

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

**METATARS KIRIKLARININ FİZYOTERAPİSİNDE
PROPRİOSEPTİF EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
DENGE, YÜRÜYÜŞ, AYAK FONKSİYONLARI VE
YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Uzm. Fzt. Asude ARIK

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2021**

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

**METATARS KIRIKLARININ FİZYOTERAPİSİNDE
PROPRİOSEPTİF EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
DENGE, YÜRÜYÜŞ, AYAK FONKSİYONLARI VE
YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Uzm. Fzt. Asude ARIK

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Zafer ERDEN

ANKARA

2021

ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge,
Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Olan Etkileri**

Uzm. Fzt. Asude Arık

Danışman: Prof. Dr. Zafer Erden

Bu tez çalışması 10.09.2021 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	<i>Prof. Dr. Filiz Can</i> <i>Hacettepe Üniversitesi</i>
Üye:	<i>Prof. Dr. Seyit ÇITAKER</i> <i>Gazi Üniversitesi</i>
Üye:	<i>Doç. Dr. Gürsoy Coşkun</i> <i>Hacettepe Üniversitesi</i>
Üye:	<i>Doç. Dr. Ömür Çağlar</i> <i>Hacettepe Üniversitesi</i>
Üye:	<i>Dr. Öğr. Üyesi Altuğ Tanrıöver</i> <i>Haliç Üniversitesi</i>

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

27 Eylül 2021

Prof. Dr. Diclehan ORHAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

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

Uzm. Fzt. Asude ARIK

1 “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimii görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Zafer ERDEN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Fzt. Asude ARIK

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans danışmanlığım ile başlayıp doktora sürecinde de danışmanlığımı yürüten; çok değerli katkıları, desteği ve bilgileri ile her zaman yol gösterici olan; kişiliği ve çalışma biçimini kendime örnek aldığım; içtenliği ve samimiyeti ile hep yanımda olan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Zafer ERDEN'e,

Hocalığı ve vizyonu ile meslek ve hayat yoluma ışık tutan; asistanı olmayı şans gördüğüm; kendisinden daha çok şey öğreneceğim; sevgisini ve desteğini her daim hissettiğim sevgili hocam Prof. Dr. Filiz CAN'a,

Tez çalışmama değerli katkılar veren, samimi ve yardımsever tutumu ile kendisi ile çalışmaktan onur duyduğum Sayın hocam Dr. Öğrt. Üyesi Altuğ TANRIÖVER'e, fikirleri ve desteği ile akademik hayatımda önemli yeri olan Sayın hocam Prof. Dr. Seyit ÇITAKER'e ve tez çalışmama olan desteklerinden dolayı Sayın hocam Doç. Dr. Ömür ÇAĞLAR'a,

Tezim ve akademik hayatımdaki destekleri ve ilgisinden dolayı ortopedik rehabilitasyon ailemden Sayın hocam Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN'a ve tezim sürecinde imkanlarını ve bilgilerini benimle paylaşan Sayın hocam Doç. Dr. Semra TOPUZ'a,

Desteği, bilgisi ve sevgisi ile hep yanımda olan çok kıymetli arkadaşım Doç. Dr. Aynur DEMİREL'e, yollarımız kesiştiği günden beri kardeşten öte birbirimize güç olduğumuz hep yanımda olan, hep yanında olacağım canım arkadaşım Dr. Fzt. Esra ATEŞ NUMANOĞLU'na,

Tezim ve klinik hayatım süresince desteklerini esirgemeyen Uzm. Fzt. Tolgahan YILDIZ'a ve Uzm. Fzt. Kübra CANLI'ya,

Desteklerini ve yanımda olduklarını her daim hissettiğim çok sevgili kayınvalidem, kayınpederim, tüm ailem ve arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemdeki sayılamaz emekleri ile kıymetlerini her geçen gün daha da iyi anladığım, her koşulda arkamda olduklarını bildiğim canım anneciğim ve babacığım,

Hayatımdaki her zorluğu ve mutluluğu paylaşan, bu süreçte de her zaman en büyük desteğim olan yol arkadaşım sevgili eşim Selahattin ARIK'a,

Varlığı ile her günümü bir keşfe dönüştüren, her anımda mutlu olma sebebim, en büyük güç kaynağım benim birtanecik oğlum Arda ARIK'a çok teşekkür ederim.

ÖZET

Arık A. Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2021. Bu çalışma konservatif olarak ortopedik tedavisi tamamlanmış metatars kırığı olan bireylerde klasik fizyoterapi (KF) programı ve bu programa eklenen proprioseptif egzersiz (PE) eğitiminin ağrı, eklem hareket genişliği, denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesi parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya metatars kırığı geçirmiş yaşları 20-60 yıl arasında toplam 12 birey dahil edilmiştir. Bireyler KF ve PE eğitimi şeklinde 6'şar bireyin yer aldığı iki gruba ayrılmıştır. Bireylere haftada 3 gün olmak üzere, 6 hafta boyunca KF programı (hotpack, ultrason, Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu, masaj, eklem hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizleri, yürüme eğitimi) uygulanmış, PE grubuna ise ilave olarak proprioseptif egzersiz eğitim programı uygulanmıştır. Bireylerin tedavi öncesi ve 18 seanslık tedavi sonrası ağrı şiddetleri (Vizüel Analog Skala), eklem hareket açıklıkları (gonyometre), denge (Bertec) ve yürüme (GaitRite) parametreleri değerlendirilmiştir. Ayrıca bireylerin ayak fonksiyonlarındaki etkilenimi değerlendirmek için 'Ayak Fonksiyon İndeksi' ve yaşam kalitesi düzeyini değerlendirmek için 'Nottingham Sağlık Profili' anketleri kullanılmıştır. Tedavi sonrası her iki grupta yer alan bireylerde yürüyüş parametresi dışında tüm parametrelerde anlamlı gelişmeler elde edilmiştir ($p < 0,05$). Özellikle PE grubunda denge alt parametresinde daha fazla gelişme sağlanmıştır. Tedavi sonrası yapılan karşılaştırmalarda elde edilen gelişmeler açısından KF ve PE grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Sonuç olarak metatars kırıkları sonrası uygulanan fizyoterapi programlarının ağrıda azalma, eklem hareket açıklığı, denge, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde artışla sonuçlanarak tedavi başarısını artıracığı sonucuna varılmıştır ve bu hastaların tedavisinde fonksiyonel ve bireysel gereksinimlerine özel fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının yer alması gerektiği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: metatarsal kemikler, kırıklar, proprioepsiyon, yürüyüş

ABSTRACT

Arik A. The Effects of Proprioceptive Exercise Training on Balance, Gait, Foot Functions and Quality of Life in Physiotherapy of Metatarsal Fractures. Hacettepe University Graduate School Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2021. This study was carried out to investigate the effects of conventional physiotherapy (CP) program and proprioceptive exercise (PE) training which was added to the conventional physiotherapy in the patients with metatarsal fracture whose orthopedic treatment were completed conservatively to pain, range of motion, balance, gait, foot functions and quality of life. Twelve patients aged between 20-60 years who had a metatarsal fracture were included to the study. Patients were divided into two groups as CF and PE training, with 6 patients in each group. CP program (hotpack, ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, massage, range of motion and strengthening exercises, gait training) was applied to patients 3 days a week for 6 weeks and additionally proprioceptive exercise training program was applied to the PE group. Pain intensity (Visual Analog Scale), joint range of motion (goniometer), balance (Bertec), gait (GaitRite) parameters were evaluated before treatment and after 18 session treatments of the patients. Also 'Foot Function Index' questionnaire was used to evaluate influence in the foot functions and 'Nottingham Health Profile' questionnaire was used to evaluate the quality of life level. After treatment, significant improvements were seen in all parameters except gait parameter in the patients in both groups ($p < 0.05$). Especially in the PE group, more balance sub-parameter were improved. In the comparisons made after the treatment, no significant difference was found in terms of improvements between CF and PE groups ($p > 0.05$). As a conclusion, it was concluded that physiotherapy programs applied after metatarsal fractures would increase the success of the treatment by reducing pain, increasing joint range of movement, balance, foot functions and quality of life and it was thought that physiotherapy and rehabilitation applications which are planned functional, specific for patient and needs should be included in the treatments of these patients.

Key words: metatarsal bones, fractures, proprioception, gait

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Ayak-Ayak Bileği Kemik Yapısı	5
2.1.1. Tarsal kemikler	6
2.1.2. Metatarsal Kemikler	7
2.1.3. Falankslar	8
2.2. Ayak-Ayak Bileği Eklem Yapısı	8
2.2.1. Ayak Bileği Eklemi (Talocrural)	8
2.2.2. İntertarsal Eklemler	9
2.2.3. Metatarsofalangeal Eklemler	11
2.2.4. İnterfalangeal Eklemler	11
2.3. Ayak-Ayak Bileği Kasları	12
2.3.1. Ekstrinsik Kaslar	12
2.3.2. İntrensik Kaslar	14
2.4. Ayak-Ayak Bileği Eklemlerinin Biyomekaniği	16
2.5. Ayak-Ayak Bileği ve Yürüyüş	18
2.6. Metatars Kırıkları	18
2.6.1. Metatars Kırıkları Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi	18
2.6.2. Metatars Kırıkları Sınıflandırma	20
2.6.3. Metatars Kırıkları Tanı	21
2.6.4. Metatars Kırıkları Bulgular	21

2.6.5. Metatars Kırıklarında Tedavi	22
2.6.6. Metatars Kırıklarında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Çalışmanın Türü	29
3.2. Çalışmanın Örneklem Grubu	29
3.3. Bireyler	29
3.3.1. Hasta Seçimi	30
3.4. Yöntem	31
3.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Yapılan Değerlendirmeler	32
3.5.1. Demografik ve Fiziksel Özellikler	32
3.5.2. Ağrı şiddeti	33
3.5.3. Eklem Hareket Açıklığı	33
3.5.4. Yürüme parametreleri	35
3.5.5. Denge Parametreleri	36
3.5.6. Ayak Fonksiyonları	40
3.5.7. Yaşam Kalitesi	40
3.6. Bireylere Uygulanan Tedaviler	42
3.6.1. Her iki Gruba da Uygulanan Ortak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı	42
3.6.2. Proprioseptif Egzersiz Grubuna Yapılan Ek Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları	48
3.7. İstatistiksel Analiz	51
4. BULGULAR	52
4.1. Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırmalar	53
4.1.1. Bireylerin Fiziksel Özellikleri ve Demografik Bilgileri ile İlgili Bulgular	53
4.1.2. Bireylerin Ağrı Şiddetleri ile İlgili Bulgular	54
4.1.3. Bireylerin Eklem Hareket Açıklıkları ile İlgili Bulgular	55
4.1.4. Bireylerin Denge Parametreleri ile İlgili Bulgular	56
4.1.5. Bireylerin Yürüme parametreleri ile İlgili Bulgular	57
4.1.6. Bireylerin Ayak Fonksiyonları ile İlgili Bulgular	58
4.1.7. Bireylerin Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulgular	58

4.2. Tedavi Öncesi-Sonrası Karşılaştırmalar	59
4.2.1. Bireylerin Tedavi Sonrası Ağrı Şiddetleri ile İlgili Bulgular	59
4.2.2. Bireylerin Tedavi Sonrası Eklem Hareket Açıklıkları ile İlgili Bulgular	61
4.2.3. Bireylerin Tedavi Sonrası Denge Parametreleri ile İlgili Bulgular	65
4.2.4. Bireylerin Tedavi Sonrası Yürüme parametreleri ile İlgili Bulgular	68
4.2.5. Bireylerin Tedavi Sonrası Ayak Fonksiyonları ile İlgili Bulgular	71
4.2.6. Bireylerin Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulgular	72
5. TARTIŞMA	74
6. SONUÇLAR	92
7. KAYNAKLAR	95
8. EKLER	
EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
EK 2. Olgu Rapor Formu	
EK 3. Ayak Fonksiyon İndeksi	
EK 4. Nottingham Sağlık Profili	
EK 5. Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK 6. Dijital Makbuz	
EK 7. Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
EK 8. Sağlık Bakanlığı Etik Kurulu	
9. ÖZGEÇMİŞ	129

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°	: Derece
*	: İstatistiksel olarak anlamlı fark varlığı (Tablolarda)
°C	: Santigrat Derece
µsn	: Mikro saniye
cm	: santimetre
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
eks.	: Ekstansiyon
flek.	: Fleksiyon
kg	: Kilogram
kg/m²	: Kilogram/ metrekare
Lim.	: Limit
m	: Metre
M.	: Musculus
MHz	: Mega Hertz
mm	: Minimetre
MTF	: Metatarsofalangeal
sn	: Saniye
SS	: Standart Sapma
Stab.	: Stabilite
t	: Tedaviye alınan taraf
VKI	: Vücut Kütle İndeksi
W/cm²	: Watt/santimetre kare

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Ayak- ayak bileğine ait kemik yapılar.	5
2.2.	Ayak ayak bileği eklemleri.	11
2.3.	Ayak ayak bileği kasları.	15
3.1.	Akış şeması.	32
3.2.	Ayak bileği dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklıkları ölçümü	34
3.3.	Ayak bileği inversiyon ve eversiyon eklem hareket açıklıkları ölçümü	35
3.4.	GaitRite cihazı kullanılarak bireylerde yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi.	36
3.5.	Bertec cihazında sert zeminde denge değerlendirmesi.	38
3.6.	Bertec cihazında yumuşak zeminde denge değerlendirmesi.	38
3.7.	Bertec ile denge değerlendirmesi sonuçları.	39
3.8.	Bertec ile denge değerlendirme sonuçları.	39
3.9.	Bireylerin ayak çevresine hotpack uygulaması.	42
3.10.	Bireylerin ayağına ultrason (US) uygulaması	42
3.11.	Ayakta ağrılı bölgelere TENS uygulaması.	43
3.12.	Ayak- ayak bileğine yönelik klasik masaj uygulaması.	43
3.13.	İlk 2 hafta uygulanan egzersiz örnekleri.	45
3.14.	2-4 hafta arasında dirençli egzersiz bandı ile yapılan kuvvetlendirme egzersiz örnekleri.	46
3.15.	4-6 hafta arasında uygulanan yürüme egzersizleri.	47
3.16.	Proprioseptif egzersiz eğitimi.	49
3.17.	Proprioseptif egzersiz eğitimi.	50

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
3.1. Grupların tedavisinde kullanılan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ve süreleri	51
4.1. Bireylere ait fiziksel özellikler	52
4.2. Bireylere ait demografik özellikler	52
4.3. Bireylerin fiziksel özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması.	53
4.4. Bireylerin demografik bilgilerinin gruplara göre karşılaştırılması.	53
4.5. Bireylerin tedavi öncesi ağrı değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması.	54
4.6. Bireylerin tedavi öncesi eklem hareket açıklıklarının gruplara göre karşılaştırılması.	55
4.7. Bireylerin tedavi öncesi denge parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması.	56
4.8. Bireylerin tedavi öncesi yürüme parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması.	57
4.9. Bireylerin tedavi öncesi ayak fonksiyonel seviyelerinin gruplara göre karşılaştırılması.	58
4.10. Bireylerin tedavi öncesi yaşam kalitesi düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması.	58
4.11. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ağrı değerlerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	59
4.12. Proprioseptif egzersiz grubunda ağrı değerlerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	60
4.13. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ağrı değerlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	60
4.14. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	61
4.15. Proprioseptif egzersiz grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	62
4.16. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklığı değerlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	64
4.17. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda denge parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	65
4.18. Proprioseptif egzersiz grubunda denge parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	66
4.19. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası denge parametrelerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	67

4.20.	Konvansiyonel fizyoterapi grubunda yürüme parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	68
4.21.	Proprioseptif egzersiz grubunda yürüme parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	69
4.22.	Bireylerin tedavi öncesi-sonrası yürüme parametrelerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	70
4.23.	Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ayak fonksiyonlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	71
4.24.	Proprioseptif egzersiz grubunda ayak fonksiyonlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	71
4.25.	Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ayak fonksiyonlarındaki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	72
4.26.	Konvansiyonel fizyoterapi grubunda yaşam kalitesi düzeyinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	72
4.27.	Proprioseptif egzersiz grubunda yaşam kalitesi düzeyinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.	73
4.28.	Bireylerin tedavi öncesi-sonrası yaşam kalitesi düzeyindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.	73

1. GİRİŞ

Ayak ve ayak bileği, vücut ağırlığını sürdüren ve hareketi mümkün kılan anatomik-fonksiyonel bir komplekstir. Yürüme, koşma, dans etme, yüzme gibi pek çok aktivitenin ve insan hareketinin son mekanizması olan ayağın hem statik hem de dinamik bir rolü vardır. Ayağın iskeleti, tarsal kemikler, metatarsal kemikler ve falankslar olmak üzere üç gruba ayrılan 26 kemikten oluşur. Bu ana kemiklerin dışında, işlevi geliştirmeye yardımcı olan ve genellikle aksesuar kemiklerin varyantları olarak bulunan birkaç sesamoid kemik de vardır (1). Ayrıca ayak bu 26 adet kemik ile birlikte 33 adet eklem, 107 adet bağ, 19 adet kas ve tendonun yer aldığı karmaşık bir anatomik yapıdır (2). Ayak alt ekstremité ile zemin arasında kuvvet iletimini sağlayarak stabil bir ambulasyon ve duruş sağlar. Yürüyüş sırasında esnek bir şok emici olarak işlev görür, kuvvet uygulamak için rijit bir kaldıraç görevi üstlenmesine izin veren bir dizi biyomekanik değişikliğe uğramadan önce düzgün olmayan yüzeylere göre biçim değiştirir (3).

Ayak-ayak bileğine ait kırıklara ortopedi kliniklerinde çok sık rastlanılmaktadır (3). Ön ayak ağrısının yaygın bir nedenini temsil eden akut metatars kırıkları, bütün ayak kırıkları arasında %35 oranla görülürken iskelet kırıkları içerisinde de %5'lik bir orana sahiptir (4). Metatars kırıkları yetişkinlerde ve çocuklarda karşılaşılabilen kırıklardandır (5).

Metatars kırıkları, tüm ayak yaralanmalarının önemli bir bölümünü oluşturur. Hastalar bir travma veya aktivite düzeyindeki artıştan sonra ağrı ve harekette zorluk şikayetleri ile kliniklere başvururlar (6).

Metatars kırıkları, ayağa doğrudan travma veya stresin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Ağır cisimlerin ayaklarına düştüğü endüstriyel işçilerde doğrudan travma yaygındır. Metatarsal kemiğin stres kırıkları, uzun mesafe koşuları, bale, jimnastik ve yüksek şiddette aerobik aktivitelere bağlı oluşabilir. Semptomlar, orta ayağın dış kısmında ağrı, orta ayağın dış tarafında yürürken baskıya karşı hassasiyet, morarma ve ağırlık taşımada veya yürümede zorluk şeklinde görülebilir (1).

Ön ayağın yürüyüş sırasında iki ana amacı vardır. Birincisi, beş metatars ve iki sesamoidin yük paylaşımı için geniş bir plantar yüzey sağlamasıdır. İkincisi, hareketli ön ayağın metatars başlarının düz olmayan zeminde eşit yük dağılımını sürdürmesine izin vermesidir. Bu nedenle, yer değiştirmiş metatars kırıkları ayağın ağırlık taşıma

kompleksini bozar ve metatars başlarına aşırı baskı nedeniyle metatarsaljiye yol açabilir (6).

Metatars kırıklarının tedavisinde amaç normal ağırlık dağılımını elde etmek için ön ayağın transvers ve longitudinal arklarını korumak ve metatarsların dizilimini eski haline getirmektir. Bu da metatars başları altında normal ağırlık dağılımına izin verir (6).

Metatars kırıkları sonrası bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyonun amacı kırık sonrası gözlemlenebilecek ağrıyı, ödemi, fonksiyon kaybını, hareket kısıtlılıklarını gidermektir. Olası semptomların tedavisinin ardından yürüme ve dengeye yönelik kayıpların restore edilmesi, kompleks bölgesel ağrı sendromu gibi kırık sonrası gözlemlenebilecek komplikasyonların önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede bireyin kırık sonrası fonksiyonelliğinde ve yaşam kalitesinde artış sağlamak amaçlanmaktadır. Literatürde metatars kırıklarının ortopedik tedavisi sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının incelendiği çalışmalar oldukça azdır. Maria ve ark.'nın (1) beşinci metatars kırığı sonrası uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını inceledikleri çalışmada dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon eklem hareketliliğinde ve ayrıca plantar ve dorsifleksiyon kas kuvvetinde önemli gelişmeler elde edildiğini; buna dayanarak ayak bileğinin işlevselliğini geri kazanmanın fizyoterapi ve rehabilitasyon tekniklerinin etkin seçimi ile sağlanabileceği sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra çalışmada, hastalar hastalığın nasıl önleneceği konusunda da eğitildiği için yeniden metatars kırığı yaralanma riskinin düştüğü ve 5. metatarsal kemik kırıklarında rehabilitasyon programına uygun teknik ve egzersizlerin seçilmesinin nüks riskini azalttığı belirtilmiştir. Çalışma sonucunda 5. metatars kırığı olan hastalarda ayağın tam işlevselliğini geri kazanmada rehabilitasyon programının büyük önem taşıdığı ve fizyoterapinin ağrının giderilmesini, ayak ayak bileğinin fonksiyonel kabiliyetinin yeniden kazanılmasını, hastaların yaşam kalitesini iyileştirmesini sağladığı belirtilmiştir.

Proprioseptif eğitim kırığa ve travmaya bağlı olarak azalan proprioseptif duyunun geliştirilmesi, bu sayede yeniden yaralanma riskinin azaltılması, fonksiyonelliğin, dengenin ve düzgün yürüyüşün kazanılmasına faydalı olabilir. Ayrıca fizyoterapi ve rehabilitasyon programına erken dönemden itibaren eklenen

proprioseptif egzersiz eğitimi tedavide daha büyük gelişme sağlayabilir. Bu sebeple çalışmamızda metatars kırığı olan hastalarda klasik fizyoterapi programına eklenecek proprioseptif eğitim ile bireylerin ağrı, eklem hareket açıklıkları, denge, yürüme ve ayak fonksiyonları, yaşam kalitesi parametrelerine olacak olası etkilerin objektif bir biçimde değerlendirilmesi ve proprioseptif eğitimin etkilerini randomize kontrollü olarak karşılaştırarak bu bireylerde proprioseptif eğitimin belirtilen parametrelerdeki üstünlüklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Literatürde metatars kırıkları genel olarak konservatif tedavi edilmekte ve radyolojik olarak iyi bir kemik iyileşmesi sağlansa bile, bu kırıklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon ihmal edilmekte, etkilenen ayak mekaniğine ve ağrıya bağlı yaşam kalitesinde düşüş olduğu gözlenmektedir. Kırık sonrası yapılan ortopedik tedavinin ardından erken dönemden itibaren bireye özel uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programları uzun dönemde bireyin fonksiyonelliği ve yeniden yaralanma riskini önlemede önem taşımaktadır. Metatars kırıkları için literatürte standart bir fizyoterapi programı yer almamakla birlikte yapılmış çalışmalar kırıkların ortopedik tanı ve tedavisine yönelik sonuçları içermekte, fizyoterapi çalışmaları az miktarda yer almaktadır (1, 5, 7-9). Çalışmamız literatürdeki bu eksikliğe yönelik planlanmış olup bireylerde fonksiyonellik, yürüme, denge ve yaşam kalitesine yönelik yapılan objektif ve detaylı değerlendirmeler sonucunda tedaviye olan katkıları araştırmak amaçlanmıştır.

Bu çalışmada metatars kırığı olup konservatif olarak takip edilen bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyon programına eklenecek proprioseptif egzersiz eğitimi ile bireylerde kırık sonrası ortaya çıkabilecek proprioseptif kayıplarının restore edilebileceği, uzun dönemde yeniden yaralanma riskinin önlenilebileceği, bireylerin yürüme ve denge fonksiyonlarında klasik fizyoterapi programına ilave gelişmeler sağlanabileceği düşünülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilecek objektif verilerin literatüre bu konuda bir yenilik getirerek fizyoterapistlere tedavide yol gösterici bir kaynak olacağı ve metatars kırıkları sonrası etkin bir fizyoterapi programının oluşturulmasına katkı sağlayacağı öngörülmüştür. Ayrıca metatars kırığı bulunan bireylerin tedavisinde ortopedist ve fizyoterapistlerin interdisipliner işbirliği içinde çalışmalarının hastaların iyileşme sürecine katkıda bulunacağı ve klinik yararlanım maksimum düzeye çıkarabilir.

Bu öngörülere ve amaçlara yönelik planlanan çalışmamıza ait hipotezler aşağıda yer almaktadır:

H1: Metatars kırıklarının fizyoterapisinde klasik fizyoterapi programına eklenen proprioseptif egzersiz eğitimi, denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinin artırılması üzerine etkilidir.

H2: Metatars kırıklarının tedavisinde klasik fizyoterapi programına eklenen proprioseptif egzersiz eğitimi klasik fizyoterapi grubuna göre denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde daha fazla gelişme sağlar.

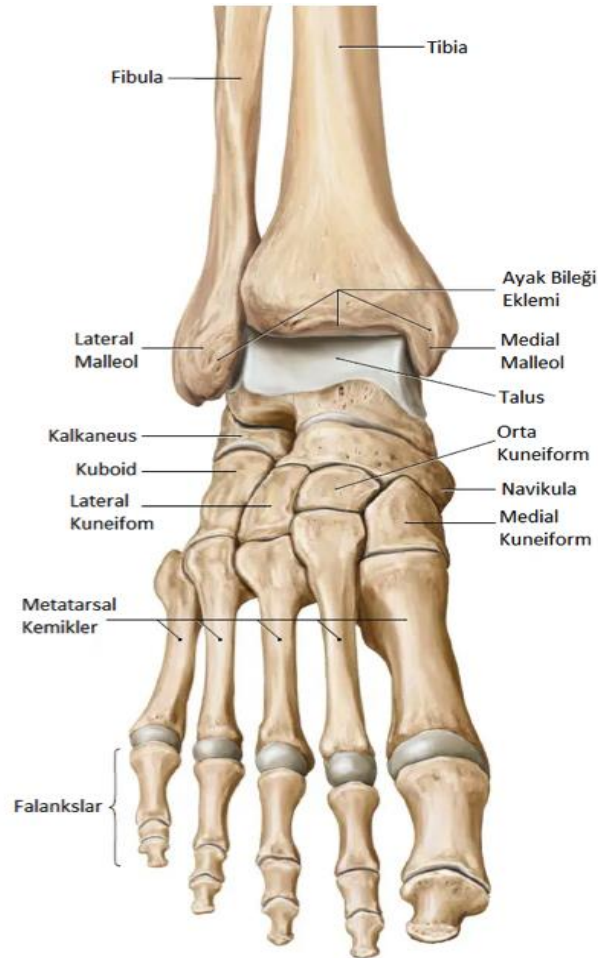
H3: Metatars kırıklarının tedavisinde uygulanan klasik fizyoterapi programı denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinin artırılmasında etkilidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak-Ayak Bileği Kemik Yapısı

Metatars kırığı sonrası bireylerde gözlemlenebilecek durumlar ve fonksiyonel kayıplara değinilmeden önce ayak-ayak bileğine ait kemik, eklem, kas ve bağ gibi anatomik yapıların bilinmesi gerekmektedir. Ayak, ayak bileği ekleminin distal bölümünde yer alan alt ekstremiteye ait vücudun bir bölümüdür. Alt bölümlerini ayak bileği, metatars ve parmaklar oluşturur. Ayak bileğinde bacağına ait kemikler olan tibia ve fibula kemiklerinin distal ucu yer almaktadır.

Ayaktaki kemikler üç grupta incelenmektedir. Bunlar; yedi adet tarsal kemik, beş adet metatarsal (ayak tarak kemikleri) kemik ve ayak parmaklarına ait falanks kemikleridir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Ayak- ayak bileğine ait kemik yapılar (10).

2.1.1. Tarsal kemikler

Bu kemikleri proksimalde bir grup, distalde bir grup ve iki grup arasında yer alan ayağın iç yan tarafında bulunan bir kemik oluşturmaktadır. Proksimal grupta iki adet büyük kemik yer almaktadır. Bunlar talus ve kalkaneus kemikleridir. Distal grupta dışyandan içyana doğru kuboid kemik ve kuneiform kemikler yer almaktadır. Ara tarsal kemik ise navikuladır.

Talus

Talus, ayakta en üstte yer alan kemik olup kalkaneusun üst kısmı üzerine oturmaktadır ve kalkaneus tarafından desteklenmektedir. Tibia ve fibula ile yukarıda eklem yaparak ayak bileği eklemi oluşturmak ve ayağın iç yan tarafında yer alan ara tarsal kemik navikula ile eklem yapmaktadır. Salyangoz şeklinde bir kemik olup Kollum tali adında kısa ve geniş bir boyun bölgesi ile kaput tali adında yuvarlak bir baştan oluşmaktadır. Kollum tali arkaya doğru genişleyen korpus tali adındaki gövdeye bağlanmaktadır. Kaput tali önde navikula ile eklemleşmek için kubbeleşmektedir. Ayrıca altta kalkaneus kemiğindeki eklem yüzleri ve ligamentum calcaneonaviculare ile eklem yapan ek üç adet eklem yüzü yer almaktadır. Bu bağ ile kalkaneus kaput talinin altında navikulaya bağlanmaktadır. Korpus tali üstten ayak bileği eklemi meydana getirmek için tibianın ve fibulanın distal uçlarının oluşturduğu yuvaya uyacak biçimde yükseltilmiştir. Bu yükseltilmiş kısmın üst yüzeyi tibia alt ucu, iç yan yüzeyi tibianın malleus medialis, dışyan yüzeyi fibulanın malleus lateralis ile eklemleşmektedir.

Ayak bileğinde malleus lateralis malleus medialis göre daha geniş olup daha aşağı doğru yöneldiğinden talusta yer alan dışyan eklem yüzeyi daha geniş ve içyan yüzeyden daha aşağı yönelmektedir. Fibula ile eklem yapabilmek için prosesus lateralis adında bir çıkıntı oluşmaktadır. Korpus talinin alt yüzündeki geniş oval konkav eklem yüzeyi kalkaneus ile eklem yapabilmeyi sağlamaktadır.

Kalkaneus

Kalkaneus, tarsal kemikler arasında en büyük olan kemiktir. Arka bölümde topuğun kemik çatısını meydana getirir ve ön kısımda ayağın dış yan tarafındaki distal

grup tarsal kemiklerden olan kuboid kemik ile eklemleşmektedir. Talusun altında yer alan ve onu destekleyen uzun düzensiz bir kutu biçimindeki kemiktir. Arkada topuğun çatısını oluşturmakta ve bu bölüm dairesel olmakla birlikte üst, orta ve alt bölümlerden oluşmaktadır. Aşil tendonu buradaki orta bölüme tutunmaktadır. Kalkaneusun içyan yüzeyi konkav olup sustentakulum tali adındaki kemik bir raf kaput talinin arka bölümünü desteklemektedir. Sustentakulum talinin alt kısmında bir sulkus yer almakta ve m. fleksor hallucis longus'a ait kiriş bu sulkus boyunca ayak tabanının içine doğru ilerlemektedir. Kalkaneusun üst yüzeyinde yer alan sulkus kalkanei ile talusun alt yüzeyinde yer alan sulkus tali beraber sinüs tarsiyi oluşturmaktadır.

Navikula

Navikula kemiği ayağın içyan tarafında yer alan bir ara tarsal kemik olup arkada talus, önde ve dış yanda distal grup tarsal kemikler ile eklemleşmektedir. Navikula kemiğinde m. tibialis posterior'un kirişinin tutunduğu bir tuberositas yer almaktadır.

Kuboid

Distal grup tarsal kemiklerden olup arka kısımda kalkaneus ile eklemleşir. Ön tarafta ise lateral iki metatarsal kemiğin basisleri ile eklemleşmektedir. M. Fibularis longusa ait kiriş ön plantar yüzeyde yer alan bir sulkusta uzanmaktadır.

Kuneiform kemikler

Lateral, orta ve medial olmak üzere üç adet kuneiform kemik bulunmaktadır. Bu kemikler arka kısımda navikula ile eklemleşirken ön kısımda medial üç metatarsal kemiğin basisleri ile eklemleşmektedir.

2.1.2. Metatarsal Kemikler

Ayakta beş tane metatarsal kemik yer almaktadır. Metatarsal kemikler içyan taraftan dışyana doğru sıra ile I'den V'e kadar numaralandırılarak adlandırılmaktadır. I. metatarsal kemik başparmakla ilişkilidir ve en kısa ve kalın olan metatarsal kemiktir. İkinci metatarsal kemik ise en uzun olandır. Bütün metatarsal kemiklerde distal kısımda bir kaput, ortada uzun bir korpus ile proksimal kısımda bir basis yer

almaktadır. Kaput kısmı her bir metatarsal kemiğin hizasındaki ayak parmağına ait proksimal falanks ile eklemleşmekte ve bazis kısmı bir ya da birden fazla distal gruptaki tarsal kemik ile eklem yapmaktadır. I. metatarsal kemikte kaput kısmı plantar yüzeyde iki adet sesamoid kemik ile eklemleşmektedir. II-V. Metarsal kemiklerin bazis kısımlarının kenarları birbirleri ile de eklemleşmektedir. V. metatarsal kemiğin bazis kısmında bir tuberositas yer almakta ve buraya m. fibularis brevis'in kirişi tutunmaktadır.

2.1.3. Falankslar

Ayak parmak kemikleri olan falanks kemikleri, başparmak hariç her bir parmakta üçer adet (proksimal, medial, distal) olacak şekilde bulunmaktadır. Başparmakta iki adet (proksimal, distal) falanks yer almaktadır. Her bir falanks kemiğinde bir adet bazis, bir adet korpus ile distal bir kaput yer almaktadır. Her bir proksimal falanksa ait bazis kısmı ilgili metatarsal kemikteki kaput kısmı ile eklemleşmektedir. Distal falanksların kaput kısmı eklem oluşturacak biçimde değildir (11).

2.2. Ayak-Ayak Bileği Eklem Yapısı

2.2.1. Ayak Bileği Eklemi (Talocrural)

Ayak bileği eklemi distal tibiofibular, tibiotalar ve fibulotalar şeklinde üç eklemden oluşmaktadır. Eklem ayaktaki talus ve bacakdaki tibia ve fibula arasında gerçekleşmektedir. Sinovial, tek eksenli bir eklem olup fonksiyonel olarak menteşe tipi bir eklemdir (Şekil 2.2). Eklemden sagittal düzlemde dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri gerçekleşmektedir. Tibia ve talusun boynu arasında oluşan temas, ligamentler, kapsül ve plantar fleksör kaslar tarafından dorsi fleksiyon hareketi sınırlanmaktadır. Tibia ve talus, kapsül, dorsi fleksör kaslar ve ligamentler tarafından ise plantar fleksiyon hareketi sınırlanmaktadır. Talus medial ve lateral malleol arasında sıkı bir şekilde tutunmaktadır. Bu nedenle lateral hareketler oluşmamaktadır. Ayrıca talusun malleoller tarafından stabilize edilmesi rotasyonu engellemektedir. Lateral malleol medial malleole göre daha aşağıda ve arkadadır. Eklemin ekseni medial malleolün alt tarafından, lateral malleolün ise ortasından geçmektedir. Statik olarak

ayakta durma sırasında vücut ağırlığı her bir ayak bileği ekleminde eşit olarak taşınmaktadır. Bu ağırlığın 1/6'lık kısmı fibula aracılığı ile aktarılmaktadır (11-13). Vücut ağırlığının büyük çoğunluğu tibia aracılığı ile talusa aktarılmaktadır. Fibula'nın distali tibia'nın distaline güçlü bağlar vasıtası ile sıkı bir şekilde tutunmaktadır. Ayak bileği ekleminin stabilizasyonu medial ve lateral bağlar tarafından sağlanmaktadır.

Ligamentum mediale üçgen biçiminde, geniş ve güçlü bir bağ olup tepe kısmı yukarıda malleus medialis, taban kısmı ön kısımda tuberositas ossis navicularis, arka kısımda talus'da tuberculum medialis uzanmakta olan çizginin alt tarafına tutunmaktadır. Ligamentum mediale tutunduğu yerlere göre pars tibionavicularis, pars tibiokalkanea, pars tibiotalaris, pars tibiotalaris anterior şeklinde dört tane alt gruba ayrılmaktadır (11). (Şekil 2.2).

Ligamentum laterale üç farklı bağdan meydana gelmektedir. Bunlar ligamentum talofibulare anterius, ligamentum kalkaneofibulare, ligamentum talofibulare posterius olarak adlandırılmaktadır (11).

2.2.2. İntertarsal Eklemler

Tarsal kemikler arasında ayaktaki eversiyon, inversiyon, pronasyon ve supinasyon hareketlerinin gerçekleşmesini sağlayan çok sayıda sinoviyal eklem yer almaktadır. Supinasyon ve pronasyon hareketleri sayesinde düzgün olmayan zeminlerde ya da farklı duruş pozisyonlarında ayakta durulduğu zaman ayağın yere normal temas etmesini sağlamaktadır (11). Bu hareketlerin meydana geldiği başlıca eklemler subtalar eklem, talokalkaneonavikular eklem ve kalkaneokuboid eklemdir. Talokalkaneonavikular ve kalkaneokuboid eklemler birlikte transvers tarsal eklemi (Chopart eklemi) oluşturmaktadır. Bu eklem başlıca fonksiyonu yürüme esnasında arka ayağın yer ile olan teması kesildiği sırada ön ayağın yer ile olan temasını korumaktır. Kuneiform kemikler arasında ve kuneiform kemikler ile navikula arasındaki eklem yalnızca sınırlı harekete izin vermektedir. Kuboid ve navikula arasındaki eklem ise normalde fibrözdür (11, 12).

Subtalar Eklem

Bu eklem talusun alt yüzeyi ile kalkaneusun üst yüzeyi arasında yer almaktadır. Subtalar eklem birincil fonksiyonu bacakta oluşan rotasyonu ayağa iletmektir.

Subtalar eklem ayak inversiyonu ve eversiyonu için gerekli olan kayma hareketi ile rotasyona izin vermektedir. Eklemi stabilize eden bağlar posterior, lateral, medial ve interosseöz talokalkaneal bağlardır (11). Talus başı kalkaneustan yeteri kadar destek sağlayamazsa ayağa etkiyen kuvvetler sonucunda talus mediale ve aşağı yönde zorlanır, böylelikle 1. ve 2. metatars kemiklerine daha fazla yük biner, medialde yer alan bağlar gerilir. Ayakta oluşan patolojik durumların çoğunda bu iki kemikte meydana gelen optimal açısal ilişkideki bozukluk rol oynamaktadır (12).

Midtarsal Eklem

Midtarsal eklem talokalkaneonavikular eklem ve kalkaneokuboid eklemlere birlikte verilen addır. Talokankaneonavikular eklem kaput tali ile aşağıda kalkaneus, ligamentum kalkaneonavikulare plantare, önde navikula arasında oluşan karmaşık bir eklemdir. Bu eklem kayma ile rotasyon hareketlerine izin vererek ayaktaki inversiyon ve eversiyon sırasında rol oynamaktadır. Bununla birlikte supinasyon ve pronasyona da katılmaktadır. Eklem kapsülü ligamentum talokalkaneare intosseum, ligamentum talonavikulare ve ligamentum kalkaneonavikulare plantare tarafından güçlendirilmektedir. Ayak içyan kemerinin çökmesine ligamentum kalkaneonaviculare plantare karşı koymaktadır.

Kalkaneokuboid eklem ise kalkaneus ve kuboid arasında yer alan sinoviyal bir eklemdir. Bu eklem ayaktaki eversiyon ve inversiyon hareketlerinin içerdiği rotasyon ve kayma hareketlerine imkân sağlamaktadır. Bununla birlikte ön ayağın arka ayağın üzerinde gerçekleştirdiği pronasyon ve supinasyon hareketlerine de katılmaktadır. Eklemi güçlendiren bağlar ligamentum bifurcatum, ligamentum kalkaneokuboideum plantare, ligamentum plantare longum'dur. Ayak dışyan kemerinin çökmesine ligamentum plantare longum en güçlü karşı koyan bağıdır (11).

Tarsometatarsal Eklem

Bu eklem Lisfrank eklemi şeklinde de adlandırılmaktadır. Medialde üç kuneiform kemik ile ilk üç metatars arasında, lateral tarafta ise kuboid kemik ile dördüncü ve beşinci metatars arasında meydana gelen eklemlerdir. Bu eklem plana tipi bir eklemdir ve sınırlı kayma hareketlerine izin vermektedir. Eklem hareketlerini bağlar sınırlamaktadır. Başparmağın metatars kemiği yani 1. Metatars kemiği ile

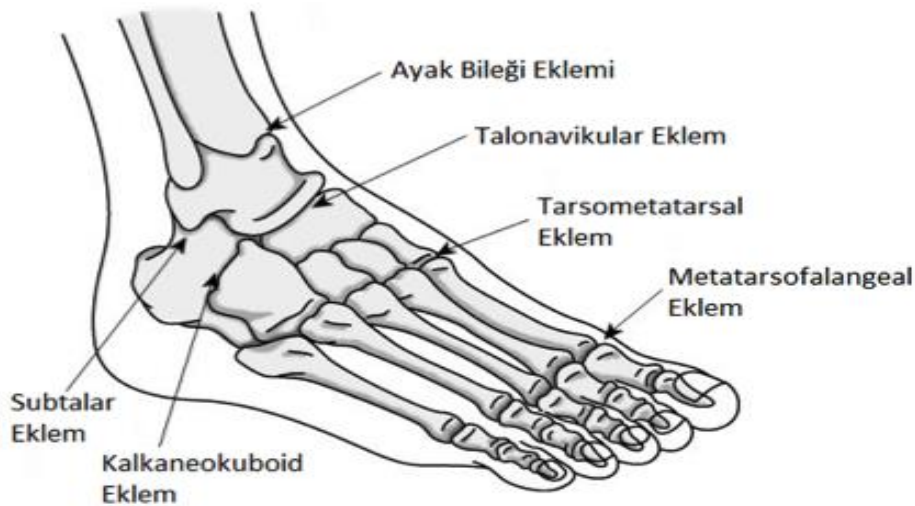
kuneiform mediale arasındaki eklemlerde oluşan hareket açıklığı diğer tarsometatarsal eklemlerin hareketinden daha fazladır ve ekstansiyon, fleksiyon, rotasyon hareketlerine izin vermektedir. Eklem ayaktaki pronasyon ve supinasyon hareketine katılmaktadır (11, 12).

2.2.3. Metatarsofalangeal Eklemler

Metatarsal kemiklerin kaput kısımları ve proksimal falanks arasında yer alan elipsoid sinovial tipteki eklemlerdir. Bu eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşmektedir. Eklem sınırlı abduksiyon ve adduksiyon, sirkümdüksiyon ve rotasyon hareketlerine de izin vermektedir. Eklem kapsülleri plantar bağlar ile içyan ve dışyan kollateral bağlar tarafından güçlendirilmektedir (11). Metatarsofalangeal eklem streslere açık bir eklem olup ayak mekaniğinde meydana gelen bozukluklar bu ekleme yansımaktadır. Bu eklemlerde çoğunlukla subluksasyonlar oluşabilmektedir (12).

2.2.4. İnterfalangeal Eklemler

Bu eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi gerçekleşmektedir ve ginglymus tipi eklemlerdir. Eklem plantar bağlar ile içyan ve dışyan kollateral bağlar tarafından güçlendirilmektedir (11). Metatarsofalangeal eklemde ait patolojik bir durum varlığında ya da ekstansör ve fleksör kaslar arasında oluşan kuvvet dengesizliklerinde bu eklemlerde deformasyon görülebilmektedir (12).



Şekil 2.2. Ayak ayak bileği eklemleri (14).

2.3. Ayak-Ayak Bileği Kasları

Ayak-ayak bileğine ait kaslar ekstrinsik ve intrinsik kaslar olarak incelenebilmektedir.

Ekstrinsik kaslar bacağın ön bölgesinde yer alan kaslar, bacağın lateral bölgesinde yer alan kaslar ve bacağın arka bölgesinde yer alan kaslar (yüzeyel ve derin grup kaslar) olarak sınıflandırılabilir (Şekil 2.3) (13, 15). İntrinsik kaslar ise dorsal bölge ve plantar bölge kasları olarak tanımlanabilir (15). Bu kaslar detaylıca incelenecek olursa:

2.3.1. Ekstrinsik Kaslar

Bacağın ön bölgesinde yer alan kaslar

- M. Tibialis Anterior
- M. Peroneus Tertius
- M. Ekstansör Digitorum Longus
- M. Ekstansör Hallusis Longus

Bu kasların origoları fibulanın ve tibianın proksimalinde ve lateralinde bulunmaktadır. Ekstansör retinakulum'un alt tarafından geçerek ayak bileği seviyesinden ayağa geçiş yapmaktadırlar. Medialden laterale doğru M. Tibialis Anterior, M. Ekstansör Hallusis Longus, M. Ekstansör Digitorum Longus ve M. Peroneus Tertius şeklinde seyretmektedirler. M. Tibialis Anterior kuneiform mediale'ye ve 1. Metatarsın bazisinin medial ve plantar yüzüne, M. Ekstansör Hallusis Longus başparmağın dorsumuna, M. Ekstansör Digitorum Longus kası dört tendon şeklinde 2-5 parmakların distal ve orta parçalarına yapışmaktadır. M. Peroneus Tertius ise M. Ekstansör Digitorum Longus'un beşinci tendonu olarak gözlenmekte ve 5. metatarsal kemiğe tutunmaktadır. Bu kasların siniri derin peroneal (n. Peroneus profundus) sinirdir.

Ana fonksiyonları ayağa dorsi fleksiyon yaptırmaktır. M. Tibialis anterior dorsi fleksiyon esnasında subtalar eklemden inversiyon hareketi, talo-navikular eklemden inversiyon ve adduksiyon hareketi oluşturmaktadır. Bu kas kuneiform mediale altına yapıştığından dolayı ayağın medial longitudinal arkını da desteklemektedir. M. Ekstansör Hallusis ayak bileğinde dorsi fleksiyon ve baş

parmakta ekstansiyon hareketi oluşturmaktadır. M. Ekstansör Digitorum Longus ve M. Peroneus Tertius ayak bileği dorsi fleksiyon hareketi ile birlikte bir miktar da eversiyon hareketi meydana getirmektedirler (13, 15, 16)

Bu kaslara yürüyüş esnasında ayak parmaklarının yere sürtünmemesi ve ayağın yere ilk temasında biyomekanik olarak doğru pozisyonlanması bakımından çok önemli görev almaktadırlar (15).

Bacağın lateral bölgesinde yer alan kaslar

- M. Peroneus Longus
- M. Peroneus Brevis

Bu kasların origoları fibulanın proksimal ve orta lateralinde bulunmaktadır.

M. Peroneus Longus daha yüzeyde seyretmektedir. Lateral malleolün arka tarafından geçerek kuneiform mediale ve 1. Metatarsın altına yapışmaktadır. M. Peroneus Brevis ise daha derinde seyretmekte ve lateral malleolün arkasından geçerek 5. metatarsal kemiğe tutunmaktadır. Her iki kasın siniri de yüzeyel peroneal (n. Peroneus superficialis) sinirdir. Bu kaslar ayak bileğinde plantar fleksiyon ve ayakta eversiyon hareketi oluşturmaktadırlar (13, 15, 16).

Bacağın arka bölgesinde yer alan kaslar

Bacağın arka yüzünde yer almakta olan kaslar derin ve yüzeyel kaslar olarak incelenebilir. Yüzeyelde M. Gastroknemius, M. Soleus ve M. Plantaris yer almaktadır. Derin grup kaslar ise M. Popliteus, M. Fleksör Hallusis Longus, M. Fleksör Digitorum Longus ve M. Tibialis Posterior'dur.

Yüzeyelde yer alan M. Gastroknemius femurun medial ve lateral kondillerinden köken almakta ve diz eklemine kat etmektedir. Bu kas iki başlı olup medial ve lateral başlar tibianın yarısı hizasında birleşmekte ve M. Soleus 'a ait tendonunda katılması ile aşil tendonu (tendo kalkaneus) oluşturmaktadırlar. M. Soleus tibia posterior orta hattı ile fibulanın proksimal yüzeyinden başlamaktadır. M. Plantaris ise femur lateral kondilinden başlamakta olup medial kısımda aşil tendonu ile birleşmektedir. Bu tendon aracılığı ile kalkaneusun posterior yüzeyine tutunmaktadırlar (13, 15, 16). M. Gastroknemius ayak bileğine plantar fleksiyon ve dize fleksiyon yaptırmakta görev alırken, M. Soleus ayak bileğine plantar fleksiyon

hareketi, M. Plantaris ise ayak bileğinde plantar fleksiyon ve dizde fleksiyon hareketi oluşturulmasını sağlamaktadırlar (16).

Derin grupta yer alan kaslar grup halinde M. Tibialis posterior ortada, M. Fleksör hallusis longus lateralde, M. Fleksör digitorum longus medialde olacak şekilde interosseöz membranının proksimalinden, tibiadan ve fibuladan başlamaktadırlar. M. Fleksör hallusis longus 1. Falanks distal basisine tutunmaktadır. M. Fleksör digitorum longus metatars başları hizasında dört parçaya ayrılmakta ve 2-5 falankların basisine yapışmaktadır. M. Tibialis posterior ise navikula, kuneiform ve kubid kemik ile 2-4 metatarsal kemiklere tutunmaktadır. Bu nedenle medial longitudinal arkın kontrolünde önemli rol oynamaktadır.

Derin ve yüzeysel grupta yer almakta olan kasların hepsinin de inervasyonu tibial sinir tarafından gerçekleşmektedir (13, 15, 16)

2.3.2. İntrinsik Kaslar

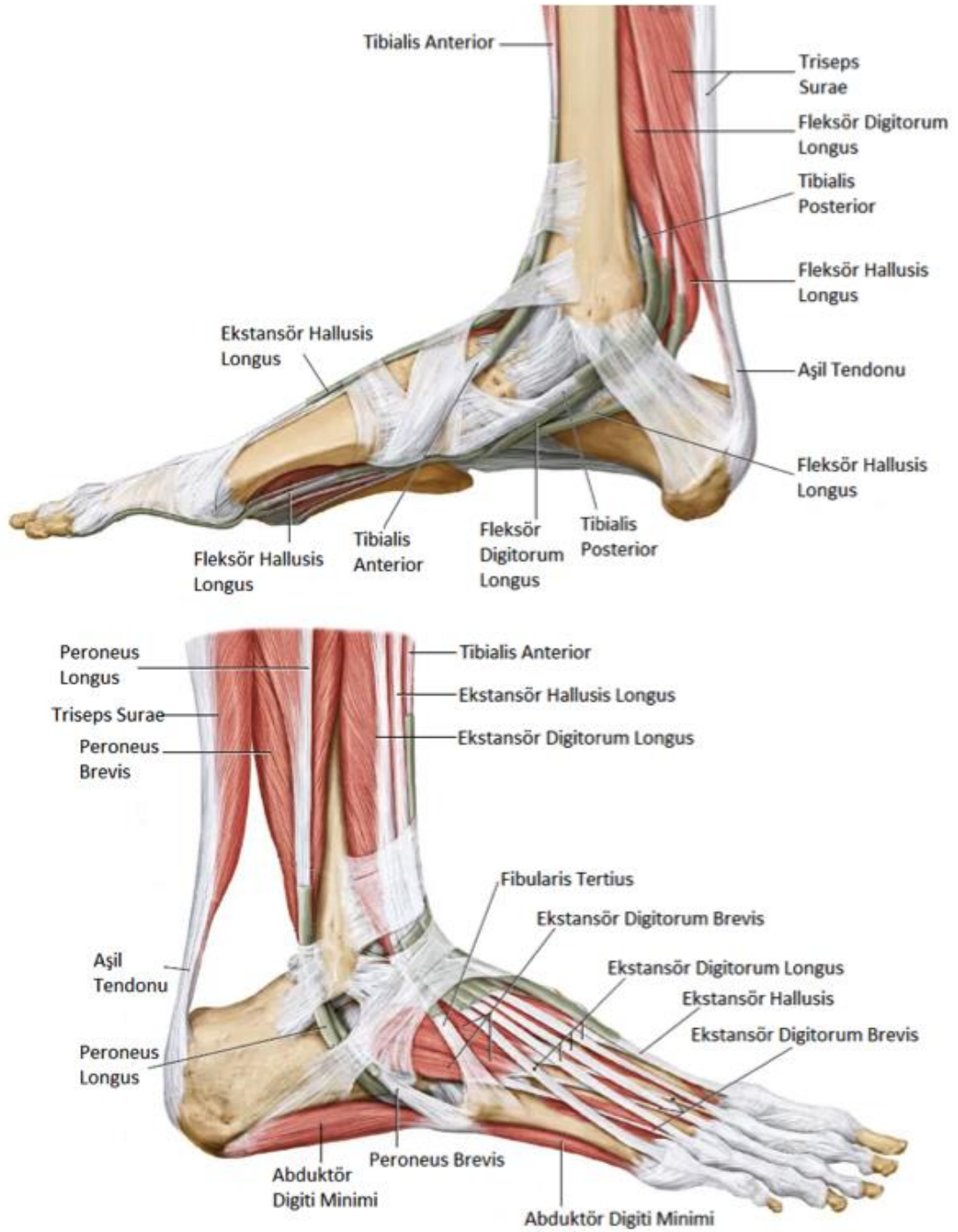
Dorsal bölge kasları

M. Ekstansör digitorum brevis burada yer alan tek kastır. Kalkaneusun lateral ve dorsalinden köken almakta 2-4 parmakların dorsoline tutunmaktadır. Parmak ekstansiyon hareketini gerçekleştirmektedir. Yürüyüş esnasında 2-4 parmakların yukarı kaldırılmasında rol oynamaktadır (16).

Plantar bölge kasları

Burada yer alan kaslar dört tabaka şeklinde incelenebilmektedir. Birinci tabakada M. Fleksör digitorum brevis (2-5 parmak proksimal interfalangeal eklemine fleksiyon hareketi), M. Abduktör hallusis (başparmağın abduksiyon hareketi), M. Abduktör digiti minimi (küçük parmağa abduksiyon hareketi) yer almaktadır. İkinci tabakada M. Quadratus plantae (M. Fleksör digitorum longus'un tendonlarının stabilize edilmesi ve mediale yer değiştirmesini önlemek) ve M. Lumbirikale (proksimal falanklara fleksiyon hareketi) bulunmaktadır. Üçüncü tabaka M. Adduktör hallusis (başparmağa addüksiyon hareketi), M. Fleksör hallusis brevis (başparmağa fleksiyon hareketi), M. Fleksör digiti minimi'den (küçük parmağın fleksiyon hareketi) meydana gelmektedir. Son olarak da dördüncü tabaka üç adet plantar ve dört adet dorsal

interosseal kas içermektedir. Bunlar parmaklara abduksiyon ve adduksiyon hareketi yaptırmaktadırlar (15, 16).



Şekil 2.3. Ayak ayak bileği kasları (10).

2.4. Ayak-Ayak Bileği Eklemlerinin Biyomekaniği

Ayak tüm vücut ağırlığının taşınmasını sağlayan, yürüme ya da koşma sırasında yere uyum sağlamak için mobil bir adaptasyon gerçekleştiren ve rijit bir kaldıraç gibi görev yapan, yerden gelen reaksiyon kuvvetlerini karşılayan iskeletin önemli ve karmaşık bir bölümüdür. Çok fazla kemik ve eklemden oluşan ayak bu sayede esnek olma ve değişik zeminlere uyum sağlayabilme özelliği göstermektedir (13).

Ayağın ana fonksiyonlarından birisi de stabilitenin sağlanması ve sürdürülmesidir. Ayağın bu stabilitenin sağlanmasındaki en önemli durum bu küçük destek yüzeyinde dengenin sağlanabilmesidir. Bunu sağlayabilmek için iki faktör önem taşımaktadır. Bunlar:

- Yer çekimi hattını destek yüzeyine düşürmek
- Destek yüzeyinde yerçekimi hattının sürdürülmesi (13)

Ayağın bu görevleri yerine getirebilmesinde pek çok kemik, eklem, bağ ve kas yapısı rol oynamaktadır. Bu nedenle ayak karmaşık ve bir o kadar da önemli bir yapıdır. Ayağı meydana getiren kemik yapılar fonksiyonel olarak 3 anatomik bölgeye ayrılabilir. Bunlar ön ayak (metatarslar ve falanks), orta ayak (3 koneiform, navikula ve kuboid), arka ayak (talus ve kalkaneus) şeklinde belirtilmektedir (15, 17).

Ayağın fonksiyonları genel olarak sıralanacak olursa:

- Destek yüzeyi oluşturmak
- Mobil adaptasyon göstermek (yüzeye ve harekete uyum sağlamak)
- Yürüyüş esnasında rijit bir kaldıraç oluşturmak
- Yerden gelen şokları absorbe etmek
- Ağırlık taşımak ve stabilizeyi sağlamak
- Proprioepsiyon (12, 13)

Bu görevlerin yerine getirilmesi sırasında ayakta yer alan arklar da önem taşımaktadır.

Ayakta 3 adet ark yer almaktadır. Bu arklar Medial longitudinal ark, Lateral longitudinal ark ve Transvers ark olarak adlandırılmaktadır.

Medial Longitudinal Ark

Kalkaneusun posteromedialinden başlayarak, talus, navikula, 3 kuneiform kemik ve 1.,2.,3. metatars kemiklerinden oluşmaktadır. Arkın apeksi navikula olup yerden olan yüksekliği 15-18 mm'dir. Bu ark şokların absorbe edilmesine katkı sağlamaktadır (12, 13). Medial longitudinal arkı plantar fasya, spring bağ, uzun ve kısa plantar bağlar gibi statik yapılar ile m. Tibialis posterior, m. Tibialis anterior, m. Ekstansör digitorum longus gibi kontraktıl yapılar desteklemektedir (15).

Lateral Longitudinal Ark

Kalkaneusun posteromedialinden başlayarak kuboid, 4. ve 5. metatars kemiklerinden oluşmaktadır. Bu arkın apeksi kuboid kemik olup yerden yüksekliği en fazla 3-5 mm'dir. Medial longitudinal arka göre daha düşük olduğundan yürüyüş esnasında destek görevi üstlenmektedir (12, 13). Fonksiyonel bakımdan stabilite amaçlı tasarlanmış bir arktır (15).

Transvers Ark

Bu ark 3 bölümden oluşmaktadır. Bunlardan Anterior Transvers Ark 1. ve 5. metatarsların başları arasında uzanmaktadır. Bu arkı M. Adduktör hallusis longus'un transvers başı ve intermetatarsal bağlar desteklemektedir. Midtransvers ark, kuboid ve 3 kuneiform kemik tarafından oluşturulmaktadır. M. Peroneus longus midtransvers arkı desteklemektedir. Posterior transvers ark ise navikula ve kuboid kemiklerinden meydana gelmekte ve Tibialis posterior kası arkı desteklemektedir (12, 13, 17).

Plantar fasya, kaslar ve bağlar bu arkların korunmasını sağlamaktadır. Ayakta yer alan bağlar üzerine ağırlık binmesi ile gerilmektedir. Plantar fasya ise duruş fazı sonunda parmakların ekstansiyonu ile birlikte kısalmakta ve gerilmektedir. Böylelikle eklemlerde bir kilit mekanizması meydana getirmekte ve medial longitudinal arka çökme olması engellenmektedir. Bu durum "windlass (çıkırık) mekanizması" olarak adlandırılmaktadır. Bu mekanizma ile itme fazı sırasında da kısalmış olan plantar fasya sayesinde longitudinal ark yükseltılarak kalkaneus ve metatarslar arası mesafe azaltılmış olup enerji tasarrufu sağlanmaktadır (12, 17).

Ayakta yer alan bu arklar sayesinde ayağın plantar yüzeyinde yer alan sinir ve damarlar korunmakta; vücut ağırlığı ise kısıtlı bir yüzey vasıtasıyla desteklenmektedir (12).

Ayağa aktarılan ağırlığın %60'ı topukta taşınırken, bu ağırlığın %40'lık kısmı metatars başlarında taşınmaktadır. Ayağın ön kısmında taşınan ağırlık dağılımı incelendiğinde ağırlığın 1/3'ü 1. metatars başına, 2/3'ü ise diğer metatars başlarına dağılmaktadır. Ayak üzerine ağırlık binmediğinde ayak 3 noktadan yere temas etmektedir. Bu noktalar kalkaneusun tüberkülü, 1. Metatars başı ve 5. metatars başıdır (12, 13).

2.5. Ayak-Ayak Bileği ve Yürüyüş

Bir yürüyüş periyodunu, bir ayağın yere ilk teması ettiği topuk vuruşu ile başlayan ve aynı ayağın bir sonraki topuk vuruşuna kadar geçen süre meydana getirmektedir. Bu periyod iki faz şeklinde açıklanmaktadır. Duruş fazı, ayağın yüzey ile temas halinde olduğu süreçtir; Sallanma fazı, ayağın yüzey ile temasının bulunmadığı ve alt ekstremitenin öne sallandığı fazdır (17).

Yürüyüş sırasında topuk vuruşu ile beraber vücut ağırlığı ilk topuğa aktarılır. Sonrasında ayak laterale, ardından 5. metatars başına ve buradan 1. Metatars başına doğru aktarılmaktadır. Son olarak da yük parmaklara ve özellikle de 1. parmağa binmektedir.

Alt ekstremitelerin üst bölümlerinde oluşan herhangi bir patoloji ayağı etkileyebildiği gibi ayakta oluşan anormal bir durum da üst bölümleri etkileyebilmektedir (12). Ayağın normal biyomekaniğinde oluşan statik ya da dinamik sapmalar sonucunda normal yürüyüş, denge ve postür etkilenebilmekte, tüm bunların sağlanabilmesi için daha fazla enerji harcanması gerektirebilmekte ve genel vücut mekanikleri olumsuz etkilenebilmektedir.

2.6. Metatars Kırıkları

2.6.1. Metatars Kırıkları Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

Metatars kırıkları, en yaygın ayak yaralanmalarından biridir ve ayak parmağı kırıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Yetişkinlerde metatars kırıkları tüm

ayak kırıklarının %35'ini oluşturmaktadır (6, 18). Bu kırıklar ile en fazla 20-50 yaş arasında karşılaşılmaktadır (18). Yetişkinlerde bu kırıkların üçte biri metatarsların şaft ya da distal kısmında oluşmaktadır (19).

Anatomik olarak metatarslar 3 gruba ayrılmakta olup bunlar birinci, beşinci ve santral metatarslardır. Birinci ve beşinci metatars kırıklarının çoğu izole kırıklar olmasına rağmen, çoğu zaman bitişik kemiklerde çoklu metatars kırıkları da meydana gelebilmektedir (20). Metatars kırıklarının epidemiyolojini araştıran bir çalışmada, metatars kırıklarının en sık beşinci metatarsda (%68) meydana geldiği, bunu orta metatarslar (%10) ve daha az olarak da birinci metatars (%1.5) kırıklarının izlediği görülmüştür (21).

Beşinci metatars kırıkları, 5 yaş üstü çocuklarda ve yetişkinlerde en sık görülen metatars kırıkları olmakla birlikte tüm metatars kırıklarının yaklaşık %45 ila %70'i beşinci metatars ile ilgilidir ve bu yaralanmanın insidansının her yıl 1000 kişide 1.8 olduğu tahmin edilmektedir (7). Metatars kırıkları, çocuklarda tüm ayak kırıklarının %61'ini oluşturmakta ve bu kırıkların %41'i beşinci, %19'u birinci metatarsda görülmektedir. 5 yaşın altındaki çocuklarda birinci metatars kırığı olma olasılığı yüksekken 5 yaşın üzerindeki çocuklarda ise beşinci metatars kırığı olma olasılığı daha yüksektir. Metatars kırıkları çoğunlukla yaşamın ikinci ila beşinci dekadında ortaya çıkmaktadır. Metatars kırığı gelişme riski yüksek olan hastalar arasında osteoporozlu kadınlar ve 25 yıldan uzun süredir diyabeti olan hastalar yer almaktadır. Obezite, kadın cinsiyet ve diyabet metatars kırıklarında olumsuz sonuçlarla bağlantılı olabilmektedir (6).

Metatarslarda aynı zamanda stres kırığı da meydana gelebilmektedir (20). Ayağın kronik aşırı yüklenmesi metatarslarda stres kırıklarına neden olabilir. Bu kırıklar klinik olarak akut yaralanmalardan farklıdır ve hasta öyküsüne dayalı olarak normalde sürekli tekrarlayan bir yüklemeye veya aktivite düzeyinde ani bir artış dönemini takip etmektedir (5). Stres kırıkları en yaygın olarak ikinci metatarsda görülmekle birlikte aynı zamanda nadir olmayacak şekilde üçüncü ve beşinci metatarslarda da oluşabilmektedir (5, 20). Sıklıkla ikinci ve üçüncü metatars boyunlarında ve beşinci metatars şaftında meydana gelen bu stres kırıkları, tekrarlayan ön ayak streslerinin bir sonucudur. Ayağı yüksek kavisli hasta, ayağın lateral yüzünde artan yük nedeniyle beşinci metatarsın stres kırıklarına yatkındır (6). Stres kırıkları

osteoporozu olan kadınlar, bale dansçıları, askerler, sporcular gibi çeşitli gruplarda görülebilmektedir (5, 20)

Metatars kırıkları izole bir yaralanma şeklinde, ek metatars kırıkları ile birlikte ya da Lisfrank yaralanmaları ile birlikte ortaya çıkabilir. Bu kırıkların oluşumuna doğrudan (direk) ya da dolaylı (indirek) travmalar neden olabilmektedir. Çoğu metatars kırığının nedeni düşük enerjili travma olmasına rağmen, yüksek enerjili ve ezilme yaralanmalarına sebep olabilen travmalar da zaman zaman meydana gelebilmektedir. Bu kırıklarda da diğer yüksek enerjili kırıklarda olduğu gibi, yumuşak dokunun durumu ve etkilenimi önem taşımaktadır (4). Ayak üzerine ağır bir cismin düştüğü durumlar yaralanma için direk bir mekanizma oluştururken, indirek mekanizma olarak ayak sabit durumdayken arka ayağın veya bacağın dış rotasyonu sonucu metatars kırıkları ortaya çıkabilmektedir (18).

2.6.2. Metatars Kırıklarında Sınıflandırma

Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflandırması, kırıkları eklem dışı kırıklar (Tip A), eklem içi kırıklar (Tip B), kırıklı çıkıklar (Tip C) ve saf çıkıklar (D tipi) olarak ayırmaktadır. AO sınıflandırması kırıkları ayrıca birinci metatars, ikinci ila dördüncü ve beşinci metatarsları içerenler olarak ayırmaktadır. Birinci metatars kırıkları baş, gövde ve basis olarak alt bölümlere ayrılmaktadır. İkinci ila dördüncü metatars kırıkları proksimal metafizial, diyafizial ve alt kapital olarak ayrılmaktadır. Beşinci metatars kırıkları, basis (Jones kırığı), basis (metafizial avülsiyon), uzun oblik diyafizial ve çok parçalı diyafizial olarak ayrılmaktadır. Distal metatarsal kırıklar, orta diyafiz bileşkesinin distalinde meydana gelen kırıklar olarak tanımlanmaktadır (6).

Metatars kırıklarının sınıflandırmasında kırığın yeri, kırığın şekli, açılanması, deplasmanı ve eklem tutulumu değerlendirilmektedir. Metatars kırıkları kırığın yerine göre proksimal metafizyel, baş, boyun ve diafizyel şeklinde sınıflandırılabilir. Proksimal metafizyel kırıklar ve basis kırıklarında çoğunlukla deplasman olmamakla birlikte Lisfrank eklem yaralanması eşlik edebilmektedir. Diafiz kırıkları ise genelde oblik kırık şeklinde görülmekte ve bununla birlikte açılanma, kısalık ve deplasman eğilimi göstermektedirler. Distal metafiz kırıkları oblik veya transvers olup genellikle

lateral ve plantar yönde deplase olmaktadır. Avülsiyon kırıkları ise yaygın olmakla birlikte çoğunlukla 5. metatarsın proksimalinde görülmektedir (18).

Beşinci metatars kırığı ilk olarak 1902'de Sir Robert Jones tarafından, kendi ayağı da dahil dört vakada dans ederken meydana gelen kırık sonrası tanımlanmıştır. 'Jones kırığı' teriminin kesin olmadığı düşünülmektedir. Daha sonra Stewart tarafından metafiz/diyafiz bileşkesinde kan akışındaki bir sınırı belirten transvers bir kırık olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamadan bu yana, bu bölgedeki bazı kırıklarda zayıf iyileşme olduğu için, proksimal beşinci metatars kırıkları ile ilgili literatürde çok fazla görüş olmuştur. Lawrence ve Botte, beşinci metatarsal kırıklarını tüberosit avülsiyon kırıkları (zon 1), metafiz-diyafiz bileşke kırıkları/Jones kırıkları (zon 2) ve proksimal şaft stres kırıkları (zon 3) olarak sınıflandırmıştır. Bu en yaygın olarak kullanılan sınıflandırmadır (6).

2.6.3. Metatars Kırıklarında Tanı

Temel radyografik değerlendirme, ön-arka (AP), 45° oblik ve lateral olmak üzere ayağın en az üç görünümünü içermektedir. Bu görüntüler ayağın tamamını içermelidir. Akut stres kırıkları genellikle düz filmde tanımlanamamaktadır. Bu durumlarda, radyolüsent rezorbsiyon çizgisinin görünür olması gereken 10-14 gün içinde tekrar radyografiyi tekrarlamak faydalıdır (6, 22). Manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi genellikle gerekli olmamakla birlikte eğer bir sporcuda stres kırığından şüpheleniliyorsa ve düz röntgende tanımlanamıyorsa, manyetik rezonans görüntüleme altın standart olarak düşünülmektedir. Birden fazla metatars kırıldığında ve tarsometatarsal eklem tutulumu şüphesi olduğunda, bilgisayarlı tomografi çekilmesi faydalı olmaktadır (6)

2.6.4. Metatars Kırıklarında Bulgular

Metatars kırığı olan hastalar tipik olarak farklılaşan belirti ve semptomlarla başvurmaktadır, bunlardan en yaygın olanı ağrı ve ambulasyon ile ilgili sorunlardır. Akut metatars kırığı olan hastaların çoğunluğu fokal ağrı, şişlik ve ağırlık aktarmada güçlük gibi semptomlar bildirmektedir (23).

Şaft kırıklarının çoğuna doğrudan darbeler veya bükülme kuvvetleri neden olmaktadır ve hastalar tipik olarak ağrı, şişlik, ekimoz ve yürüme güçlüğü şikayetleri

ile hekime başvurmaktadırlar. Şişlik, özellikle hastalar ayağını yükseltmemişse şiddetlidir ve genellikle kırık bölgesinde noktasal hassasiyet görülmektedir. Kırık bir metatarsın başına aksiyel bir yük uygulanması genellikle kırık bölgesinde ağrıya neden olmaktadır. Bu manevra tek başına yumuşak doku yaralanması olan hastalarda ağrı oluşturmamaktadır.

Aktivitede ani bir artış veya kronik aşırı yüklenme, metatarsal şaftta stres kırığına neden olabilmektedir. Başlangıçta, ağrı sadece aktivite ile ortaya çıkmaktadır. Nokta hassasiyeti sıklıkla kırık üzerinde mevcuttur ve metatars başının aksiyel yüklenmesi kırık bölgesinde ağrıya neden olabilmektedir. Yaralanmanın iyileşmesine izin verilmezse, ağrının artması, şişme ve hatta açık kırık meydana gelebilmektedir.

Proksimal beşinci metatarsda üç ayrı kırık meydana gelebilir. Tüberküloz avulsiyon kırıkları genellikle ayak plantar fleksiyondayken ayak bileğinin içe dönmesinden (inversiyon) kaynaklanmaktadır. Hasta hikayesi sıklıkla lateral ayak bileği burkulmasını düşündürmekte ve bu kırıklar sıklıkla gözden kaçırılmaktadır. Akut diyafiz (Jones) kırıkları genellikle hastanın ağırlığı plantar fleksiyondaki ayağın lateral yüzünün üzerindeyken beşinci metatarsın tabanındaki dikey veya mediolateral kuvvetten kaynaklanmaktadır. Bu durum, topuğun yerden kalkması ile ani bir yön değişikliği sırasında meydana gelebilmektedir. Diyafiz stres kırıklarına, özellikle genç atletlerde zıplama ve dönme aktivitelerinden kaynaklanan kronik aşırı yüklenme neden olmaktadır. Her üç kırık da lateral ayak ağrısına ve yürüme zorluğuna sebep olmaktadır. Akut kırıklar tipik olarak şişlik ve ekimoz ile birlikte ani bir başlangıç gösterir. Stres kırıklarında ağrı genellikle aktivite ile daha da kötüleşen ilerleyici bir artış göstermektedir. Beşinci metatars stres kırıklarını doğru bir şekilde teşhis etmenin anahtarı, semptomların kademeli başlangıcının farkında olmaktır (24).

2.6.5. Metatars Kırıklarında Tedavi

Fonksiyonellik bakımından metatars kırıkları incelenirken birinci metatars, santral metatars (2-3-4) ve beşinci metatars kırıkları olarak ayrılabilir (18, 20). İzole birinci metatars kırıkları nadirdir; yer değiştirmemiş kırıklar tipik olarak ameliyatsız olarak tedavi edilirken, ameliyatla tedavi genellikle yer değiştirmiş kırıklar için tercih edilmektedir. Santral metatars kırıkları daha yaygındır ve izole bir kırığın şiddetli yer değiştirmesi veya çoklu metatars kırıklarının cerrahi müdahaleyi

gerektirebilmesine rağmen, sıklıkla ameliyatsız olarak tedavi edilebilir. En sık beşinci metatars kırıklarına rastlanılmaktadır. Tedavisi, yaralanma tipine özeldir ve Jones kırıkları ve proksimal diyafiz kırıklarında, ameliyat tedavisinin en çok dikkate alınmasını gerektirmektedir. Genel bir grup olarak metatars kırıklarının tedavisinden bahsedilecek olursa, genellikle ameliyatsız olarak başarıyla tedavi edilebilen yaygın yaralanmalardır ve bazı yaralanmalar potansiyel olarak daha agresif tedaviye ihtiyaç duymaktadır (20). Metatars kırıklarının tedavisinde genel olarak bütün metatarsların yerleşimini düzeltmek, ön ayağın transvers ve longitudinal arkları ile normal ağırlık taşıma dağılımını korumak ana amaçtır (5, 6). Ancak ayak kinematiği üzerindeki etkileri nedeniyle deplase birinci ve beşinci metatars kırıklarında özel dikkat gösterilmelidir (5).

2.6.6. Metatars Kırıklarında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Metatars kırıklarının konservatif tedavisi sonrası uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyonun iyileşmeye olan etkisi ve farklı fizyoterapi uygulamalarını incelemek için yapılmış çalışmalara literatürde oldukça az rastlanılmaktadır. Yapılan çalışmalar çoğunlukla metatars kırıklarının ortopedik tedavisini incelemekte olup ayak- ayak bileği kırıklarında kullanılan rehabilitasyon protokollerini inceleyen bir çalışmada bu hastaların rehabilitasyonunda standart bir protokol olmadığı belirtilmektedir (25).

Yüzeyel Isı Ajanı-Hotpack

Hotpack, uygulama bölgesinde dolaşımın artırılması, kas spazmının azaltılarak dokularda gevşemenin elde edilmesi, ağrının azaltılması, uygulama bölgesinde eklem hareketlerinde artış sağlanması ve egzersize hazırlık amaçları ile fizyoterapide kullanımı yüzyıllardır tercih edilen bir yüzeyel ısı ajanıdır. Lokal hotpack uygulamasında içerisinde ısıyı uzun süre muhafaza edebilme özelliği taşıyan silikon dioksit maddesinin yer aldığı çadır bezinden yapılmış pedler kullanılmaktadır. Bu pedler içerisinde 65°-90°C arasında sıcaklığında su bulunan özel cihazlara yerleştirilmektedir. Genellikle uygulama süresi 20 dakikadır (26).

Bleakley ve arkadaşlarının yapmış olduğu sistematik bir derlemede termal ajanların hareket açıklığına ve yumuşak dokunun mekanik özelliklerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmada egzersizden önce yumuşak doku sıcaklığının artırılmasının

kabul edilen bir uygulama olduğu; ısının fiziksel aktivite veya rehabilitasyona hazırlanırken kasların ve diğer kollajen dokuların viskoelastik özelliklerini değiştirdiği düşünüldüğü; ısının genellikle yaralanma veya uzun süreli immobilizasyon nedeniyle hareket açıklığındaki (ROM) kısıtlanmaları tedavi etmek için kullanıldığına değinilmektedir. Bu derlemede incelenen iki çalışmada baldıra uygulanan sıcaklığın ayak bileği dorsi fleksiyon hareket açıklığının tedavi edilmeyen kontrole göre belirgin olarak daha fazla olduğu belirtilmektedir (27). Metatars kırıkları sonrası rehabilitasyonda hotpack uygulamasının etkilerini gösteren bir çalışma olmamakla birlikte Conti ve ark.'nın (28) ayak bileği burkulmaları ve kırıkları sonrası rehabilitasyona yönelik yaptıkları derlemede yüzeysel ısı ajanlarının eklem sertliğini ve kas tonusunu azaltmak amacı ile kullanılabilmeğine değinilmektedir. Szeekeres ve ark. (29) yaptıkları çalışmalarında distal radius kırıklarında hotpack uygulamasının kısa dönem etkilerini incelemişler ve hotpack'in el bileği eklem hareket açıklığını geliştirdiğini, hastayı başka tedavilere hazırlamada kullanılabilmeğini belirtmişlerdir.

Derin Isı Ajanı- Ultrason

Metatars kırıkları sonrası hastalarda kırık anındaki travmanın etkisi ile yumuşak dokuda yaralanmalar meydana gelmektedir. Kırık sonrası yumuşak doku iyileşmesini uyararak, bölgeye olan kan akışını artırmak ve ağrıyı azaltmak amacı ile ultrason tedavide tercih edilebilen bir fizyoterapi ajanıdır. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda kullanılan ultrason, ses dalgaları ile birlikte yüksek frekansta mekanik vibrasyonları içeren fizyoterapide rutin olarak kullanılan bir ajandır. Ultrason fizyoterapide ısı etkisi nedeniyle kronik ağrı tedavisinde, kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanılmaktadır. Isı etkisi ile birlikte doku tamiri ve yara iyileşmesinde de kullanılmaktadır. Ultrasonun uygulama süresi tedavi edilecek bölgenin büyüklüğüne göre seçilebilmektedir (30). Metatars kırıklarına yönelik ultrason uygulaması ile ilgili bir çalışmada Maria ve arkadaşları 5. metatars kırığı sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon uyguladıkları hastalarda ağrıyı azaltmak, kan akışını hızlandırmak ve kasları gevşetmek amaçları ile ultrasonu tedavide kullandıklarını belirtmişlerdir (1).

Ağrıya Yönelik Elektroterapi Uygulaması-TENS

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) ağrı kontrolü için fizyoterapide rutin olarak sıklıkla kullanılan elektropi modalitelerinden biridir. TENS düşük şiddetli akım kullanılması ile duyu sinirlerinin stimülasyonu sonucu ağrı iletimini azaltır. Kronik ve akut ağrının tedavisinde non-invaziv ve basit ağrı giderici bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Genellikle 20 dakika süre ile uygulanmaktadır (31). Metatars kırıkları sonrası bireylerde immobilizasyon sürecine ve yumuşak dokuda meydana gelen etkilenime bağlı olarak özellikle kırık hattı ve çevresinde ağrı gözlemlenebilir. Bireylerde ayak üzerine ağırlık verdiklerinde ya da ayak-ayak bileği hareketleri sırasında ağrı meydana gelebilir. Bu nedenle fizik tedavi ve rehabilitasyon kliniklerinde sıklıkla kullanılan TENS, ağrının azaltılması amacı ile tercih edilir.

Elboim-Gabyzon ve ark. (32) kalça kırığı sonrası akut post operatif dönemde TENS' in etkisini araştırdıkları çalışmalarında TENS'in yürüme sırasındaki ağrıyı azalttığı ve yürüme mesafesinin artmasını sağladığını belirtmişlerdir. Silva ve ark.'nın (33) çalışmasında proksimal femur kırıklarını takiben erken postoperatif dönemde kesintisiz olarak kullanılan TENS'in ağrı eşiğini ve ilaç alımını önemli ölçüde azalttığı sonucuna varılmıştır.

Yumuşak Doku ve Ödeme Yönelik Manuel Terapi Uygulaması-Masaj

Masaj, deri, kas, fasya ve ligament gibi yüzeysel yumuşak dokular ile bu dokuların altında bulunan birtakım yapılara bilimsel ve sistematik biçimde uygulanan kneading, stroking, perküsyon, vibrasyon, friksiyon, kompresyon ve germe hareketlerinin kombinasyonundan meydana gelen tedavi edici manuel yöntemlerin genel adıdır. Klasik masaj; dolaşımı artırmak, kırığa bağlı dokulardaki yapışıklıkları gidermek, doku esnekliğini artırmak, ödem ve ağrıyı azaltmak amaçları ile fizyoterapide rutin olarak kullanılan bir uygulamadır. Klasik masajın süresi uygulanan bölgenin büyüklüğüne göre değişmektedir (34).

Gül ve ark. (35) yaptıkları bir derlemede masajın vücudun ağrı kontrol yeteneğini uyardığını ve kas spazmını gidererek hipoksinin gerilemesine, sinir sistemini uyarması sonucunda serotonin, endorfin gibi ağrı eşiğini yükseltmeye yardımcı maddelerin salınmasına neden olduğu, böylelikle de ağrının giderilmesinde olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Metatars kırıklarının iyileşmesi için ayak ayak

ayak bileğine yönelik uygulanan immobilizasyon sonrası ayakta bir miktar ödem, ağrı ve çevre kaslarda spazm meydana gelebilmektedir. Klasik masaj ödemin azaltılması, kasların gevşetilerek egzersize hazırlanması ve ağrının hafifletilmesi amacı ile erken dönemden itibaren tercih edilebilen bir uygulamadır.

Eklem Hareket Açıklığını, Kas Kuvvetini Artırmaya Yönelik Egzersizler ve Yürüme Eğitimi

Kırık sonrası uzun süreli immobilizasyonuna bağlı olarak yumuşak doku ve eklemelerin hareketlilikte azalma, esneklikte kayıp, dokularda yapışıklık oluşmasına bağlı olarak yumuşak dokularda kısalma ve kaslarda zayıflama meydana gelir. Eklem hareket açıklığını artırmak amacı ile yapılan egzersizler ile oluşan bu olumsuz durum dereceli olarak azaltılmaya ve esneklik tekrar geri kazandırılmaya çalışılır. Ayağın normal eklem hareket açıklığı kazandırıldıktan sonra ayakta durma, yürüyüş gibi aktivitelere hazırlık amaçlı ayağın tüm kaslarını içeren kuvvetlendirme programı uygulamak gerekmektedir (36). Ayak- ayak bileği kırıklarından sonra germe ve eklem hareketlerini restore etmeye yönelik egzersizlerin alçı ya da ortezi çıkarıldıktan sonra başlar ve egzersizlerin eklemdeki sertlik ve ödemin izin verdiği ölçüde yapılması önemlidir. Egzersizler kırığın ve yumuşak dokuların iyileşmesi göz önünde bulundurularak zamanla zorlaştırılması gerekir. Kuvvetlendirme egzersizlerinde öncelikle izometrik egzersizler tercih edilip sonrasında aktif yardımcı, aktif ve ardından dirençli egzersizler şeklinde ilerlenir. Ayak-ayak bileği için kuvvetlendirme yaparken eklemlerin üzerinden yükün geçtiği vücut ağırlığı kullanılarak yapılan egzersizler en önemli egzersizlerdir (2).

Maria ve ark. (1) 5. metatars kırığının fizyoterapisinde başlangıçta hastaların rahatlaması, ağrılarını unutmaması ve hastanın eğitim programına hazırlanması için izometrik kasılma ve gevşeme tekniklerini kullandıklarına, uygulanan egzersizler ile kas gücünde gelişme olduğuna ve aktif eklem hareket açıklığını artırmak amacı ile proprioseptif nöromusküler fasilasyon tekniklerinden ritmik başlatma ve tut-gevşeme tekniğini kullandıklarına değinmişlerdir. 5. metatars kırıklarının rehabilitasyonunda uygun teknik ve egzersizlerle yeniden yarananma riskinin de azaltılacağını belirtmişlerdir. Kay ve ark. (37) fizyoterapist tarafından yönlendirilen tavsiye ve

egzersizlerin distal radius kırığı sonrası aktivite, ağrı ve hasta memnuniyeti açısından önemli yararlar sağladığını bildirmişlerdir.

Ayrıca metatars kırıkları sonrası bozulan yürüme paternini düzeltmek amacı ile yapılan yürüme eğitimi de önem taşımaktadır. Akut bir yaralanmadan sonra oluşan ağrı, eklem hareketlerindeki kısıtlanmalar, azalan kas kuvveti ve yetersiz proprioseptif duyuya bağlı olarak yürüyüş problemleri de sıklıkla gözlemlenmektedir. Fizyoterapistlerin hastaları anarmol yürüyüş hakkında bilinçlendirmesi ve normal yürüyüşün sağlanabilmesi için rehabilitasyonda erken dönemden itibaren yürüme eğitiminin yer alması gerekmektedir. Doğru yürüme eğitiminde öncelikle yürüyüş mesafesinden çok kaliteli bir yürüyüş paterninin yerleştirilmesi üzerinde durulmalıdır (38). Metatars kırıkları sonrası ayak üzerine tam ağırlık verememeye bağlı geliştirilen kompensasyon mekanizmaları ile düzgün yürüyüş paterni sağlanamamaktadır. O nedenle hastalarda kırık kaynaması takip edilerek ayak üzerine ağırlık verilmesine izin verilen dönemden itibaren fizyoterapi programında yürüyüşe hazırlık, adım alma, ağırlık aktarma ve farklı yönlerde yürüme şeklinde eğitimlerin verilmesi gerekmektedir.

Proprioseptif Eğitim

Propriosepsiyon; kaslar, tendonlar, periost ve eklemlerdeki reseptörler tarafından alınan, vücudun hareketleri ile pozisyonlarına ait bilgileri içermektedir (39). Vücudun dışardan gelen kuvvetlere cevap verebilme becerisidir. Herhangi bir yaralanma olduğunda eklemdaki proprioseptif girdi de azalır ve değişmekte olup azalan bu propriosepsiyon duyusu nedeni ile yeniden yaralanma riski oluşabilir. Egzersiz eğitimi ile birlikte proprioseptif duyuda da gelişme meydana gelmektedir. Proprioseptif duyunun eğitimi için standart bir protokol bulunmamakta ve hastanın durumuna uygun olacak şekilde; sert zeminlerden daha yumuşak zeminlere, stabil yüzeylerden stabil olmayan yüzeylere, kolay yapılabilen hareketlerden daha kompleks hareketlere, destekli yapılan hareketlerden destek almadan yapılan hareketlere, yavaş hareketlerden hızlı hareketlere, çift taraflı hareketlerden tek taraflı hareketlere, gözler açıkken yapılan egzersizlerden gözlerin kapalı olduğu şekilde yapılan egzersizlere doğru ilerlenmeli ve hareketin yönü değiştirilerek, yön değiştirmenin hızı artırılarak, eklemin farklı açılara özel egzersizler uygulanmalıdır (38). Metatars kırıkları sonrası

proprioseptif duyuda da azalma meydana gelebileceğinden ayağın dış kuvvetlere karşı koyamaması yeniden yaralanma için bir risk oluşturabilmektedir. Bu nedenle erken dönemde ayak altında top yuvarlama gibi kapalı kinetik zincir egzersizleri şeklinde başlanılan proprioseptif egzersiz eğitimleri uzun dönemde farklılaştırılarak hastalarda ayak ayak bileği kontrolünün kazanılması ve olası yaralanmaları önlemek açısından önemlidir. Kapalı kinetik zincir egzersizleri daha fazla kas lifinde ateşleme oluşturarak açık kinetik zincir egzersizlerinden daha fazla proprioseptif duyuyu uyarmaktadır (38).

Ergen ve ark.'nın (40) yapmış oldukları derlemede yaralanma sonrası ağrının olamaması ile bölgenin tam olarak tedavi olduğu anlamına gelmediğini ve proprioseptif yetenek tam olarak onarılmadığı sürece rehabilitasyonun başarılı bir şekilde tamamlanmayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca proprioseptif ya da kinestetik farkındalığın, rehabilitasyona özel egzersizler yolu ile elde edilen bir yönü olduğundan bahsetmişler ve proprioseptif rehabilitasyonun amaçlarının eklem hareket duyusunu geliştirmek amacı ile afferent yolları yeniden eğitmek olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde metatars kırıklarında fizyoterapi ve rehabilitasyon sonuçlarının gösterildiği çalışmalar çok kısıtlı olmakla birlikte, proprioseptif egzersiz eğitimin etkinliğini araştıran bir çalışma yer almamaktadır. Metatars kırığı sonrası uzun dönemde karşılaşılabilecek fonksiyonel problemler, hareket kısıtlılıkları, yürüme ve denge problemleri ve yeniden yaralanma risklerinin tedavisinde kırık sonrası uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları önem taşımaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Türü

Çalışmamız prospektif randomize ve tek kör olacak şekilde planlanarak 17 Temmuz 2020-17 Temmuz 2021 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran metatars kırığı sonrası primer kırık iyileşmesini tamamlamış (en az 4 hafta) 18- 60 yaşları arasındaki toplam 12 birey ile gerçekleştirildi.

Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun KA-180122 kayıt numaralı "Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri" başlıklı çalışma etik açıdan uygun bulundu. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonunca öngörülen "Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu" nu kabul eden bireylere uygulandı (EK 1).

3.2. Çalışmanın Örneklem Grubu

Çalışmamızda temel sonuç ölçekleri bireylerde ana şikâyet kaynakları olan ayak fonksiyonlarındaki etkilenim ve dengeyi sağlamada zorluk şikâyetlerine bağlı olarak günlük yaşam seviyesinde etkilenime sebep olan ayak fonksiyonelliği ve denge parametreleri olarak belirlendi. Çalışmamızda uygulanan tedaviler ile bireylerin bu etkilenimlerinin azaltılması ana hedeflerdendi. Bu değişkenler üzerinden çalışma sonrası güç analizi (post-hoc güç analizi) incelenerek en düşük güç değeri denge parametresinde GPower 3.1.9.6 yazılım aracılığı ile 6 kişilik proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda ,979 olarak belirlendi. Bu sonuçlara dayanarak her bir grupta 6 bireyin yer aldığı toplam 12 birey ile çalışmamız gerçekleştirildi.

3.3. Bireyler

Çalışmaya koordinatör ve sorumlu araştırmacı ile sorumlu araştırmacı hekimler tarafından metatars kırığı tanısı konulan ve cerrahi endikasyonu olmayıp konservatif olarak ortopedik tedavisi uygulandıktan sonra fizyoterapi ve rehabilitasyona yönlendirilen bireyler ile uzman hekimin fizyoterapi ve rehabilitasyona yönlendirdiği sonrasında sorumlu araştırmacılar tarafından muayene

edilerek araştırma için kliniğe yönlendirilen bireylerden, araştırma kriterlerini sağlayan ve 2 defa değerlendirme ile haftada 3 defa, 6 hafta boyunca fizyoterapi ve rehabilitasyon (18 seans tedavi) için kliniğe gelmeyi kabul eden 15 sedanter birey (11 kadın, 4 erkek) alındı. Bireylerden 1 tanesi tedavi aşamasında, diğer 2 birey de değerlendirme aşamasında devam göstermemeleri nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Çalışma 10 kadın, 2 erkek toplamda 12 birey ile tamamlandı. Bireylerin yaşları 23-60 yıl arasında (ortalama $43\pm 13,90$) değişmekteydi. Bireylerin 6 tanesinde sol, 6 tanesinde sağ ayakta; 9 tanesinde 5. metatarsta, 2 tanesinde 4. metatarsta, 1 tanesinde de 3. metatarsta kırık meydana gelmişti.

3.3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 18-60 yaşları arasında sedanter birey olmak
- Yalnızca metatars kırığı olup, kırık sonrası konservatif olarak tespiti yapılmış ve primer kırık iyileşmesini tamamlamış (en az 4 hafta) olmak
- Kırığa bağlı bir komplikasyon bulunmamak

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Metatars kırığı dışında diğer dokuların etkilendiği, yüksek enerjili komplike kırıkların , tendon ve bağ yaralanmaların eşlik ediyor olması
- Son 1 yılda alt ekstremitte fonksiyonlarını etkileyecek bir cerrahi geçirmiş olmak ve metatars kırığı dışında alt ekstremitteyi ilgilendiren başka bir yaralanma ve kırığa sahip olmak
- Denge ve performansı etkileyecek nörolojik bir problemi olmak
- Alt ekstremitteye ait herhangi bir periferik sinir yaralanması olmak
- İletişime engel teşkil edecek işitme, görme ve konuşma engeli olmak
- İnflamatuvar hastalığı olmak
- Nöropatisi olmak
- Vasküler (arteriyel veya venöz) problemi olmak
- Osteoporozu olmak
- Değerlendirme ve fizyoterapi seanslarına düzenli devamlılık göstermemek

3.4. Yöntem

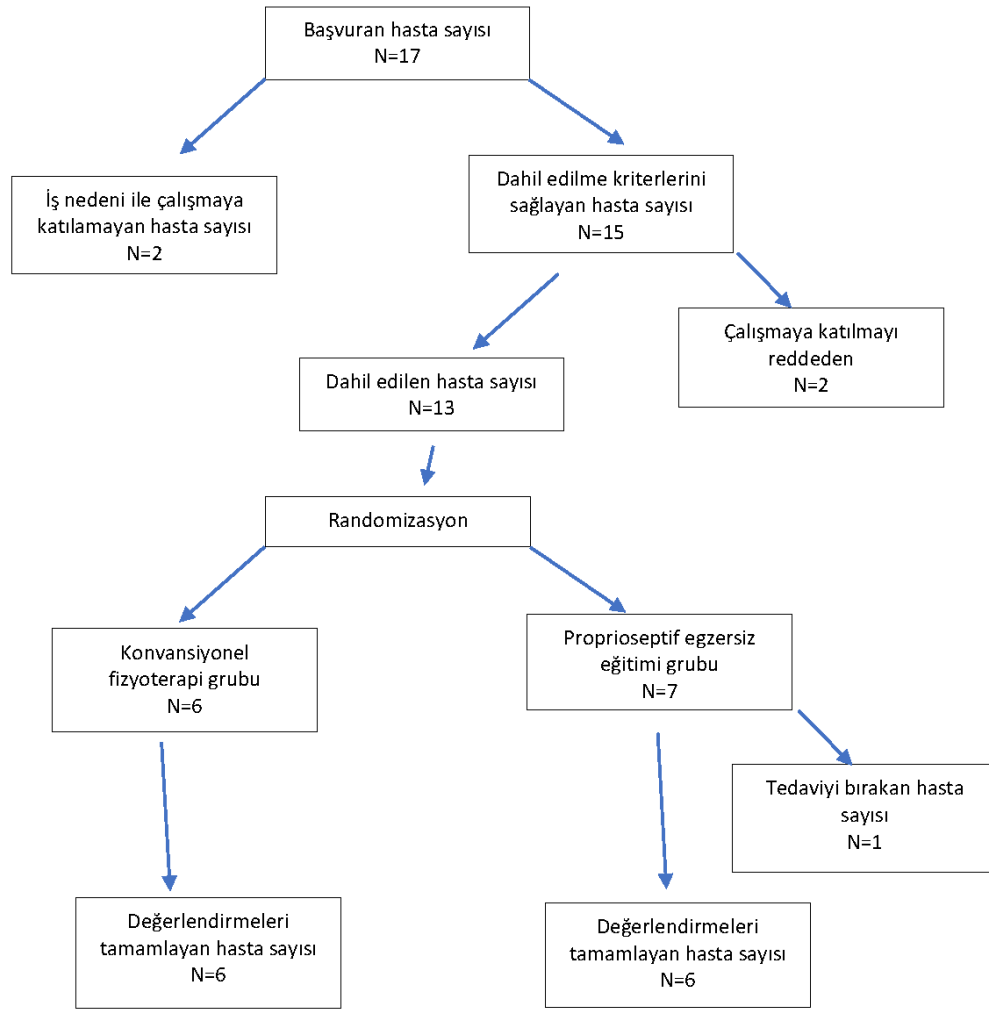
Çalışmamıza başlangıçta, araştırma kriterlerini karşılayan 17 birey dahil edildi. Bireylerden 2 tanesi iş nedeni ile tedaviye gelemeyeceklerini belirttikleri için çalışma dışı bırakıldı, bireylerden 2 tanesi başlangıç değerlendirmeleri sonrası devam edemeyeceklerini belirterek ev programı ve önerilere ile takip edildi, 1 birey ise tedavisi devam etmekteyken gelemeyeceğini belirterek çalışmadan ayrılmak istediği için çalışma dışı bırakıldı. Çalışmamız kalan 12 birey ile tamamlandı. Tabakalı ve bloklu randomizasyon yöntemine göre bireyler yaş, cinsiyet ve etkilenen ekstremiteye göre oluşturulan 2 ayrı gruba yerleştirildi. Birinci grup klasik (konvansiyonel) fizyoterapi (KF) Grubu (n=6), ikinci grup ise Proprioseptif Egzersiz (PE) Grubu (n=6) şeklinde çalışmamız gerçekleştirildi (Şekil 3.1).

Her iki grupta bulunan bütün bireylere de öncelikli olarak metatars kırığının olduğu ayağa hotpack, sonrasında ultrason (US), Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), ayak ayak bileğine klasik masaj uygulaması, eklem hareket açıklığını ve kuvveti artırmaya yönelik egzersizler ile yürüme eğitimi uygulandı. PE grunda yer alan bireylerde bu uygulamalara ek olarak bireylerin seviyesine uygun şekilde ilerletilen proprioseptif egzersizler yaptırıldı. Her iki grupta yer alan bireyler haftada 3 seans olacak şekilde 6 hafta boyunca fizyoterapi ve rehabilitasyon programına alındı.

Çalışmaya dahil edilen bütün bireyler aynı fizyoterapist tarafından tedavi programının öncesinde ve tedavi bitiminde her iki grup için de aynı ölçüm parametreleri kullanılarak değerlendirildi.

Tüm bireylerde aşağıda yer alan değerlendirmeler yapılarak bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri şeklinde kaydedildi (EK 2).

- Bireylere Ait Demografik ve Fiziksel Özellikler
- Ağrı Şiddeti Seviyeleri
- Eklem Hareket Açıklıkları
- Yürüme parametreleri
- Denge Parametreleri
- Ayak Fonksiyonları
- Yaşam Kaliteleri



Şekil 3.1. Akış şeması.

3.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Yapılan Değerlendirmeler

3.5.1. Demografik ve Fiziksel Özellikler

Öncelikle çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden bireylere ait yaş, cinsiyet gibi demografik bilgiler kaydedildi. Bireylerin travma öyküsü, öz geçmiş ve soy geçmişe ait bilgileri, daha önce geçirilmiş cerrahi operasyon veya travma durumu, etkilenen ekstremiteler ve dominant ekstremiteleri, boy, vücut ağırlığı gibi fiziksel özellikleri sorgulanarak not edildi. Alt ekstremitelerde dominantlık sorgulanırken topa vurulan ayak dominant ekstremiteler olarak kaydedildi.

3.5.2. Ağrı şiddeti

Bireylerde ağrı şiddeti seviyesini belirlemek amacı ile subjektif bir yöntem olan Visüel Analog Skala (VAS) kullanılarak bireylerin hissetmiş oldukları ağrı şiddetinin seviyesini belirtmeleri şeklinde değerlendirildi.

Visüel Analog Skala (VAS) ağrı şiddetinin 10 cm'lik bir çizgi üzerinde işaretlenmesi şeklinde belirlenmesini sağlayan bir ölçümdür. Bunun için 10 cm'lik bir çizgi çizilmekte ve bu çizginin başlangıç noktası (0) hiç ağrı hissedilmediği anlamına taşımaktadır. VAS yönteminde başlangıç noktasından olan uzaklaşma oranı ağrı şiddetinin fazlaşmış olduğunu ifade eder. 10 rakamı ise dayanılmayacak şiddette ağrının hissedildiği değerdir. Çalışmamızda bireylerden istirahat, aktivite ve gece hissettikleri ağrı şiddetlerinin seviyesini bu 10 cm'lik çizgi üzerinde işaretlemeleri istendi ve işaretlenen bu noktanın başlangıç noktasına uzaklığı santimetre cinsinden kaydedildi. Bireylerin istirahat, gece ve aktivite sırasındaki ağrı şiddeti olarak bu değerler not edildi (41).

3.5.3. Eklem Hareket Açıklığı

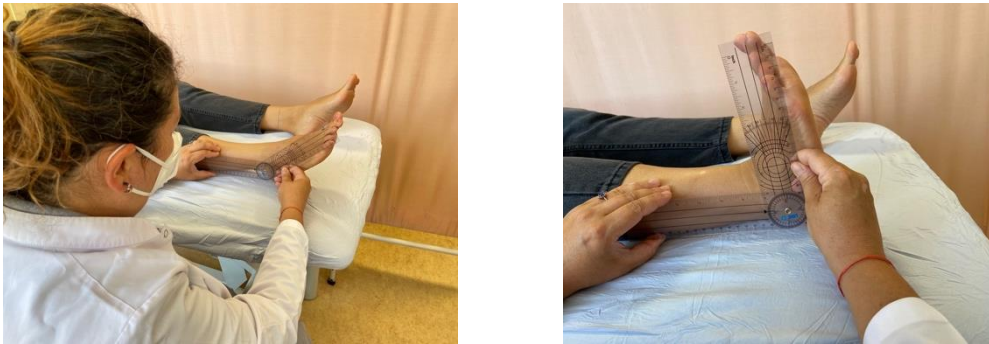
Eklem hareket açıklığı (EHA) değerlendirilmesinde, kliniklerde yaygın kullanıma sahip objektif bir yöntem olan gonyometrik ölçüm kullanıldı. Bu yöntem eklem hareket sınırını değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçümdür (42). Bu ölçüm için standart universal gonyometre kullanıldı. Ayak bileği ekleminde dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon, ayak metatarsophalangeal eklem fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklıkları aktif ve pasif olarak derece cinsinden kaydedildi.

Ayak bileği ekleminde dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareket açıklık dereceleri hasta sırt üstü pozisyondayken ölçüldü. M. gastrocnemius kasını gevşetmek amacı ile diz altına ince bir yastık yerleştirildi. Gonyometrenin pivot noktası lateral malleol üzerine yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu Fibula lateral orta çizgisine paralel olacak şekilde ve gonyometrenin hareketli kolu 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisini takip edecek şekilde tutuldu. Ölçüm yapılırken ayağın inversiyon ve eversiyona gitmemesine dikkat edildi. Birey ölçüm yapılan ayak bileğinde dorsi fleksiyon yaparken gonyometrenin hareketli kolu ile 5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisi takip edildi ve hareketin son noktasında yapılan dorsi fleksiyon açısı kaydedildi. Aynı şekilde plantar fleksiyon yaparken gonyometrenin hareketli kolu ile

5. metatarsal kemiğin lateral orta çizgisi takip edildi ve hareketin son noktasında yapılan plantar fleksiyon açısı kaydedildi (Şekil 3.2).

Ayak bileği ekleminde inversiyon ve eversiyon hareket açıklığı birey dizi 90° fleksiyonda yüzükoyun pozisyondayken değerlendirildi. Dizin 90° fleksiyona getirilmesinin nedeni kalçadaki rotasyon hareketlerini engellemekti. Gonyometrenin pivot noktası kalkaneusun orta noktasına yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu, başlangıçta ayak tabanının orta çizgisine 2. ve 3. parmakların arasına paralel tutulurken hareket başlayınca yere paralellliğini koruyacak şekilde tutuldu. Gonyometrenin hareketli kolu ise, ayak tabanının orta çizgisinde 2. ve 3. parmakların arasını takip edecek şekilde tutuldu. Bireyden ayak bileği ekleminde inversiyon veya eversiyon hareketini yapması istendi. Birey ölçüm yapılacak ayak bileğinde inversiyon veya eversiyon yaparken gonyometrenin hareketli kolu ile ayak tabanının orta çizgisinde 2. ve 3. parmakların arası takip edildi. Son derecede yapılan inversiyon veya eversiyon hareket açısı kaydedildi (Şekil 3.3).

Ayak parmaklarının metatarsofalangeal eklemlerinin fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklıklarının gonyometrik ölçümü birey dizler semifleksiyonda sırtüstü yatarken ve ayak bileği 90° nötral pozisyonda tutulmuşken ekstansiyon hareketini ölçmek için gonyometre plantar yüze, fleksiyon hareketini ölçmek için dorsal yüze yerleştirilerek yapıldı. Pivot noktası ölçülen eklem üzerine yerleştirildi. Son derece yapılan ayak parmak fleksiyon ve ekstansiyon açıları not edildi. Tüm ölçümlerde bireylerin eklem hareket açıklıkları aktif ve pasif olarak ölçülerek kaydedildi (42).



Şekil 3.2. Ayak bileği dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklıkları ölçümü



Şekil 3.3. Ayak bileği inversiyon ve eversiyon eklem hareket açıklıkları ölçümü

3.5.4. Yürüme parametreleri

Metatars kırığı sonrası bireylerde yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini değerlendirmek için bilgisayar ile bağlantısı bulunan GAITRite yürüyüş sistemi kullanıldı. GAITRite (CIR System INC. Clifton, NJ 07012) yürüyüş yolu taşınabilen bir halı ve halı üzerinde yerleştirilmiş sensörlerin olduğu; bireylerin halı üzerinde yürüdükleri esnadaki her ayak temasının bilgisayara aktarıldığı, yerden yaklaşık olarak 2 mm yükseklikteki bir yürüyüş yolu sistemidir. Bireylerden üzerinde sensörlerin bulunduğu bu yürüme yolunda ayakkabısız olarak 3 defa olacak şekilde yürümeleri istendi. Yürüyüş esnasında bireylerden normal tempoda ve günlük rutin yürüdükleri şeklinde bir yürüyüş gerçekleştirmeleri istendi (Şekil 3.4). Sonrasında bu yürüme yolu kullanılarak elde edilen yürüyüşün hızı (cm/s), kadansı (adım/s), adım uzunluğu (cm), çift adım uzunluğu (cm), duruş ve sallanma fazı yüzdeleri (%), ayak açıları, destek yüzeyleri (cm), tek bacak duruş süreleri (%), çift bacak duruş süreleri (%) saptanarak yapılan üç tekrarın ortalama değeri kaydedildi. Her bir birey için bu değerler yürümenin değerlendirilmesinde kullanıldı. GaitRite yürüyüş sistemi literatürde yürüyüşün zaman mesafe parametrelerinin değerlendirilmesinde objektif, geçerli ve güvenilir olarak kullanılan bir yöntemdir (43, 44).



Şekil 3.4. GaitRite cihazı kullanılarak bireylerde yürüme parametrelerinin değerlendirilmesi.

3.5.5. Denge Parametreleri

Bireylerin dengesini değerlendirmek amacı ile çalışmamızda bilgisayarlı Bertec BalanceCheckScreener™ (Model BP5050) kuvvet platform sistemi kullanıldı. Bu sistem bilgisayar ile bağlantılı olan, yerdeki 45x45 cm 'lik ve 13 cm kalınlığında bir platformdan oluşmaktadır. Bu denge platformu ile bireylerin ayağının yere uyguladığı basınca göre vücudun ön-arka, sağ-sol salınımını tespit edilmektedir.

Test öncesinde kuvvet platformunda standart bir yerleşim belirleyebilmek amacı ile her bir bireyin *spina iliaca anterior superior* (SIAS)'ları arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek cm cinsinden belirlendi ve bu mesafeye göre platformda yer alan orta noktaya eşit uzaklıkta olacak şekilde bireyden ayaklarını platform üzerine yerleştirmesi istendi. Değerlendirme sırasında bireylerden ayakkabısız olarak her iki ayağının medial malleollerini belirtilen yere uygun olarak yerleştirilerek rahat bir pozisyonda, günlük yaşamdaki rutin ayakta durma pozisyonlarında durmaları istendi

Bireylerin postüral stabilitesi ve ayakta salınımı 4 ayrı durumda değerlendirildi. Her bir durumda bireylerin 10 sn dik durmaları istendi (Şekil 3.5) (Şekil 3.6).

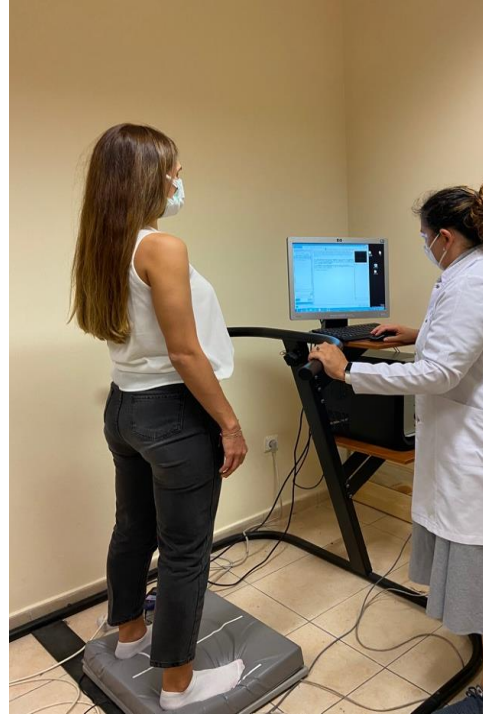
1. Gözler açık sert zemin
2. Gözler kapalı sert zemin
3. Gözler açık yumuşak zemin
4. Gözler kapalı yumuşak zemin

Bu dört ayrı durumda bireylerin öne-arkaya salınımı, lateral salınımı, stabilite skorları, ön ve arkaya olan stabilite limitleri ile toplam stabilite limit skorları belirlendi (Şekil 3.7) (Şekil 3.8).

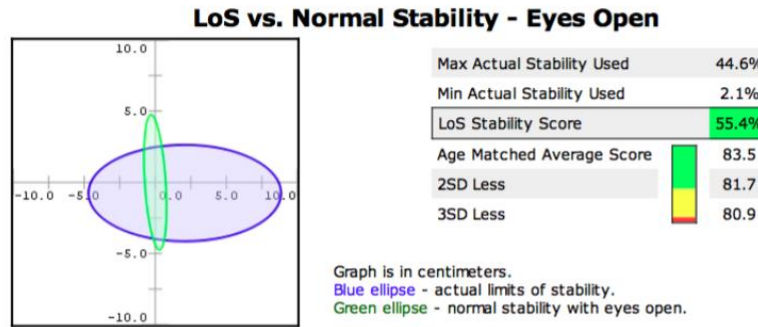
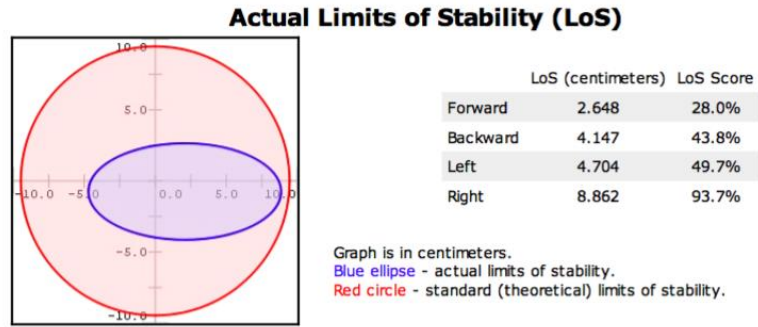
Bertec sisteminin denge değerlendirilmesinde kullanımına yönelik literatür destekli çeşitli çalışmalar yer almakla birlikte bu sistem kullanımının kolay ve güvenli olması sebebi ile çalışmamızda metatars kırıkları sonrası hastalarda denge parametrelerinin belirlenmesinde tercih edildi (45, 46).



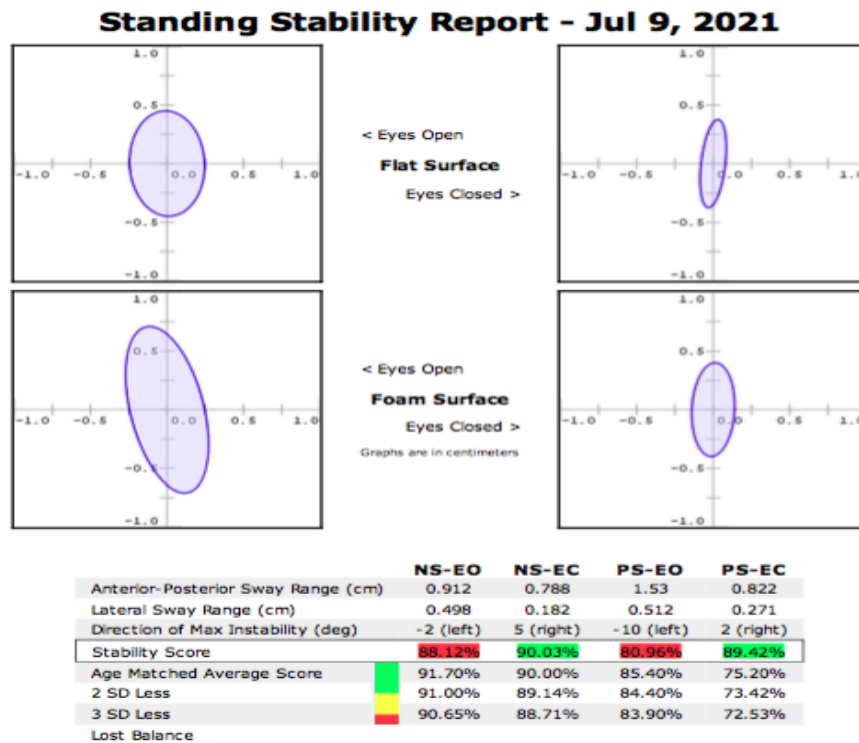
Şekil 3.5. Bertec cihazında sert zeminde denge değeriendirilmesi.



Şekil 3.6. Bertec cihazında yumuşak zeminde denge değeriendirilmesi.



Şekil 3.7. Bertec ile denge değerlendirmesi sonuçları.



Şekil 3.8. Bertec ile denge değerlendirme sonuçları.

3.5.6. Ayak Fonksiyonları

Ayak Fonksiyon İndeksi

Çalışmamızda bireylerin metatars kırığı sonrasında etkilenen ayağın fonksiyonlarındaki olası değişimi değerlendirmek amacı ile Ayak Fonksiyon İndeksi (*Foot Function Index*) (AFİ) kullanıldı. Bu anket bireyin kendi kendine cevaplayacağı; ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılığı şeklinde 3 alt gruptan ve toplamda 23 maddeden oluşmaktadır. Ağrı alt skalasında dokuz madde yer almakta olup, ayak ağrısının seviyesini farklı durumlarda değerlendirirken, yetersizlik alt skalasında da dokuz madde bulunmakta ve ayak problemleri ile ilgili olarak değişik fonksiyonel aktivitelerin yapılmasında meydana gelen zorluğun derecesini belirlemektedir. Beş maddeden oluşan aktivite kısıtlılık alt skalası ise ayak problemleri sebebi ile olan aktivite kısıtlılıklarını değerlendirmektedir. Bireylerin bir hafta önceki ayak durumlarını düşünerek bütün maddeleri Vizüel Analog Skala (VAS) şeklinde skorlaması gerekmektedir. Bu ankette alt skalaların ve toplam skorun hesaplanması için her bir maddenin skoru toplanır, maddelerden elde edilebilecek maksimum skorların toplamına bölünür, bu puan 100 ile çarpılarak her bir alt skala ve toplam skor hesaplanır. Yüksek skorlar bireylerdeki daha fazla ağrı, daha fazla yetersizlik ve daha fazla aktivite kısıtlılığını ortaya koyar. Çalışmamızda AFİ Türkçe versiyonu kullanıldı (EK 3) (47-49).

Ayak Fonksiyon İndeksi, klinisyenler ve araştırmacılar tarafından çeşitli ayak ve ayak bileği bozukluklarında ağrı ve yetersizliği ölçmek için çocukları, yetişkinleri ve yaşlıları kapsayacak şekilde yaygın olarak kullanılan bir ankettir. Bununla birlikte AFİ, konjenital, akut ve kronik hastalıklar, yaralanmalar ve cerrahi düzeltmeler gibi ayak ve ayak bileği problemleriyle ilgili çeşitli patolojilerin ve tedavilerin araştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (50).

3.5.7. Yaşam Kalitesi

Nottingham Sağlık Profili Anketi

Metatars kırığı sonrası bireylerde yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili Anketi (NSP) kullanılarak değerlendirildi. Bu ölçek bireylerin sağlıkla ilgili yaşam

kalitesini kendisinin algıladığı biçimde fiziksel, sosyal ve emosyonel açılardan ölçmeyi amaçlayan genel bir yaşam kalitesi ölçeğidir. Ölçek İki kısımdan oluşmaktadır. Esas sık kullanılan ölçeğin birinci kısmı olup bizim çalışmamızda da bu ölçeğin birinci kısmı kullanıldı. Birinci kısım 6 alanda (uyku, emosyonel durum enerji düzeyi, sosyal izolasyon durumu, ağrı ve fiziksel mobilite) yaşam kalitesinin değerlendirilmesini sağlayan toplamda 38 maddeyi içermektedir. Bireyler ölçekteki sorulara “Evet” ya da “Hayır” şeklinde cevap verir. Çalışmamızda her bir bölüm için bireylerin vermiş oldukları evet cevapları toplanarak her bir bölüme ait soru sayısı içerisindeki % değeri hesaplandı. Aynı şekilde NSP toplam skoru da hesaplandı. Her bir bölüm için ve toplam puan için skorlama sonucunda %0 iyi sağlık durumunu, %100 ise kötü sağlık durumunu göstermektedir (51). Anketin Küçükdeveci ve ark. (52) tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (EK 4).

3.6. Bireylere Uygulanan Tedaviler

3.6.1. Her iki Gruba da Uygulanan Ortak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

Her iki grubun fizyoterapi ve rehabilitasyon programında bireylere yüzeyel ısı ajanı olan hotpack ayağı içine alacak şekilde 4 kat havlu ile dokuyu ısıtmak, dolaşımı artırmak, tedaviye ve egzersizlere hazırlık amacı ile 20 dakika süre ile uygulandı (26) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Bireylerin ayak çevresine hotpack uygulaması.

Her iki grupta yer alan bireylere 20 dakika süren hotpack uygulaması sonrasında ayak üst yüzeyi ve alt yüzeyine derin dokularda ısı etkisi oluşturmak ve iyileşmeyi desteklemek amacı ile fizyoterapi kliniklerinde rutin olarak kullanılmakta olan ultrason (US) uygulaması 6 dakika süre ile (3 dk ayak üst yüzeyine, 3 dk ayak alt yüzeyine) uygulandı. Uygulama 3MHz frekansla, uygulama şiddeti $0,8 \text{ W/cm}^2$, %50 kesikli Ultrason şeklinde gerçekleştirildi (30) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Bireylerin ayağına ultrason (US) uygulaması

Ağrıyı azaltmak, tedaviye katılımı artırmak amacı ile her iki gruptaki bireylere Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) 60-120 dev/sn frekansla, 50-100 μ sn akım geçiş süresi ile Konvansiyonel Tens 4 adet yapışkan elektrot kullanılarak 20 dakika boyunca ağrılı bölgeleri içine alacak şekilde 2 elektrot ayak üstüne, 2 elektrot ayak altına yerleştirilerek uygulandı (31) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Ayakta ağrılı bölgelere TENS uygulaması.

Hem konvansiyonel fizyoterapi grubundaki hemde proprioseptif egzersiz grubundaki bireylere ayak ayak bileğinde dolaşımı artırmak, kırığa bağlı doku yapışıklıklarını gidermek, ödemi ve ağrıyı azaltmak amacıyla ayak ucundan başlanılarak baldıra kadar olacak şekilde deride irritasyon oluşturmamak, sürtünmeleri engellemek ve hareketi kolaylaştırmak adına masaj yağı kullanılarak klasik masaj uygulaması 10 dakika süre ile uygulandı (34) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Ayak- ayak bileğine yönelik klasik masaj uygulaması.

Bireylerin ayak ayak bileğinin eklem hareket açıklığını artırmak, esnekliğini kazandırmak ve kas kuvvetini restore etmek amaçlı fizyoterapide rutin olarak uygulanan germe ve kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler uygulandı (36). Egzersizler başlangıçta 5'er tekrar şeklinde yapılarak, 10 tekrar olacak şekilde ilerletildi. Sonrasında 10 tekrar şeklinde sabit devam ettirildi.

Her iki gruba uygulanan egzersizlerde genel olarak aşağıdaki şekilde bir ilerleme gerçekleştirildi:

İlk 2 hafta: Ayak ayak bileği ve parmak eklem hareket açıklığına yönelik aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri, intrinsik kaslara yönelik çarşaf toplama egzersizleri, oturma pozisyonunda ayak yerde ayak bileği dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon egzersizleri ve izometrik kuvvetlendirme egzersizleri ile başlandı (Şekil 3.13).

2-4. haftalar: İlk 2 haftalık egzersizlere devam edilerek ağırlık aktarma, adım alma çalışmalarına geçildi. Bireyin klinik seviyesine özel olarak belirlenen dirence göre seçilen egzersiz bantları ile yapılan kuvvetlendirme egzersizlerine başlandı (Şekil 3.14).

4-6. haftalar: Düz ve yan yürüme egzersizleri yapıldı. Yürüme egzersizleri adım alma, ağırlık aktarma, düz ve yan yürüme egzersizleri şeklinde gerçekleştirildi (Şekil 3.15). Dirençli egzersiz bandın zorluk seviyesi bireye özel olacak şekilde yeniden planlandı ve ilerleme gerçekleştirildi.

Egzersiz programları genel bir sıra ile yukarıdaki gibi gerçekleştirilmekle birlikte bireye özel olarak ilerleme gösterecek şekilde sürdürüldü. Egzersizler kolaydan zora doğru bir geçiş olacak şekilde planlandı.



Şekil 3.13. İlk 2 hafta uygulanan egzersiz örnekleri.



Şekil 3.14. 2-4 hafta arasında dirençli egzersiz bandı ile yapılan kuvvetlendirme egzersiz örnekleri.



Şekil 3.15. 4-6 hafta arasında uygulanan yürüme egzersizleri.

3.6.2. Proprioseptif Egzersiz Grubuna Yapılan Ek Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

Proprioseptif Eğitim

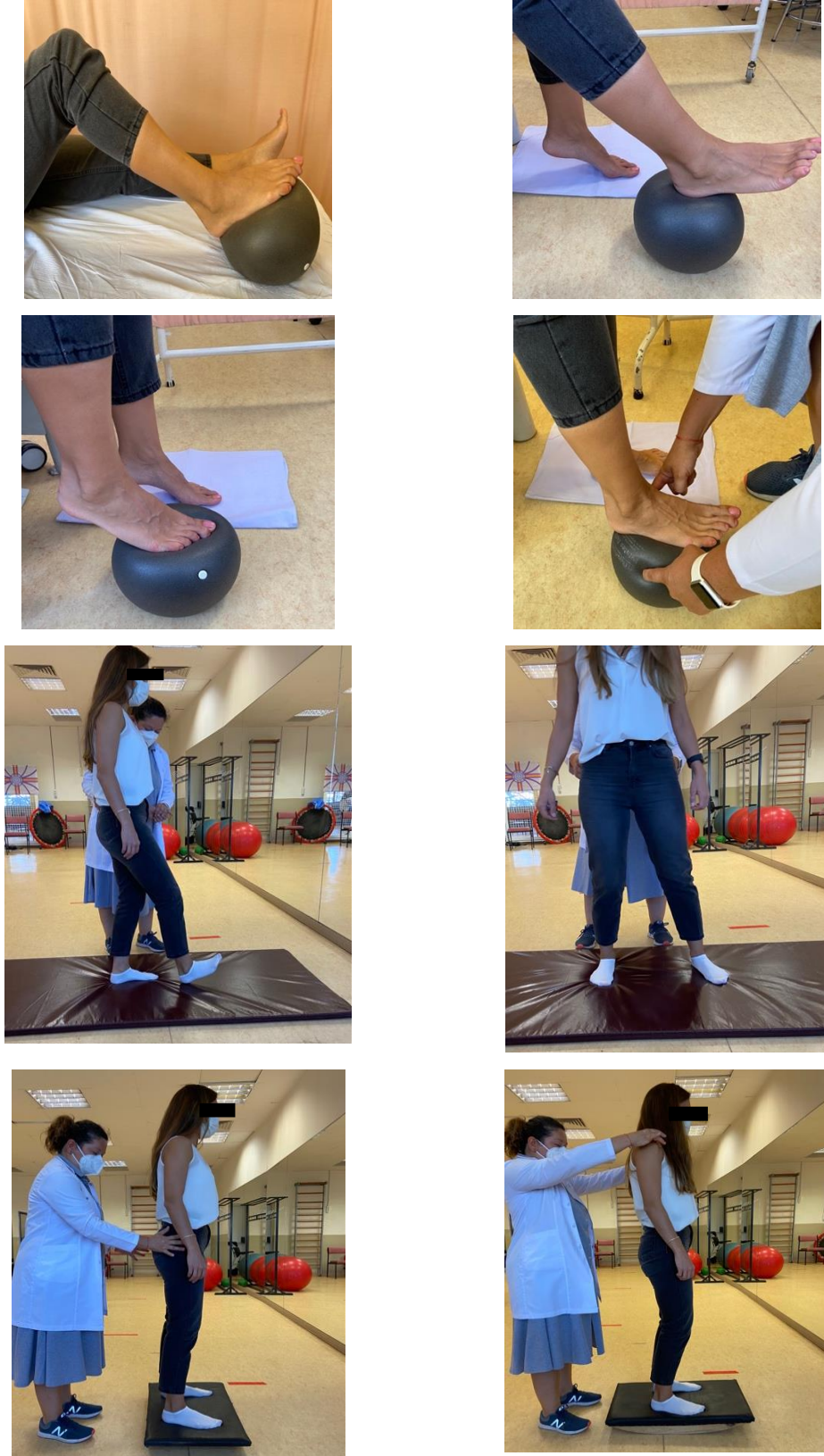
Proprioseptif egzersiz grubunda yer alan bireylere konvansiyonel grubun fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına ek olarak tedavinin başlangıcından itibaren proprioseptif egzersiz eğitimi başlandı. Bu uygulamalar içerisinde değişik zeminlerde yürüme, sağlık topu ile yapılan egzersizler, denge tahtası, taban altı duyusunu geliştiren, tekrar düşmeyi engelleyen, yürüyüşün ve dengenin normale yaklaşmasının sağlayan proprioseptif egzersiz eğitimi verildi. Egzersizlere önce oturur pozisyonda başlanılarak sonrasında yumuşak zeminde yürüme ve denge eğitiminin ardından hareketli zeminlere geçiş şeklinde ilerlendi. Egzersizin ilerletilmesi bireye özel olacak şekilde ve kolaydan zora doğru ilerleyici olarak planlandı (2,38) (Şekil 3.16, Şekil 3.17).

Proprioseptif egzersiz eğitimi planı

İlk 2 hafta: Sırtüstü pozisyonda ayak altında top sürüme egzersizi, oturur pozisyonda ayak altında topu yuvarlama egzersizi, oturur pozisyonda ayak altında topla dirençli eğitim, topla harf çizme egzersizi, ayakta ağırlık aktarma egzersizi, ayakta gözler açık ve gözler kapalı statik ve dinamik denge egzersizi

2-4. Haftalar: Ayakta *tilt board* üzerinde ağırlık aktarma egzersizi, yumuşak zeminde adım alma ve ağırlık aktarma egzersizi, yumuşak zeminde düz yan ve geri geri yürüme egzersizi, yumuşak zeminde gözler açık ve kapalı statik ve dinamik denge egzersizi

4-6. Haftalar: Yumuşak zeminde tandem yürüyüş, yumuşak zeminde gözler açık ve kapalı yürüme egzersizleri, BOSU üzerinde egzersizler, sert ve yumuşak zeminde tek ayak üstünde durma egzersizleri, *stability trainer* üzerinde eğitim.



Şekil 3.16. Proprioseptif egzersiz eğitimi.



Şekil 3.17. Proprioseptif egzersiz eğitimi.

Genel olarak bakıldığında Konvansiyonel Fizyoterapi (KF) grubu ve Proprioseptif Egzersiz (PE) grubuna uygulanan fizyoterapi uygulamaları ve süreleri gruplara göre aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Grupların tedavisinde kullanılan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ve süreleri

Konvansiyonel Fizyoterapi Grubu (KF)	Proprioseptif Egzersiz Grubu (PE)
Ayağı içine alacak şekilde yüzeyel sıcaklık ajanı- Hotpack (20 dakika)	Ayağı içine alacak şekilde yüzeyel sıcaklık ajanı- Hotpack (20 dakika)
Ayak alt ve üst yüzeyine Ultrason (6 dakika)	Ayak alt ve üst yüzeyine Ultrason (6 dakika)
Ayakta ağrılı bölgeyi içine alacak şekilde TENS (20 dakika)	Ayakta ağrılı bölgeyi içine alacak şekilde TENS (20 dakika)
Ayak- ayak bileğine yönelik klasik masaj uygulaması (10 dakika)	Ayak- ayak bileğine yönelik klasik masaj uygulaması (10 dakika)
Ayak-ayak bileği eklemlerine yönelik eklem hareket açıklığı, kuvvetlendirme ve yürüme egzersizleri (20 dakika)	Ayak-ayak bileği eklemlerine yönelik eklem hareket açıklığı, kuvvetlendirme ve yürüme egzersizleri (20 dakika)
	Proprioseptif egzersiz eğitimi (20 dakika)

3.7. İstatistiksel Analiz

Metatars kırıklarının fizyoterapisinde proprioseptif egzersiz eğitiminin denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine etkileri'ni ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada araştırma sürecinde elde edilen veriler SPSS 25 yazılımı ile analiz edildi. Kategorik veriler için sıklık ve yüzde, sürekli değişkenler için ortalama, ortanca, standart sapma, en küçük ve en büyük değer raporlandı. Gruplardaki birey sayıları az olduğu için gruplara göre değişim için Mann-Whitney U, zamana bağlı değişim için Willcoxon testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 12 sedanter bireyin yaş ortalaması $43 \pm 13,9$ (23-60) yıl, boy ortalaması $1,63 \pm 0,07$ m, vücut ağırlığı ortalamaları $72,41 \pm 14,78$ kg, vücut kütle indeksi (VKİ) ortalamaları ise $27,12 \pm 5,02$ kg/m² idi. Bireylerden 2 tanesi (%16,7) erkek, 10 tanesi (%83,3) kadındı. Proprioseptif Egzersiz (PE) grubunda 6 birey ve Konvansiyonel Fizyoterapi (KF) grubunda 6 birey yer aldı. Bireylerin 6 tanesinde (% 50) sağ, 6 tanesinde (%50) sol taraf ayakta etkilenim vardı ve bireylerin hepsinde sağ alt ekstremitte (%100) dominanttı. Bireylerin 9 tanesinde 5. metatarsta (%75), 2 tanesinde 4. metatarsta (%16,6), 1 tanesinde de 3. metatarsta (%8,3) kırık meydana gelmişti. Çalışmamızda yer alan bireylere ait fiziksel ve demografik özellikler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2' de gösterilmektedir. Çalışmamızda yer alan bireylerde metatars kırığının meydana gelme hikayesinde dokuz bireyin ayağında içeriye doğru oluşan burkulma sonucu kırık oluştuğu, diğer üç bireyde ise yükseğe uzanma ya da düşmeye bağlı metatars kırığının geliştiği görülmüştür. Çalışmamızda yer alan tüm metatars kırıkları yüksek enerjili komplike kırıklar olmamakla birlikte izole tek bir metatarsın etkilendiği, cerrahi endikasyonu olmayan konservatif takip edilmiş kırıklardı.

Tablo 4.1. Bireylere ait fiziksel özellikler

Fiziksel özellikler	Ortalama	Ortanca	SS	En küçük	En büyük
Yaş (yıl)	43,000	42,500	13,909	23,000	60,000
Boy (m)	1,633	1,640	0,076	1,500	1,760
Vücut ağırlığı (kg)	72,417	67,500	14,786	54,000	99,000
VKİ (kg/m ²)	27,121	25,400	5,024	20,960	36,360

m: metre, kg: kilogram, kg/m²: kilogram/metrekare, SS: Standart sapma

Tablo 4.2. Bireylere ait demografik özellikler

Demografik özellikler		n	%
Cinsiyet	Erkek	2	16,7
	Kadın	10	83,3
Grup	KF	6	50,0
	PE	6	50,0
Etkilenen Taraf	Sağ	6	50,0
	Sol	6	50,0
Dominant Taraf	Sağ	12	100,0
	Sol	0	0,0

KF: konvansiyonel fizyoterapi, PE: proprioseptif egzersiz, n: sıklık; %:Yüzde

4.1. Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırmalar

4.1.1. Bireylerin Fiziksel Özellikleri ve Demografik Bilgileri ile İlgili Bulgular

Tedavi öncesi konvansiyonel fizyoterapi (KF) ve proprioseptif egzersiz (PE) gruplarında yer alan bireylerin fiziksel özellikleri, demografik bilgileri ile tedavi ile ilişkili ölçüm değerleri bakımından gruplardaki dağılımlarının benzer olup olmadığını belirlemek amacı ile gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır.

Tedavi öncesi bireylerin yaş ($U=-,562$; $p=,574$), boy ($U=,642$; $p=,521$), kilo ($U=-,241$; $p=,810$) ve VKİ ($U=0$; $p=1$) değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Bireylerin fiziksel özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Fiziksel özellikler	KF		PE		U	p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Yaş (yıl)	45	14,464	41	14,381	-0,562	0,574
Boy (m)	1,618	0,072	1,648	0,084	0,642	0,521
Vücut ağırlığı (kg)	70,667	11,928	74,167	18,203	-0,241	0,81
VKİ (kg/m ²)	27,013	4,203	27,228	6,15	0	1

KF:Konvansiyonel fizyoterapi, PE:Proprioseptif egzersiz, m: metre, kg: kilogram, m²: metrekare, SS: Standart sapma

Her iki gruptaki bireylerin demografik bilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($\chi^2=0$, $p=1$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Bireylerin demografik bilgilerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Demografik bilgiler		KF	PE	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Cinsiyet	Erkek	1 (50)	1 (50)	,000	1,000
	Kadın	5 (50)	5 (50)		
Etkilenen Taraf	Sağ	3 (50)	3 (50)	,000	1,000
	Sol	3 (50)	3 (50)		

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, %: yüzde

Gruplarda yer alan bireylerin tedavi öncesinde fiziksel özellikleri, demografik özellikleri ile tedaviye ait ilişkili ölçüm değerleri bakımından gruplar arasında

dağılımın benzerlik gösterip göstermediği gruplar arasındaki karşılaştırmalar ile test edilmiştir. Her iki grupta yer alan bireylerin fiziksel ve demografik özellikleri benzerdi (Tablo 4.3, Tablo 4.4).

Gruplarda yer alan bireyler fiziksel ve demografik özellikler açısından incelendiğinde gruplardaki dağılımın benzerlik gösterdiği görülmüştür.

4.1.2. Bireylerin Ağrı Şiddetleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.5. Bireylerin tedavi öncesi ağrı değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Ağrı VAS değeri (cm)	KF		PE		U	p
	Ortalama	SS	Ortalama	SS		
VAS istirahat	1,833	1,835	0,85	0,489	-1,141	0,254
VAS aktivite	6,083	1,8	5,2	,98	-0,808	0,419
VAS gece	3,917	3,441	2,05	2,537	-1,205	0,228

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, VAS: Vizüel analog skala, SS: Standart sapma, cm: santimetre

Tedavi öncesinde istirahat ($U=-1,141$; $p=,254$), aktivite ($U=-,808$; $p=,419$) ve gece ağrısı ($U=-1,205$; $p=,228$) VAS değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4.5).

4.1.3. Bireylerin Eklem Hareket Açıklıkları ile İlgili Bulgular

Tablo 4.6. Bireylerin tedavi öncesi eklem hareket açıklıklarının gruplara göre karşılaştırılması.

Eklem hareket açıklığı (°)		KF		PE		U	p
		Ortalama	SS	Ortalama	SS		
Dorsi flek	Aktif	10,833	4,215	9,833	3,125	-0,333	0,739
	Pasif	16	4,336	13,5	3,728	-1,131	0,258
Plantar flek.	Aktif	38,833	4,916	40,5	3,391	0,685	0,493
	Pasif	43,333	4,082	45	0	1	0,317
Eversiyon	Aktif	12,333	4,844	17,167	1,472	1,945	0,052
	Pasif	16	4,775	19,333	1,633	1,429	0,153
Inversiyon	Aktif	19	6,419	16,333	5,888	-0,727	0,467
	Pasif	23,333	6,919	21,333	6,377	-0,402	0,687
1.MTF flek.	Aktif	30	8,944	31,333	13,064	0,569	0,569
	Pasif	38,333	7,528	41,667	5,164	0,863	0,388
1.MTF eks.	Aktif	33,5	10,095	34,167	7,36	-0,082	0,935
	Pasif	40,833	11,143	44,167	5,845	0,331	0,741
2.MTF fleks.	Aktif	28	11,314	26,333	7,394	-0,572	0,568
	Pasif	37,333	4,32	32,833	6,795	-1,171	0,242
2.MTF eks.	Aktif	28,333	9,309	30	7,746	0,325	0,745
	Pasif	34,167	7,36	37,5	4,183	0,959	0,337
3.MTF flek	Aktif	26,833	11,839	29,5	4,416	0	1
	Pasif	35,667	4,967	36,167	3,189	0,335	0,737
3.MTF eks.	Aktif	23,333	8,756	31,667	8,165	1,543	0,123
	Pasif	30,833	7,36	39,167	2,041	2,326	0,02*
4.MTF flek.	Aktif	27,333	10,69	26	5,865	-0,323	0,747
	Pasif	34,333	5,888	36,667	4,082	0,587	0,557
4.MTF eks.	Aktif	25,667	7,659	30,833	7,36	1,141	0,254
	Pasif	33,833	5,492	38,333	4,082	1,888	0,059
5.MTF flek.	Aktif	28,167	8,256	26	6,633	-0,491	0,624
	Pasif	37,667	2,582	39,167	2,041	1,058	0,29
5.MTF eks.	Aktif	25,833	11,583	29,667	8,524	0,567	0,57
	Pasif	37,333	2,338	38,333	4,082	1,253	0,21

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, fleks: fleksiyon, eks: ekstansiyon, SS: standart sapma, °: derece, MTF: metatarsofalangeal. *p<0,05

Bireylerin eklem hareket açıklıkları karşılaştırıldığında yalnızca 3.MTF eklem pasif ekstansiyonunda anlamlı farka rastlanırken (U=2,326, p=,020), diğer tüm eklemlerde fark bulunmamıştır (p>0,05) 3.MTF pasif ekstansiyon derecesi proprioepsiyon grubunda daha yüksektir.

4.1.4. Bireylerin Denge Parametreleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.7. Bireylerin tedavi öncesi denge parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Denge Parametreleri	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
A-P Salınım (GA-SZ)(cm)	,578	,231	,534	,153	-,160	,873
A-P Salınım (GK-SZ)(cm)	,647	,209	,677	,418	-,641	,522
A-P Salınım (GA-YZ)(cm)	1,067	,551	1,183	,630	,320	,749
A-P Salınım (GK-YZ)(cm)	1,271	,397	1,310	,522	-,160	,873
Lateral Salınım (GA-SZ) (cm)	,436	,437	,259	,117	,320	,749
Lateral Salınım (GK-SZ) (cm)	,119	,037	,188	,030	2,489	,013*
Lateral Salınım (GA-YZ) (cm)	,531	,345	,595	,274	,641	,522
Lateral Salınım (GK-YZ) (cm)	,474	,153	,521	,324	-,480	,631
Stabilite Skoru (GA-SZ) (%)	90,677	5,255	93,028	1,742	,480	,631
Stabilite Skoru (GK-SZ) (%)	91,643	3,063	91,828	4,283	,641	,522
Stabilite Skoru (GA-YZ) (%)	84,830	8,618	84,575	8,124	,000	1
Stabilite Skoru (GK-YZ) (%)	83,177	4,888	83,293	6,081	,160	,873
Anterior Stab. Lim. (cm)	6,248	4,160	7,579	3,393	,160	,873
Anterior Stab. Lim. (%)	64,150	41,935	77,267	34,576	,160	,873
Posterior Stab. Lim. (cm)	7,245	5,585	8,262	3,506	1,121	,262
Posterior Stab. Lim. (%)	74,100	54,232	82,450	31,133	1,121	,262
Sağ Stab. Lim. (cm)	13,977	3,017	12,776	2,253	-,320	,749
Sağ Stab. Lim. (%)	143,900	28,401	129,400	24,099	-,801	,423
Sol Stab. Lim. (cm)	10,901	3,765	12,107	4,191	,801	,423
Sol Stab. Lim. (%)	111,617	35,935	121,650	40,352	,642	,521
Stab. Lim. Skoru (total) (%)	72,867	21,782	84,050	14,687	,882	,378

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, SS: Standart sapma, Ort.: Ortalama, cm: santimetre, GA: gözler açık, GK: gözler kapalı, SZ: sert zemin, YZ: yumuşak zemin, %: yüzde değer, Stab: stabilite, Lim: limit , *p<0,05

Konvansiyonel fizyoterapi grubu ve proprioseptif egzersiz gruplarının tedavi öncesi denge parametreleri karşılaştırıldığında denge puanlarından lateral salınım gözler kapalı sert zemin puanı proprioseptif egzersiz grubunda daha yüksek bulunmuştur (U=2,489, p=,013) (Tablo 4.7). Diğer tüm parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05)

4.1.5. Bireylerin Yürüme parametreleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.8. Bireylerin tedavi öncesi yürüme parametrelerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Yürüme parametreleri	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Hız (cm/sn)	73,947	21,334	77,064	9,973	,320	,749
Kadans (adım/dk)	97,958	11,698	96,050	10,611	-,160	,873
Adım uzunluğu (cm) (t)	45,878	6,690	51,405	5,073	1,601	,109
Duruş fazı % (t)	65,793	3,143	64,582	3,431	-,241	,810
Sallanma fazı % (t)	34,198	3,149	35,478	3,394	,241	,810
Ayak açısı (°) (t)	11,008	2,486	12,312	4,387	,320	,749
Destek yüzeyi (cm) (t)	12,310	2,386	10,665	1,904	-1,281	,200
Çift adım uzunluğu (cm) (t)	89,370	15,986	98,085	8,684	,801	,423
Tek destek süresi (sn) (t)	32,268	3,260	32,175	1,352	-,160	,873
Çift destek süresi (sn) (t)	33,132	5,439	32,212	4,417	-,481	,630
Adım uzunluğu (cm)	43,223	9,504	45,820	4,125	,160	,873
Duruş fazı %	67,495	3,388	67,752	1,342	,480	,631
Sallanma fazı %	32,482	3,359	32,220	1,310	-,480	,631
Ayak açısı (°)	10,380	3,692	8,707	5,998	-,961	,337
Destek yüzeyi (cm)	12,243	2,554	10,598	1,768	-,961	,337
Çift adım uzunluğu (cm)	89,498	16,191	98,017	8,166	,961	,337
Tek destek süresi (sn)	34,398	2,893	35,473	3,576	,000	1,000
Çift destek süresi (sn)	33,567	5,498	31,823	3,857	-,401	,688

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, SS: Standart sapma, Ort.: Ortalama, cm: santimetre, sn: saniye, %: yüzde değer, ° : derece, t: Tedaviye alınan taraf.

Konvansiyonel fizyoterapi ve proprioseptif egzersiz grubunda yer alan bireylerin tedavi öncesi yürüme parametreleri arasında anlamlı fark gözlemlenmemiştir (Tablo 4.8).

4.1.6. Bireylerin Ayak Fonksiyonları ile İlgili Bulgular

Tablo 4.9. Bireylerin tedavi öncesi ayak fonksiyonel seviyelerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (puan)	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
AFİ Ağrı	52,140	19,353	40,948	26,056	-,641	,522
AFİ Yetersizlik	60,550	16,400	41,478	24,186	-1,925	,054
AFİ Aktivite kısıtlılık	33,333	20,146	33,000	20,659	,160	,873
AFİ Toplam	50,690	15,098	40,018	21,554	-,801	,423

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, SS: Standart sapma, Ort.:Ortalama, AFİ: ayak fonksiyon indeksi

Gruplarda yer alan bireylerde tedavi öncesi ayak fonksiyonları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir (Tablo 4.9).

4.1.7. Bireylerin Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulgular

Tablo 4.10. Bireylerin tedavi öncesi yaşam kalitesi düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması.

Yaşam Kalitesi Nottingham Sağlık Profili Anketi (puan)	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Enerji Seviyesi	49,998	40,826	55,553	40,369	,254	,799
Ağrı	68,750	23,385	43,750	25,921	-1,540	,124
Emosyonel Reaksiyonlar	22,220	21,080	29,627	32,707	,327	,744
Uyku	36,667	36,697	40,000	30,984	,164	,870
Sosyal İzolasyon	6,667	10,328	6,667	16,330	-,422	,673
Fiziksel Aktivite	60,417	14,613	37,500	20,917	-2,147	,032*
Total Skor	42,102	17,849	34,647	21,916	-,561	,575

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, SS: Standart sapma, Ort: Ortalama, *p<0,05

Grupların tedavi öncesi yaşam kalitesi puanları karşılaştırıldığında fiziksel aktivite düzeyinin proprioseptif egzersiz grubunda daha düşük olduğu bulunmuştur (U=-2,147, p=,032) (Tablo 4.10), diğer tüm parametrelerde anlamlı farka rastlanmamıştır (p>0,05).

Özet olarak konvasiyonel fizyoterapi ve proprioseptif egzersiz grubundaki bireylerin demografik ve fiziksel özelliklerine göre gruplardaki dağılımın benzer olduğu gözlemlenmiştir. Tedavi öncesi ölçümlere yönelik yapılan değerlendirmelerde ise birkaç parametre dışında gruplar arasında fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu ölçümlere göre grupların benzer dağılım gösterdiği görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde çalışmaya katılan bireyleri gruplamak için kullanılan randomizasyonun çalışmamız için yeterli olduğu söylenebilir.

4.2. Tedavi Öncesi-Sonrası Karşılaştırmalar

Bu bölümde konvasiyonel fizyoterapi ve proprioseptif egzersiz gruplarında yer alan bireylerin tüm değerlendirme parametrelerine ait ölçümleri grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimi karşılaştırılacak şekilde incelenmiştir.

Ayrıca bireylerde gözlemlenen değişimler/farklar (tedavi sonrası ve öncesi ölçümler arasındaki fark) üzerinden tedavi yöntemlerinin üstünlükleri değerlendirilmiştir.

4.2.1. Bireylerin Tedavi Sonrası Ağrı Şiddetleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.11. Konvasiyonel fizyoterapi grubunda ağrı değerlerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Ağrı VAS değeri (cm)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
VAS istirahat	1,833	1,835	0,5	0,548	-1,511	0,131
VAS aktivite	6,083	1,8	1,417	1,114	-2,207	0,027*
VAS gece	3,917	3,441	1,167	1,663	-2,023	0,043*

VAS: Vizüel ağrı skalası, cm: santimetre, Ort: ortalama, SS: standart sapma, *p<0,05, z: Wilcoxon.

Konvasiyonel fizyoterapi grubunda aktivite (z=-2,207; p=,027) ve gece (z=-2,023; p=,043) ağrı şiddeti değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde azalma görülürken (p<0,05), istirahat ağrı şiddeti değerlerinde anlamlı azalma bulunmamıştır (p<0,05) (Tablo 4.11).

Tablo 4.12. Proprioseptif egzersiz grubunda ağrı değerlerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Ağrı VAS değeri (cm)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
VAS istirahat	0,850	0,489	0,067	0,103	-2,032	0,042*
VAS aktivite	5,200	0,980	0,833	0,501	-2,201	0,028*
VAS gece	2,050	2,537	0,600	0,837	-1,761	0,078

VAS: Vizüel ağrı skalası, cm: santimetre, Ort: ortalama, SS: standart sapma, *p<0,05, z: Wilcoxon

Proprioseptif egzersiz grubunda istirahat (z=-2,032; p=,042) ve aktivite (z=-2,201; p=,028) ağrı şiddeti değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde azalma görülürken (p<0,05), gece ağrı şiddeti düzeyindeki azalma anlamlı bulunmamıştır (p<0,05) (Tablo 4.12).

Tablo 4.13. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ağrı değerlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Ağrı VAS değeri (cm)	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
VAS istirahat	1,333	2,066	,783	,449	-,408	,683
VAS aktivite	4,667	1,722	4,367	1,269	-,241	,810
VAS gece	2,750	3,045	1,450	1,956	-1,050	,294

VAS: Vizüel ağrı skalası, cm: santimetre, Ort: ortalama, SS: standart sapma, KF: konvansiyonel fizyoterapi, PE: proprioseptif egzersiz

Grupların tedavi öncesi-sonrası ağrı değerlerindeki farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmamıştır (Tablo 4.13).

4.2.2. Bireylerin Tedavi Sonrası Eklem Hareket Açıklıkları ile İlgili Bulgular

Tablo 4.14. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Eklem hareket açıklığı (°)		Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
		Ort.	SS	Ort.	SS		
Dorsi flek.	Aktif	10,833	4,215	15,333	2,338	-2,207	0,027*
	Pasif	16	4,336	19,667	0,816	-2,032	0,042*
Plantar flek.	Aktif	38,833	4,916	43,833	1,329	-2,023	0,043*
	Pasif	43,333	4,082	45	0	-1	0,317
Eversiyon	Aktif	12,333	4,844	17,5	1,761	-2,207	0,027*
	Pasif	16	4,775	20	0	-1,604	0,109
Inversiyon	Aktif	19	6,419	25	4,817	-2,207	0,027*
	Pasif	23,333	6,919	30	4,817	-2,023	0,043*
1.MTF flek.	Aktif	30	8,944	37,5	8,216	-2,251	0,024*
	Pasif	38,333	7,528	44,167	2,041	-1,841	0,066
1.MTF eks.	Aktif	33,5	10,095	39,667	11,075	-2,06	0,039*
	Pasif	40,833	11,143	45	11,402	-1,89	0,059
2.MTF flek.	Aktif	28	11,314	32,5	8,216	-2,06	0,039*
	Pasif	37,333	4,32	39,167	2,041	-1,342	0,18
2.MTF eks.	Aktif	28,333	9,309	32,167	8,134	-2,121	0,034*
	Pasif	34,167	7,36	36,833	5,879	-1,857	0,063
3.MTF flek	Aktif	26,833	11,839	32,167	9,152	-2,032	0,042*
	Pasif	35,667	4,967	37,833	3,92	-1,342	0,18
3.MTF eks.	Aktif	23,333	8,756	32,333	6,683	-2,226	0,026*
	Pasif	30,833	7,36	36,5	5,857	-1,826	0,068
4.MTF flek.	Aktif	27,333	10,69	34	7,211	-2,023	0,043*
	Pasif	34,333	5,888	38,333	2,582	-1,633	0,102
4.MTF eks.	Aktif	25,667	7,659	33,5	5,822	-2,214	0,027*
	Pasif	33,833	5,492	36,667	5,922	-1,826	0,068
5.MTF flek.	Aktif	28,167	8,256	35	3,225	-2,041	0,041*
	Pasif	37,667	2,582	39,667	0,816	-1,633	0,102
5.MTF eks.	Aktif	25,833	11,583	31,833	7,111	-2,041	0,041*
	Pasif	37,333	2,338	40	0	-1,841	0,066

flek: fleksiyon, eks: ekstansiyon, SS: standart sapma, Ort: ortalama, °: derece, MTF: metatarsofalangeal, *p<0,05, z: Wilcoxon

Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem (MTF) hareket açıklıkları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında ayak bileği eklem hareketlerinden aktif ($z=-2,207$; $p=,027$) ve pasif ($z=-2,032$; $p=,042$) dorsi fleksiyon, aktif plantar fleksiyon ($z=-2,023$; $p=,043$), aktif eversiyon ($z=-2,207$; $p=,027$), aktif ($z=-2,207$; $p=,027$) ve pasif ($z=-2,023$; $p=,043$) inversiyon ile 1. ($z=-2,251$; $p=,024$), 2. ($z=-2,06$; $p=,039$), 3. ($z=-2,226$; $p=,026$), 4. ($z=-2,023$; $p=,043$) ve 5. ($z=-2,041$; $p=,041$) MTF eklemlerin aktif fleksiyonu ve 1. ($z= -2,06$; $p= 0,039$), 2. ($z=-2,121$; $p= 0,034$), 3. ($z= -2,226$; $p=0,026$), 4. ($z= -2,214$; $p=0,027$) ve 5. ($z= -2,041$; $p= 0,041$) MTF eklemlerin aktif ekstansiyonu anlamlı düzeyde artış göstermiştir (Tablo 4.14). Diğer eklem hareketlerinde anlamlı farka rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.15. Proprioseptif egzersiz grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Eklem hareket açıklığı (°)		Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	P
		Ort.	SS	Ort.	SS		
Dorsi flek.	Aktif	9,833	3,125	15	4,29	-2,023	0,043*
	Pasif	13,5	3,728	17,833	2,714	-2,207	0,027*
Plantar flek.	Aktif	40,5	3,391	44,5	1,225	-2,041	0,041*
	Pasif	45	0	45	0	0	1
Eversiyon	Aktif	17,167	1,472	19,5	0,837	-2,214	0,027*
	Pasif	19,333	1,633	20	0	-1	0,317
Inversiyon	Aktif	16,333	5,888	22,667	5,203	-2,207	0,027*
	Pasif	21,333	6,377	28,167	6,178	-2,226	0,026*
1.MTF flek.	Aktif	31,333	13,064	39,167	7,36	-2,032	0,042*
	Pasif	41,667	5,164	45	0	-1,414	0,157
1.MTF eks.	Aktif	34,167	7,36	42,5	4,183	-2,041	0,041*
	Pasif	44,167	5,845	48,667	6,377	-2,121	0,034*
2.MTF fleks.	Aktif	26,333	7,394	31,667	4,082	-2,06	0,039*
	Pasif	32,833	6,795	38,333	2,582	-2,06	0,039*
2.MTF eks.	Aktif	30	7,746	34,667	4,967	-1,841	0,066
	Pasif	37,5	4,183	39,333	1,633	-1,342	0,18
3.MTF flek	Aktif	29,5	4,416	35,333	1,366	-2,226	0,026*
	Pasif	36,167	3,189	39,667	0,816	-1,89	0,059
3.MTF eks.	Aktif	31,667	8,165	34,333	5,125	-1,826	0,068
	Pasif	39,167	2,041	40	0	-1	0,317
4.MTF flek.	Aktif	26	5,865	30,667	6,282	-2,214	0,027*
	Pasif	36,667	4,082	39,167	2,041	-1,732	0,083
4.MTF eks.	Aktif	30,833	7,36	34,167	6,145	-2,06	0,039*
	Pasif	38,333	4,082	40	0	-1	0,317
5.MTF flek.	Aktif	26	6,633	33,5	3,987	-2,201	0,028*
	Pasif	39,167	2,041	39,167	2,041	0	1
5.MTF eks.	Aktif	29,667	8,524	35,667	3,266	-2,226	0,026*
	Pasif	38,333	4,082	40	0	-1	0,317

fleks: fleksiyon, eks: ekstansiyon, SS: standart sapma, Ort: ortalama, °: derece, MTF: metatarsofalangeal, * $p < 0,05$, z: Wilcoxon.

Proprioseptif egzersiz grubundaki bireylerin ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıkları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında ayak bileği aktif ($z = -2,023$; $p = ,043$) ve pasif ($z = -2,207$; $p = ,027$) dorsi fleksiyon, aktif plantar fleksiyon ($z = -2,041$; $p = ,041$), aktif eversiyon ($z = -2,214$; $p = ,027$), aktif ($z = -2,207$; $p = ,027$) ve pasif ($z = -2,226$; $p = ,026$) inversiyon ile 1. MTF aktif fleksiyonu ($z = -2,032$; $p = ,042$), aktif ($z = -2,041$; $p = ,041$) ve pasif ($z = -2,121$; $p = ,034$) ekstansiyonu; 2. MTF aktif ($z = -2,06$; $p = ,039$) ve pasif ($z = -2,06$; $p = ,039$) fleksiyonu; 3. MTF aktif fleksiyonu ($z = -2,226$; $p = ,026$); 4. MTF aktif fleksiyon ($z = -2,214$; $p = ,027$) ve ekstansiyonu ($z = -2,06$; $p = ,039$); 5. MTF aktif fleksiyon ($z = -2,201$; $p = ,028$) ve ekstansiyonunda ($z = -2,226$; $p = ,026$) anlamlı düzeyde artış görülmüştür (Tablo 4.15). Diğer eklem hareketlerinde farka rastlanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.16. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklığı değerlerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Eklem hareket açıklığı (°)		KF		PE		U	p
		Ort.	SS	Ort.	SS		
Dorsi flek.	Aktif	-4,5	2,429	-5,167	3,764	-0,402	0,688
	Pasif	-3,667	3,83	-4,333	2,422	-0,735	0,462
Plantar flek.	Aktif	-5	4,604	-4	3,521	0,407	0,684
	Pasif	-1,667	4,082	0	0	1	0,317
Eversiyon	Aktif	-5,167	3,371	-2,333	1,506	1,718	0,086
	Pasif	-4	4,775	-0,667	1,633	1,429	0,153
Inversiyon	Aktif	-6	5,329	-6,333	2,422	-0,806	0,42
	Pasif	-6,667	7,528	-6,833	2,401	-0,98	0,327
1.MTF flek.	Aktif	-7,5	2,739	-7,833	6,494	0	1
	Pasif	-5,833	5,845	-3,333	5,164	0,863	0,388
1.MTF eks.	Aktif	-6,167	4,491	-8,333	6,831	-0,419	0,675
	Pasif	-4,167	3,764	-4,5	2,345	-0,36	0,719
2.MTF fleks.	Aktif	-4,5	3,391	-5,333	5,164	-0,086	0,932
	Pasif	-1,833	2,858	-5,5	5,05	-1,269	0,204
2.MTF eks.	Aktif	-3,833	2,041	-4,667	5,538	0,259	0,796
	Pasif	-2,667	2,251	-1,833	4,021	1,03	0,303
3.MTF flek	Aktif	-5,333	5,086	-5,833	3,251	-0,83	0,406
	Pasif	-2,167	3,488	-3,5	2,739	-0,785	0,432
3.MTF eks.	Aktif	-9	6,782	-2,667	3,777	2,262	0,024*
	Pasif	-5,667	7,448	-0,833	2,041	1,7	0,089
4.MTF flek.	Aktif	-6,667	6,154	-4,667	3,011	0,402	0,687
	Pasif	-4	4,899	-2,5	2,739	0,259	0,796
4.MTF eks.	Aktif	-7,833	4,167	-3,333	2,066	1,917	0,055
	Pasif	-2,833	2,563	-1,667	4,082	1,25	0,211
5.MTF flek.	Aktif	-6,833	6,369	-7,5	4,506	-0,162	0,872
	Pasif	-2	2,449	0	3,162	1,261	0,207
5.MTF eks.	Aktif	-6	7,099	-6	7,127	0,408	0,684
	Pasif	-2,667	2,338	-1,667	4,082	1,253	0,21

fleks: fleksiyon, eks: ekstansiyon, SS: standart sapma, Ort: ortalama, °: derece,
MTF:metatarsofalangeal, KF: konvasiyonel fizyoterapi, PE: proprioseptif egzersiz, *p<0,05

Grupların tedavi öncesi-sonrası ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklıklarındaki farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında yalnızca 3.MTF

aktif ekstansiyonundaki ($U=2,262$, $p=,024$) fark olduğu görülmüştür. (Tablo 4.16). Diğer eklem hareketlerinde tedavi etkinliği açısından gruplar arasında farka rastlanmamıştır ($p>0,05$).

4.2.3. Bireylerin Tedavi Sonrası Denge Parametreleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.17. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda denge parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Denge Parametreleri	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
A-P Salınım (GA-SZ) (cm)	0,578	0,231	0,642	0,333	-0,943	0,345
A-P Salınım (GK-SZ) (cm)	0,647	0,209	0,958	0,518	-1,782	0,075
A-P Salınım (GA-YZ) (cm)	1,067	0,551	0,861	0,369	-0,943	0,345
A-P Salınım (GK-YZ) (cm)	1,271	0,397	0,924	0,2	-1,572	0,116
Lateral Salınım (GA-SZ) (cm)	0,437	0,437	0,869	1,462	-0,524	0,6
Lateral Salınım (GK-SZ) (cm)	0,119	0,037	0,145	0,025	-1,572	0,116
Lateral Salınım (GA-YZ) (cm)	0,531	0,345	0,316	0,106	-0,943	0,345
Lateral Salınım (GK-YZ) (cm)	0,474	0,153	0,339	0,135	-1,992	0,046*
Stabilite Skoru (GA-SZ) (%)	90,677	5,255	84,07	21,774	-0,314	0,753
Stabilite Skoru (GK-SZ) (%)	91,643	3,063	87,772	6,588	-1,782	0,075
Stabilite Skoru (GA-YZ) (%)	84,83	8,618	88,807	4,543	-0,734	0,463
Stabilite Skoru (GK-YZ) (%)	83,177	4,888	87,907	2,962	-1,992	0,046*
Anterior Stab. Lim. (cm)	6,248	4,16	8,263	3,859	-1,782	0,075
Anterior Stab. Lim. (%)	64,15	41,935	84,75	39,273	-1,782	0,075
Posterior Stab. Lim. (cm)	7,245	5,585	5,953	2,8	-0,314	0,753
Posterior Stab. Lim. (%)	74,1	54,232	61,3	28,296	-0,314	0,753
Sağ Stab. Lim. (cm)	13,977	3,017	14,294	2,086	-0,105	0,917
Sağ Stab. Lim. (%)	143,9	28,401	146,783	19,419	-0,105	0,917
Sol Stab. Lim. (cm)	10,901	3,765	13,712	2,215	-1,782	0,075
Sol Stab. Lim. (%)	111,617	35,935	140,633	20,389	-1,782	0,075
Stab. Lim. Skoru (total) (%)	72,867	21,782	78,1	14,454	-0,105	0,917

SS: Standart sapma, cm: santimetre, Ort: ortalama, GA: gözler açık, GK: gözler kapalı, SZ: sert zemin, YZ: yumuşak zemin, %: yüzde değer, Stab: stabilite, Lim: limit, * $p<0,05$, z: Wilcoxon

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki bireylerin tedavi öncesi ve sonrası denge parametreleri karşılaştırıldığında lateral salınım gözler kapalı yumuşak zemin (GK-YZ) ($z=-1,992$; $p=,046$) ve stabilite skoru gözler kapalı yumuşak zemin (GK-

YZ) ($z=-1,992$; $p=,046$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Anlamlı fark bulunan Lateral salınım GK-YZ tedavi sonrası değeri, önceki değerine göre daha düşük; stabilite skoru GK-YZ değeri ise tedavi öncesi değerinden daha yüksektir (Tablo 4.17).

Tablo 4.18. Proprioseptif egzersiz grubunda denge parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Denge Parametreleri	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
A-P Salınım (GA-SZ) (cm)	0,534	0,153	0,545	0,167	-0,943	0,345
A-P Salınım (GK-SZ) (cm)	0,677	0,418	0,778	0,317	-0,734	0,463
A-P Salınım (GA-YZ) (cm)	1,183	0,630	0,911	0,366	-1,572	0,116
A-P Salınım (GK-YZ) (cm)	1,310	0,522	1,169	0,395	-0,105	0,917
Lateral Salınım (GA-SZ) (cm)	0,259	0,117	0,310	0,131	-1,153	0,249
Lateral Salınım (GK-SZ) (cm)	0,188	0,030	0,184	0,077	-0,734	0,463
Lateral Salınım (GA-YZ) (cm)	0,595	0,274	0,672	0,547	-0,734	0,463
Lateral Salınım (GK-YZ) (cm)	0,521	0,324	0,421	0,215	-0,524	0,600
Stabilite Skoru (GA-SZ) (%)	93,028	1,742	92,563	2,465	-0,314	0,753
Stabilite Skoru (GK-SZ) (%)	91,828	4,283	90,157	3,672	-1,363	0,173
Stabilite Skoru (GA-YZ) (%)	84,575	8,124	84,995	7,863	-0,314	0,753
Stabilite Skoru (GK-YZ) (%)	83,293	6,081	85,930	5,369	-0,943	0,345
Anterior Stab. Lim. (cm)	7,579	3,393	6,411	3,193	-1,153	0,249
Anterior Stab. Lim. (%)	77,267	34,576	72,917	17,065	-0,943	0,345
Posterior Stab. Lim. (cm)	8,262	3,506	10,371	2,868	-1,363	0,173
Posterior Stab. Lim. (%)	82,450	31,133	104,933	25,921	-1,572	0,116
Sağ Stab. Lim. (cm)	12,776	2,253	15,292	2,680	-1,992	0,046*
Sağ Stab. Lim. (%)	129,400	24,099	154,433	26,507	-1,992	0,046*
Sol Stab. Lim. (cm)	12,107	4,191	15,119	4,059	-2,201	0,028*
Sol Stab. Lim. (%)	121,650	40,352	150,467	35,985	-2,201	0,028*
Stab. Lim. Skoru (total) (%)	84,050	14,687	91,733	2,759	-1,992	0,046*

SS: Standart sapma, cm: santimetre, Ort: ortalama, GA: gözler açık, GK: gözler kapalı, SZ: sert zemin, YZ: yumuşak zemin, %: yüzde değer, Stab: stabilite, Lim: limit, * $p<0,05$, z: Wilcoxon

Proprioseptif egzersiz grubundaki bireylerin tedavi öncesi ve sonrası denge parametreleri karşılaştırıldığında sağ stabilite limiti cm ($z=-1,992$; $p=,046$) ve % değeri ($z=-1,992$; $p=,046$), sol stabilite limiti cm ($z=-2,201$; $p=,028$) ve % değeri ($z=-2,201$; $p=,028$) ile stabilite limit skor ($z=-1,992$; $p=,046$) değerlerinde istatistiksel olarak

anamlı farklılık gözlemlenmiştir. Anamlı fark bulunan bu değerlerin hepsi de tedavi sonrası daha düşüktür (Tablo 4.18).

Tablo 4.19. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası denge parametrelerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Denge Parametreleri	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
A-P Salınım (GA-SZ) (cm)	-,065	,214	-,011	,138	-,160	,873
A-P Salınım (GK-SZ) (cm)	-,311	,360	-,101	,219	,961	,337
A-P Salınım (GA-YZ) (cm)	,206	,696	,272	,472	,320	,749
A-P Salınım (GK-YZ) (cm)	,347	,473	,141	,711	-,961	,337
Lateral Salınım (GA-SZ) (cm)	-,432	1,223	-,051	,122	,160	,873
Lateral Salınım (GK-SZ) (cm)	-,026	,042	,005	,072	1,121	,262
Lateral Salınım (GA-YZ) (cm)	,215	,416	-,078	,658	-,160	,873
Lateral Salınım (GK-YZ) (cm)	,135	,117	,099	,390	,000	1
Stabilite Skoru (GA-SZ) (%)	6,607	18,785	,465	2,362	,000	1
Stabilite Skoru (GK-SZ) (%)	3,872	4,332	1,672	2,634	-,961	,337
Stabilite Skoru (GA-YZ) (%)	-3,977	9,737	-,420	8,714	,320	,749
Stabilite Skoru (GK-YZ) (%)	-4,730	6,464	-2,637	7,729	,801	,423
Anterior Stab. Lim. (cm)	-2,015	2,339	1,168	4,572	1,922	,055
Anterior Stab. Lim. (%)	-20,600	24,952	4,350	31,633	1,922	,055
Posterior Stab. Lim. (cm)	1,292	3,135	-2,110	4,096	-1,281	,200
Posterior Stab. Lim. (%)	12,800	30,773	-22,483	39,984	-1,922	,055
Sağ Stab. Lim. (cm)	-,317	3,872	-2,515	2,164	-,801	,423
Sağ Stab. Lim. (%)	-2,883	38,074	-25,033	22,527	-,961	,337
Sol Stab. Lim. (cm)	-2,811	3,223	-3,012	1,127	,000	1
Sol Stab. Lim. (%)	-29,017	33,742	-28,817	13,381	,160	,873
Stab. Lim. Skoru (total) (%)	-5,233	23,273	-7,683	12,625	-,961	,337

SS: Standart sapma, cm: santimetre, Ort: ortalama, GA: gözler açık, GK: gözler kapalı, SZ: sert zemin, YZ: yumuşak zemin, %: yüzde değer, Stab: stabilite, Lim: limit

Tablo 4.19’ da tedavi öncesi-sonrası denge parametrelerindeki fark miktarı gruplar arasında karşılaştırıldığında hiçbir denge parametresi, gruplara göre anlamlı şekilde farklılaşmamıştır ($p>0.05$).

4.2.4. Bireylerin Tedavi Sonrası Yürüme parametreleri ile İlgili Bulgular

Tablo 4.20. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda yürüme parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Yürüme Parametreleri	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Hız (cm/sn)	73,947	21,334	87,112	15,093	-1,572	,116
Kadans (adım/dk)	97,958	11,698	101,353	8,977	-,734	,463
Adım uzunluğu (cm) (t)	45,878	6,690	51,535	5,378	-2,201	,028
Duruş fazı % (t)	65,793	3,143	64,683	2,002	-,943	,345
Sallanma fazı % (t)	34,198	3,149	35,118	1,949	-,943	,345
Ayak açısı (°) (t)	11,008	2,486	10,218	2,642	-1,572	,116
Destek yüzeyi (cm) (t)	12,310	2,386	10,390	1,684	-2,201	,028
Çift adım uzunluğu (cm) (t)	89,370	15,986	103,298	8,818	-2,201	,028
Tek destek süresi (sn) (t)	32,268	3,260	33,978	2,692	-1,363	,173
Çift destek süresi (sn) (t)	33,132	5,439	29,263	5,237	-1,363	,173
Adım uzunluğu (cm)	43,223	9,504	50,355	5,475	-1,992	,046
Duruş fazı %	67,495	3,388	65,730	2,248	-1,572	,116
Sallanma fazı %	32,482	3,359	34,163	2,482	-1,572	,116
Ayak açısı (°)	10,380	3,692	10,252	4,638	-,105	,917
Destek yüzeyi (cm)	12,243	2,554	10,415	1,796	-2,201	,028
Çift adım uzunluğu (cm)	89,498	16,191	103,225	8,367	-2,201	,028
Tek destek süresi (sn)	34,398	2,893	35,175	2,052	-1,153	,249
Çift destek süresi (sn)	33,567	5,498	30,218	3,451	-1,572	,116

Ort: ortalama, SS: Standart sapma, cm: santimetre, sn: saniye, %: yüzde değer, ° : derece, t: Tedaviye alınan taraf, z: Wilcoxon.

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki bireylerin yürüme parametreleri tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 2.20).

Tablo 4.21. Proprioseptif egzersiz grubunda yürüme parametrelerinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Yürüme Parametreleri	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Hız (cm/sn)	77,064	9,973	100,180	14,086	-2,201	,028
Kadans (adım/dk)	96,050	10,611	102,980	7,674	-1,572	,116
Adım uzunluğu (cm) (t)	51,405	5,073	59,165	4,425	-2,201	,028
Duruş fazı % (t)	64,582	3,431	63,735	1,473	-,734	,463
Sallanma fazı % (t)	35,478	3,394	36,332	1,363	-,734	,463
Ayak açısı (°) (t)	12,312	4,387	10,805	2,607	-1,572	,116
Destek yüzeyi (cm) (t)	10,665	1,904	7,786	2,161	-2,201	,028
Çift adım uzunluğu (cm) (t)	98,085	8,684	119,880	6,678	-2,201	,028
Tek destek süresi (sn) (t)	32,175	1,352	35,108	2,088	-2,201	,028
Çift destek süresi (sn) (t)	32,212	4,417	28,668	5,008	-1,992	,046
Adım uzunluğu (cm)	45,820	4,125	57,236	6,752	-2,201	,028
Duruş fazı %	67,752	1,342	65,208	2,514	-1,992	,046
Sallanma fazı %	32,220	1,310	34,728	2,636	-1,992	,046
Ayak açısı (°)	8,707	5,998	8,055	4,652	-,314	,753
Destek yüzeyi (cm)	10,598	1,768	8,018	2,363	-2,201	,028
Çift adım uzunluğu (cm)	98,017	8,166	117,403	10,737	-2,201	,028
Tek destek süresi (sn)	35,473	3,576	35,708	2,283	-,734	,463
Çift destek süresi (sn)	31,823	3,857	27,357	2,101	-2,201	,028

Ort: ortalama, SS: Standart sapma, cm: santimetre, sn: saniye, %: yüzde değer, ° : derece, t: Tedaviye alınan taraf, z: Wilcoxon.

Proprioseptif egzersiz grubunda yürüme parametreleri tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 2.20).

Tablo 4.22. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası yürüme parametrelerindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Yürüme Parametreleri	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Hız (cm/sn)	-13,165	15,322	-23,116	11,553	-1,281	,200
Kadans (adım/dk)	-3,395	9,620	-6,930	9,081	,641	,522
Adım uzunluğu (cm) (t)	-5,657	3,695	-7,760	2,901	-1,121	,262
Duruş fazı % (t)	1,110	2,073	,847	2,528	-,480	,631
Sallanma fazı % (t)	-,920	2,015	-,853	2,558	,000	1
Ayak açısı (°) (t)	,790	,921	1,507	2,301	,320	,749
Destek yüzeyi (cm) (t)	1,920	1,300	2,879	1,146	1,281	,200
Çift adım uzunluğu (cm) (t)	-13,928	10,607	-21,795	5,920	-,801	,423
Tek destek süresi (sn) (t)	-1,710	2,430	-2,933	1,390	-,801	,423
Çift destek süresi (sn) (t)	3,868	5,356	3,543	2,977	,320	,749
Adım uzunluğu (cm)	-7,132	6,500	-11,416	4,086	-1,281	,200
Duruş fazı %	1,765	2,482	2,543	1,831	,801	,423
Sallanma fazı %	-1,682	2,462	-2,508	1,934	-,641	,522
Ayak açısı (°)	,128	3,263	,652	1,774	,641	,522
Destek yüzeyi (cm)	1,828	1,411	2,580	1,548	,641	,522
Çift adım uzunluğu (cm)	-13,727	11,128	-19,387	5,017	-,801	,423
Tek destek süresi (sn)	-,777	1,829	-,235	2,547	,160	,873
Çift destek süresi (sn)	3,348	4,024	4,467	2,502	,961	,337

KF: konvansiyonel fizyoterapi, PE: proprioseptif egzersiz, Ort: ortalama, SS: Standart sapma, cm: santimetre, sn: saniye, %: yüzde değer, ° : derece, t: Tedaviye alınan taraf.

Tablo 4.22’de tedavi öncesi-sonrası yürüme parametreleri değişimleri arasındaki fark gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.2.5. Bireylerin Tedavi Sonrası Ayak Fonksiyonları ile İlgili Bulgular

Tablo 4.23. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda ayak fonksiyonlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (puan)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
AFİ Ağrı	52,14	19,353	12,613	13,261	-2,207	0,027*
AFİ Yetersizlik	60,55	16,4	13,515	14,456	-2,201	0,028*
AFİ Aktivite kısıtlılık	33,333	20,146	6	6,693	-2,201	0,028*
AFİ Toplam	50,69	15,098	10,87	10,903	-2,201	0,028*

Ort: ortalama, SS: Standart sapma, AFİ: ayak fonksiyon indeksi, *p<0,05, z: Wilcoxon.

Konvansiyonel fizyoterapi grubunda tedavi öncesi ve sonrası Ayak Fonksiyon İndeksi tüm alt parametreleri ve toplam puanda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Tedavi sonrası değerlerin tedavi öncesine göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.24. Proprioseptif egzersiz grubunda ayak fonksiyonlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (puan)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
AFİ Ağrı	40,948	26,056	8,090	8,317	-2,201	0,028*
AFİ Yetersizlik	41,478	24,186	6,293	7,587	-2,201	0,028*
AFİ Aktivite kısıtlılık	33,000	20,659	0,333	0,816	-2,032	0,042*
AFİ Toplam	40,018	21,554	5,470	5,961	-2,201	0,028*

Ort: ortalama, SS: Standart sapma, AFİ: ayak fonksiyon indeksi, *p<0,05, z: Wilcoxon.

Proprioseptif egzersiz grubunda tedavi öncesi ve sonrası Ayak Fonksiyon İndeksi tüm alt parametreleri ve toplam puanda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur(p<0,05). Tedavi sonrası değerlerin tedavi öncesine göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.25. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası ayak fonksiyonlarındaki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Ayak Fonksiyon İndeksi Skoru (puan)	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
AFİ Ağrı	39,527	10,089	32,858	21,245	-,962	,336
AFİ Yetersizlik	47,035	14,582	35,185	20,865	-1,281	,200
AFİ Aktivite kısıtlılık	27,333	17,874	32,667	20,772	,727	,467
AFİ Toplam	39,820	13,161	34,548	18,955	-,241	,810

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, Ort: ortalama, SS: Standart sapma, AFİ: ayak fonksiyon indeksi

Tedavi öncesi-sonrası ayak fonksiyonlarındaki değişimlerin farkları gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p<0,05$). (Tablo 4.25).

4.2.6. Bireylerin Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulgular

Tablo 4.26. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda yaşam kalitesi düzeyinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Yaşam Kalitesi Nottingham Sağlık Profili Anketi (puan)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Enerji Seviyesi	49,998	40,826	11,11	27,214	-2,06	0,039*
Ağrı	68,75	23,385	14,583	20,026	-2,201	0,028*
Emosyonel Reaksiyonlar	22,22	21,08	1,852	4,536	-1,841	0,066
Uyku	36,667	36,697	26,667	35,024	-0,816	0,414
Sosyal İzolasyon	6,667	10,328	0	0	-1,414	0,157
Fiziksel Aktivite	60,417	14,613	14,583	20,026	-2,032	0,042*
Total Skor	42,102	17,849	10,962	14,453	-2,201	0,028*

SS: Standart sapma, Ort: ortalama. * $p<0,05$, z: Wilcoxon.

Konvansiyonel fizyoterapi grubunda tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi düzeyi karşılaştırıldığında enerji seviyesi ($z=-2,06$; $p=,039$), ağrı ($z=-2,201$; $p=,028$), fiziksel aktivite ($z=-2,032$; $p=,042$) ve total skorda ($z=-2,201$; $p=,028$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Anlamlı farklılık bulunan parametrelerde tedavi

sonrası değerler tedavi öncesi değerlerden daha düşüktür (Tablo 4.26). Diğer parametrelerde farka ratlanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.27. Proprioseptif egzersiz grubunda yaşam kalitesi düzeyinin tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması.

Yaşam Kalitesi Nottingham Sağlık Profili Anketi (puan)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		z	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Enerji Seviyesi	55,553	40,369	5,555	13,607	-2,032	0,042*
Ağrı	43,750	25,921	12,500	19,365	-2,06	0,039*
Emosyonel Reaksiyonlar	29,627	32,707	3,703	5,737	-1,604	0,109
Uyku	40,000	30,984	26,667	30,111	-0,687	0,492
Sosyal İzolasyon	6,667	16,330	0,000	0,000	-1	0,317
Fiziksel Aktivite	37,500	20,917	6,250	10,458	-1,89	0,059
Total Skor	34,647	21,916	8,768	6,793	-2,023	0,043*

SS: Standart sapma, Ort: ortalama, * $p<0,05$, z: Wilcoxon.

Proprioseptif egzersiz grubunda tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi düzeyi karşılaştırıldığında enerji seviyesi ($z=-2,032$; $p=,042$), ağrı ($z=-2,06$; $p=,039$), ve total skorda ($z=-2,023$; $p=,043$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Anlamlı farklılık bulunan parametrelerde tedavi sonrası değerler tedavi öncesi değerlerden daha düşüktür (Tablo 4.27). Diğer parametrelerde farka ratlanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.28. Bireylerin tedavi öncesi-sonrası yaşam kalitesi düzeyindeki farkların gruplar arası karşılaştırılması.

Yaşam Kalitesi Nottingham Sağlık Profili Anketi (puan)	KF		PE		U	p
	Ort.	SS	Ort.	SS		
Enerji Seviyesi	38,888	32,773	49,998	34,961	,500	,617
Ağrı	54,167	32,275	31,250	17,230	-1,295	,195
Emosyonel Reaksiyonlar	20,368	19,136	25,923	35,598	-,083	,934
Uyku	10,000	27,568	13,333	39,328	,658	,511
Sosyal İzolasyon	6,667	10,328	6,667	16,330	-,422	,673
Fiziksel Aktivite	45,833	28,137	31,250	24,686	-1,234	,217
Total Skor	31,140	18,713	25,878	22,043	-,320	,749

KF: Konvansiyonel fizyoterapi, PE: Proprioseptif egzersiz, SS: Standart sapma, Ort: ortalama.

Tedavi öncesi-sonrası yaşam kalitesi düzeylerinde olan farklar açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark gözlenmemiştir (Tablo 4.28).

5. TARTIŞMA

Metatars kırıkları sonrası konservatif (alçı ya da atel) olarak kırık tespiti sağlanan bireylerde kırık iyileşmesinin sağlanması amacı ile belirli bir süre immobilizasyon dönemi gerekmektedir. Bunun yanı sıra kırık anında oluşan travmanın etkisi ile kemik yapılar ile birlikte yumuşak dokuda da meydana gelen etkilenim sonucu immobilizasyon sonrası süreçte hem kırığın hem de yumuşak doku yaralanmalarının iyileştirilmesini stimüle edecek şekilde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Yaralanma ve kırıklar sonrası geç dönemde yeniden yaralanma riskini azaltmak ve ayak bileği çevresindeki yapıların fonksiyonel olarak iyileşmesine yardımcı olmak açısından metatars kırıklarının fizyoterapi ve rehabilitasyonu önem taşımaktadır. Literatürde metatars kırıkları sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini araştıran çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Metatars kırığı sonrası ortopedik tedavisi yapılmış bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyonunda konvansiyonel fizyoterapi ve proprioseptif egzersiz eğitiminin etkinliğini incelediğimiz çalışmamızın sonucunda iki grupta da tedavi sonrası incelenen değerlendirme parametrelerinde yürüme parametresi dışında anlamlı düzeyde gelişmeler elde edilmiştir. grupları birbirleri ile karşılaştırarak değerlendirdiğimizde tedavi sonrası gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmemiştir.

Literatürde yer alan çok az sayıdaki metatars kırıklarında fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini araştıran çalışmalarda, çeşitli ölçüm yöntemleri ve fonksiyonel testler kullanılmıştır. Çalışmamız ile benzerlik taşıyan bir araştırmada konservatif olarak takip edilmiş beşinci metatars kırığı sonrası uygulanan sekiz haftalık bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programının sonucunda bireylerin ağrılarının azalıp, ayak fonksiyonlarının geliştiği ve yeniden yaralanma risklerinin de azaldığı bildirilmiştir (1). Yapılan bu çalışmada aktif ayak bileği dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon , inversiyon ve eversiyon hareketleri için gonyometrik ölçüm, ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon kas kuvvetini değerlendirmek için manuel kas testi ile Ayak ve Ayak Bileği Sonuçları Anketi (*Foot and Ankle Outcomes Questionnaire*) değerlendirme yöntemleri kullanılmakla birlikte bizim çalışmamızda bu değerlendirmelerden farklı olarak bireylerde kırık sonrası gözlemlenebilecek

fonksiyonel etkilenimler, farklı açılardan da değerlendirilmiştir. Bireylerin fiziksel özellikleri, ağrı şiddeti düzeyleri, yaşam kaliteleri, ayak fonksiyonları ve eklem hareket açıklıkları, denge ve yürüme parametrelerinin değerlendirilmesinde daha detaylı ve objektif yöntemler kullanılmıştır. Ayak, ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareketlerindeki değişim ve ayak fonksiyonlarındaki etkilenimin yanısıra, pek çok yürüme parametresinin detaylı değerlendirilmesine imkân sunan bilgisayarlı ve sensörlü sistemler ile yürüme değerlendirilerek, objektif yürüme sonuçları elde edilmiştir. Ayrıca yaralanma sonrası ayak ve ayak bileğinde yer alan proprioseptörlerin de etkilenmesine bağlı, etkilenen ayak üzerine ağırlık aktarmada zorluk, ayağın farklı zeminlere uyum gösterebilme yeteneğinde azalma gibi problemlerin neden olabileceği denge bozuklukları da Bertec cihazı kullanılarak incelenmiş, bireylerde hem salınımların hem de stabilizasyon limitlerinin belirlenmesi sağlanmıştır. Bu değerlendirmelerin yanı sıra kırık sonrası yaşam kalitesi düzeyi ve mevcut fonksiyonel durum ve ihtiyaçlar daha detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur.

Metatars kırıkları sonrası bireyler yürüme, ayakta durma ve dengeyi sağlamaya yönelik çeşitli kompensasyon mekanizmaları geliştirmektedirler. Kırık sonrası ortopedik tedavisi tamamlanan ayağa yönelik erken dönemden itibaren başlanan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları tüm bu olumsuz sonuçların ve ayrıca kompleks bölgesel ağrı sendromu gibi olası komplikasyonların önüne geçilmesinde önemlidir. Ayrıca çalışmamızı diğer çalışmalardan ayıran bir başka yön ise literatürde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan proprioseptif egzersiz eğitiminin metatars kırığı olan hastalardaki etkisini araştıran bir çalışmaya rastanılmamış olmasıdır. Bu nedenle çalışmamızda metatars kırıklarının fizyoterapisinde farklı bir bakış açısının kazandırılmasını hedeflemiştir.

Çalışmamız tüm bu amaçlarla konservatif kırık tespiti yapılmış metatars kırığı olan bireylerde konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ile proprioseptif egzersiz eğitiminin ağrı, eklem hareket açıklığı, ayak fonksiyonları, yaşam kalitesi düzeyi, denge ve yürüme parametreleri üzerine olan etkinliğini araştırmakta ve her iki tedavi yönteminin bireylerdeki sonuçlarını birbirleri ile karşılaştırmaktadır.

Demografik ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi

Metatars kırıkları direk ya da indirekt travmalar sonucunda hem yetişkinler hem de çocuklar da görülebilmektedir. Yetişkinler sıklıkla 20-50 yaşları arasında bu kırıklar ile karşılaşmaktadır. Literatürde yer alan diğer çalışmalarda metatars kırıkları ile yaşamın en çok ikinci ve beşinci dekatlarında karşılaşılabilceği ve en çok etkilenen metatarsın beşinci metatars olduğuna değinilmiştir (6-8, 21). Metatars kırıklarına yönelik yapılan bir epidemiyoloji çalışmasında incelenen 411 adet metatars kırığı olan 152'si erkek 203'ü kadın toplam 355 hastada hastaların ortalama yaşının 42 (12-90 yaş arası) olduğu, daha yüksek yaş gruplarında kırığın kadın cinsiyette daha fazla görüldüğü ve en fazla kırık gözlenen metatarsın ise beşinci metatars olduğu bildirilmiştir (21). Başka bir çalışmada 400 metatars kırığı olan 322 hastanın çalışmaya dahil edildiği ve bireylerin 153 tanesinin erkek 169 tanesinin kadın olduğu ve en fazla beşinci metatarsa etkilenim olduğu belirtilmiştir (9). Beşinci metatars kırıklarında fonksiyonel sonuçları inceleyen bir çalışmaya katılan bireylerin ortalama yaşları 48'dir (53). Yine benzer şekilde beşinci metatars kırıklarının non-operatif tedavisine yönelik yapılan bir çalışmada bireylerin yaş ortalaması 41,6; cinsiyete göre dağılım incelendiğinde 48 kadın 16 erkek birey çalışmada yer almaktadır (54). 2021 yılına ait akut beşinci metatars kırıklarının non-operatif tedavisinin incelendiği bir sistematik derlemede ise beşinci metatars kırığı olan 388 hastanın yaş ortalaması 42 olup yaş aralığı 27-56 yıl olduğu, bireylerin %40'ının erkek olduğu bildirilmiştir (55). Bizim çalışmamızda yer alan bireylerin de yaş aralığı 23- 60 arasında değişmekte olup yaş ortalaması benzer şekilde $43 \pm 13,9$ yıldır. Ayrıca çalışmamızda yer alan bireylerde (10 kadın, 2 erkek) literatürde bildirilenlere benzer şekilde kadın oranı daha fazladır. Çalışmamıza katılan 12 bireyden 9 tanesinde beşinci metatars kırığı gözönüne alındığında, bu kırık oranının daha fazla görüldüğü literatür bilgisiyle örtüşmektedir. Çalışmamızdaki birey sayısı ve örneklem yöntemi düşünüldüğünde bu kırığın toplumdaki demografik özelliklere ait genel bir yorum yapmak mümkün değildir. Ancak çalışmamız metatars kırıklarının incelendiği diğer çalışmalara yaş ortalaması, cinsiyet ve etkilenen metatars açılarından benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda yer alan bireylerde metatars kırığının meydana gelme hikayesinde dokuz bireyin ayak bileğinde içeriye doğru oluşan burkulma sonucu kırık oluştuğu, diğer üç bireyde ise yükseğe uzanma ya da düşmeye bağlı metatars kırığının

geliştiği görülmüştür. Literatürde metatars kırıklarının oluş mekanizmalarının doğrudan ya da doğrudan olmayan travmalar nedeni ile meydana gelebildiği belirtilmektedir (4). Cakir ve ark. (9) metatars kırıklarının demografisi ve sonuçlarını araştırdıkları çalışmalarında inceledikleri 322 metatars kırığı olan hastada kırıkların büyük çoğunluğunun (%75) inversiyon yaralanması ya da yüksekte düşme şeklinde oluştuğunu bildirmişlerdir. Literatürde yer alan bir epidemiyoloji çalışmasında metatars kırıklarının basit bir burkulma ya da düşme şeklinde düşük enerjili bir travma ile meydana geldiği sonucuna vardıklarını ve metatars kırıklarının oluşmasında doğrudan travmaların da yaygın bir mekanizma olarak tanımlandığını bildirmişlerdir (21). Beşinci metatars kırıklarının incelendiği bir çalışma ise burkulma yaralanmalarının beşinci metatars zon 1 yaralanmasında istatistiksel olarak anlamlı bir göstergesi olduğunu bildirmiştir (56). Bizim çalışmamızda yer alan bireylerde de daha çok ayak bileğinin inversiyon burkulmaları sonucunda metatars kırıklarının oluştuğu kaydedilmiştir. Yüksek enerjili ve kompleks kırıklar bireylerde hem kemik hem de yumuşak dokuda daha büyük etkilenime neden olmaktadır. Çalışmamızda bu tür bir yaralanmanın dahil edilmemesi ile grubun homojen bir yapıda olması sağlanmıştır.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin vücut kütle indeksi (VKİ) ortalamalarının normal kabul edilen aralığının bir miktar üstünde ($25 \text{ kg/m}^2 < \text{kilolu}$) olduğu görüldü. İmmobilizasyon sürecinde bireylerin hareketliliklerinin azalmış olmasından kaynaklı kilo artışı meydana gelmiş olabileceği ve ayak- ayak bileği ile tüm alt ekstremiteye olan yüklenmeyi artırarak özellikle ayakta durma ve yürüme gibi aktivitelerde ağrı oluşabileceğini düşünmekteyiz. Ancak bu görüş, kırık öncesindeki vücut ağırlığının dikkate alınması ile desteklenmelidir. Literatürde yer alan bir sistematik derlemede vücut kütle indeksi ile ayak rahatsızlıkları arasındaki ilişki incelenmiş ve kronik plantar topuk ağrısı ve spesifik olmayan ayak ağrısı ile vücut kütle indeksi arasında güçlü bir ilişkili olduğu belirtilmiştir (57). Bireylerde immobilazyon sürecinin ortadan kalkması ve hareketlilik seviyesinin yeniden artması ile bu değerlerin normale yaklaşabileceğini; beslenme tarzının aynı kalması şartıyla, egzersiz programının da bu süreçte katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Vücut ağırlığı takibinin yapıldığı ileriki araştırmalarla sonuçlar daha iyi değerlendirilebilir.

Çalışmamızda yer alan bireylerin etkilenen ayaklarına baktığımızda 6 sında sağ, 6 sında sol ayakta etkilenim olduğu ve bireylerin hepsinde sağ alt

ekstremitelerinin dominant olduğu kaydedildi. Metatars kırığı bulunan 322 hastanın incelendiği bir çalışmada etkilenen tarafın %48,1 oranında sağ ayak olduğu belirtilmiştir (9). Bizim çalışmamızda yer alan popülasyon için bu dağılımın eşit gerçekleşmiştir. Dominantlık ve kırık ekstremitelikilenimi ilişkisi hakkında yorum yapabilmek için daha çok bireyin yer aldığı ileriki çalışmalara gereksinim vardır.

Ağrı Şiddetlerinin İncelenmesi

Literatürde metatars kırıklarında ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skala (VAS) kullanımı çoğunlukla tercih edilen bir ölçüm yöntemidir (58, 59). Çalışmamızda klinikte yaygın kullanılan bu yöntemle, bireylerin istirahat halindeyken, aktivite sırasında ve gece hissettikleri ağrı şiddetleri sorgulanarak, ağrının günün farklı zamanlarında ve aktivite ile değişimi değerlendirilmiştir. Ayrıca bireylerde ağrıya yönelik düzenli ilaç kullanımı sorgulanarak düzenli ilaç alımının olmadığı ve dayanılmaz ağrı durumunda ilaç kullanmak zorunda kalındığında bilgi verilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda hem konvansiyonel hem de proprioseptif egzersiz grubundaki bireylerde tedavi sonrası VAS düzeylerinde azalma meydana gelmiştir. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda aktivite ve gece ağrısında; proprioseptif egzersiz grubunda ise istirahat ve aktivite sırasında hissedilen ağrı seviyesi tedavi öncesine göre anlamlı düşüş göstermiştir. Ağrıya yönelik olarak uygulanan fizyoterapi yöntemleri ve egzersiz programları her iki grupta da bireylerin kırık sonrası ağrılarını azaltmaya yönelik olumlu gelişmeler elde edilmesini sağlamıştır. Her iki grupta aktivite sırasındaki ağrısının azalmasında tedavi programında fizyoterapi ajanları ile birlikte, doğru ağırlık aktarma ve yürüme paternlerinin de hastaya öğretilmesinin rol oynadığını düşünmekteyiz.

Her iki grubun tedavi sonrası ağrıda meydana gelen değişimler açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hotpack uygulamasının kas spazmının azaltarak dokularda gevşeme ve ağrının azaltmasına yönelik etkileri, ultrason uygulamasının yumuşak doku iyileşmesini uyarma, bölgeye olan kan akışını artırma ve ağrıyı azaltma etkileri; TENS uygulamasının duyu sinirlerinin stimülasyonu sonucu ağrı iletimini azaltması ve klasik masaj uygulamasının dolaşımı artırıcı, spazm çözücü, analjezik

etkileri sonucunda bu uygulamaların ağrı üzerinde kümülatif etkilerinin, her iki grupta da ağrı azalmasında etkili olduğu söylenebilir (26, 31, 34).

Shakoor ve ark. (60) yapmış oldukları çalışmada diz osteoartriti olan bireylerde ağrı ve propriosepsiyon arasında bir ilişki olduğunu, artmış ağrının kötü propriosepsiyon ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Uygulanan 8 haftalık ev egzersiz programı sonrasında ağrıdaki değişimler propriosepsiyondaki değişimler ile ilişkili bulunmuştur.

Khosrojerdi ve ark. (61) alt ekstremitesinde kırık meydana gelmiş 120 hastada yaptıkları bir çalışma sonucunda izometrik egzersizleri içeren rehabilitasyon yaklaşımlarının ağrıyı azaltabileceği ve hastaların fonksiyonel durumunu iyileştirebileceğini bildirmişlerdir. Kırık tedavisi sonrası hemen başlanılan rehabilitasyonun kırık tedavisinin önemli bir bölümü olduğunu, izometrik egzersizlerin de bu süreçte ağrıyı azaltmadaki en etkili yöntemlerden biri olduğunu belirtilmişlerdir. Çalışmamızda hem konvansiyonel, hem proprioseptif egzersiz grubunda yer alan bireylere benzer şekilde uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyonun erken döneminde ayak ayak bileğine yönelik izometrik egzersizlerin de yer aldığı fizyoterapi yaklaşımlarının uygulanmasının kırık sonrası ortaya çıkan ağrının hafifletilmesinde rol oynayan faktörlerden biri olabileceğini düşünmekteyiz.

Ayak-ayak bileği eklemlerine yönelik eklem hareket açıklığı, kuvvetlendirme, yürüme egzersizleri ve proprioseptif eğitimin de kaslar, tendonlar, periost ve eklemlerdeki reseptörlerin uyarılması sağlanarak bireyin vücut hareketleri ve pozisyon değişiklikleri ile bu pozisyonlara uyum sağlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesinin, ağrı şiddeti düzeyinde azaltıcı etkilerinin yanısıra, tedaviye daha etkin katılımının sağlanmasında rol oynayabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca proprioseptif egzersiz eğitimi ile bireyin dışarıdan gelen kuvvetlere daha iyi cevap verebilme becerisinin geliştirilmesi sağlanarak bunun sonucunda da ağrıya sebep olabilecek pozisyon ve hareketlere karşı açığa çıkarılan koruyucu mekanizmayı daha iyi kontrol edebilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Eklem Hareket Açıklıklarının İncelenmesi

Metatars kırıkları sonrasında konservatif olarak alçı ya da atelle takip edilerek immobilizasyonu sağlanan bireylerde immobilizasyon sonrası oluşabilecek ağrı, kas

kısıklıkları, eklem sertlikleri, yumuşak dokudaki spazm ve gerginlik gibi sebeplerle ayak ayak bileği ve parmak hareketlerinde kısıtlanmalar meydana gelebilmektedir. Azalan kas kuvveti ve hareketsizliğin etkisi ile aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarında azalmalar gözlemlenebilmektedir. Yürüme, merdiven inip çıkabilme gibi fonksiyonlar için bireylerin yeterli eklem hareket sınırlarına ulaşabilmesi gerekmektedir.

Draper ve ark. (62) yaralanma veya immobilizasyondan sonra konnektif dokunun giderek kısılarak eklem hareket açıklığını kısıtlayan eklem kontraktürleri ve adezyonlara sebep olabildiğini ve eğer yapılara kontrollü bir stres uygulanmazsa kollojen liflerin birbirine karışacağını ve kalınlaşacağını belirtmişlerdir. Bu sürecin immobilizasyondan sadece bir hafta sonrasında bile görülebileceğine değinmişlerdir. Bunun yanı sıra eklem hareket açıklığının artırılmasında pasif germenin tek başına kullanılabilirliğini; fakat sıcak uygulama ve ultrason gibi uygulamalarla bölgenin germe öncesi ısıtılabilirliğini ileri süren çalışmaların olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada sağlıklı bireylerde sadece germe ve ultrason uygulaması sonrası germenin eklem hareket açıklığına olan etkisini karşılaştırmışlar; uygulama sonrası ultrason ve germenin birlikte kullanıldığı durumlarda anlık sonuçlarda eklemde daha iyi hareket açıklığı kazanmasını sağladığını fakat uzun dönemde bu artan hareket aralığını sürdürmediğini ve tek başına germe ile benzer geliştiğini belirtmişlerdir. Bu uygulamaların immobilizasyon ya da yaralanma sonrası hareket kısıtlılığı olan bireylerde sonuçlarının değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Nakano ve ark. (63) 2012'da yaptıkları sistematik derleme sonucunda hot pack, ultrason ve kısa dalga diatermi gibi ısı uygulamaları ve germenin eklem hareket açıklığını artırmada tek başına germeye göre daha iyi gelişme sağladığını bildirmişler ve sağlıklı bireylerde eklem hareket açıklığında germe ile ilişkili kazanımlara, sıcak uygulanmanın ek yarar sağladığını söylemişlerdir.

Maria ve ark. (1) çalışmalarında beşinci metars kırığı olan bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini incelemişler ve çalışmaya katılan bireylerin tedavi öncesi gerçekleştirilen ayak bileği dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon hareketlerinin gonyometrik ölçüm sonuçlarının sekiz haftalık coldpack, ultrason, tens, masaj ve egzersizleri içeren bir fizyoterapi programından sonra ayak bileğinin tüm yönlere olan hareketlerinde gelişme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda yer alan bireylerin ayak bileği ve metatarsofalangeal eklemlerinin hareket açıklıkları gonyometrik ölçümlerle değerlendirildiğinde tedavi sonrası yapılan ölçümlere göre hem konvansiyonel, hem de proprioseptif egzersiz grubunda yer alan bireylerde hem ayak bileği hem de metatarsofalangeal eklemlerin hareket açıklıklarında artışların olduğu gözlemlenmiştir. Tedavi sonrası değişim grupları arasında karşılaştırıldığında ise, sadece tek bir eklem hareketinde anlamlı fark görülmüş ve diğer eklemlerde benzer gelişmeler elde edildiği sonucuna varılmıştır. Gruplar arasında anlamlı düzeyde büyük farklılıklar olamamakla birlikte her iki grupta da bireylerin fizyoterapi programında eklem hareketlerini artırmaya yönelik aktif ve pasif egzersizlerin yanı sıra kapalı kinetik zincir egzersizleri ve fonksiyonel egzersizlerin yer almasının gruplardaki bu gelişimin nedeni olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca bireylere egzersiz öncesinde uygulanan hotpack, ultrason ve masaj gibi yapıları ısıtmaya, gevşetmeye ve egzersize hazırlamaya yönelik uygulamaların da bu kazanımlarda rol oynadığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda bu uygulamalar sonrası her bir eklemeye yönelik, bireyin ağrı sınırlarına ve gereksinimlerine dikkat edilerek yapılan aktif ve pasif egzersizler ile bireylerin fonksiyonel seviyesinin artırılması ve hareketlerin düzgün ve daha geniş açılarda yapılması hedeflenmiştir. Tedavi sonrasında dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyonda elde edilen hareket kazancının yanında ayak başparmağı hareketinde elde edilen gelişme, özellikle yürüyüşün itme fazı ve normal yürüyüşün gerçekleştirilmesinde önemli bir kazanım olarak değerlendirilebilir.

Denge Parametrelerinin İncelenmesi

Denge, sıklıkla stabilite ve postüral kontrol terimleri ile birlikte kullanılmaktadır. Postüral kontrol sayısız duruş ve aktivitenin sürdürülebilmesi için ön koşuldur (64). Postüral kontrol, vücudun kütle merkezini ayakta durma ve hareket sırasında destek yüzeyi üzerinde sürdürebilme yeteneğidir. Vizüel, somatosensoryel ve vestibüler sistemlerden, pozisyon ve hareket hissini; oryantasyon ve hareketi belirlemek için duyuusal bilgilerin işlenmesini ve vücudun dengesini sürdüren ya da sağlayan motor cevapların seçimini içeren algısal-motor bir süreçtir (65).

Bir bireyin denge yeteneği, hastalıkları ya da kullandığı ilaçlar gibi diğer durumlar da dahil olmak üzere duyuusal (vizüel, vestibüler, somatosensoryel) girdiye

ve kas gücüne bağlıdır. Vizüel sistem, çevre, konum ve çevre içindeki hareketin yönü ve hızı hakkında bilgi sağlayarak dengeye önemli katkıda bulunur. İç kulakta yer alan vestibüler sistem, görsel ipuçlarından bağımsız olarak başın hareketi hakkında bilgi sağlar. Somatosensöriyel sistem basınç, titreşim ve dokunma sensörler ve kas propriyoseptörleri yoluyla deriden vücudun pozisyonu ve teması hakkında bilgi sağlar (66).

Literatürde metatars kırıkları sonrası bireylerde dengenin değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamakla birlikte ayakta meydana gelen kırıklara yönelik yapılmış çalışmalar az sayıda yer almaktadır. Literatürde bu konuda yapılmış bir çalışmada ayak bileği kırıklarının fiziksel sonuçları arasında yer alan denge bozukluklarının yürüme ve fonksiyonel hareketlilik üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve nöromüsküler kalça ve ayak bileği kompleksi arasındaki koordinasyonun postüral stabilite için gerekli olduğu belirtilmiştir (67). Ayak bileği eklemi vücudun destek yüzeyine yakın olması nedeni ile dengenin korunmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bakımdan dengenin düzenlenmesinde ayak bileğinin stabilitesi de önem taşımaktadır. Normal bir ayak bileği stabilizasyonunda kapsüller ve ligamentöz yapılar, muskulotendinöz birimler ve kemik yapıların anatomik dizilimi etkilidir (68).

Metatars kırıklarına neden olabilen herhangi bir yaralanma ya da travma sonrası kemik yapılar ile birlikte kas, deri ve ligamentlerde etkilenim meydana gelebilmektedir. Metatars kırıkları sonrası denge ve postüral kontrolü sağlama ve sürdürme yeteneği de bu yapılardan elde edilen duyuşal girdilerin etkilenmesine bağlı olarak azalabilmektedir. Ayrıca kırık sonrası eklem hareketlerinde oluşun kısıtlılık ve kas zayıflıkları da dengenin sağlanması ve sürdürülmesini etkileyebilmektedir.

Çalışmamızda tedavi sonrası konvansiyonel fizyoterapi grubundaki bireylerde gözler kapalı yumuşak zeminde lateral salınım ve gözler kapalı yumuşak zeminde stabilite skorunda anlamlı fark elde edilmiştir. Proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda sağ stabilite limiti santimetre (cm) ve yüzde (%) değerinde, sol stabilite limiti cm ve % değerinde ve stabilite limiti toplam skorunda anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre proprioseptif egzersiz grubunda tedavi sonrası konvansiyonel tedavi grubuna göre postüral kontrolün sağlanmasında daha fazla denge parametresinde gelişme gözlemlenmektedir. Konvansiyonel tedaviye ek olarak uygulanan

proprioseptif egzersiz eğitimi ile denge ve vücut kontrolünü sağlamaya yönelik yapıların daha fazla uyarılmasının bu durumda etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Spor performansı ve yaralanma açısından denge kontrolünde ayak bileği proprioepsiyonunun rolünün incelendiği derlemede, proprioepsiyonun denge kontrolünde çok önemli bir role sahip olduğu belirtilmiştir (69).

Tedavi öncesi-sonrası farklar gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmama sebebinin her iki gruptaki bireylere uygulanan eklem hareket açıklığını artırma, kas kuvvetlendirme ve yürüme egzersizleri ile doğru ağırlık aktarma becerisinin kazandırılmasından ve gerekli kas gücünün sağlanmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Lelard ve ark. (70) tarafından gerçekleştirilen derlemede sağlıklı yaşlı bireylerde denge kontrolünü farklı şekillerde etkileyen iki aktivitenin olduğu ve bunlardan birinin kuvvet eğitimi diğerinin proprioseptif aktiviteler olduğu belirtilmiştir. Kuvvet eğitiminin esas olarak dinamik dengeyi (hareketin hızı ve daha fazla eklem momentleri) geliştirdiği; proprioseptif ve denge eğitiminin ise esas olarak statik dengede (azalmış vücut salınımı) gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Metatars kırıkları sonrası bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyon programında ayak üzerine ağırlık vermeye başladıktan itibaren uygulanan ağırlık aktarma, yürüme ve denge eğitimlerinin bu bireylerin denge ve postüral stabilitelerinin gelişmesinde önem taşıdığını ve uzun dönemde de yeniden yaralanma riskini azaltmada bu kazanımların büyük rolü olacağını düşünmekteyiz. Ayak bileği proprioseptif duyusunun farklı açılar ve yüklenmeler altında değerlendirildiği ve uzun dönem takiplerle yaralanma riskinin incelendiği ileriki çalışmalarla bu görüşümüz, objektif ve kanıta dayalı olarak ortaya konulabilir.

Yürüme parametrelerinin İncelenmesi

Metatars kırıkları sonrası yürümede değişiklikler meydana gelebilmektedir. Ayak ayak bileğine yönelik herhangi bir kırık ya da yaralanma sonrası bireyler özellikle immobilizasyon sonrası erken dönemde yeniden düzgün yürümeyi sağlamakta zorlanabilirler. Daha yavaş yürümeye, etkilenen ayağa daha az yük vermeye çalışırlar ve ayakta ağrı ya da zorlanma oluşturmamak için çeşitli kompensasyon mekanizmaları geliştirirler. Uzun dönemde doğru yürüyüş

mekanizmaları sağlanmazsa bireyler hem yeni bir yaralanma hem de yerleşik bir yürüyüş bozukluğu riski ile karşılaşabilirler. Bu nedenle yürümede meydana gelen etkilenimin belirlenmesi ve ihtiyaçlara uygun yürüme eğitimi çalışmalarının rehabilitasyonda yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

Kösters ve ark. (71) Chopart, Lisfrank ve çoklu metatarsal shaft kırıklarına ait klinik ve fonksiyonel sonuçları karşılaştırdıkları çalışmada üç boyutlu yürüyüş analizi, pedobarografik analiz ve radyolojik incelemeler yapmışlar ve aktivite seviyesini belirlemek için akselerometre kullanmışlardır. Tüm sonuçları aynı yaştaki sağlıklı bir kontrol grubu ile de karşılaştırmışlardır. Yürüyüş analizi için altı kameralı üç boyutlu hareket analizi sistemi kullanılmıştır. Bireylerin kendi seçtikleri hızda kuvvet plakaları boyunca yürümeleri istenerek yürüyüşün spatiotemporal, kinetik ve kinematik parametreleri elde edilmiştir. Çalışmada yer alan çoklu metatarsal shaft kırığı bulunan 12 bireyde pedobarografi, yürüme analizi ve aktivite seviyesinde en kötü sonuçlar çoklu metatars cisim kırığı olan grupta gözlenmiştir. Yürüme analizinde Lisfrank grubundaki ortalama yürüme hızı, metatarsal seri kırık grubundan önemli ölçüde daha yüksek olduğu; sağlıklı kontrol grubunun standart hızıyla karşılaştırıldığında, hem Chopart grubu, hem de metatarsal seri kırık grubunun daha düşük bir ortalama yürüme hızına sahip olduğu, Lisfrank grubunun daha yüksek bir ortalama değere sahip olduğu; Lisfrank grubu, metatarsal seri kırık grubuna kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir kadansa ulaştığı, metatarsal seri kırık grubunun, en kısa ortalama adım uzunluğuna ve en küçük ortalama adıma sahip olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak yazarlar Chopart ve Lisfrank kırık çukurları gibi çoklu metatars kırıklarındaki etkilenimin de önemli ve dikkate alınması gerektiğine değinmişlerdir.

Lisfrank yaralanmalarından sonra yürüme analizi ve fonksiyonel sonuçların incelendiği bir çalışmada, hastaların itme fazı sırasında sağlıklı deneklere kıyasla orta ayakta önemli ölçüde daha düşük yürüme hızına ve önemli ölçüde daha düşük fleksiyon/ekstansiyona sahip olduğu gösterilmiştir (72).

Queen ve ark. (73) ikinci metatars stres kırığı hikayesi olan kadınlarda plantar yüklenmeyi sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırdıkları çalışmalarında 15 erkek, 15 kadın kontrol ve İkinci/üçüncü metatarsal stres kırığı öyküsü olan 9 kadının koşma sırasında plantar yüklenme parametrelerini bir Pedar-X sistemi kullanılarak kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda stres kırığı öyküsü olan kadınlar, sağlıklı kadın

kontrollerle karşılaştırıldığında, orta ön ayağın altındaki temas alanında ve maksimum kuvvette bir azalma gösterdikleri görülmüştür. Bu sonuçlara göre daha önce stres kırığı olan hastalarda orta ön ayaktaki maksimum kuvvetteki azalmanın, kırık sonrası yürüyüş değişikliklerinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir.

Çalışmamızda konvansiyonel fizyoterapi grubu ve proprioseptif egzersiz grubunda yer alan bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası yürüme parametrelerinde ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızda çoklu kırıkların ve yumuşak doku etkileniminin bulunduğu yüksek enerjili açık kırıkların olmaması bu sonuçlarda etkili olabilir. Beşinci metatars kırığının yürüyüş üzerinde daha sınırlı etkilenim yaratması ve yürüyüşte kompensasyon mekanizmalarının aktive edilebilmesi sözkonusu olabilir. Bu konuda kesin bir sonuca ulaşabilmek için farklı metatars kırıklarına göre grupların oluşturulduğu ve yürüyüşün spatiotemporal parametrelerinin daha fazla birey sayısının değerlendirildiği ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı fark görülme de klinik gözlem olarak ve sayısal değerler açısından her iki grupta yer alan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası yürüme parametrelerinden hız ve kadansta bir miktar artış görülmüştür. Bu sonuçlar bireylerin tedavi sonrasında her iki ayağa eşit yüklenmeye başlamalarından, etkilenen ayağa daha rahat ağırlıklarını verebilmelerinden ve eklem hareket açıklıklarının artmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Gruplar arasında yürüme parametrelerindeki fark görülmemesinin nedeni olarak hem konvansiyonel fizyoterapi hemde proprioseptif egzersiz gruplarına yürüme ve ağırlık aktarma egzersizlerinin yaptırılmış olmasının etkisinin olabileceği düşünülmüştür. Yürüme eğitimi olarak her iki grupta yer alan bireylere adım alma, düz yürüme, yan yürüme gibi doğru yürüme paternlerini geliştirmeye yönelik eğitimlerin uygulanmış olması gruplar arasında gelişim açısından farklılık gözlenmemesinin sebebi olabilir.

Ayak Fonksiyonlarının İncelenmesi

Metatars kırıklarından sonra bireylerde ağrı, hareket kısıtlılığı, yürümede zorluk gibi problemler gözlemlenebilir bunlara bağlı olarak da bireyin ayak fonksiyonel

seviyesi, günlük yaşam içindeki aktivite düzeyi etkilenebilir. Bireyler normalde yaptıkları hareket ve fonksiyonları gerçekleştirmekte zorluk duyabilirler.

Ayak fonksiyon indeksi (AFİ) bireyin kendi kendine cevaplandırabildiği ve ayak patolojileri ile bağlantılı olarak bireyin ağrısını, yetersizlik düzeyini ve aktivite kısıtlılığını değerlendiren bir ölçektir. AFİ ayak fonksiyonlarını değişik açılardan inceleyen; bireyin kendisi tarafından doldurularak kendi kendini ifade ettiği bir sorgulama formudur. AFİ geçerlilik ve güvenilirliği iyi bir sorgulama formu olup araştırmacı ve klinisyenlerin sıklıkla kullandığı bir değerlendirme ölçeği olduğu bildirilmektedir (74). Geçerli, güvenilir ve yanıt veren sonuç ölçümlerinin kullanılması, klinik sonuç araştırmalarının başarısı için önem taşımaktadır. Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak Bileği Derneği (The American Orthopedic Foot and Ankle Society scale=AOFAS) skalası, ayak ve ayak bileği cerrahisine ait sonuçların değerlendirildiği çalışmalarda en sık kullanılan skaladır (49).

Çalışmamızda yer alan bireylerde tedavi sonrası hem konvansiyonel fizyoterapi grubunda hem de proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda Ayak Fonksiyon İndeksi sonuçları tedavi öncesine göre AFİ tüm alt skalaları olan ağrı, yetersizlik ve aktivite kısıtlılık parametresi ile toplam puan açısından gelişme göstermiştir. Her iki gruptaki bireylerin ağrısında azalma ve fonksiyonel seviyesindeki artış ile birlikte aktivite kısıtlılıkları da azalmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında konvansiyonel grup ya da proprioseptif grup için de bireylere uygulanan tedavinin iyileşme sürecine olumlu katkılar sağladığı düşünülmektedir. Her iki grupta yer alan bireylerde fonksiyonel açıdan benzer bir gelişme olduğu düşünülmüştür. Metatars kırıklarında fizyoterapinin etkisinin ve fonksiyonel gelişmelerin değerlendirildiği çalışmalar literatürde çok az yer almaktadır. Bu konuda Maria ve ark.'nın (1) yaptığı çalışmada bireylerin beşinci metatars kırığı olan bireylerde ayak fonksiyonlarının fizyoterapi ve rehabilitasyon sonrası değişimini değerlendirmek amacı ile Ayak ve Ayak Bileği Sonuçları Anketi (Foot and Ankle Outcomes Questionnaire) kullanılmıştır. Bu ölçeğe göre konservatif tedavi edilmiş beşinci metatars kırığı olan bireylerde sekiz haftalık fizyoterapi programı sonrası yeniden uygulanan anket sonucunda fonksiyonel parametrede önemli artış gözlenmiştir. Çalışmada rehabilitasyon programının her hastanın günlük yaşamına göre uyarlandığı ve öncelikli amaçlarından birinin hastanın fonksiyonel yeteneğinin artırılarak yaşam kalitesinin iyileştirilmesi olduğu belirtilmiştir.

Bigsby ve ark. (53) izole beşinci metatars kırığı olup konservatif olarak tedavi edilmiş hastaları inceledikleri çalışmalarında ayak fonksiyonlarını değerlendirmek için AFİ kullanmışlardır. Birinci, dördüncü ve onikinci ay takiplerinde beşinci metatarsa avülsiyon kırığı, Jones kırığı ve şaft kırığı olan bireylerin ayak fonksiyonlarında tüm kırık tiplerinde gelişme olduğunu ve AFİ skorlarının cinsiyete ya da kırığın tipine göre farklılık göstermediğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda yer alan bireylerde kırık bölgesindeki ağrı ve sertlikleri gidermeye, eklem hareket açıklığını artırmaya, kasları kuvvetlendirmeye, yürüme gibi fonksiyonel aktivitelere yönelik bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Tedavi programımız belli bir standart içerisinde bireye özel ilerleme sağlanacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Tüm bunlara bağlı olarak her iki grupta yer alan bireylerin ayak fonksiyonlarına yönelik değerlendirme parametrelerinde gelişmeler sağlanmıştır. Bütüncül ve hasta merkezli uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programı sonrası bireylerin fonksiyonelliğindeki artışın bağımsızlık düzeyi ve günlük yaşam aktivitelerini de olumlu yönde etkileyeceğini; metatars kırıklarında bireyin ihtiyaçları ve yeterliliklerine uygun olarak sürdürülen ilerleyici fizyoterapi ve rehabilitasyon programları ile fonksiyonellik ve fiziksel kapasitesinin artırılabilirliğini düşünmekteyiz.

Yaşam Kalitesinin İncelenmesi

Konservatif olarak takip edilen herhangi bir kırık sonrasında tedavinin bir parçası olan immobilizasyon sürecini takiben bireylerde ağrı, ödem, sertlik, hareket kısıtlılığı ve kas güçsüzlüğü gözlemlenmektedir. Metatars kırıkları sonrasında da gerek immobilizasyon sürecine bağlı ortaya çıkabilecek bu ve benzeri olumsuz durumlar gerekse bireyin ayağına yeteri kadar ağırlık verememesi; yürüme, merdiven inip çıkma ya da bir yere uzanma gibi aktivitelerde zorluk yaşaması gibi sebepler bireyin yaşam kalitesinin de etkilenmesine yol açmaktadır. Bireyler günlük aktivitelerini sınırlandırmak ve bazı alışkanlıklarını devam ettirememek durumunda kalmaktadırlar.

Ayak bileği kırıklarından sonra sağlık durumu, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve yaşam kalitesinin araştırıldığı bir sistematik derlemede tipik olarak altı haftalık ayak bileğinin alçı ile immobilizasyon sürecinde hastaların günlük yaşam aktivitelerinin de

ciddi düzeyde kısıtlandığı ve ortalama üç ay kadar işe gidememe durumu yaşayabildikleri bildirilmiştir. Kırıktan üç yıl sonrasında hastaların yarısının hala ağrı, sertlik, şişlik ve ayak bileği instabilitesi gibi yaralanma öncesi aktivite seviyelerine dönmelerine engel bir takım semptomları olabildiği; hastaların üçte birinin artık tercih ettikleri sporu yapamadıkları ve iyileşme sürecinin değerlendirilmesinde tedavi eden hekimin yargısı ile birlikte hastanın bireysel deneyiminin de değerlendirilmesi gerektiği bunun nedeninin de bireyin uzun vadede günlük yaşamında kronik bir etki oluşturması ve fonksiyonel bozukluklarının devam etmesi olduğu ifade edilmiştir (75).

Nilsson ve ark. (76) 65 yaş ve üstü bireylerde cerrahi olarak tedavi edilen ayak bileği kırıklarında sonuçları ve yaşam kalitesini inceledikleri çalışmada sağlıklı ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek amacı ile Kısa Form 36 (Short Form 36=SF36) anketini kullanmışlardır. Yaralanma sonrası bireylerde 6. ay ve 12. ayda yapılan değerlendirme sonuçlarında cerrahi olarak tedavi edilen ayak bileği kırıklarından bir yıl sonra hastaların çoğunda semptomların devam ettiği ve fonksiyonel kısıtlılıklarının olduğu bildirilmiştir. Ayrıca hastaların yüzde altmış veya daha fazlasında ağrı, şişlik, merdiven çıkma sırasında problemler ve günlük yaşam aktivitelerinde azalma olduğu ve bireylerin yarısından azının yaralanma öncesi fiziksel aktivite seviyelerine dönebildiği belirtilmiştir.

Nottingham sağlık profili anketi hastaların fiziksel, duygusal ve sosyal alanlarda algılanan sıkıntısını değerlendirmek için geliştirilmiş genel bir sağlık durumu ölçümüdür. Çok çeşitli sağlık problemlerinde ve genel popülasyon araştırmalarında kullanılmaktadır (52).

Çalışmamızda bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmek için kullandığımız Nottingham Sağlık Profili anketi sonuçlarına göre konvansiyonel fizyoterapi grubunda tedavi sonrası enerji seviyesi, ağrı ve fiziksel aktivite alt parametreleri ile toplam puanda; proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda ise enerji seviyesi ve ağrı alt parametresi ile toplam puanda anlamlı iyileşme elde edilmiştir. Çalışmamızda her iki grupta yer alan bireylere dokuyu gevşetmek sertlikleri azaltmak amacıyla hot pack uygulaması, ağrıyı rahatlatmak için TENS, Ultrason gibi elektrofizyolojik ajanlar, manuel uygulamalar ve bireyin günlük yaşam aktivitelerinde gelişme sağlamaya yönelik çeşitli egzersizler uygulanmıştır. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda daha fazla yaşam kalitesi alt parametresinde gelişme elde edilmiş olup kırığa bağlı ortaya

çıkan şikayetlere, hareketlerdeki yetersizliklere ve günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlanmalara yönelik uygulanan kapsamlı fizyoterapi ve egzersiz uygulamalarının bu gelişmelerin elde edilmesinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmada her iki grupta da uygulanan tedaviler sonrası yaşam kalitesi düzeyinde olumlu değişiklikler meydana gelmesi nedeni ile gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ve fizyoterapi modalitelerinin sağladığı olumlu etkilerle birlikte, egzersiz programının iki grupta da benzer etkiler ortaya koyduğu söylenebilir.

Zıden ve ark. (77) çalışmalarında kalça kırığı olan yaşlı bireylerde ev rehabilitasyonunun fonksiyonlar, denge ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine uzun dönem etkilerini bir yıllık takiple değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 65 yaş ve üzeri kalça kırığı bulunan 102 hasta dahil ederek, bu hastaların 48'i ev rehabilitasyonu, 54'ü konvansiyonel bakım gruplarına ayırmışlardır. Rehabilitasyon grubunda dış mekânda yürümek, dikkatle birlikte fiziksel aktiviteyi teşvik etmek ve kırık öncesi dışarıda yürüyebilen herkesin yine dışarıda yürümesini devam ettirmek amaçlanmıştır. Sonuç olarak ev rehabilitasyonu grubunda görülen pozitif uzun dönem etkilerin; bu hastaların öz yeterlilik ve günlük aktivitelere yönelik hastaneden itibaren başlayan bir programa alınmalarının etkileri olabileceği belirtilmiştir. Ancak her iki grupta yer alan katılımcıların çoğunda taburculuk sonrası birinci yılda kendilerini kırık öncesi durumları ile karşılaştırdıklarında tamamen iyileşmiş olarak görmedikleri bildirilmiştir.

Kırık sonrası uygun fizyoterapi ve rehabilitasyon programı ile desteklenmeyen durumlarda bireyin tüm bu yetersizliklere bağlı geliştirebileceği kompensasyon mekanizmalarına bağlı uzun dönemde de çeşitli problemler yaşayabileceği ve hatta yeniden yaralanma riski taşıyabileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle bireyin durumuna ve ihtiyaçlarına özel tasarlanmış fizyoterapi ve rehabilitasyon programının kırık sonrası yaşam kalitesi düzeyinin gelişiminde önem taşıdığını düşünmekteyiz. Metatars kırıkları sonrası kırık kaynamasının takip edilmesinin yanı sıra tam bir iyileşme sağlanabilmesi için bireyin fonksiyonel seviyesi, bağımsızlık düzeyi ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik bir rehabilitasyon programının uygulanması önemli ve gereklidir. Bu süreçte ortopedist ve fizyoterapistin interdisipliner iş birliği yoluyla hareket etmeleri sayesinde, metatars kırıklı hastaların tedavisinde başarılı sonuçlar elde edileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular doğrultusunda hipotezlere yönelik aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

H1: Metatars kırıklarının fizyoterapisinde klasik fizyoterapi programına eklenen proprioseptif egzersiz eğitimi, denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinin artırılması üzerine etkilidir.

Çalışmanın sonucunda proprioseptif egzersiz eğitimi ile denge, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde üzerine olumlu gelişmeler elde edilmiş olup, yalnızca yürüme parametresinde tedavi öncesine göre anlamlı fark görülmemiştir. Bu hipotez kısmi olarak kabul edilmiştir.

H2: Metatars kırıklarının tedavisinde klasik fizyoterapi programına eklenen proprioseptif egzersiz eğitimi klasik fizyoterapi grubuna göre denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde daha fazla gelişme sağlar.

Çalışmanın sonucunda proprioseptif egzersiz eğitimi ile konvansiyonel fizyoterapi grubunun tedavi öncesi-sonrası farkları karşılaştırıldığında denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesi arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Bu hipotez reddedilmiştir.

H3: Metatars kırıklarının tedavisinde uygulanan klasik fizyoterapi programı denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinin artırılmasında etkilidir.

Çalışmanın sonucunda hem klasik fizyoterapi program ile denge, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde üzerine olumlu gelişmeler elde edilmiş olup, yalnızca yürüme parametresinde tedavi öncesine göre anlamlı fark görülmemiştir. Bu hipotez kısmi olarak kabul edilmiştir.

Sonuç olarak, literatürde metatars kırıkları sonrası bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkinliğini inceleyen çalışmalar çok az olmakla birlikte konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan proprioseptif egzersiz eğitimini araştıran herhangi bir çalışma yer almamaktadır. Bu konuda yapılmış kapsamlı ve ilk çalışma olan bu araştırma sonucunda metatars kırıklarının ortopedik tedavisi sonrası uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının bireylerin gerek kırık sonrası karşılaşılabileceği olası problemlerin önüne geçilmesi, gerekse kırık öncesi fonksiyonel düzeyine ve yaşam kalitesine ulaşabilmesinde önemli rolü olduğu gözlemlenmektedir. Bireylerin ağrı şiddetinde meydana gelen azalma, eklem hareket genişliklerindeki artış, ayak fonksiyonları, denge ve yaşam kalitesine yönelik

kazanımları her iki grup için de önem taşımaktadır. Bu nedenle bu hastaların tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon programları mutlaka yer almalı ve kırık kaynamasını stimüle eden, fonksiyonel, bireye ve gereksinimlerine özel olacak şekilde planlanmalıdır. Metatars kırıkları sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon ile proprioseptif egzersiz eğitimi de içeren ilk randomize kontrollü bu çalışmanın hem ortopedist ve hem de fizyoterapistlere yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızda ayak bileği proprioepsiyonunu değerlendirmek amacı ile özel bir yöntem kullanılmamıştır. Bu sebeple proprioseptif egzersiz grubunda, bu anlamda bir gelişme elde edilip edilmediğine yönelik bir yorum yapılamamıştır. Ayak bileğinde proprioseptif duyunun değerlendirildiği çalışmalarla sonuçlar daha iyi yorumlanabilir. Bu durum çalışmamıza ait bir limitasyon olarak düşünülebilir.

Ayrıca çalışmamızda bireylere 6 haftalık bir tedavi programı uygulanmıştır. Proprioseptif duyuda gelişmeler sağlayacak kazanımlar uzun bir süreçte etkisini ortaya çıkarabileceği için 6 haftadan uzun süren eğitimlerden sonra yapılacak değerlendirmeler sonucunda daha etkili şekilde tedavi sonuçlarının gösterilmesi ve yorumlanması sağlanabilirdi. Bu durum elde edilen gelişimi göstermede yetersizlik oluşturabileceği için çalışmamıza ait bir limitasyon olarak belirtilebilir.

Farklı metatars kırıklarının alt gruplara ayrılarak incelendiği, daha fazla birey sayısını içeren ileriki çalışmalara ve uzun dönem takiplere ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızın sonuçlarına göre:

1. Metars kırığı olan bireylerde ağrı şiddetini değerlendirmek için kullanılan VAS'a göre hem konvansiyonel fizyoterapi grubunda hem de proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon programı ağrının azalmasında etkili olmuştur. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda gece ve aktivite ağrısında; proprioseptif egzersiz grubunda istirahat ve aktivite sırasındaki ağrıda tedavi öncesi değerlendirmelere göre anlamlı düzeyde azalma elde edilmiştir. Gruplar arasında ağrıyı azaltma açısından bir üstünlük bulunmamıştır. Ağrıdaki azalmanın, her iki gruba ortak uygulanan fizyoterapi programının kümülatif etkilerinin yanısıra bireysel egzersiz programlarının bir sonucu olduğu düşünülebilir.

2. Metatars kırığı olan bireylerde eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik yapılan uygulamalar ile hem konvansiyonel fizyoterapi grubunda hem de proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hareket açıklığına yönelik gelişmeler görülmüştür. Her iki tedavide bireylerin hareket kısıtlılıklarını gidermede fayda sağlamıştır. Tedavi sonrasında dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyonda elde edilen hareket kazancının yanında ayak başparmağı hareketinde elde edilen gelişme, özellikle yürüyüşün itme fazı ve normal yürüyüşün gerçekleştirilmesinde önemli bir kazanım olarak değerlendirilebilir.

3. Metatars kırığı olan bireylerde konvansiyonel fizyoterapi grubunda denge parametrelerinde gelişmeler gözlenmiş olmakla birlikte konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan proprioseptif egzersiz eğitimi ile dengeye ait daha fazla alt parametrede anlamlı gelişme bulunmuştur. Proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda sağ ve sol stabilizasyon limitleri ile toplam stabilizasyon limitlerinde anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında anlamlı fark gözlenmemiştir. Proprioseptif egzersiz eğitimi ile denge ve vücut kontrolünü sağlamaya yönelik yapıların daha fazla uyarılmasının, sonuçlar üzerinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Proprioseptif duyunun değerlendirildiği ileriki çalışmalarla sonuçlar daha iyi yorumlanabilir.

4. Yürüme değerlendirmesi sonuçlarına göre hem konvasiyonel hem de proprioseptif egzersiz eğitimi gruplarında anlamlı gelişme gözlenmemekle birlikte gruplar arasında fark bulunmamıştır. Çalışmamızda çoklu kırıkların ve yumuşak doku

etkilenimin bulunduğu yüksek enerjili açık kırıkların olmaması bu sonuçlarda etkili olabilir. Beşinci metatars kırığının yürüyüş üzerinde daha sınırlı etkilenim yaratması ve yürüyüşte kompensasyon mekanizmalarının aktive edilebilmesi sözkonusu olabilir.

5. Metatars kırıklarında ayak fonksiyonlarının değerlendirildiği ağrı, yetersizlik, aktivite kısıtlılık alt parametrelerinden oluşan Ayak Fonksiyon İndeksi sonuçlarına göre konvansiyonel fizyoterapi grubu ve proprioseptif egzersiz eğitimi grubunun her ikisinde de tedavi sonrası tüm alt parametrelerde ve toplam puanda anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Bu bakımdan konvansiyonel fizyoterapinin ve konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan proprioseptif egzersiz eğitiminin bireylerin ayak fonksiyonlarının gelişmesinde benzer şekilde etki gösterdiği görülmüştür.

6. Metatars kırıkları sonrasında bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmede kullandığımız enerji, ağrı, fiziksel aktivite, uyku, sosyal izolasyon ve emosyonel reaksiyonlar alt parametrelerinden oluşan Nottingham Sağlık Profili anketi sonuçlarına göre konvansiyonel fizyoterapi grubunda enerji seviyesi, ağrı, fiziksel aktivite alt parametreleri ile genel puan açısından anlamlı gelişmeler sağlanmıştır. Proprioseptif egzersiz eğitimi grubunda ise enerji seviyesi ve ağrı alt parametreleri ile genel puanda anlamlı gelişmeler görülmüştür. Konvansiyonel fizyoterapi grubunda daha fazla alt parametrede gelişme elde edilmesinin fizyoterapi programında yer alan kapsamlı uygulamalar sonucunda elde edildiği düşünülebilir. Gruplar arasında sonuçlar açısından anlamlı farka rastlanmamıştır. Her iki gruba uygulanan tedavi programının iki grupta da benzer etkiler ortaya koyduğu söylenebilir.

Metatars kırığı sonrası hastalarda yalnızca radyolojik bulgular ve anketlere dayalı değerlendirmeyi içeren geleneksel tedavi protokollerine, fizyoterapi ve rehabilitasyon programının eklenmesi ve bireye özel egzersiz programının uygulanması ağrıda azalma, eklem hareketi, denge, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesinde artışla sonuçlanarak tedavi başarısını artırır.

Metatars kırıklarının tedavisinde kapsamlı değerlendirmeyi takiben fizyoterapi modaliteleri ve bireysel egzersiz programlarını kapsayan rehabilitasyon programları büyük öneme sahiptir. Fizyoterapistlerin, konvasiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulayacakları proprioseptif egzersiz eğitimi ile dengede elde edilen gelişmeleri

dikkate almalarında yarar olduğu görülmüştür. Proprioseptif duyunun değerlendirildiği ve uzun süreli takiplerin yapıldığı ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Metatars kırıklarında ortopedist ve fizyoterapistlerin interdisipliner iş birliği içinde çalışmalarının hastaların iyileşme sürecine katkıda bulunacağı ve klinik yararlanımı maksimum düzeye çıkarabileceği görüşündeyiz.

Öneriler

Gelecekte metatars kırıklarının fizyoterapi ve rehabilitasyonuna yönelik yapılacak çalışmalarda;

1. Bireylerde proprioseptif duyunun spesifik olarak değerlendirilmesi bu yönde olan etkilenim ve gelişmelerin belirlenmesinde faydalı olacaktır.
2. Proprioseptif duyu ve yeniden yaralanma oranları arasındaki ilişki uzun vadeli çalışmalarla incelenebilir.
3. Cerrahi olarak fiksasyonu sağlanan metatars kırıklarında da fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkileri araştırılabilir.
4. Farklı metatarslarda yer alan kırıklar arasındaki fizyoterapi ve rehabilitasyon sonuçlarının farklılık gösterip göstermediği değerlendirilebilir.
5. Metatars kırıkları sonrasında bireylerde oluşabilecek hareket ve yeniden kırık oluşma korkusuna yönelik ölçeklerle hareket korkusu değerlendirilebilir.
6. Sağlam bireylerin yer aldığı kontrol grubunu da içeren bir ileri çalışma yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Maria T, Mihai BA. Physiotherapeutical Rehabilitation Of The Patients That Suffered A Fracture Of The 5th Metatarsal Bone (Jones Fracture). The Annals Of The “Ştefan Cel Mare” University. 2017;84.
2. Coşkun G. Ayak- Ayak Bileği Kırıklarında Rehabilitasyon. In: Tunay VB, Erden Z, Yıldız C, editors. Alt Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 91-100.
3. Dawe EJ, Davis J. Anatomy and biomechanics of the foot and ankle. Orthopaedics and Trauma. 2011;25(4):279-86.
4. Buddecke DE, Polk MA, Barp EA. Metatarsal fractures. Clinics in Podiatric Medicine and Surgery. 2010;27(4):601-24.
5. Boutefnouchet T, Budair B, Backshayesh P, Ali SA. Metatarsal fractures: a review and current concepts. Trauma. 2014;16(3):147-63.
6. Moore NF. Metatarsal fracture management. Orthopaedics and Trauma. 2018;32(6):428-36.
7. Brilakis E, Kaselouris E, Xypnitos F, Provatidis CG, Efstathopoulos N. Effects of foot posture on fifth metatarsal fracture healing: a finite element study. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2012;51(6):720-8.
8. Zwitser E, Breederveld R. Fractures of the fifth metatarsal; diagnosis and treatment. Injury. 2010;41(6):555-62.
9. Cakir H, Van Vliet-Koppert S, Van Lieshout E, De Vries M, Van Der Elst M, Schepers T. Demographics and outcome of metatarsal fractures. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2011;131(2):241-5.
10. Musculoskeletal Key Fastest Musculoskeletal Insight Engine 2018 (Erişim Tarihi 27 Ağustos 2021) [Available from: <https://musculoskeletalkey.com/foot-and-ankle-11/>].
11. Drake R, Vogl AW, Mitchell AWM, Çeviri, Kale AÇ. Alt Ekstremitte- Ayak (Pes). In: Yıldırım ÇEM, editor. Tıp Fakülteleri Öğrencileri için Gray’s Anatomi. İskitler/ Ankara: Elsevier Churchill Livingstone; Güneş Kitabevi 2007. p. 557-84.
12. Uygur ŞF. Ayak ve Ayak Bileğinin Biomekaniği. Ayak Deformite ve Ortezleri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu; 1992.
13. Şener G, Erbahçeci F. Ayak-Ayak Bileği Mekanığı ve Patomekaniği. Kinezyoloji ve Biyomekanik. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016. p. 533-63.
14. The Centers For Advanced Orthopaedics, Orthopaedic Foot & Ankle Center 2021 (Erişim Tarihi 27 Ağustos 2021) [Available from: <https://www.footankledc.com/news/treatment-options-for-foot-ankle-arthritis/114>].

15. Şimşek E. Anatomi ve Biyomekanik. In: Tunay VB, Erden Z, Yıldız C, editors. Alt Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 47-56.
16. Cael C, Çeviri, Bakar Y. Bacak, Ayak Bileği ve Ayak. In: Çeviri E, Ergun N, editors. Fonksiyonel Anatomi Manuel Terapistler için Kas İskelet Anatomisi Kinezyoloji ve Palpasyon. Fatih, İstanbul: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer; Nobel Tıp Kitabevleri; 2015. p. 371-419.
17. Erden Z, Numanoğlu EA. Ayak/ Ayak Bileği Eklemi ve Yürüyüş Bozuklukları. In: Erbahçeci F, Bayramlar K, editors. Yürüyüş. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2018. p. 447-503.
18. Koca K, Bahtiyar EE. Alt Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon. In: Tunay VB, Erden Z, Yıldız C, editors. Kırıklar: Genel Bilgi ve Tedavi Algoritması. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 73-89.
19. Kozacı N, Ay MO, Avcı M, Beydilli I, Turhan S, Donertas E, et al. The comparison of radiography and point-of-care ultrasonography in the diagnosis and management of metatarsal fractures. *Injury*. 2017;48(2):542-7.
20. Sarpong NO, Swindell HW, Trupia EP, Vosseller JT. Metatarsal fractures. *Foot & Ankle Orthopaedics*. 2018;3(3):2473011418775094.
21. Petrisor BA, Ekrol I, Court-Brown C. The epidemiology of metatarsal fractures. *Foot & Ankle International*. 2006;27(3):172-4.
22. Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury*. 2004;35:SB77-86.
23. Bica D, Sprouse RA, Armen J. Diagnosis and management of common foot fractures. *American Family Physician*. 2016;93(3):183-91.
24. Hatch RL, Alsobrook J, Clugston JR. Diagnosis and management of metatarsal fractures. *American Family Physician*. 2007;76(6):817-26.
25. Pfeifer CG, Grechenig S, Frankewycz B, Ernstberger A, Nerlich M, Krutsch W. Analysis of 213 currently used rehabilitation protocols in foot and ankle fractures. *Injury*. 2015;46:S51-S7.
26. Kayıhan H, Dolunay N. Nemli Sıcaklık Uygulamaları-Hotpacks. . *Fizyoterapide Isı Işık Su*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları 8; 1992. p. 209-11.
27. Bleakley CM, Costello JT. Do thermal agents affect range of movement and mechanical properties in soft tissues? A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(1):149-63.
28. Conti S, Stone D. Rehabilitation of the ankle after sprains and fractures. *Foot and Ankle Surgery*. 1998;4(4):193-9.
29. Szekeres M, MacDermid JC, Grewal R, Birmingham T. The short-term effects of hot packs vs therapeutic whirlpool on active wrist range of motion for patients with distal radius fracture: a randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*. 2018;31(3):276-81.

30. Şimşek N, Kırdı N, Meriç A, Savcı S, Korkmaz NÇ, Fırat T, et al. Ultrason. In: Kırdı N, editor. Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar. İskitler, Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. p. 217-30.
31. Şimşek N, Kırdı N, Meriç A, Savcı S, Korkmaz NÇ, Fırat T, et al. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu. In: Kırdı N, editor. Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar. İskitler, Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015. p. 101-11.
32. Elboim-Gabyzon M, Najjar SA, Shtarker H. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute postoperative pain intensity and mobility after hip fracture: A double-blinded, randomized trial. *Clinical Interventions in Aging*. 2019;14:1841.
33. Silva F, Silva O, Silveira M, Rosa A, Bem R, Kuplich P, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Reduces Pain and Drug Intake in the Immediate Postoperative Period Following Proximal Femoral Fractures. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*. 2017:1-12.
34. Yüksel İ, Akbayrak T, Tuğay N, Çıtak Karakaya İ, Demirtürk F, Ekici G. In: Yüksel İ, editor. Masaj Teknikleri. Ankara: Alp Yayınevi; 2007.
35. Gül A, Eti Aslan F. Ağrı Kontrolüne Kanıt Temelli Yaklaşım; Masaj ve Aromaterapi. *Türkiye Klinikleri Hemsirelik Bilimleri*. 2012;4(1).
36. Otman AS. Egzersiz Tedavisinde temel Prensipler ve Yöntemler. Ankara: Meteksan A.Ş.; 2006.
37. Kay S, McMahan M, Stiller K. An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture: a randomised trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2008;54(4):253-9.
38. Kınıklı Gİ, Erden Z. Bağ Yaralanmalarında Rehabilitasyon. In: Tunay VB, Erden Z, Yıldız C, editors. Alt Ekstremitelerde Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Yenimahalle, Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 139-60.
39. Erden Z. Dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissi farklı mıdır? *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi Dergisi (Eski Adı: Artroplastik Artroskopik Cerrahi Derg)*. 2009;20(1):47-51.
40. Ergen E, Ülkar B, Eraslan A. Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2007;42(2):057-83.
41. Ho K, Spence J, Murphy MF. Review of pain-measurement tools. *Annals of Emergency Medicine*. 1996;27(4):427-32.
42. Otman AS, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 6 ed. İskitler, Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2014.
43. Bilney B, Morris M, Webster K. Concurrent related validity of the GAITRite® walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait & Posture*. 2003;17(1):68-74.
44. Scott D, McLaughlin P, Nicholson GC, Ebeling PR, Stuart AL, Kay D, et al. Changes in gait performance over several years are associated with recurrent falls

- status in community-dwelling older women at high risk of fracture. *Age and Ageing*. 2015;44(2):287-93.
45. Özkal Ö, Kara M, Topuz S, Kaymak B, Bakı A, Özçakar L. Assessment of core and lower limb muscles for static/dynamic balance in the older people: an ultrasonographic study. *Age and Ageing*. 2019;48(6):881-7.
 46. Özvar GB, Ayvat E, Kılınç M. Immediate effects of local vibration and whole-body vibration on postural control in patients with ataxia: an assessor-blind, cross-over randomized trial. *The Cerebellum*. 2021;20(1):83-91.
 47. Yaliman A, Sen EI, Eskiuyurt N, Budiman-Mak E. Turkish translation and adaptation of foot function index in patients with plantar fasciitis/Ayak fonksiyon indeksi'nin plantar fasiitli hastalarda turkce'ye ceviri ve adaptasyonu. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;60(3):212-23.
 48. Külünkoğlu B, Fırat N, Yıldız NT, Alkan A. Reliability and validity of the Turkish version of the Foot Function Index in patients with foot disorders. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2018;48(3):476-83.
 49. Okumuş M, Demir G, Borman P, Kültür T, Yörübulut S. Reliability and validity of the Turkish version of the foot function index in patients with calcaneal heel spur. *Journal of Surgery and Medicine*. 2018;2(2):118-22.
 50. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J, Stuck RM. A review of the foot function index and the foot function index–revised. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2013;6(1):1-37.
 51. Garellick G, Malchau H, Herberts P. Specific or general health outcome measures in the evaluation of total hip replacement: a comparison between the Harris hip score and the Nottingham Health Profile. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1998;80(4):600-6.
 52. Küçükdeveci A, McKenna S, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2000;23(1):31-8.
 53. Bigsby E, Halliday R, Middleton R, Case R, Harries W. Functional outcome of fifth metatarsal fractures. *Injury*. 2014;45(12):2009-12.
 54. Konkel KF, Menger AG, Retzlaff SA. Nonoperative treatment of fifth metatarsal fractures in an orthopaedic suburban private multispecialty practice. *Foot & Ankle International*. 2005;26(9):704-7.
 55. Khan S, Axelrod D, Paul R, Catapano M, Stephen D, Henry P, et al. Acute Fifth Metatarsal Tuberosity Fractures: A Systematic Review of Nonoperative Treatment. *PM&R*. 2021;13(4):405-11.
 56. Kane JM, Sandrowski K, Saffel H, Albanese A, Raikin SM, Pedowitz DI. The epidemiology of fifth metatarsal fracture. *Foot & Ankle Specialist*. 2015;8(5):354-9.
 57. Butterworth PA, Landorf KB, Smith S, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obesity Reviews*. 2012;13(7):630-42.

58. Piyapittayanun P, Mutthakalin K, Arirachakaran A, Kongtharvonskul J. Comparative outcomes of foot cast and short leg cast in pseudo-Jones avulsion fracture: a single blinded randomized controlled trial. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2019;12(1):1-8.
59. Crönlein M, Rauscher I, Beer AJ, Schwaiger M, Schäffeler C, Beirer M, et al. Visualization of stress fractures of the foot using PET-MRI: a feasibility study. *European Journal of Medical Research*. 2015;20:99.
60. Shakoor N, Furmanov S, Nelson DE, Li Y, Block JA. Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*. 2008;8(1):35-42.
61. Khosrojerdi H, Tajabadi A, Amadani M, Akrami R, Tadayonfar M. The effect of isometric exercise on pain severity and muscle strength of patients with lower limb fractures: a randomized clinical trial study. *Medical-Surgical Nursing Journal*. 2018;7(1).
62. Draper DO, Anderson C, Schulthies SS, Ricard MD. Immediate and residual changes in dorsiflexion range of motion using an ultrasound heat and stretch routine. *Journal of Athletic Training*. 1998;33(2):141.
63. Nakano J, Yamabayashi C, Scott A, Reid WD. The effect of heat applied with stretch to increase range of motion: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*. 2012;13(3):180-8.
64. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical Rehabilitation*. 2000;14(4):402-6.
65. Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domján-Preszner A, Angyan L, Horvath G. Postural control in elderly subjects participating in balance training. *European Journal of Applied Physiology*. 2007;100(1):97-104.
66. Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NL, Takeshima N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Preventive Medicine*. 2004;39(6):1148-55.
67. Salas-Gomez D, Fernandez-Gorgojo M, Sanchez-Juan P, Bercero EL, Perez-Núñez MI, Barbado D. Quantifying balance deficit in people with ankle fracture six months after surgical intervention through the Y-Balance test. *Gait & Posture*. 2020.
68. Karakaya MGr, Rutbil H, Akpınar E, Yildirim A, Karakaya İCi. Effect of ankle proprioceptive training on static body balance. *Journal of Physical Therapy science*. 2015;27(10):3299-302.
69. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed Research International*. 2015;2015.
70. Lelard T, Ahmaidi S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2015;45(4-5):357-69.

71. Kösters C, Bockholt S, Müller C, Winter C, Rosenbaum D, Raschke M, et al. Comparing the outcomes between Chopart, Lisfranc and multiple metatarsal shaft fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2014;134(10):1397-404.
72. Van Hove S, Stollenwerck G, Willems P, Witlox M, Meijer K, Poeze M. Gait analysis and functional outcome in patients after Lisfranc injury treatment. *Foot and Ankle Surgery*. 2018;24(6):535-41.
73. Queen RM, Abbey AN, Chuckpaiwong B, Nunley JA. Plantar loading comparisons between women with a history of second metatarsal stress fractures and normal controls. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009;37(2):390-5.
74. Yaliman A, Şen Ei, Eskiurt N, Budiman-Mak E. Ayak Fonksiyon İndeksi'nin Plantar Fasiitli Hastalarda Türkçe'ye Çeviri ve Adaptasyonu. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2014;60(3).
75. Van Son M, De Vries J, Roukema J, Den Oudsten B. Health status, health-related quality of life, and quality of life following ankle fractures: a systematic review. *Injury*. 2013;44(11):1391-402.
76. Nilsson G, Jonsson K, Ekdahl C, Eneroth M. Outcome and quality of life after surgically treated ankle fractures in patients 65 years or older. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8(1):1-9.
77. Zidén L, Kreuter M, Frändin K. Long-term effects of home rehabilitation after hip fracture—1-year follow-up of functioning, balance confidence, and health-related quality of life in elderly people. *Disability and Rehabilitation*. 2010;32(1):18-32.

8. EKLER

EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

İLGİLİ BELGE –C

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmanın Adı

“Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri” Adlı Araştırma İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Değerli Katılımcı,

Bu çalışma bir doktora tezi araştırmasıdır. Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılmaktadır. Araştırma, metatars kırığı sonrası rutin olarak fizyoterapi programına yönlendirilmiş kişilere yapılacaktır. Doktorların rutin muayene sonucu ortopedik rehabilitasyon ünitesine yönlendirdiği kırık sonrası en az 4 haftasını tamamlamış hastalara yapılacak, ve hastalardan araştırmamıza özgü tedavi öncesi veya sonrası herhangi bir tetkik istenmeyecektir. Bu araştırma, hastaların tedaviden daha fazla fayda görmeleri için dışarıdan yapılacak bazı özel fizyoterapi yöntemlerini içermektedir. Uygulamalar sırasında ilaç, enjeksiyon, kesi gibi uygulama yöntemleri veya röntgen, manyetik rezonans ve kan alma gibi tanıya yönelik işlemler kullanılmayacaktır.

Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, metatars kırıkları sonrası konservatif tedavisi tamamlanmış bireylere uygulanan fizyoterapi programının etkinliğini incelemek ve tedaviye eklenen proprioseptif egzersiz eğitiminin denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır. Araştırmamıza katılmayı kabul ettiğinizde, sizinle aynı durumu paylaşan kişilerin daha doğru yöntemlerle tedavi olmasına katkıda bulunmuş olacaksınız. Bu nedenle bu çalışmaya katılmanız veya bu tedavi programına katılmayı kabul etmeniz, hem sağlıklı olarak bizim, hem de diğer hastalar için büyük önem taşımaktadır.

Çalışma Hakkında Genel Bilgiler

Araştırmamıza katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı 20 kişidir. Araştırmamızda iki farklı grup olacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü bireyler, bu gruplara rastgele ayrılacaktır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda diğer gruba uygulanan tekniklerin daha faydalı olması durumunda size de diğer gruba uygulanan teknikler uygulanacaktır. Çalışmaya katılmayı kabul ederseniz tedaviniz Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılacaktır. Ayağınızın ne kadar etkilendiğini belirlemek için ilk önce ayak-ayak bileği eklemimizde değerlendirilecektir. Tedaviden

ne kadar fayda gördüğünüzün anlaşılması için 6 hafta sonunda ayağınız yeniden değerlendirilecektir.

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş Harfleri

Araştırmaya Devam Etmeniz İçin Öngörülen Süre

Tedaviniz 6 hafta sürecektir. 6 hafta boyunca haftada 3 gün tedaviye devam etmeniz gerekmektedir. Bu sürele bir kez tedavi öncesi ve bir kez de tedavi sonrası değerlendirmeniz eklendiğinde toplamda 20 kez Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne gelmeniz gerekmektedir. İstedığınız takdirde, değerlendirme ve tedavinin tüm aşamalarında yanınızda bir yakınınızın bulunmasına izin verilecektir.

Çalışma Kapsamında Yapılacak İşlemler

- **Değerlendirme Sırasında Yapılacak İşlemler**

Yaşınız, boyunuz, kilonuz, mesleğiniz, dominant eliniz, etkilenen ayağınız, eğitim durumunuz, ana şikayet, hikaye, geçirilmiş cerrahi operasyon, özgeçmiş ve soygeçmiş ve kullandığınız ilaçlar kaydedilecektir. İlk ve son seansta ayağınızda hissettiğiniz ağrı şiddetinin derecesi, ayağınızı ne kadar hareket ettirebildiğiniz, yürüyüşünüz ve dengemiz, günlük hayattaki aktiviteleri ne kadar kolay yapabildiğiniz değerlendirilecektir.

1. 10 cm'lik bir doğru üzerinde istirahat, aktivite sırasında ve gece hissettiğiniz ağrı

şiddetinizi işaretlemeniz istenecektir. Bu çizgide başlangıç noktası (0) ağrının hiç hissedilmediği anlamına gelmektedir. Başlangıç noktasından uzaklaşıldığı oranda ağrı şiddetinin de artmış olduğunu ifade eder. 10 rakamı dayanılmayan şiddette ağrı hissedildiği değerdir.

2. Eklem hareket sınırınız siz sırtüstü, yüzükoyun ve otururken rahat bir pozisyondayken

gonyometre isimli pergel benzeri basit bir açı ölçer ile değerlendirilecektir. Yardımsız olarak ayak bileğinizi kendinize çekmeniz, itmeniz, içe ve dışarı çevirmeniz, parmaklarınızı büküp açmanız istenecektir. Öncelikle bu hareketler sizin yapabildiğiniz sınırlar içinde ölçülecek, sonrasında fizyoterapist yardımıyla hareketi ağrı sınırında ne kadar yapabildiğiniz tekrar ölçülecektir.

3. Yürüyüş değerlendirmesi tedavi öncesi ve sonrasında GAITRite adı verilen halı gibi

yere serilmiş olan canınızı acıtmayacak ve herhangi bir risk oluşturmayacak yürüyüş platformunda hiçbir yere tutunmadan yürümeniz istenecektir ve yürüyüşünüz bilgisayarlı sistem tarafından kaydedilecektir.

4. Ayakta durma dengenizi değerlendirmek için Bertec adı verilen bilgisayarlı aletin

üzerine çıkmanız istenecektir. Bu aletin canınızı acıtacak ya da düşmenize sebep olacak herhangi bir güvenlik riski yoktur. Normal duruş sırasında öne-arkaya, sağa-sola ne kadar ağırlık verdiğiniz belirlenecektir. Bu aletin üzerine çıktıktan sonra önce gözler açık sonra gözler kapalı pozisyonda, sert ve yumuşak zeminlerde salınımlarınız ayrı ayrı kaydedilecektir.

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş Harfleri

5. Günlük hayatınızdaki aktiviteleri yaparken ne kadar zorlandığınızı belirlemek için size

Çeşitli anketler uygulanacaktır. Anketler kısa sorulu olup, doldurmanız için kısa bir sürenizi alacaktır. Anket ile size sorulan soruların tümüne içtenlikle ve doğru cevap vermeniz önemlidir. Sorulara verdiğiniz cevaplarla ilgili olarak size herhangi bir yorum yapılmayacak ve negatif davranışta bulunulmayacaktır. Anketi doldurma sırasında istemediğiniz sorulara cevap vermeyebilir veya anketi sonlandırabilirsiniz. Çalışmamızda iki farklı anket kullanılacaktır.

İlk anketimiz olan “Nottingham Sağlık Profili” anketinde sorulara evet-hayır şeklinde cevap vermenizi isteyen 38 kısa sorudan oluşmaktadır. Günlük hayatınızda fonksiyonlarınızı ve semptomlarınızı değerlendiren bir ankettir. Bu anketi tamamlamanız 5-10 dakika gibi bir sürenizi alacaktır.

İkinci anketimiz olan “Ayak Fonksiyon İndeksi” ayak fonksiyonlarınızı değerlendiren bir ankettir. Bu anket 23 sorudan oluşmaktadır ve her soruyu 0 puan zorluk yok, 10 puan yapılamayacak kadar zor şeklinde size uygun olan seçeneği işaretlemeniz istenmektedir. . Anketi tamamlamanız yaklaşık 5-10 dakikalık sürenizi alacaktır.

Anketlerden elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya “bilimsel amaçlar için”) kullanılacaktır. Anketi yanıtladığınız için teşekkür ederiz.

• Tedavi Sırasında Yapılacak İşlemler

Tedavide her iki gruptaki hastaların ayağına ilk önce dokuları ısıtmak amacıyla yüzeyel ısı ajanı olan hotpack 20 dakika süre ile uygulanacaktır. Daha sonra derin ısıtma amaçlı ultrason 6 dakika süre ile uygulanacaktır. Ultrason ve hotpack uygulamaları rahat oturma pozisyonda yapılacaktır. Bu uygulamalardan sonra ağrınızı azaltmaya yönelik sizi rahatsız etmeyecek ve karıncalanma tarzında bir his oluşturacak tedavi amaçlı küçük bir akım uygulaması 20 dakika süre ile yapılacaktır. Sonrasında fizyoterapistiniz dokuları ve eklemi yumuşatmak için 10 dakika süre ile masaj uygulaması yapacak, eklemi hareketini artırmak için germe hareketleri uygulayacak ve kas kuvvetinizi artırmak için kuvvetlendirme egzersizleri yaptıracaktır. Buna ek

olarak bir gruba dengeyi artırmaya yarayacak, taban altı duyunuzu geliştirecek egzersizler uygulanacaktır.

Tek seanslık tedaviniz toplam 1 saat 30 dakika sürecektir.

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş Harfleri

Değerlendirme veya Tedavi Sırasında Oluşabilecek Riskler

Bu programda kullanılacak egzersiz yöntemleri veya uygulamalar, eklemlere, kaslara veya diğer yapılara herhangi bir zarar vermediği ve zorlayıcı olmadığı için uygulama sırasında ağrı hissetmeyebilir ya da çok hafif düzeyde hissedebilirsiniz. Tedaviye devam ettikçe ayağınızdaki hareket sınırı artacak, ağrılarınız azalacak ve günlük hayatınızda ayağınızı daha rahat kullanabileceksiniz.

Uygulanacak Tedavinin Alternatifleri

Sizinle aynı durumu paylaşan hastaların tedavisi için dünyada kabul edilmiş standart fizyoterapi programı yoktur. Dolayısıyla, birçok fizyoterapi programı uygulanmaktadır. Çalışmanın amacı sizinle aynı durumu paylaşan hastalarda klinikte en çok fayda görülen yöntemlerden proprioseptif egzersizlerin tedaviye katkısını belirlemektir. Bununla birlikte fizyoterapi alanında farklı egzersiz çeşitleri, ayak çevresinde dolaşımı artırmaya yönelik elektroterapi cihazları, masaj yöntemleri sizinle aynı sağlık problemini paylaşan hastalara uygulanmaktadır. Bu tedavi yöntemlerinden hemen sonrada ağrınızda hafif artış olabilir. Bu uygulanan tedavi yöntemleri sonucunda da ağrınızda kalıcı azalma ve fonksiyonlarınızda artış ancak zamanla olacaktır. Hekim size gerek olduğu takdirde cerrahi seçenekler, ilaç tedavileri, tıbbi girişimler gibi yöntemleri önerebilir.

Kimliğiniz ve sağlığınız ile ilgili bilgilerin korunması

Çalışma için soy isim, soy ismin baş harfi veya doğum tarihi gibi kişisel olarak tanınmanızı

sağlayacak bilgiler toplanmayacaktır. Yasalar tarafından gerekmedikçe isminiz araştırma kliniğinin dışında ifşa edilmeyecektir. Kimliğinizin korunmasını sağlamak amacıyla araştırmada görevli olan fizyoterapist verilerinizi tanımlayacak özel bir kod ile değiştirecektir. Bu kodu, kişisel bilgilerinizle ilişkilendirmeyi sadece araştırmada görev alan hekim, danışman ve fizyoterapist yapabilir. Çalışma sırasında size ait değiştirilmiş kod ve sağlık verileriniz şifreli bir bilgisayar ve şifreli bir programda kayıt altına alınacaktır. Söz konusu bilgisayar sadece araştırma verilerini kayıt altına almak için kullanılmakta ve diğer zamanlarda kapalı tutulmaktadır. Veriler kimsenin olmadığı, sessiz ve kapalı bir ortamda kayıt altına alınmaktadır. Dolayısıyla, söz konusu erişime kamuoyundan herhangi bir kimsenin ulaşabilmesi söz konusu değildir. Bununla birlikte, araştırmanın sağlığı açısından çalışmayı yapan sorumlu araştırmacı veya yardımcı sorumlu kişiler, araştırmanın etik kurul üyeleri, izleyiciler, yoklama yapan kişiler ve diğer ilgili sağlık otoriteleri araştırmanın sağlığı açısından sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza (doktor muayene bulguları, tahlilleriniz gibi hastane sağlık

işlemlerinizi) doğrudan erişebilecektir. Ancak tıbbi kayıtlarınıza ulaşıldığında dahi kimliğiniz ve sağlık bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yukarıda belirtilen araştırmada görevli kişiler hariç herhangi bir kimse bilgilerinize ulaşamayacaktır. Söz konusu kişiler (sorumlu veya yardımcı sorumlu kişiler, araştırmanın etik kurul üyeleri, çalıştığımız araştırma kurumunun ve ilgili diğer sağlık kurumlarının otoriteleri) resmi görevli olup verilerinizi asla diğer kişilerle paylaşmayacak, araştırmanın doğruluğunu kontrol edecek kişilerdir.

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş Harfleri

Araştırmamız sonucu elde edilen veriler yayın amaçlı kullanıldığında kimliğiniz ve iletişim bilgilerinize ait kayıtlar asla kamuoyu, resmi olmayan bir kurum ya da araştırmamızda yer almayan herhangi bir kişi ile paylaşılmayacaktır. Verileriniz çalışmada görevli kişilerin güvencesi altındadır. Yazılı olarak verilen bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu veya onam formunu imzaladığınızda, siz veya sizin kanuni temsilciniz söz konusu ilgili erişime izin vermiş olacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili olarak veya sizin araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirileceksiniz. Araştırma ile ilgili sizin açınızdan makul ölçüde hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığı zaman, bu durum hakkında bilgilendirileceksiniz.

Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına bağlıdır. Araştırmaya katılmayı reddederseniz herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmayacak, hiçbir hakkınızı kaybetmeyeceksiniz. Çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde sizden hiç bir ücret talep edilmeyecek, yol masraflarınız çalışma bütçesinden karşılanacak ve yemek masraflarınız için size bir ücret ödenmeyecektir. Bununla birlikte, bu çalışma kapsamında size uygulanacak fizik tedavinin ücreti SGK'ya fatura edilmeyecek, dolayısıyla yıllık FTR hakkınızda azalma olmayacaktır; böylece istediğiniz sağlık kurumundan aynı taraf ayağınızdan yeniden tedavi alma hakkına da sahip olacaksınız. İsteddiğiniz zaman, araştırmadan çekilme hakkına sahip olacaksınız. Araştırmadan çekildiğinizde de size herhangi bir ceza uygulanmayacak, farklı hiçbir davranışla karşılaşmayacak ve hiçbir hakkınızı kaybetmeyeceksiniz. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ettiğinizde tedavinize ard arda 6 seans devam etmemeniz durumunda çalışmadan çıkarılacaksınız. Araştırmadan çıkarıldığınız takdirde de isterseniz tedavinize kurumumuzda veya başka bir kurumda tedaviye devam etme hakkına sahip olacaksınız. Araştırma katılımcısı olarak haklarınız ile ilgili bir sorunuz var ise Hacettepe Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu , 06100 Sıhhiye/Ankara, 0312 305 15 80/150 ile iletişime geçiniz. Bağımsız Etik Kurul, çalışma gönüllüsünün haklarını ve iyilik halini göz önünde tutarak araştırma çalışmasının devam eden etik incelemesini yapan bilimsel ve bilimsel olmayan bireylerden oluşan gruptur.

Katılımcının beyanı;

Sayın araştırma ekibi görevlisi/görevlileri tarafından, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde bir çalışma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir çalışmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışma ile ilgili 6 sayfadan oluşan yazılı bilgileri okudum ve anlıyorum. Çalışma prosedürleri tarafıma açıklandı ve soru sormak için tarafıma yeterli süre tanındı. Eğer bu çalışmaya katılırsam araştırmacı ile aramızda kalması gereken bilgilerin gizliliğine bu çalışma sırasında da büyük bir özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Çalışma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Hekim, Etik Kurulu/Düzenleyici Otoritelere (ve Kimliğim ve sağlığımla ilgili bilgiler nasıl korunacak? Başlıklı bölümde belirtilen diğerlerine) bu bilgi sayfasında tanımlandığı üzere verilerime erişimleri için izin veriyorum.

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş Harfleri

Çalışma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da çalışmaya katıldığım için herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışma sırasında araştırma ile ilgili bir sorun ile karşılaştığımda herhangi bir saatte araştırmacılarından koordinatör ve sorumlusu Doç. Dr. Ömür Çağlar'ı numaralı telefonda arayabileceğimi biliyorum. Bu çalışmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Çalışmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranış ile karşılaşmış değilim. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ettiğimde de istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bana yapılmış tüm açıklamaları anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünce süresi sonunda adı geçen bu çalışmada katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Verdiğim rızanın, benim tarafımdan geri alınmadığı sürece ve geri alınıncaya kadar geçerli olduğunu biliyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası istemem halinde bana verilecektir.

Araştırma hakkında, kendi sağlığımız hakkında veya araştırmayla ilgili herhangi bir olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmeniz için temasa geçebileceği kişiler ve günün 24 saatinde erişebileceğiniz telefon numaraları sayfanın sonunda bulunmaktadır. Araştırmacı olarak gönüllü bireye gerekli açıklamaları yaptığımı, çalışmayı anlaması için gerekli süreyi tanıdığımı, bana çalışma ile ilgili yönelttiği soruları cevapladığımı beyan ederim.

Katılımcı ile görüşen kişi

Adı soyadı: Uzm. Fzt. Asude Arık

Gönüllü Katılımcı

“Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Adı, soyadı:

İmza:

Tarih:

Koordinatör ve Sorumlu araştırmacı ve onamı alan kişi

Adı soyadı: Doç. Dr. Ömür ÇAĞLAR

İmza:

Gönüllünün Adı ve Soyadının Baş

Harfleri

EK 2. Olgu Rapor Formu

İLGİLİ BELGE - D

OLGU RAPOR FORMU

”Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri” İçin Değerlendirme Formu

Hastanın;

TÖ Tarih:

TS Tarih:

Hasta Kodu:

Tanı:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy/Kilo:

Telefon:

Dominant Taraf:

Etkilenen Ekstremiteler:

Meslek:

Eğitim Durumu: İLKOKUL

ORTAOKUL

LİSE

ÜNİVERSİTE

Ana Şikayet:

Hikaye:

Geçirilmiş Cerrahi Operasyon:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Kullanılan İlaçlar:

İLGİLİ BELGE - D

OLGU RAPOR FORMU

AĞRI DEĞERLENDİRMESİ (TÖ)

Ağrı Şiddeti

İstirahat: 0 ————— 10

Aktivite: 0 ————— 10

Gece: 0 ————— 10

AĞRI DEĞERLENDİRMESİ (TS)**Ağrı Şiddeti**

İstirahat: 0 _____ 10

Aktivite: 0 _____ 10

Gece: 0 _____ 10

**İLGİLİ BELGE - D
OLGU RAPOR FORMU****NORMAL EKLEM HAREKETİ**

	TÖ		TS	
	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif
Dorsi Fleksiyon (°)				
Plantar Fleksiyon (°)				
İnversiyon (°)				
Eversiyon (°)				
MTF Eklem fleksiyonu (°)				
MTF Eklem ekstansiyonu (°)				
PIF Eklem fleksiyonu (°)				
PIF Eklem ekstansiyonu (°)				
DIF Eklem fleksiyonu (°)				
DIF Eklem ekstansiyonu (°)				

DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

	TÖ	TS
Gözler açık sert zemin		
Gözler kapalı sert zemin		
Gözler açık yumuşak zemin		
Gözler kapalı yumuşak zemin		

İLGİLİ BELGE - D
OLGU RAPOR FORMU
YÜRÜYÜŞÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

	TÖ	TS
Yürüyüş döngü süresi		
Yürüyüş hızı		
Kadans		
Adım uzunluğu		
Çift adım uzunluğu		
Adım genişliği		
Ayak açısı		
Destek yüzeyi		
Tek bacak duruş süresi		

ANKETLER

	TÖ	TS
Nottingham Sağlık Profili Anketi		
Ayak Fonksiyon İndeksi		

Koordinatör ve Sorumlu Araştırmacı**Ad-Soyad:** Doç. Dr. Ömür Çağlar**İmza:**

EK 3. Ayak Fonksiyon İndeksi

‘Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri’

Hasta Kodu:

Tarih:

Ek 1:

Ayak Fonksiyon İndeksi

Bu sorgu formu ayak ağrınızın günlük yaşamda yapabileceğinizi nasıl etkilediğine dair doktorunuza bilgi vermek için oluşturulmuştur. Aşağıdaki soruları (GEÇEN HAFTA BOYUNCA ayağınızı en iyi tarif edecek şekilde) cevaplamanızı 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"/>			

2. Sabahları ayak ağrınız ne kadar şiddetli?

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

3. Yalın ayak yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

4. Yalın ayak ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

5. Ayakkabı ile yürürken ağrınız ne kadar şiddetli?

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

6. Ayakkabı ile ayakta dururken ağrınız ne kadar şiddetli?

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 ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

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 ayak ağrınız ne kadar şiddetli? (Tabanlık kullanmıyorsanız boş bırakınız)

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. Ev içinde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

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

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

3. 300 metre yol yürüdüğünüzde ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

4. Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

5. Merdiven inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

6. Ayak parmaklarınızın ucunda dururken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

7. Sandalyeden kalkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

8. Kaldırımdan çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

9. Hızlı yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?

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

AKTİVİTE KISITLILIĞI: ZAMANINIZIN NE KADARINI HARCADINIZ?

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

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

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

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

3. Ayak sorunlarınız nedeniyle günlük yaşam aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?

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

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

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

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

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

EK 4. Nottingham Sağlık Profili

“Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri”

Hasta Kodu:

Tarih:

Nottingham Sağlık Profili

Aşağıda insanların günlük yaşantılarında karşılaşılabileceği bazı sorunlardan bahsedilmektedir.

Her bir sorunun sizde mevcut olup **olmadığını düşünün, olanlara evet, olmayanlara hayır cevabını verin**

	Evet	Hayır
Kendimi sürekli yorgun hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geceleri ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Her şey moralimi bozuyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Dayanılmaz şiddette ağrım var	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uyuyabilmek için ilaç alıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Artık eğlenmeyi unuttum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Kendimi çok sinirli hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kendimi yalnız hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Sadece ev içinde yürüyebiliyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öne eğilmek benim için zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Sabahları çok erken saatte uyanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiç yürüyemiyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Her bir sorunun sizde mevcut olup **olmadığımı düşünün, olanlara evet, olmayanlara hayır cevabını verin**

	Evet	Hayır
Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bazı şeylere, yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Yürürken ağrı oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bugünlerde çok kolay öfkeleniveriyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayakta durunca ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Kendi kendime giyinmek zor oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çabucak yoruluveriyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (örneğin mutfakta veya otobüs beklerken gibi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Sürekli ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gece uykularım çok kötü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Evet	Hayır
İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var (örneğin baston veya bir kişi gibi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Evet	Hayır
Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otururken ağrım oluyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lütfen her ifadeyi yanıtladığımızdan emin olmak için
bütün sayfaları kontrol ediniz.

Bu anketi doldurma zahmetine katlandığınız için teşekkür ederiz.

EK 5. Orjinallik Ekran Çıktısı

METATARS KIRIKLARININ FİZYOTERAPİSİNDE PROPRIOSEPTİF EGZERSİZ EĞİTİMİNİN DENGE, YÜRÜYÜŞ, AYAK FONKSİYONLARI VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 5 BENZERLİK ENDEKSİ	% 4 İNTERNET KAYNAKLARI	% 1 YAYINLAR	% 1 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------------

TÜM KAYNAKLARI EŞLEŞTİR (SADECE SEÇİLİ OLAN KAYNAĞI YAZDIR)

%2

★ 9lib.net
İnternet Kaynağı

Alıntılarını çıkart Kapat
Bibliyografyayı Çıkart Kapat

Eşleşmeleri çıkar Kapat

EK 6. Dijital Makbuz**Digital Receipt**

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Asude Arık
Assignment title: METATARS KIRIKLARININ FİZYOTERAPİSİNDE PROPRİOSEPTİF ...
Submission title: METATARS KIRIKLARININ FİZYOTERAPİSİNDE PROPRİOSEPTİF ...
File name: ASUDE_ARIK_DOKTORA_TEZ.docx
File size: 5.21M
Page count: 97
Word count: 21,137
Character count: 145,621
Submission date: 27-Sep-2021 11:20AM (UTC+0300)
Submission ID: 1658586959



EK 7. Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180122

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Sıhhiye – Altındağ / ANKARA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BASVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ömer ÇAĞLAR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ				
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Fizyoterapi Uygulamaları					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	30.06.2020	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	30.06.2020	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	30.06.2020	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180122

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
		SİGORTA
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> 30.06.2020 imza tarihli
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>
	İLAN	<input type="checkbox"/>
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/> Anket İzin Belgesi
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2020/10-08 (KA-180122)	Toplantı Tarihi: 16.07.2020
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Ömer ÇAĞLAR'ın sorumlu araştırmacısı ve koordinatörü olduğu, Fzt. Asude ARIK'ın doktora tezi olan "Metatars Kırıklarının Fizyoterapisinde Proprioseptif Egzersiz Eğitiminin Denge, Yürüyüş, Ayak Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri" başlıklı çalışmaya ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar araştırmamın/çalışmamın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*		İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Nilgün SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		KATILMADI
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		KATILMADI
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Hatice Serap SIVRI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		KATILMADI
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		KATILMADI
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>		
Fatma Nesrin ŞEHİSMALIOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>		KATILMADI

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

EK 8. Sağlık Bakanlığı Etik Kurulu

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 66175679-514.11.01-E.273604
Konu : Klinik Araştırma [19-AKD-119]

30.11.2020

Sayın Doç. Dr. Ömür ÇAĞLAR
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
ANKARA

İlgi: a) Kurum evrak kayıt 31.07.2019 tarih, E.273533 sayılı yazımız
b) Kurum evrak kayıt 24.11.2020 tarih, E.550931 sayılı yazımız

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Metatars kırıklarının fizyoterapisinde proprioseptif egzersiz eğitiminin denge, yürüyüş, ayak fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerine etkileri
Koordinatör:	Doç. Dr. Ömür ÇAĞLAR
Koordinatör Merkez:	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Hacettepe Üniversitesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı'na ve ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretiminin İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Söğütözü Mahallesi, 2176. Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : YnUySHY3SHY3YnUyS3k0M0FySHY3



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik Md. 21 ile ilgili olarak; Danıştay 15. Dairesi'nin 13/12/2017 tarihli ve E.2014/9560- K.2017/7507 sayılı kararı ile 25.06.2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 13 üncü maddesine yönelik olarak iptal kararı verilmiştir. Buna göre araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	30.06.2020	2
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	30.06.2020	3
Olgu Rapor Formu	30.06.2020	2
Bütçe	30.06.2020	-
Etik Kurul Kararı	16.07.2020	2020/10-08

İlgi (a) yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Nihan BURUL BOZKURT
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00– Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

★ Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : YnUySFHY3SHY3YnUyS3k0M0FySFHY3

9. ÖZGEÇMİŞ