İlginiz için teşekkür ederim.  
Saygılarımla.

*Yrd. Doç. Dr. Yasin YURT*

*Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü*

## Ek 10: Tabanlık Süresi İçin Kişiyeye Özel Hazırlanan Takvim Örneği

### TABANLIK KULLANIM SÜRESİ

M..... E .....

|            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 21.04.2018 | 22.04.2018 | 23.04.2018 | 24.04.2018 | 25.04.2018 | 26.04.2018 | 27.04.2018 |
| 28.04.2018 | 29.04.2018 | 30.04.2018 | 01.05.2018 | 02.05.2018 | 03.05.2018 | 04.05.2018 |
| 05.05.2018 | 06.05.2018 | 07.05.2018 | 08.05.2018 | 09.05.2018 | 10.05.2018 | 11.05.2018 |
| 12.05.2018 | 13.05.2018 | 14.05.2018 | 15.05.2018 | 16.05.2018 | 17.05.2018 | 18.05.2018 |
| 19.05.2018 | 20.05.2018 | 21.05.2018 | 22.05.2018 | 23.05.2018 | 24.05.2018 | 25.05.2018 |
| 26.05.2018 | 27.05.2018 | 28.05.2018 | 29.05.2018 | 30.05.2018 | 31.05.2018 | 01.06.2018 |
| 02.06.2018 | 03.06.2018 | 04.06.2018 | 05.06.2018 | 06.06.2018 | 07.06.2018 | 08.06.2018 |
| 09.06.2018 | 10.06.2018 | 11.06.2018 | 12.06.2018 | 13.06.2018 | 14.06.2018 | 15.06.2018 |

\*LÜTFEN TABANLIğI AKTİF OLARAK KULLANDIğINIZ SÜREYİ  
HERGÜN YAZINIZ\*