



T.C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TALUS OSTEOKONDRAL LEZYONLU HASTALARDA AĞRI
ŞİDDETİ, AĞIRLIK AKTARMA, TABAN ALTI BASINÇ DUYUSU,
POSTÜRAL KONTROL VE İŞLEVSEL SEVİYENİN
İNCELENMESİ**

Başak Çağla ARSLAN

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU

İSTANBUL-2020

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TALUS OSTEOKONDRAL LEZYONLU HASTALARDA AĞRI
ŞİDDETİ, AĞIRLIK AKTARMA, TABAN ALTI BASINÇ DUYUSU,
POSTÜRAL KONTROL VE İŞLEVSEL SEVİYENİN
İNCELENMESİ**

Başak Çağla ARSLAN

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU

İSTANBUL- 2020

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Program : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Öğrenci No : 174206034
Öğrenci Adı Soyadı : Başak Çağla ARSLAN

“Talus Osteokondral Lezyonlu Hastalarda Ağrı Şiddeti, Ağırlık Aktarma, Taban Altı Basınç Duyusu, Postüral Kontrol ve İşlevsel Seviyenin İncelenmesi” isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 04.02.2020 tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Defne KAYA
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU
(Üsküdar Üniversitesi)

İmza



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aycan ÇAKMAK REYHAN
(İstanbul Bilgi Üniversitesi)

İmza



ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Türker Tekin ERGÜZEL
Enstitü Müdür V.

ÖZET

TALUS OSTEOKONDRAL LEZYONLU HASTALARDA AĞRI ŞİDDETİ, AĞIRLIK AKTARMA, TABAN ALTI BASINÇ DUYUSU, POSTÜRAL KONTROL VE İŞLEVSEL SEVİYENİN İNCELENMESİ

Bu çalışma, talus osteokondral lezyon (TOL) hastalarının ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyelerinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmaya, TOL tanısı almış 25 hasta ve benzer özellikte 25 sağlıklı kontrol alındı. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin yaş, boy, kilo, baskın taraf, eğitim düzeyi ile hastaların etkilenen taraf, özgeçmiş ve yakınma süreleri kaydedildi. Hastalarda ağrı şiddeti numerik ağrı değerlendirme ölçeği, ağırlık aktarma asimetrisi iki adet dijital ağırlık ölçer, taban altı basınç duyusu hafif dokunma, iki nokta ayrımı ve vibrasyon testleri ile postüral kontrolün statik denge değerlendirmesi “tek ayak üzerinde denge testi” ve dinamik denge değerlendirmesi “Y denge testi” ile işlevsel seviye, “kalk ve yürü testi”, “tek topukta yükselme testi” ve ayak-ayak bileği araştırması (FAOS) ile değerlendirildi. TOL hastalarının ağrı şiddeti ortalaması 6.64 ± 1.86 olarak bulundu. TOL hastalarının gözler açık ağırlık aktarma asimetrisi sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında fark ($p < 0.05$) olduğu, gözler kapalı ağırlık aktarma asimetrisi karşılaştırıldığında fark olmadığı ($p > 0.05$) bulundu. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin taban altı basınç duyu sonuçlarında ayak tabanı orta iki nokta ayrımı ve vibrasyon duyusu arasında fark ($p < 0.05$) olduğu, hafif dokunma duyusu, trans-metatars ve topuk iki nokta ayrımı duyularında fark olmadığı ($p > 0.05$) bulundu. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin postüral kontrol ve işlevsellik seviyeleri arasında fark bulundu ($p < 0.05$). Sonuç olarak TOL hastalarının sağlıklı kontrollere göre ağırlık aktarma asimetrisinin arttığı, vibrasyon duyularının azaldığı, postüral kontrollerinin bozulduğu ve işlevsel seviyelerinin azaldığı görüldü. Bu çalışmada, TOL hasta grubuna uygulanan rehabilitasyon programlarına ek olarak ağırlık aktarma simetrisi, vibrasyon duyusu eğitimlerinin ve denge egzersizlerinin eklenmesinin önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Denge, postüral kontrol, taban altı basınç duyusu, talus osteokondral lezyon, vibrasyon

ABSTRACT

INVESTIGATION OF PAIN INTENSITY, WEIGHT BEARING, PLANTAR FOOT SENSATION, POSTURAL CONTROL AND FUNCTIONAL LEVEL IN PATIENTS WITH OSTEOCHONDRAL LESION OF TALUS

The aim of this study was to investigate the pain, weight-bearing, plantar pressure sensation, postural control, and functional levels of patients with osteochondral lesion of talus (OLT). 25 patients with OLT and 25 healthy individuals with similar characteristics were included in the study. The age, height, weight, dominant side, education level of the patients and healthy individuals, the affected side of the patients, cause of trauma, and the duration of the pain were recorded. Pain severity was questioned with numeric pain rating scale, weight-bearing asymmetries were evaluated with two digital weight scales, and light touch, two-point discrimination and vibration tests were used for plantar pressure sensation evaluation of patients and healthy subjects. One-foot standing test was used for static balance assessment and Y balance test was used for dynamic balance assessment of postural control. Functional level was assessed using the “up and go test”, “stand-on heel test” and the foot-ankle outcome score (FAOS). The mean pain severity of patients with OLT was 6.64 ± 1.86 . It was found that eyes open weight bearing asymmetry of patients with OLT was different ($p < 0.05$) when compared with healthy subjects, but there was no difference ($p > 0.05$) when eyes closed weight bearing asymmetry was compared. When patients with OLT and healthy individuals were compared middle area two-point discrimination were increased and vibration sensations were decreased ($p < 0.05$) and there were no difference ($p > 0.05$) between light touch sensation, trans-metatarsal and heel two-point discrimination. Postural control results were different between patients with OLT and healthy individuals ($p < 0.05$). Functional levels of patients with OLT and healthy individuals were found to be different ($p < 0.05$). According to results, weight bearing asymmetries increased, vibration sensations decreased, postural controls deteriorated and functional levels decreased in patients with OLT compared to healthy subjects. In conclusion, the importance of adding weight bearing symmetry, vibration sensory trainings and balance exercises in addition to rehabilitation programs applied to patients with OLT group is emphasized.

Keywords: Balance, osteochondral lesion of talus, plantar pressure sensation, postural control, vibration

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim ve tez çalışmam süresince değerli bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen ve zamanını cömertçe paylaşan, kişisel ve mesleki gelişimim için her türlü desteği sunan kıymetli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Sayın Yıldız ERDOĞANOĞLU'na,

Lisansüstü eğitimim süresinde akademik bilgi ve mesleki deneyimleri ile yol gösterici olan Üsküdar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sayın Defne KAYA'ya,

Lisansüstü eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile değerli katkılarından dolayı Dr. Öğretim Üyesi Sayın Zeynep Bahadır AĞCE'ye, Dr. Öğretim Üyesi Sayın Duygu KORKEM'e, Dr. Öğretim Üyesi Sayın Çetin SAYACA'ya, Doç. Dr. Türker ERGÜZEL'e,

Hastaların teze katılımdaki desteğini esirgemeyen ve hastaların değerlendirilmesi sırasındaki yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Sayın Süleyman Kaan IRGIT'a, Dr. Sayın Ömer BÜYÜKTOPÇU'ya,

Çalışmama katılarak zamanlarını bana ayıran hepsi birbirinden kıymetli katılımcılarıma,

Birlikte lisansüstü eğitimi almaktan büyük mutluluk duyduğum, yüksek lisans eğitimim boyunca beni motive eden değerli arkadaşlarım Uzm. Fzt. Betül DORİK'e, Uzm. Fzt. Büşra PEHLİVAN'a, Fzt. Dilara YÜKSEL'e,

Çalışmam boyunca her an beni sabırla dinleyen ve sevgileriyle beni yücelten, maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen canım annem, canım babam ve çok sevgili erkek kardeşime,

Bilim ve ilim ışığında cumhuriyet kadınları olarak toplumun her alanında var olmamızı sağlayan Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e,

Tüm kalbimle teşekkür eder ve saygı ve sevgilerimi sunarım.

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, 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, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

04.02.2020

Başak ağla ARSLAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Fonksiyonel Anatomisi	3
2.1.1. Kemik yapılar	5
2.1.2. Kemik dışı yapılar.....	7
2.2. Ayak Bileği Eklemının Biyomekanisi	11
2.3. Talus Osteokondral Lezyon (TOL)	12
2.3.1. Talus osteokondral lezyonunun epidemiyolojisi	13
2.3.2. Talus osteokondral lezyonunun patogenezi	14
2.3.3. Talus osteokondral lezyonların sınıflandırılması.....	15
2.3.4. Talus osteokondral lezyonların klinik bulguları	16
2.3.5. Talus osteokondral lezyonunun tanısı.....	17
2.3.6. Talus osteokondral lezyonların tedavisi	17
2.5. Talus Osteokondral Lezyon ve Ağrı	20
2.6. Talus Osteokondral Lezyon ve Ağrılık Aktarma	22
2.7. Talus Osteokondral Lezyon ve Taban Altı Basınç Duyusu	22
2.8. Talus Osteokondral Lezyon ve Postüral Kontrol	23
2.9. Talus Osteokondral Lezyon ve İşlevsel Seviye	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Katılımcılar	25
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Sosyodemografik Bilgiler	27
3.2.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi.....	27
3.2.3. Ağrılık Aktarmanın Değerlendirilmesi.....	28

3.2.4. Taban Altı Basınç Duyusunun (TABD) Değerlendirilmesi	29
3.3.5. Postüral Kontrolün Değerlendirilmesi	32
3.3.6. İşlevsel Seviyenin Değerlendirilmesi	34
3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi	37
4. BULGULAR.....	38
4.1. Demografik Bilgiler	39
4.2. Hastaların En Ağrılı Aktiviteleri.....	41
4.2.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin ağrı şiddetleri	41
4.3. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Ağırlık Aktarma Asimetrisi.....	42
4.4. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Taban Altı Basınç Duyuları.....	43
4.4.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin hafif dokunma duyuları.....	43
4.4.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin iki nokta ayırımı duyuları.....	44
4.4.3. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin vibrasyon duyuları	45
4.5. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Postüral Kontrolü.....	46
4.5.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin statik dengeleri	46
4.5.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin dinamik dengeleri.....	47
4.6. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin İşlevsel Seviyeleri.....	48
4.6.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin KYT değerlendirmesi.....	48
4.6.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin TTYT değerlendirmesi.....	48
4.6.3. Hastaların FAOS sonuçları	50
4.7. Ağrı Şiddetinin Diğer Değişkenlerle Arasındaki İlişkisi	51
4.8. Ağırlık Aktarmanın Diğer Değişkenlerle İlişkisi	55
4.9. Postüral Kontrolün Diğer Değişkenlerle İlişkisi	59
4.10. İşlevsel Seviye ve Taban Altı Basınç Duyusu Arasındaki İlişki.....	66
5. TARTIŞMA.....	72
5.1. TOL Hastalarında Ağrı Şiddeti ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi	73
5.2. TOL Hastalarında Ağırlık Aktarma ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi	76
5.3. TOL Hastalarında Taban Altı Basınç Duyusu ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi	79
5.2. TOL Hastalarında Postüral Kontrol ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi.....	82
5.5. TOL Hastalarında İşlevsel Seviye ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi	84
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	88
7. KAYNAKLAR	91
8. EKLER	105

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Semmens-Weinstein monofilament testinin istatistiksel değeriendirilmesi ...	29
Tablo 2. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin fiziksel özellikleri.....	39
Tablo 3. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin sosyodemografik verilerine ait frekans dağılımı	39
Tablo 4. TOL hastalarının ağrıdan yakınma süre, etkilenen taraf, özgeçmiş bilgilerinin frekans dağılımı	40
Tablo 5. TOL hastalarının en ağrılı aktivite sonuçları	41
Tablo 6. TOL hasta grubunun numerik ağrı değeriendirme ölçeği sonuçları	41
Tablo 7. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağrılık aktarma asimetrisinin karşılaştırılması	42
Tablo 8. TOL hastalarının etkilenen tarafları ve sağlıklı kontrollerin hafif dokunma duyu testi sonuçlarının karşılaştırılması	43
Tablo 9. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının hafif dokunma duyu testi sonuçlarının karşılaştırılması	43
Tablo 10. TOL hastalarının etkilenen tarafları ve sağlıklı kontrollerin iki nokta ayırımı sonuçlarının karşılaştırılması	44
Tablo 11. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının iki nokta ayırımı sonuçlarının karşılaştırılması	45
Tablo 12. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin vibrasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması	45
Tablo 13. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının vibrasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması	46
Tablo 14. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin statik denge sonuçlarının karşılaştırılması	46
Tablo 15. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının statik denge sonuçlarının karşılaştırılması	47
Tablo 16. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin dinamik denge sonuçlarının karşılaştırılması	47
Tablo 17. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının dinamik denge sonuçlarının karşılaştırılması	48
Tablo 18. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin kalk ve yürü testine ait sonuçlarının karşılaştırılması	48
Tablo 19. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin TTYT sonuçlarının karşılaştırılması .	49

Tablo 20. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarına ait calves testi sonuçlarının karşılaştırılması	49
Tablo 21. TOL hastalarının FAOS sonuçları	50
Tablo 22. Ağrı şiddeti ile ağırlık aktarma asimetrisi arasındaki ilişki	51
Tablo 23. Ağrı şiddeti ve hafif dokunma duyusu arasındaki ilişki	52
Tablo 24. Ağrı şiddeti ile postüral kontrol arasındaki ilişki.....	53
Tablo 25. Ağrı şiddeti ve işlevsel seviye arasındaki ilişki	54
Tablo 26. Ağırlık aktarma ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki	56
Tablo 27. Ağırlık aktarma ve postüral kontrol arasındaki ilişki	57
Tablo 28. Ağırlık aktarma ve işlevsel seviye arasındaki ilişki.....	58
Tablo 29. Statik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki.....	60
Tablo 30. Dinamik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki	61
Tablo 31. Statik denge ve işlevsel seviye arasındaki ilişki	63
Tablo 32. Dinamik denge ve işlevsel seviye arasındaki ilişki	65
Tablo 33. İşlevsel seviye ve hafif dokunma duyusu arasındaki ilişki.....	68
Tablo 34. İşlevsel seviye ve iki nokta ayırımı arasındaki ilişki	69
Tablo 35. İşlevsel seviye ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Ayak iskeletinin görünümü	3
Şekil 2: Ayak bileği eklem kompleksinin talokrural ve subtalar eksenlerinin gösterimi. 4	
Şekil 3: Ayak ve ayak bileği ligamentlerinin gösterimi	8
Şekil 4: Aşil tendonunun yüzeysel (solda) ve derin (sağda) kaslarının çizimleri.	10



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Ağırlık aktarmanın iki adet dijital ağırlık ölçer ile değerlendirilmesi	28
Resim 2: Hafif dokunma duyusunun değerlendirilmesi.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Resim 3: İki nokta ayırımı duyusunun değerlendirilmesi	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Resim 4: Vibrasyon duyusunun değerlendirilmesi	32
Resim 5: Tek ayak denge testinin değerlendirilmesi	33
Resim 6: Y denge testi posterolateral (A) ve posteromedial (B) uzanma mesafelerinin değerlendirilmesi	34
Resim 7: Kalk ve yürü testinin değerlendirilmesi.....	35
Resim 8: Tek topukta yükselme testinin değerlendirilmesi	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

TOL: Talus osteokondral lezyon

NPRS: Numerik ağrı değerlendirme ölçeği

TABD: Taban altı basınç duyusu

VKİ: Vücut kütle indeksi

AAA: Ağırlık aktarma asimetrileri

TAÜDT: Tek ayak üzerinde durma testi

MTF: Metatarsofalangeal eklem

mm: Milimetre

cm: Santimetre

BT: Bilgisayarlı tomografi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

KYT: Kalk ve yürü testi

FAOS: Ayak-ayak bileği araştırması

MT: Metatars

TM: Trans-metatars

TTYT: Tek topukta yükselme testi

1. GİRİŞ

Talus osteokondral lezyon (TOL) eklem yüzeyini örten hyalin kırıktdan talusun subkondral kemiğine kadar uzanan ve sıklıkla burkulma ve kırık gibi ayak bileği yaralanmalarıyla ilişkili bir bozukluktur (Bohay ve Anderson, 2004; Kumai ve ark., 1999; Özenci ve Aydın, 2004 ve Van Dijk ve ark., 1997). TOL, genellikle talusun posteromedial (PM) ve anterolateral (AL) kubbesi üzerinde oluşmaktadır (Tosun ve Yılmaz, 2009). Lateral lezyonlar daima travma sonrası oluşurken, medial lezyonlar kronik ve intermittan seyirli olup travma ile ilişkisi net değildir. Ayak bileği burkulması sonrası %6.5 oranında TOL gelişimi görülmektedir (Roach ve ark., 2002).

Eklem kırıktdak lezyonlarının tanısı ve erken dönemde tedavisi; eklem işlevlerinin korunması, hastanın ağrısının giderilmesi ve erken osteoartrit (OA) gelişiminin önlenmesi açısından oldukça önemlidir. TOL tedavisinde, hastanın yaşı, lezyonun yerleşimi, boyutu, evresi, osteokondral fragmanın stabilitesi ve subkondral hasarın derecesi önemli rol oynamaktadır (Doral ve ark., 2011). TOL'un tedavisinde konservatif veya cerrahi yöntemler kullanılabilir. Ancak artroskopik tekniklerdeki son gelişmelerle birlikte TOL'un tedavisinde cerrahi yöntemler daha çok tercih edilmektedir (Best ve ark., 2015; Van Dijk ve ark., 1997 ve Werner ve ark., 2015).

TOL'un cerrahi tedavisi için temel gösterge eklemdeki kemik parçalarıdır ve bu kemik parçaları eklemde kilitleme gibi semptomlara neden olur. Bununla birlikte, diğer göstergeler tartışmalıdır (Badekas ve ark., 2013; Hannon ve ark., 2014 ve Zengerink ve ark. 2010). TOL'un cerrahi tedavisi pahalıdır ve iatrojenik sinir veya eklem kırıktdağı yaralanması gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir (Vega ve ark., 2016). Ek olarak, cerrahi tedaviyi takiben hasta memnuniyeti oranları %54 ile %89 arasında değişmektedir (Verhagen ve ark., 2003; Zengerink ve ark., 2010). Bazı çalışmalarda da TOL'un konservatif tedavi yöntemleri hakkında raporlar olmasına rağmen, bunlar az sayıda hasta, kısa takip süreleri veya asemptomatik katılımcılar tarafından sınırlandırılmıştır (Bauer ve ark., 1987; Elias ve ark., 2006; Klammer ve ark., 2015; Mc Collough ve ark., 1979; Pettine ve ark., 1987 ve Shearer ve ark., 2002). Çalışmaya katılan hasta sayısının az olması, hasta takip sürelerinin kısa olması veya bazı hastaların asemptomatik olmaları nedeniyle TOL'un konservatif tedavi sonuçları da tartışmalıdır (Anders ve ark., 2012; Baums ve ark., 2006; Giannini ve ark.; 2008; Giannini ve ark.; 2009; Whittaker ve ark., 2005 ve Vannini ve ark., 2012).

Literatüre bakıldığında alt ekstremitayı ilgilendiren klinik durumlarda ağrının ağırlık aktarma asimetrisine neden olduğu ve bu durumun işlevselliği etkilediği bildirilmiştir (Cheng ve ark., 2001; Christiansen ve Stevens-Lapsley, 2010; Harato ve ark., 2010 ve Talis ve ark., 2008). Ayrıca literatürde taban altı basınç duyusunun farklı hasta gruplarında ve sağlıklı kişilerde postüral kontrol ile ilişkili olarak işlevselliği etkilediği bilinmektedir (Çıtaker ve ark. 2011; Erdoğanoglu ve ark., 2019; Kars ve ark. 2009 ve McKean ve ark., 2007). Ancak literatürde TOL hastalarında ağırlık aktarma asimetrisi, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol değerlendirmesine yönelik bir çalışma yoktur. Bu çalışma, hem bu değişkenlerin TOL hastalarında değerlendirilmesi hem de sağlıklı kontrollerle karşılaştırılması bakımından ilk olacaktır.

Çalışmada, TOL hastalarında ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviye değerlendirilerek, elde edilen sonuçların ile sağlıklı kontrollerin sonuçları ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu karşılaştırma sayesinde TOL'un değerlendirilecek değişkenlere etkisi belirlenecektir. Bu farklılıkların belirlenmesi ile TOL hastaları için özel ve yeni konservatif ve cerrahi tedavi sonrası rehabilitasyon yaklaşımlarının geliştirilmesi için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir;

H0₁: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağrı şiddeti arasında fark yoktur.

H1₁: TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin ağrı şiddetleri arasında fark vardır.

H0₂: TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarmaları arasında fark yoktur.

H1₂: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarmaları arasında fark vardır.

H0₃: TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin taban altı basınç duyuları arasında fark yoktur.

H1₃: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin taban altı basınç duyuları arasında fark vardır.

H0₄: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin postüral kontrolleri arasında fark yoktur.

H1₄: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin postüral kontrolleri arasında fark vardır.

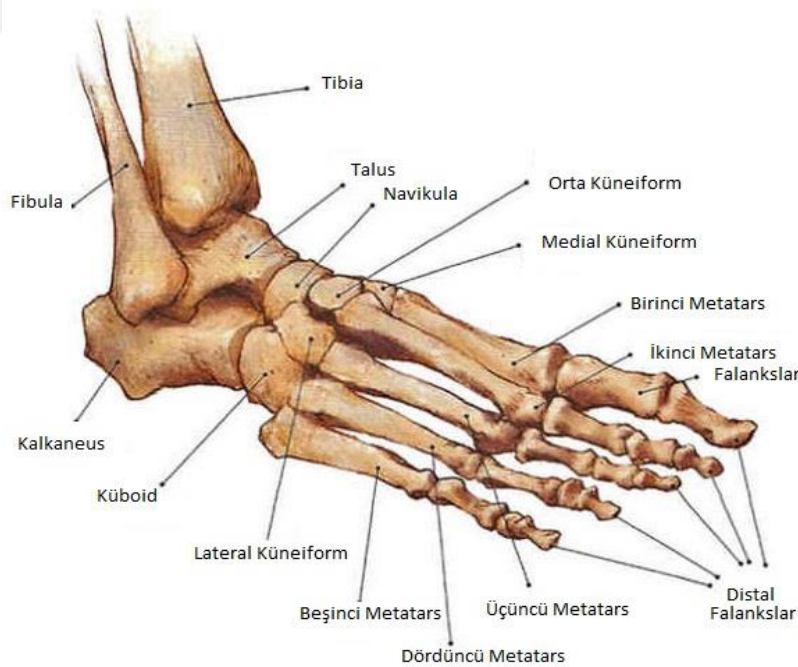
H0₅: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin işlevsel seviyeleri arasında fark yoktur.

H1₅: TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin işlevsel seviyeleri arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ayak ve Ayak Bileğinin Fonksiyonel Anatomisi

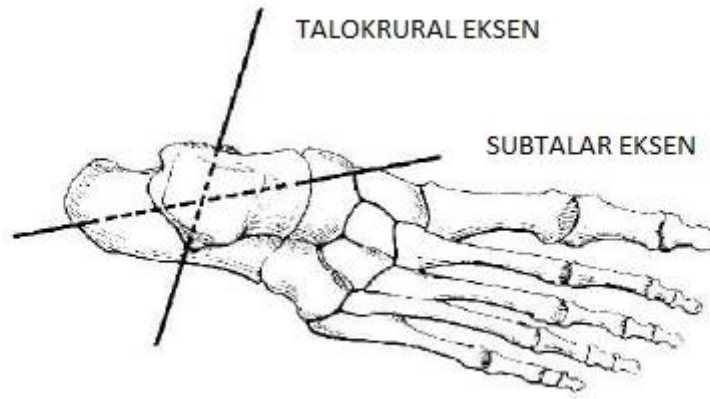
Ayağın amacı oturmadan yapılan günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilebileceği sağlam bir platform sağlamaktır. Özellikle yürüme ve koşma gibi ambulasyon aktiviteleri esnasında, vücut ile çevre arasındaki tek bağlantı ayaklardır ve bu nedenle ayak çeşitli engebeli yerlerde bir dizi aktiviteye izin verecek kadar iyi çalışabilmelidir. Bundan dolayı ayağın, alt ekstremitelerin etkin hareketini sağlayabilmek için ağırlık aktarma ve şok absorpsiyonu gibi birtakım işlevleri yerine getirmesi gerekmektedir (Kirby, 2000). Bu amaçla, ayağın 26 kemik ve 33 eklemden oluşan karmaşık bir yapıda olması şaşırtıcı değildir. Ayağın iskelet yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir ve yedi tarsal, beş metatarsal ve 14 falanks kemikten oluşmaktadır. Ayaktaki en büyük kemik, vücuttan zemine yükleri ileten ve baldır kasları için büyük bir moment kolu sağlayan ve vücudun itilmesi için yeterince büyük momentler üreten kalkaneustur. Talus kalkaneusun üstündedir, tibia ve naviküler ile eklemlenerek oturur ve bir dizi ligamente bağlanır, ancak tendon bağlantısı yoktur (Gray, 2008, p. Kısım 9;



Bölüm 84).

Şekil 1: Ayak iskeletinin görünümü

Ayak bileği eklem kompleksi alt ekstremite ana eklemlerinin en distalini oluşturur ve talokrural ve subtalar eklemlerin hareketini içerir. Talokrural eksen, ayak bileğinin plantar fleksiyonu ve dorsi fleksiyonunu sağlayan talusun superiyor dışbükey yüzeyini kaplayan tibia ve fibulanın distal uçlarının eklemlerini ifade eder (Şekil 2) (Gray, 2008, Kısım 9; Bölüm 84). Subtalar eksen, ayak bileğinde inversiyon hareketini ve bu hareketi sağlayan kalkaneus ve talus arasındaki eklemleri ifade eder. Birlikte bu eklemler, eger tipi eklemine benzer bir şekilde işlev gören ayak bileği kompleksini oluşturur. Bununla birlikte, talokrural ve subtalar eklemlerin dönme eksenleri her üç düzlemde de oblik olduğundan, bu eklemlerin her biri için her düzlemde hareketin başlangıçları olmaktadır (Riegger, 1988). Tibio-fibular hareketin var olduğu ve ayak bileği hareket aralığını iyileştirmek için bile kullanılabileceği belirtilmiştir (Beazell ve ark., 2012; Fujii ve ark., 2010). Bu nedenle, düzlem dışı hareketlerin, özellikle ayak bileği patolojisi olan kişilerde dikkate alınması önemlidir.



Şekil 2: Ayak bileği eklem kompleksinin talokrural ve subtalar eksenlerinin gösterimi

Metatarsofalangeal eklem (MTF), enerjinin ligamentler ve tendonlar tarafından depolanmasından dolayı hareket halindeyken (Hicks, 1954) ayağın enerji depolama mekanizmasında önemli bir role sahip olan belirgin parmak fleksiyonunu sağladığı için ayağın bir başka ana eklemidir (Gray, 2008, Kısım 9; Bölüm 84).

Distal tarsallar (küboid ve kuneiform) ve metatarslar arasındaki eklemlenme, çeşitli yüzeylerdeki zorluklarla başa çıkabilmek için zemin ile ayak teması esnasında sabit bir taban oluşturarak tam ayak pronasyonu ve supinasyonu (ayağın uzun eksenini etrafında dönmesini sağlayan rotasyonlar) sağlar (Gray, 2008, Kısım 9; Bölüm 84).

2.1.1. Kemik yapılar

Fibula ve tibia'nın distal ucu talus kemiği ile birlikte ayak bileği eklemine oluşturur. Talus lateralde, medialde ve superiyorda sırasıyla lateral malleol, medial malleol ve tibial plafond tarafından desteklenir. Ayak bileği eklemi, ayağın dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerine katkıda bulunur (Hamel ve ark., 2004).

2.1.1.1. Distal fibula ve tibia

Lateral malleol, distal fibula'nın bir parçasıdır. Lateral malleolün medialinde, talusun lateral yüzeyi ile eklem yapan üçgen şeklinde bir artiküler kıkırdak yüzeyi vardır. Distal fibula'nın eklem kıkırdağının kalınlığı yaklaşık $0,95\pm 0,17$ milimetre (mm) olarak belirlenmiştir (Anderson, 2014).

Tibial plafond, distal tibia'nın inferiyor yüzeyidir ve talus kemiğinin kubbe şeklindeki süperiyor kısmı ile eklem yapar. Medial malleol, distal tibia'nın bir parçasıdır. Medial malleolün lateral yüzeyi, talusun medial yüzeyi ile birlikte eklem yapar. Eklemdeki kıkırdak kalınlığı tibia'nın distal yüzeyine göre değişir. Tibial plafond üzerinde kıkırdak kalınlığı 1.20 ile 1.30 mm arasındadır ve medial malleol lateral yüzeyinde kalınlık 0.97 ± 0.16 mm'dir (Anderson, 2014).

2.1.1.2. Talus

Talus yüzeyin yaklaşık %60'ı kıkırdak ile kaplanmıştır (Laffenêtre, 2010). Talus komşu kemiklere sadece ligamentler tarafından bağlanır ve talusun tendon bağlantısı yoktur. Tibia ve fibula kemiklerinin distal kısımlarına ek olarak, talus ayak kemiklerinden kalkaneus ve navikula ile de eklem yapar. Talus caput, collum ve corpus tali olmak üzere üç bölüme ayrılır.

Caput, talusun anterior bölümüdür. Talus caputunun anterioru navikula ile eklem yapar, posteriyoru kalkaneus ve kalkaneonavikular ligament ile eklem yapar (Andersson, 2014).

Talusun collum bölümü corpus tali ve caput bölümlerini birleştirir. Collum sagittal düzlemde corpus taliye göre inklinasyon açısı denilen bir açıda aşağı doğru

sapmaktadır. Collum ayrıca talar kubbenin uzun ekseninden transvers düzlemde deklinasyon açısı denilen bir açıda sapma gösterir (Andersson, 2014).

Corpus tali, talusun en büyük kısmını oluşturur. Corpus talinin superiyor yüzeyi, tibianın distal ucuna bakar ve yüzeydeki eğriliği, tibial karşılığı ile birbirine bağlanır. Yüzeyin eğriliği anteroposteriyorda dışbükey ve transvers kısımda hafif içbükeydir. Corpus talinin anterior kısmı, posterior kısmından daha geniştir. Yüzeyin medial kenarı lateral taraftan biraz daha aşağıdadır ve lateral kenar oblikken medial kenar düzdür. Corpus talinin lateral yüzeyinde lateral malleole bakan bir eklem yüzeyi ve medial yüzeyinde medial malleole bakan virgül şeklinde bir eklem yüzeyi vardır. Corpus talinin inferior kısmı kalkaneus ile eklem yapar (Andersson, 2014). Eklem kıkırdağının kalınlığı corpus taliye göre değişir. Athanasiou ve ark. (1995), proksimal talusun kıkırdak kalınlığını incelemişlerdir ve corpus talinin superiyor yüzeyinin kalınlığının 1.01 ile 1.45 mm arasında değiştiğini, posterior kıkırdağının anteriordan daha kalın olduğunu bulmuşlardır. Corpus talinin lateral ve medial yüzeydeki kıkırdak kalınlığının sırasıyla 1.14 ± 0.23 mm ve 1.18 ± 0.24 mm olduğu bulunmuştur. Genel olarak, kıkırdak erkeklerde kadınlardan daha kalın bulunmuştur.

Talus kemiğinin fiziksel görünümü değişebilir. Sarrafian, 100 tane talus kemiği inceleyerek, 37 mm (30 mm ve 45 mm aralığında) ortalama genişlik ve 48 mm (40 mm ve 60 mm aralığında) ortalama uzunluk bulmuştur. Saffarian, ayrıca 114° 'lik (95° ve 140° aralığında) bir ortalama inklinasyon açısı ve 24° 'lik (10° ve 44° aralığında) ortalama bir deklinasyon açısı olduğunu belirlemiştir (Andersson, 2014).

Isman ve Inman (1969), 46 insan kadavra ayağı ve ayak bileği ile ilgili antropometrik bir çalışma yapmışlardır. Ayağın orta çizgisi ile talokalkaneal eklem eksenini arasındaki açıyı ve horizontal düzlem ile talokalkaneal eklem eksenini arasındaki açıyı inceleyip oldukça geniş açılarda olduğunu bulmuşlardır. Ayağın orta çizgisi ile talokalkaneal eklem arasındaki açı ortalama $23^\circ \pm 11^\circ$ (4° ve 47° arasında) ve yatay düzlem ile talokalkaneal eklem arasındaki açı ortalama $41 \pm 9^\circ$ (20° ile 68° arasında) değişmekte olduğunu belirtmişlerdir. Isman ve Inman (1969) ayrıca ayağın orta çizgisi ve ayak bileği eklemi eksenini arasındaki açıyı incelemişlerdir ve açının ortalama $84 \pm 7^\circ$ değerinde (69° ve 99° arasında) değiştiğini bulmuşlardır.

2.1.2. Kemik dışı yapılar

2.1.2.1. Ligamentler

Deltoid ligament medial malleolü talus, naviküler ve kalkaneus kemiklerine bağlar ve ayak bileğine karşı valgus kuvvetlerine medialde direnç göstererek ayak bileğini stabilize eder (Hamill ve Knutzen, 2006; Kakkar ve Siddique, 2011). Aynı zamanda ayağın plantar fleksiyon, dorsi fleksiyon, eversiyon ve abduksiyon hareketlerini kısıtlar.

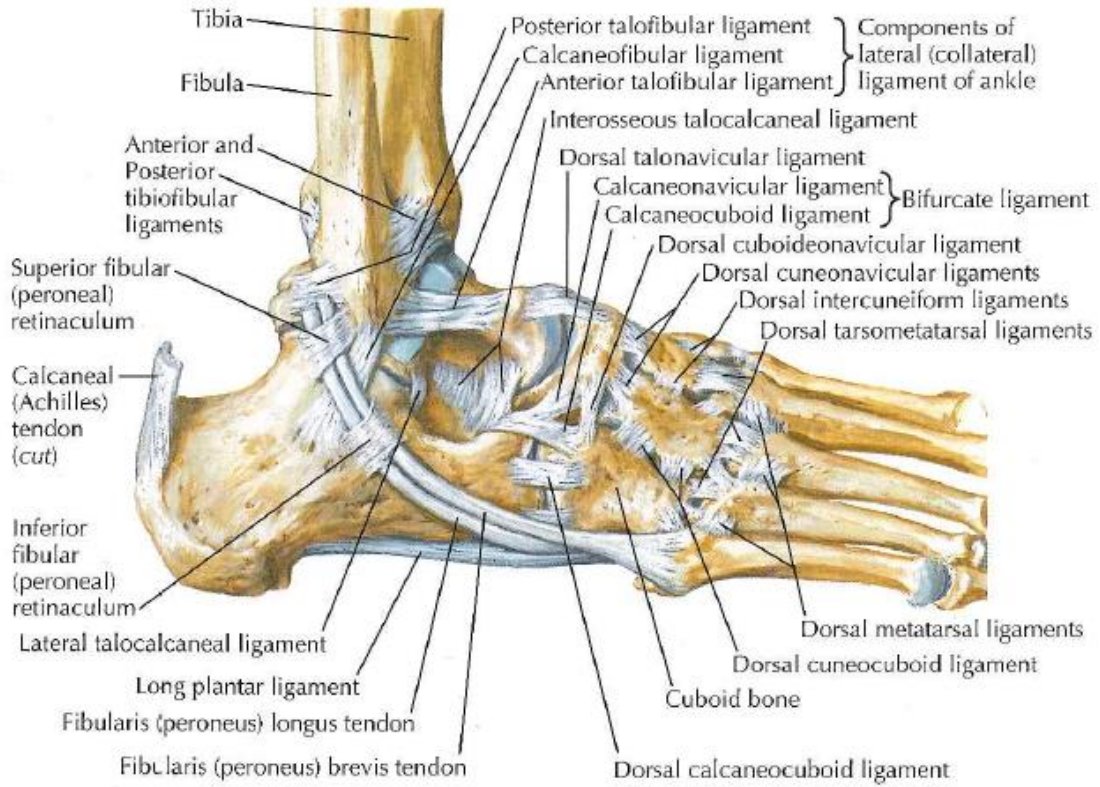
Tibia ve fibula, anterior, posterior ve transvers tibiofibüler ligamentlerin yanı sıra interosseöz ligament ile birleştirilir (Hamill ve Knutzen, 2006).

Ön ve arka talofibüler ligament ile birlikte kalkanofibüler ligament de ayağın lateral tarafını stabilize eder (Kakkar ve Siddique, 2011). Anterior talofibüler ligament lateral malleolü talusa bağlar ve ayağın plantar fleksiyon, inversiyon hareketlerini kısıtlar. Kalkaneofibüler ligament lateral malleolü kalkaneusa bağlar ve ayağın inversiyonunu kısıtlar. Posterior talofibüler ligament lateral malleolü talusun posterior yüzeyine bağlar ve plantar fleksiyon, dorsi fleksiyon, inversiyon hareketlerini sınırlandırarak ayak bileğinin lateral kısmını destekler (Hamill ve Knutzen, 2006).

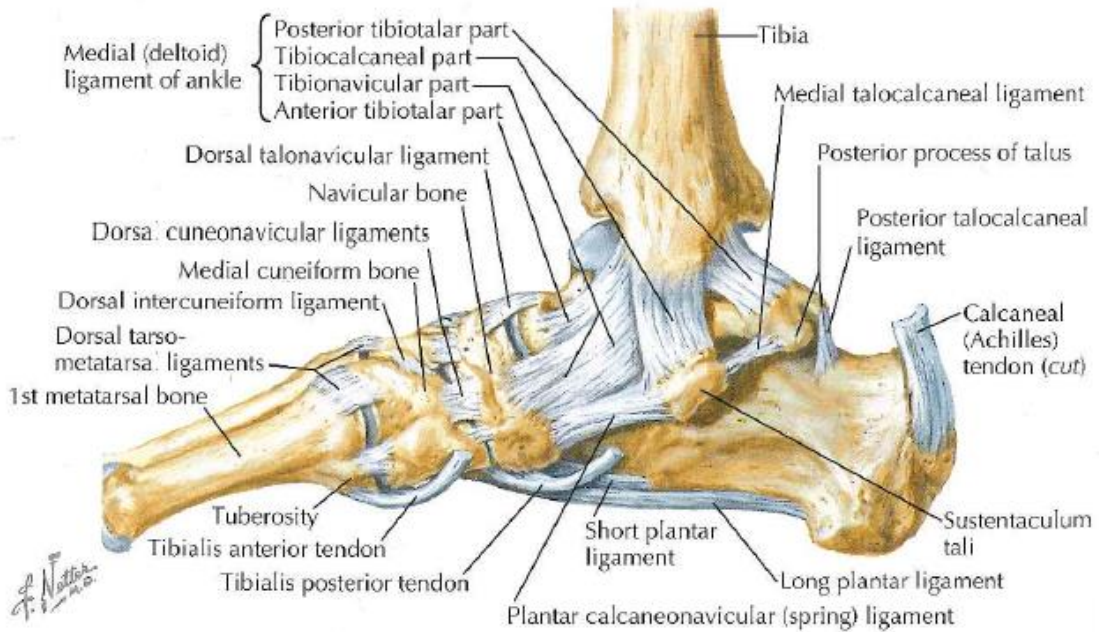
Anterior ve posterior talotibial ligamentler, ayak bileğinin medial ligamentlerinden ikisidir. Anterior talotibial ligament tibia'nın anteriorunu talusa bağlar ve ayağın plantar fleksiyon abduksiyon hareketlerini sınırlandırır. Posterior talotibial ligament tibia'nın posteriorunu talusa bağlar ve plantar fleksiyon hareketini sınırlar (Hamill ve Knutzen, 2006). Ayak bileği ligamentlerinin bazıları Şekil 3'te gösterilmiştir.

LIGAMENTS AND TENDONS OF ANKLE

Right foot: lateral view



Right foot: medial view



Şekil 3: Ayak ve ayak bileği ligamentlerinin gösterimi

(Iannotti ve Parker, 2013)

2.1.2.2. Eklem kıkırdağının yapısı ve biyomekaniği

Eklem kıkırdağı, serbestçe hareket eden eklemlerin yüzeylerini kaplar ve neredeyse sürtünmesiz bir eklem yüzeyi sağlar. Eklem kıkırdağı, kondrositler adı verilen hücreler, kollajen ve proteoglikan matrisinden oluşur. Kıkırdağın yapısında %60 ile %80 arası su bulunmaktadır. Eklem kıkırdağı avaskülerdir ve beslenmesini eklem sinovyal sıvısından sağlar (Hamill ve Knutzen, 2006).

Eklem kıkırdağı; yüzeysel, orta, derin ve kalsifiye bölge olmak üzere dört bölgeye ayrılabilir. Yüzeysel bölge, kıkırdağın eklem kısmına yakındır ve kıkırdak kalınlığının %10 ile %20'sini oluşturur. Yüzeysel bölgede kollajen lifleri, yoğun fibrilli eklem yüzeyine paralel olarak uzanır. Yüzeysel bölgenin altındaki orta bölgede fibriller daha az düzenlidir. Orta bölgede, kıkırdak kalınlığı %40 ile %60 arasındadır. Derin bölgede, kıkırdak kalınlığı %20 ile %30 arasındadır ve bu bölgenin kollajen lifleri, subkondral kemiğe dik olarak yerleşir. Dördüncü bölge olan kalsifiye bölge, eklem kıkırdağını subkondral kemiğe bağlar (Ethier ve Simmons, 2007).

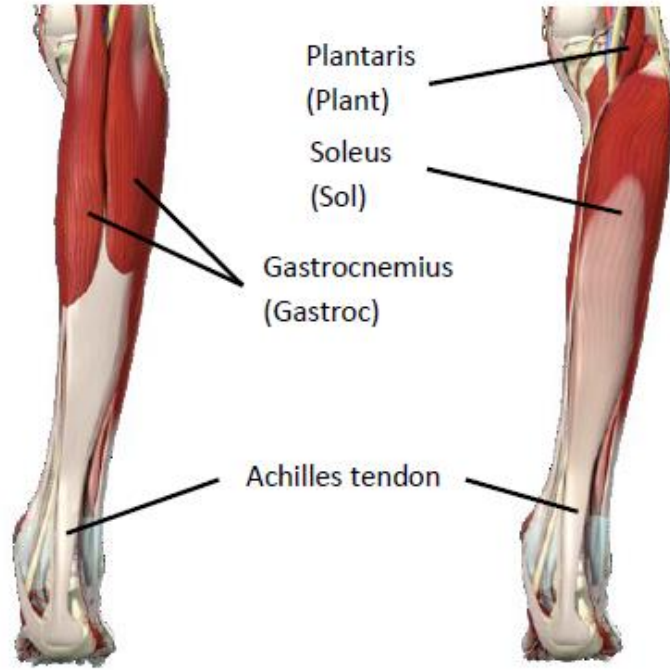
Eklem kıkırdağı tıpkı kortikal ve süngerimsi kemikler gibi anizotropiktir. Kıkırdak ayrıca üzerine yüklenildiğinde viskoelastik bir materyal gibi işlev görür. Ani bir yüklenmeye maruz kaldığında sertliği artar ve daha yavaş deforme olurken düşük veya orta kuvvet yüklenme ile anında deforme olur. Eklem kıkırdak kalınlığı, kuvvetlerin eklem yüzeyine nasıl dağıldığını etkiler. Bir artiküler yüzey üzerindeki kuvvetler, sırasıyla kıkırdaktaki stres dağılımına karar verir (Hamill ve Knutzen, 2006).

2.1.2.3. Kaslar

Ayak ve ayak bileği kasları iki kısımda düşünülebilir. Birinci kısım, ayak parmaklarının hareketi ve ayak yapısının korunması gibi ayağın iç kısımlarını kontrol eden 20 intrinsik kastan oluşur (Ledoux ve ark., 2001). İkinci kısmı oluşturan tibia ve ayağı kaplayan 11 uzun kas ise ayak bileği ve MTP eklem hareketinin ana itici güçleridir. Bunlar plantaris, gastrocnemius, soleus, tibialis ön ve arka, peroneus brevis longus ve tertius, extensor ve flexor digitorum longus ile ekstansör ve fleksör hallucis longus'tan oluşur. Ayak bileği eklem kompleksi, öncelikle iki eksen etrafında hareket sağlayan bir eyer eklem görevi görür. Her dönme eksenini birincil ve ikincil kas aktüatörlerine sahiptir. Birincil kas aktüatörleri, kas kasılması meydana geldiğinde,

belirli bir eksen etrafındaki eklem hareketi ile ilişkili olarak tanımlanır. Bununla birlikte, kas kasılmaları nadiren yalnızca tek bir dönme eksenine neden olur, ikincil eklem hareketleri genellikle bir yan ürün olarak ortaya çıkar. Bu haliyle, bir kas sıklıkla, kapsadığı her eklem etrafındaki birincil ve ikincil dönme eksenini ile ilişkilendirilebilir (Riegger, 1988).

Aşıl tendonu, ilerlemesine devam eder, Soleus'un lifleri, kalkaneusun arka yüzünün medial yönüne sokulur ve gastrocnemius'un lifleri, kalkaneusun arka yüzünün lateral yönüne girer (Şekil 4) (Riegger, 1988).



Şekil 4: Aşıl tendonunun yüzeysel (solda) ve derin (sağda) kaslarının çizimleri. Not: Sağdaki görüntü, netlik için gastrocnemius kaslarının çıkarıldığı altta yatan Soleus'u göstermektedir.

2.2. Ayak Bileği Eklemının Biyomekanisi

Tibiotalar ve subtalar eklemlerden oluşan ayak bileği eklem kompleksi, hemen hemen her hareket faaliyetinde yer aldığı insan lokomotor sisteminde temel bir rol oynar (Leardini ve ark., 2014). Tibiotalar ve subtalar eklemlerdeki hareket, osteoartiküler ve ligamentler tarafından yönlendirilir ve dış kuvvetler olarak kasların kuvvetleri ve momentleri tarafından uyarılır. Talusun tendon bağlanma yerleri yoktur, hareketleri ligamentler ve temas kuvvetleri tarafından sınırlandırılır (Leardini ve ark., 2014). Normal ayak bileği biyomekaniklerinin limitleri ihlal edildiğinde, dengeleyici yapılarda yaralanma ve ardından osteokondral lezyon meydana gelebilir.

Ayak bileği eklemının kompleks morfolojisi karmaşık bir rotasyon eksenini meydana getirmektedir (Veillette, 2011). 1950'lerden bu yana, dorsi fleksiyon sırasında ayak bileği ekseninin plantar fleksiyonundan farklı olduğu kabul edilmiştir (Barner ve Napier, 1952; Hicks, 1953). Barnett ve Napier (1952), talusun medial ve lateral eğrilerinin farklı olduğunu bulmak için 152 kişinin talus troklear yüzeyini ölçmüşlerdir ve ayak bileği rotasyon ekseninin hareket esnasında yer değiştirdiğini bulmuşlardır. Hicks (1953), bu farklı eksenleri “dorsi fleksiyon eksenini” ve “plantar fleksiyon eksenini” olarak tanımlamıştır ve hareketin bu iki ekseninde aynı anda olamayacağını belirtmiştir. Bu bulgulara rağmen, uzun bir süre boyunca, bu iki eklemden birleşik hareketin tek veya çift sabit bir eksen etrafında bir rotasyon olduğu düşünülmüştür (Dul, 1985; Isman ve Inman, 1969; Leardini ve ark., 2014 ve Zengerink, 2014). Eklem hareket paternleri bütün yönleriyle ama temelde aynı varsayımla araştırılmıştır (Leardini ve ark., 2014; Siegier ve ark., 2013; Veillette, 2011 ve Zengerink, 2017). Bazı çalışmalar, ani dönme ekseninin pasif dorsi/plantar fleksiyon sırasında çevrildiğini ve döndüğünü bildirmiştir (Leardini ve ark., 1999; Leardini ve ark., 2001), bu da menteşe eklemi konseptinin basit bir yapı olduğunu öne sürmektedir (Leardini ve ark., 2014).

Van den Bogert ve ark. (1994) tarafından rotasyon hareketlerinin gerçekleştiği ayak bileği eklem eksenlerini belirlemenin son derece zor olduğu belirtilmiştir ve sonuç olarak, ayak bileği eklem kompleksi hareketlerini fonksiyonel eksenler kullanarak tanımlamanın zor olduğu kabul edilmiştir. Nigg ve Hintermann (2002), tarafından hareket sırasında talusun pozisyonunu tahmin etmenin imkansızca yakın olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, teknik ilerlemeler ışığında ve yeni görüntüleme teknikleriyle hareket sırasında talar konumu doğru bir şekilde belirlemek mümkündür

(Foumani ve ark., 2009). Ayrıca, hareketin araştırılması invaziv yöntemlerden (tantal kemik işaretleyicilerinin yerleştirilmesi), minimal invazivliğe (ayak bileği ve arka ayağın bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarını kullanarak) geçmiştir (Zengerink, 2017).

Ayak bileği eklemının biyomekanik özellikleri hakkında temel bilgiler, ayak bileğinin normal işlevinin, yaralanmalarının, patomekaniğinin ve bunun sonucunda ayak bileği instabilitesinin ve sonrasında eklem içi zedelenmenin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunabilir (Zengerink, 2017).

2.3. Talus Osteokondral Lezyon (TOL)

TOL, talusun eklem kırıkdağı ve altında olan subkondral kemiğın lezyonudur. TOL çoğunlukla travma sonucunda oluşmaktadır. TOL, ayak bileği burkulmalarının yarısından fazlasında ve ayak bileği kırıklarının çoğunluğunda oluşmaktadır (Leontaritis ve ark., 2009; Saxena ve Eakin, 2007). Kırıkdağ yaralanması potansiyeli olan çok sayıda ayak bileği yaralanması göz önüne alındığında TOL önemli bir sorundur. Morbiditeyi azaltmak ve hastaların spor/günlük yaşam aktivitelerine dönmelerini sağlamak için uygun tedavi gereklidir (Steele ve ark., 2018).

TOL'un tedavisi ortopedistler ve fizyoterapistler için zor ve problemlidir. Öncelikle lezyonlar, eklem kırıkdağının yetersiz yenilenme kapasitesi ve talusun zayıf beslenmesi nedeniyle sınırlı iyileşme potansiyeline sahiptir. Sınırlı iyileşme potansiyelinin üstesinden gelebilmek için birçok cerrahi prosedür geliştirilmiştir. Ancak, bu farklı tedavileri inceleyen karşılaştırmalı sonuç çalışmaları çok az olmuştur ve bu nedenle, uygun tedavi konusunda bir fikir birliği yoktur. Genel olarak, operatif tedavi 3 ile 6 ay arasında uygulanmış konservatif tedaviye rağmen semptomatik kalan lezyonlarda veya kronikleşmiş TOL için endikedir (Steele ve ark., 2018)

2.3.1. Talus osteokondral lezyonun epidemiyolojisi

Herhangi bir eklemden osteokondral bozukluklar ortaya çıkabilir. En yaygın lokasyon dizdir. Ayak bileği osteokondral lezyonlarının toplam osteokondral lezyon sayısının yaklaşık %4'ünü oluşturduğu varsayılmaktadır (DeBerardino, 1997). Ayak bileği lezyonlarının 20 ile 30 yaş arasındaki erkeklerde daha fazla görüldüğü bildirilmiş olsa da, çalışma koşullarının değişmesi ve kadınların spor faaliyetlerine katılımının artması sebebiyle erkek-kadın oranı 3:2 olarak değişmiştir (Van Bergen ve ark., 2013; Zengerink, 2017). Günde 10 000 kişi başına bir ayak bileği yaralanmasının meydana geldiği tahmin edilmektedir (Zengerink, 2017). Bu son derece yüksek meydana gelme sıklığında ayak bileği burkulmaları sporla ilgili yaralanmalarının %16 ile 45'ini oluşturur (Evans, 1953; Garrick, 1977; Maehlum ve Dljord, 1984 ve Zengerink, 2017). Voleybol (Garrick,1977) ve atletizm yaralanmalarının %25'ini (Zengerink, 2017), futbol yaralanmalarının %20 ile 31'ini (Ekstrand ve Tropp, 1990; Garrick, 1977; Sandelin ve ark., 1988) ve basketbol yaralanmalarının %45'ini (Garrick, 1977) temsil etmektedir. Askeri eğitimde, oranlar daha yüksektir ve %30 ile %60 arasında olduğu bildirilmiştir (Baldini ve ark., 1987; Zengerink, 2017).

Yetişkin popülasyonda talar osteokondral lezyonların tam insidansı bilinmemektedir. Çoğunlukla ayak bileği yaralanmasından sonra ortaya çıktığından, ayak bileği burkulması ve kırılmasından sonraki görülme sıklığı birkaç çalışma ile belirlenmiştir. Van Dijk'in (Zengerink, 2017) yanı sıra, lateral ayak bileği ligament rüptürü ameliyatı sırasında lateral talar kubbeyi rutin olarak denetleyen iki çalışma, %5 (Bosien ve ark., 1955) ve %9 (Zengerink, 2017) lateral osteokondral lezyon sıklığı olduğunu belirlemiştir. Medial kubbe lezyonlarının yüzdesi bilinmemektedir, ancak lateral talar kubbe lezyonları kadar yüksek olduğu tahmin edilmektedir (Zengerink, 2017).

Takao ve ark. (2003) tarafından, ayak bileği yaralanmasından sonra yüksek sayıda talar osteokondral lezyon görüldüğü yayınlanmıştır. Lateral ayak instabilitesi nedeniyle hastaneye gelen 86 hastanın %41'inde osteokondral lezyon olduğu tespit edilmiştir. Osteosentez gerektiren distal fibüler kırığı olan hastalarda insidans %71 olarak bulunmuştur. Tanı yöntemi olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve artroskopi kullanılmıştır ve tibial plafondun osteokondral lezyonları da dâhil edilmiştir (Takao ve ark., 2003). Leontaritis ve ark. (2009) artroskopi esnasında teyit edilen ayak

bileği kırığı olan hastaların %73'ünde (84 hastanın 61'inde) kondral yaralanmalar tespit etmişlerdir.

Çocuklarda ayak bileği osteokondral lezyonlarının görülme sıklığı Kessler ve ark. (2014) tarafından araştırılmıştır. Nüfus temelli kohort çalışmalarında 6-19 yaşları arasındaki çocuklarda her 100 000'de 4.6 görülme sıklığı bulmuşlardır. 12 ile 19 yaşları arasındaki hastalar, osteokondral lezyon hastalarının büyük çoğunluğunu (100 000'de 6.8) ve 6 ile 11 yaş arasındaki hastalar da 100 000'de 1.1'i temsil etmişlerdir. Bu nedenle gençlerde, 6-11 yaş arası çocuklara kıyasla ayak bileği osteokondral lezyon riski yaklaşık 7 kat daha fazladır (Kessler ve ark., 2014).

2.3.2. Talus osteokondral lezyonun patogenezi

TOL, subkondral kemiğe doğru uzanan eklem yüzeyindeki yaralanmalar ile ortaya çıkar. Yaralanma nedeni baskı kuvvetlerinden kaynaklanıyorsa kemiğin üstündeki kırıkdağın ayrılmadığı ancak kesme kuvvetlerinden kaynaklanıyorsa ayrıldığı görülmektedir. Eğer kırıkdağ parçası ayrılırsa, kan akımı olmadığı için avasküler nekroz oluşmaktadır. Bu nedenle, revaskülarizasyonun meydana gelmesi için ayrılmış parçanın yerine gelmesi gerekmektedir. Revaskülarizasyon zamanında gerçekleşmezse, parça iskemik hale gelir ve avasküler nekroz geçirir. TOL'da medial lezyonlar daha yaygındır ve genellikle lateral lezyonlardan daha fazla derinliğe sahiptir (Shea ve Manoli, 1993). Ortalama PM fragman genişliği 0,5 cm, derinliği 1,5 cm'dir (Thompson ve Loomer, 1984).

Kondral yüzey eklemdaki sinovyal sıvı tarafından canlı tutulur. Subkondral kemik kısmını ve granülasyon dokusunu örten kırıkdağ, kırıkdağ aşınmasına neden olan anormal baskılar nedeniyle kistler oluşturabilir. Bu kistler dejeneratif değişikliklerle bir eklemden veya yakınında oluşabilir, ancak TOL genellikle granülasyon dokusu içeren dayanıksız lezyonlu bölgelerde oluşur (Shea ve Manoli, 1993).

TOL ayrıca kalıtsal ossifikasyon defektleri, aksesuar kemikçik oluşumu, hipotirodizm, D vitamini eksikliği, kendiliğinden gelişen nekroz, anormal damar düzeni, hormonal faktörler, endokrin faktörleri ve yanlış dizilime bağlı anormal stresin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir (Looze ve ark, 2017; Shea ve Manoli, 1993).

Teşhis edilememiş lezyonlardan hangilerinin artrite dönüşeceği tam olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte, bu lezyonlar eklem üzerinde daha fazla strese neden olmaktadır, bu da bazı hastalarda ağrı seviyesinin artması anlamına gelmektedir (Finger ve Sheskier, 2003). Yapılmış olan çalışmalar bazı hastalarda ayak bileği osteoartriti geliştiğini, bazı hastalarda da belirti olmadığını veya belirtilerin geçtiğini öne sürmüştür (Carney ve ark., 2018; Rödén ve ark., 1953). Tedavi edilmemiş TOL'un farklı ilerleyişi nedeniyle doğal seyri tam olarak anlaşılammıştır. Erken tanı hala çok önemlidir ve tüm ayak bileği burkulmalarında ve yaralanmalarında manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi uygun görüntüleme çalışmaları kullanılarak araştırılmalıdır (O'Loughlin ve ark., 2010; Shea ve Manoli, 1993).

2.3.2.1. Ayırıcı tanı

TOL için ayak bileğinde ayırıcı tanıları artritler, yumuşak doku sıkışmaları, gizli kırıklar, tarsal birleşme (talokalkaneal), enfeksiyon, lateral ayak bileği instabiliteleri, subtalar işlev bozukluğu, peroneal sublüksasyon ve tendinitler içermektedir. Bunlar ağrının yeri ve şiddetine göre ayırt edilir. TOL hafif ağrıya neden olan ödeme veya aktivite ile artan ağrıya neden olabilir. Ek olarak, hastalar eklemde ayrılmış bir parça olması durumunda takılma veya boşalma hissi olduğunu söyleyebilirler. Böyle bir durumda artrit riski arttığı için ayak bileği artroskopi cerrahisi uygulanmaktadır (Finger ve Sheskier, 2003; Shea ve Manoli, 1993).

2.3.3. Talus osteokondral lezyonların sınıflandırılması

TOL için birçok sınıflandırma şeması bulunmakla birlikte bunlardan en eski ve en yaygın olarak kullanılanı Berndt ve Harty'nin (1959) sınıflandırmasıdır. Bu sınıflandırma, lezyonu düz radyografilerdeki görünümüne göre derecelendiren ve transkondral kırıklara odaklanan dört aşamalı bir sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmanın ana kısıtlılığı kullanımından bu yana gelişmiş görüntüleme tekniklerinin, radyografik bulguları olmayan ve Berndt ve Hardy sınıflandırma sistemine uymayan lezyonları tespit edebilmesidir. Bundan dolayı BT, MRG ve artroskopik özelliklere dayalı modern sınıflandırmaların yolu açılmıştır (Dipaola ve ark., 1991; Ferkel ve ark., 2008; Hepple ve ark., 1999; Looze ve ark., 2017; Mintz ve ark., 2003). Bu sınıflandırma şemalarının

birçoğu, TOL'a neden olan etiyolojilerdeki çeşitliliği yansıtan kistik bir alt tip ekleyerek Berndt ve Hardy sınıflandırmasını değiştirmiştir. Diğer sınıflandırmalar eklem yüzeyinin değerlendirilmesini sınıflandırmanın bileşenleri olarak dâhil etmiştir.

Birkaç çalışma eklem yüzeyinin artroskopik değerlendirmesi ile görüntüleme bulgularını ilişkilendirmeye çalışmıştır. Bir çalışmada düz radyograflerle eklem yüzeyinin artroskopik derecelendirilmesi arasında zayıf bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Looze ve ark., 2017). Alternatif olarak, Mintz ve ark. (2003) MRG görünümü ile artroskopi sırasında eklem yüzeyinin değerlendirilmesinin uyuştuğunu bulmuşlardır. Ama değerlendirmeler aynı anda olmadığı takdirde MRG lezyonun şiddetini daha az tahmin etme eğilimindedir.

2.3.4. Talus osteokondral lezyonların klinik bulguları

TOL hastaları tipik olarak aktivite sırasında veya sonrasında derin ayak bileği ağrısı olan yetişkinlerdir (Ferkel ve ark., 2008). Ayrıca TOL hastalarında belirti olarak sertlik, ödem ve bazen ayak bileğinin kilitlenme hissi görülebilir. Kilitlenme ve takılma hissi ayrılmış parça olduğunun belirtisidir. Supinasyon travmasından sonra parça ayrılmamışsa, bu hastaların birçoğunda akut semptomlar yumuşak doku hasarından ayırt edilemez (Reilingh ve ark., 2010).

Ayak bileği burkulmalarında akut ve kronik durum arasında bir ayırım yapılması gerekmektedir. Akut durumdaki TOL'un belirtileri, akut ayak bileği yaralanmaları ile karşılaştırılır. Ödem, ağırlık verme esnasındaki ağrı, lokalize veya yayılan ağrı ve bakılması gereken belirtilerdir. Tekli ligament hasarında görülen ağrı ve şişlik genellikle bant veya yumuşak sentetik alçı kullanılarak birkaç hafta ayak bileğine az miktarda ağırlık verilmesi halinde düzelir. Belirtiler bu süreden sonra devam ediyorsa TOL olabilir. Bu hastalarda tipik olarak ağırlık verme esnasında ortaya çıkan derin ayak bileği ağrısı ve sıklıkla sınırlı bir eklem hareket aralığı olmaktadır. Lateral lezyonlar medial lezyonlara göre genel olarak daha fazla belirti gösterir (Reilingh ve ark., 2010).

TOL sonrasında ortaya çıkabilen dejeneratif eklem problemlerinin doğal seyri kesin olarak bilinmemektedir. Yine de subkondral kistlerin oluşabileceği, büyük lezyonlar ve ayrılmış parça olduğunda eklem mekaniğinin değişmesi sonucu osteoartrite yol açabileceği bilinmektedir (Van Dijk ve ark., 2010).

2.3.5. Talus osteokondral lezyonun tanısı

Dikkatli anamnez alınıp ayak bileğinin fiziksel muayenesi yapıldıktan sonra TOL'dan şüpheleniyorsa ağırlık taşıma esnasında üç yönlü (anteroposteriyor, mortis ve lateral grafileri) radyolojik görüntüler alınır. Eklem boşluğunda bir kemik parçası bulunabilir ve bazen talar kubbenin radyoaktifliği görülür. Çoğunlukla birincil radyografi esnasında hiçbir anormallik yoktur. Daha sonraki aşamada, kemik kaybı geliştikçe radyoaktiflik artar ve bozukluk bazen görünür hale gelir. PM veya posterolateral (PL) lezyon ayak bileği plantar fleksiyon pozisyonunda iken ortaya çıkarılabilir. Ayak bileğinde birden çok yaralanma olduğunda yapılan kemik taramasında belirti gösteren veya göstermeyen lezyon olarak ayrılır (Van Dijk, 2014).

BT ve MRG lezyonun üç boyutlu değerlendirilmesini sağlar. BT'nin TOL'u saptamadaki duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla 0,81 ve 0,99'dur. MRG de ise 0,96 ve 0,96'dır. MRG, varsa çevreleyen kemik ödemi gösterir. Lezyonun tam büyüklüğü ve yeri BT ile daha iyi tanımlanır, bu nedenle BT operatif tedavi öncesi planlama için daha değerlidir (Verhagen ve ark., 2005).

2.3.6. Talus osteokondral lezyonların tedavisi

TOL'un doğal ilerleyişi longitudinal takip çalışmalarının yetersizliğinden dolayı belirsizliğini korumaktadır. Konservatif tedavi ve operatif tedavi dâhil TOL için çeşitli tedavi stratejileri bulunmaktadır (Murawski ve Kennedy, 2013; van Bergen ve ark., 2013 ve Zwingmann ve ark., 2012).

2.3.6.1. Konservatif tedavi

Berndt ve Hardy sınıflamasına göre evre I, II ve küçük evre III lezyonları (Badekas ve ark., 2013; Schachter ve ark., 2005) veya artroskopi ile ayrılmamış parça olan lezyonlarda ilk olarak konservatif tedavi düşünülmelidir (Ray ve Coughlin, 1947). Bununla birlikte, ulaşılabilen mevcut literatür akut, subakut ve kronik yaralanmalarda, yaralanmanın başlamasından bir yıla kadar başlanabilecek konservatif tedaviler için kesin ölçütler öngörememektedir (Schachter ve ark., 2005; Tol ve ark., 2000).

Konservatif tedavi için kabul gören kontrendikasyon eklem içi ayrılmış osteokondral parçadır (Kristensen ve ark., 1990).

Konservatif tedavi genellikle üç hafta ile dört ay arasında (Davidson ve ark., 1967; Huylebroek ve ark., 1985 ve Rungprai ve ark., 2017) non-steroid antiinflatuar ilaçların kullanımının olduğu veya olmadığı (Badekas ve ark., 2013) aktivitelerde dinlenme/kısıtlama (Rungprai ve ark., 2017; Verhagen ve ark., 2003), diz altı alçı ile ağırlık verilmeyen immobilizasyon (Badekas ve ark., 2013; Verhagen ve ark., 2003) ardından altı ile on hafta arasında kontrollü ayak bileği hareketine izin veren bot (CAM boot) kullanımını ile aşamalı ağırlık verilen fizyoterapiden oluşur (Badekas ve ark., 2013; Schachter ve ark., 2005). Konservatif tedavinin amacı yaralanan kıkırdak miktarını azaltmak veya kıkırdağa binen yükü kaldırmaktadır. Böylece ödem azaltılabilir ve nekroz gelişimi engellenebilir. Konservatif tedavinin bir başka amacı da ayrılmış parçanın altındaki ve etrafındaki kemik dokusunun iyileşmesini sağlamaktır (Zengerink ve ark., 2010). Bununla birlikte, ulaşılabilen mevcut literatüre dayanarak, konservatif tedavi süresi, immobilizasyon yöntemi, ağırlık taşıma durumu, NSAID'lerin kullanımı ve fizyoterapi protokolü ile ilgili kesin bir sonuç yoktur (McGahan ve Pinney, 2010).

TOL'un konservatif tedavisi sonrası işlevsel sonuç ölçütleri literatürde değişken yöntemler ve sonuçlar ile açıklanmıştır (Davidson ve ark., 1967; Huylebroek ve ark., 1985; Mukherjee ve Young, 1973; Pettine ve Morrey, 1987; Rungprai ve ark., 2017 ve Thompson ve Loomer, 1984). Immobilizasyon verilmeden aktivitelerde dinlenme/kısıtlama verilmesinden sonra yaklaşık %59 iyi/mükemmel sonuçlar elde edilirken immobilizasyon ile yaklaşık %41 iyi/mükemmel sonuçlar elde edilmiştir (Davidson ve ark. 1967; Rungprai ve ark., 2017 ve Thompson ve Loomer, 1984). Talus osteokondral lezyonların doğal seyri iyi tanımlanamamış olsa da Klammer ve ark. iki yıl MRG ile takip ettikleri, konservatif yöntemlerle tedavi edilen minimal belirtili TOL'un %86'sında (48 ayak bileğinin 43'ünde) belirtilerde artış olmadığını bildirmişlerdir (Bosien ve ark., 1955). Tol ve ark. hazırladıkları meta-analizde konservatif yöntemlerle tedavi edilen TOL hastalarının %45'inin (201 hastanın 91'i) iyi/mükemmel sonuç ölçütü gösterdiğini bildirmişlerdir. Ancak, TOL'da konservatif yöntemlerin başarısının oranı tartışmalıdır (Tol ve ark., 2000). Ek olarak, az sayıda çalışma ayak bileği ekleminde artrit gelişiminin konservatif yöntemlerle tedavi edilen hastaların %50'inde gözlendiğini, ancak cerrahi müdahalenin ayak bileği eklemi dejenerasyonunu önleyip

önleyemeyeceğinin tespit edilemediği bildirilmiştir (Rungprai ve ark., 2017). McCullough ve ark. ortalama takip süresi 15 yıl, 11 ay olan 10 kişilik vaka grubu ile çalışmışlardır ve TOL'ların yıllar boyunca iyileşmeyebildiğini ancak ayak bileği ekleminin göreceli olarak semptomsuz ve artroz gelişiminin minimal olduğunu tespit etmişlerdir (Rungprai ve ark., 2017). Ayrıca, TOL tedavisi için konservatif veya cerrahi yöntem uygulanan hastalarda artrit gelişimi açısından radyografik bir fark görülmemiştir (Rungprai ve ark., 2017).

2.3.6.2. Cerrahi tedavi yöntemleri

Cerrahi tedavinin prensibi, kondral veya osteokondral parçacığın çıkarılmasını, kırıkta kenarının ve subkondral kemiğin debridmanı ve stabilizasyonu sağlamak, kemik ve hasarlı kırıkta iyileşmesini harekete geçirmektir. 15 mm'den büyük ve yedi mm'den derin olmayan osteokondral lezyonlar için küretaj, drilleme veya mikrokirik teknikleri önerilmektedir (Chuckpaiwong ve ark., 2008; Cuttica ve ark., 2011 ve Giannini ve Vannini, 2004). Diğer tarafta, birincil kemik iliği uyarımı cerrahisinde başarısız olan büyük lezyonlar veya diğer lezyonlar için otolog kondrosit implantasyonu (OKİ), osteokondral greft transplantasyonu (Mozaikplasti), osteokondral allogreft veya metal inlay implant düşünülmelidir (Hannon ve ark., 2014; McGahan ve Pinney, 2010 ve Rungprai ve ark., 2017).

Konservatif tedavinin en az altı hafta ile en fazla altı ay içinde başarısız olması (Chuckpaiwong ve ark., 2008) ve Berndt ve Hardy sınıflamasına göre III ve IV. evreleri, akut osteokondral kırıkları cerrahi tedavi yöntemlerinin endikasyonları olarak belirlenmiştir (Huylebroek ve ark., 1985; Rungprai ve ark., 2017). Ancak cerrahi tedavinin zamanlamasını kesin bir şekilde belirleyen güncel bir literatür yoktur. O'Farrell ve Costello (1982) en iyi cerrahi zamanlamasının ani bir travma yaralanmasından sonra 12 ay içinde olmasını önerirler de Alexander ve ark. cerrahi müdahale gecikmesinin (3 ile 36 ay arasında) cerrahi tedavi sonuçlarını etkilemediğini göstermişlerdir (Rungprai ve ark., 2017). Postoperatif protokoller, özel cerrahi tedavi yöntemlerine göre değişiklik göstermektedir ancak genellikle ağırlık vermemek için bot kullanımı, erken eklem hareket açıklığını sağlamayı ve kademeli olarak spora dönüş aktivitelerini içermektedir (Rungprai ve ark., 2017).

Cerrahi Tedavi için Prognostik Faktörler

TOL'un cerrahi tedavi yöntemleri için prognostik faktörleri gösteren birkaç güncel çalışma mevcuttur. Farklı hasta faktörlerini ve daha kötü sonuç ölçütü olan lezyon özelliklerini ele alan çok sayıda çalışma yapılmıştır. 15 mm'den küçük lezyonlar (Chuckpaiwong ve ark., 2008; Cuttica ve ark., 2011; Deol ve ark., 2013 ve Kumai ve ark., 1999), sınırı belirli lezyonlar (Choi ve ark., 2013) ve AL lezyonlar (Choi ve ark., 2013) pozitif prognostik faktörler olarak değerlendirilirken; 40 yaşından büyük olmak (Cuttica ve ark., 2011; Yoshimura ve ark., 2013), yedi mm'den derin lezyonlar (Choi ve ark., 2013; Giannini ve Vannini, 204 ve Yoshima ve ark., 2013), 15 mm'den geniş lezyonlar (Cuttica ve ark., 2011), kistik lezyonlar (Choi ve ark., 2013), medial talar lezyonları (Yoshimura ve ark., 2013), yüksek vücut kütle indeksi (VKİ), travma öyküsü, belirtilerin süresinin uzunluğu ve osteofitlerin varlığı negatif prognostik faktörler olarak değerlendirilmektedir (Chuckpaiwong ve ark., 2008).

2.5. Talus Osteokondral Lezyon ve Ağrı

TOL'da ağrıya neden olan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Kemik içi basınçtaki bir artışın ağrı nedeni olduğu ve eklem dejenerasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Åstrand ve ark., 2003; Van Dijk ve ark., 2010). Kemik içi basıncın kontrol edilmesi veya azaltılması, medüller dekompresyon ile gerçekleştirilebilir (Kiaer ve ark., 1990; Van Dijk ve ark., 2010).

Eklem içi basıncındaki bir artış, dejeneratif eklem hastalıklarında ağrıya neden olabilir. Goddard ve Gosling (1988), osteoartritteki ağrı deneyimi ile sinovyal sıvının istirahat eklem içi basıncı arasında doğrusal bir ilişki bulmuşlardır. Artritte sinovyal hipertrofi ile artmış eklem içi basınç arasındaki bağlantı Bünge ve ark. (1983) tarafından gösterilmiştir. Bununla birlikte, yerleşik bir TOL'un eklem içi basınç artışında rol oynaması olası değildir. Bu hastalar tipik olarak ilgili eklem efüzyonu (sıvı artışı) göstermezler (Van Dijk ve ark., 2010).

Sinir uçları sinovyumda ve eklem kapsülünde bulunabilir. Eklem kapsülü ve eklem etrafındaki yumuşak doku, nosisepsiyonun önemli tetikleyicileridir. Artrit değişikliklerine cevap olarak P ve CGRP pozitif nöronların yükselmesi, ağrılı bir dejeneratif eklem hastalığının korunmasında nöropeptidleri içeren bir mekanizma

olduğunu gösterir (Saxler ve ark., 2007). Ancak TOL hastalarında çok fazla sinovit görülmez. Anteriyor ayak bileği eklemının sinoviyumu doğrudan deri altında kaldığından palpe edilebilir. Bu hastalar genellikle bu ikincil sinovyal ağrıları TOL'un neden olduğu derin ayak bileği ağrısından ayırt edebilirler. Fiziksel değerlendirme esnasında, ağırlık aktarmanın neden olduğu derin ayak bileği ağrısı artırılmaz. Bu ağrının en muhtemel nedeni, ilk olarak doksanlı yılların başında tespit edilen subkondral kemikteki sinir uçlarıdır (Mach ve ark., 2002).

Her bir osteonun içinde bulunan Haverya kanalı, osteonun merkezine longitudinal (boylamsal) olarak uzanır. Sert kemiğin vasküler ve lenfatik drenajını sağlamak için küçük atardamar, küçük damar ve lenfatik kanal içerir. Boylamsal uzanan Haversian kanallarına ek olarak, Volkmann'ın kanalları olarak bilinen bir dizi kanal Haversian kanallarına dik olarak uzanır ve Haversian kanallarını birbirine bağlar. Mach ve ark. (2002), fare femurlarını incelediklerinde tüm osteonların sinirlerle uyarılmadığını bulmuşlardır. Bir osteonun sinirle uyarılma ihtimali en fazla femurun proksimalinde, onu takiben femurun distalinde ve sonrasında femurun diyafizindedir. Mineralize kemik, kemik iliği ve periosteumun hem miyelinli hem de miyelinsiz lifler tarafından uyarıldığını gösteren kalsitonin gen ilişkili peptit (Calcitonin Gene-Related Peptide= CGRP) immünoreaktif ve RT-97 (nörofilamentin kopya adı) immünoreaktif sinir lifleri vardır. Bu lifler, çevre birimlerden omuriliğe duyuşal girdi ileten A-b, A-d ve C-liflerini içerir. Genel olarak, mineralli kemikte en yüksek mekanik stres ve yüklemeye maruz kalan, en yüksek metabolik hıza sahip ve en vaskülerize olan bölgeler, en yüksek duyuşal ve sempatik lif yoğunluğuna sahiptir (Mach ve ark., 2002). Kemik iliğinin bol miktarda sinirle uyarıldığı gerçeği, muhtemelen kemik hastalığı olan hastaların zaten radyolojik olarak herhangi bir kemik yıkımının veya periost tutulumunun kanıtı olmadan önce neden ağrı hissettiklerini açıklar. Osteoklastların öncü hücreleri olan makrofajlar, kemik metabolizmasının ve yıkımının düzenlenmesinde önemli yardımcı hücreleri oluşturur. Kronik makrofaj aktivasyonu ve vasküler düzensizlikler düşük pH, lokal kemik demineralizasyonuna (asit atağı) ve primer afferent nosiseptif sinir liflerinin hidrojen aracılı stimülasyonuna yol açar. Ağrı muhtemelen sıvı basıncında bir artış olarak gelişir ve pH'daki bir azalma kemikte bulunan sinir liflerini uyarır (Van Dijk ve ark., 2010).

2.6. Talus Osteokondral Lezyon ve Ağırlık Aktarma

Ayakta durmak günlük yaşamın işlevsel faaliyetlerini yürütmek için gerekli olan temel pozisyonlardan biridir (Talis ve ark., 2008). Vücudun ayakta durma esnasında dengede kalması, görsel girdi ve alt ekstremitte ağırlık dağılımı gibi faktörlerden etkilenir (Błaszczuk ve ark., 2000; Harato ve ark., 2009 ve Redfern ve ark., 2001). Görsel girdi, ayakta durma sırasında postüral kontrolü geliştirir (Talis ve ark., 2008). Öte yandan, ayakta dururken gözlerin kapalı olması büyük bir vücut salınımı oluşturur ve bu da asimetrik uzuv yüklenmesine neden olan postüral instabilite ile sonuçlanır (Błaszczuk ve ark., 2000; Kumar ve ark., 2014). Ekstremitte ağırlık dağılımının, her iki alt ekstremitteye eşit yüklenildiğinde simetrik olduğu söylenmektedir. Ayakta durmak ve yürümek gibi işlevsel aktiviteler sırasında her iki alt ekstremitteye eşit yük verildiğinde enerji verimli kullanılmaktadır (Halanski ve Noonan, 2008; Talis ve ark., 2008). Bununla birlikte uzun vadede eşit ağırlıkta olmayan alt ekstremitte yüklemeleri osteopeni, kırık yıkımı ve eklem dejenerasyonu gibi komplikasyonlara yol açabilir (Halanski ve Noonan, 2008; Hurkmans ve ark., 2003).

Literatürde TOL hastalarında ağırlık aktarma asimetrisinin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, TOL'da ağırlık aktarma asimetrisi değerlendirilip sonuçlar sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldı. Ağırlık aktarma asimetrisi ile ağrı, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki incelendi.

2.7. Talus Osteokondral Lezyon ve Taban Altı Basınç Duyusu

Birçok çalışma, taban altı basınç duyusunun ayakta durma dengesi ve yürüme ile ilişkili bir faktör olabileceğini tanımlamıştır (Hendrikson ve ark., 2014; Marigold ve ark., 2004 ve Tyson ve ark., 2006). Ayak plantar yüzünün duyu fizyolojisi, yürüyüş ve denge rolünü desteklemektedir. Ayağın plantar yüzeyi, aktive edilmiş reseptörlerin dağılımı ile birlikte vücudun konumu hakkında merkezi sinir sistemi bilgisini sağlayan bir "duyusal harita" olarak tanımlanmıştır (Alfuth ve Rosenbaum, 2012; Kavounoudias ve ark., 1998). Plantar deri reseptörleri basınca ve titreşime duyarlı olduğu için ortak klinik değerlendirme aracı olan monofilamentlerle aktive edilebilir (Alfuth ve Rosenbaum, 2012). Kennedy ve Inglis (2002), monofilament ve tibial sinir kaydı

kullanarak ayak tabanındaki deri reseptörlerini haritalandırmış ve ayağa yük verilmediği zaman reseptörlerde arka plan aktivitesi olmadığını tespit etmişlerdir. Bu durum, ayağın longitudinal arkında topuk ve metatarslara göre nispeten daha az reseptör biriminin olması ile bir araya geldiğinde, plantar reseptörlerinin, ayak destekleyici bir yüzeye temas ettiği zaman, basınç dağılımının sinyalleşmesinde önemli bir rolü olduğunu düşündürmektedir (Kennedy ve Inglis, 2002). Kutanöz reseptörler ayak tabanına dağılmış gibi görünmekle birlikte, ayağın çeşitli bölgelerinde reseptörlerin duyarlılığı konusunda çelişkili kanıtlar vardır. Kennedy ve Inglis (2002), ayak parmakları, ayağın laterali ve topuk arasındaki aktivasyon eşiklerinde anlamlı bir fark bulunmazken, Jeng ve ark. (2000), daha küçük ayak parmakları ve arkın, monofilament testine en duyarlı ve topuğun en az hassas olduğunu bildirmiştir. Duyusal eşikteki değişikliklerden bağımsız olarak, ayaktaki kutanöz reseptörler, yerle temas halindeyken ayakta durma ve yürüyüş sırasında postüral kontrolü sağlayabilmek için basınç dağılımı ve ağırlık aktarımı hakkında bilgi sağlamak üzere düzenlenmiştir (Jeng ve ark., 2000).

TOL hastalarında postüral kontrol bozulmuşsa nedenlerinden birinin taban altı basınç duyusunun azalması olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışmada, TOL hastalarında taban altı basınç duyusu değerlendirilip sonuçlar sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldı ve postüral kontrol ile taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki incelendi.

2.8. Talus Osteokondral Lezyon ve Postüral Kontrol

Postür, yerçekimi vektörüne göre herhangi bir vücut bölümünün konumunu tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Winter, 1995). Postüral kontrol, vücudun uzaydaki konumunun dengesini ve yönelimini sağlayan kontroldür (Shumway-Cook ve Woollacott, 2000). Postüral kontrolü sağlamak için görsel, vestibüler ve somatosensör sistemler çalışır. Bu üç sistem postür ve stabilizeyi kontrol etmeye yardımcı olur ve yapılacak işe ile çevreye bağlı olarak adapte olmayı sağlar (Woollacott ve ark., 1986; Shumway-Cook ve Horak, 1986). Görsel sistem, temel olarak engellerden kaçınmaya yardım etmenin yanı sıra planlama yapmayı da sağlar. Vestibüler sistem doğrusal ve açısal ivme algılanmasında yer alır. Somatosensör sistemi ise vücut segmentlerinin

hızını ve konumunu tespit edebilen çok sayıda sensörden oluşmaktadır. Ayrıca, zemin veya diğer nesnelere temaslarını veya etkilerini de algılar (Winter, 1995).

Literatüre bakıldığında ayak ve ayak bileği problemlerinde postüral kontrolün de bozulduğunu bildiren çalışmalar vardır (Hoch ve ark., 2012; Menz ve ark., 2006; Mc Keon ve ark., 2012 ve Powell ve ark., 2014). Postüral kontrol, işlevselliğin önemli bileşenlerinden biridir (Anderson ve Behm, 2005). TOL hastalarında işlevsel seviye puanlarında olumsuz yönde meydana gelen azalmanın nedenlerinden biri postüral kontrolün bozulması olabilir. Bu çalışmada, TOL hastalarında işlevsel seviye değerlendirilip sonuçlar sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldı ve postüral kontrol ile işlevsel seviye arasındaki ilişki incelendi.

2.9. Talus Osteokondral Lezyon ve İşlevsel Seviye

Kişinin günlük yaşamdaki görevlerini yerine getirebilmek için bağımsız bir şekilde vücudunu kullandığı beceri yetenekleri işlevsel seviye olarak tanımlanmaktadır. Sandalyeye oturmak, sandalyeden kalmak, merdiven inmek ve çıkmak, tuvalete gitmek ve birkaç adımdan oluşan yürüme bu beceri yeteneklerine örnek olarak verilebilir. Temel işlevsel hareketler olarak tanımlanan bu hareketlerin en önemli komponentleri denge ve yürüme olarak belirtilebilir. (Alvarenga ve ark., 2011; Erden ve ark., 2016).

TOL hastalarında ağrı, eklem hareketlerinde kısıtlanma ile birlikte işlevsel seviyede de azalma görülmektedir (Anders ve ark., 2012; Baums ve ark., 2006; Giannini ve ark.; 2008; Giannini ve ark.; 2009; Whittaker ve ark., 2005 ve Vannini ve ark., 2012).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma kesitsel çalışma olarak tasarlandı. Çalışma, TOL hastalarında ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyenin değerlendirilmesi amacıyla Kasım 2018 – Eylül 2019 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Bu araştırma, Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan izin ve onay alındıktan sonra yapıldı (Karar No: 61351342-/2019-422) (EK 1).

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına başvuran, tek taraflı TOL tanısı almış hastalar ile benzer yaş grubunda sağlıklı kontroller dâhil edildi.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılarak ve “*Evaluation of joint position sense measured by inversion angle replication error in patients with an osteochondral lesion of the talus*” makalesindeki veriler ile %85 güç değerinde, %5 alfa anlam düzeyi ve etki genişliği $|\rho|=0,9053$ oranında yapılan örneklem büyüklüğü analizine göre çalışmaya alınacak kişi sayısı (23 TOL hastası, 23 sağlıklı kontrol) 46 olarak belirlendi (Nakasa ve ark., 2013).

TOL hastaları için çalışmaya dahil edilme ölçütleri:

1. 18-65 yaş arasında ve gönüllü olması
2. Son bir ay içinde artroskopi veya eklem içi enjeksiyon yaptırmamış olması
3. Fizik muayene, anamnez ve rutin ayak bileği konvansiyonel MRG verileri ışığında TOL açısından destekleyen bulgular taşıması

TOL hastaları için çalışmadan dışlama ölçütleri:

1. Ayak bileği üzerinde döküntülü veya döküntüsüz deri lezyonu olması
2. Skar dokusu veya açık yarası olması
3. Hamile olması
4. Septik artritin olması

5. Ciddi düzeyde nefes darlığı olması
6. Kalp pili olması
7. Jeneralize ayak bileği osteoartriti olması
8. Sistemik enflamatuvar (Romatoid artrit vb.) tanısı almış olması
9. Avasküler lezyon nedeniyle subkondral yaygın kemik kaybının olması
10. Karşılıklı yüzeylerde kırıldak hasarının (öpüşen lezyon) olması
11. Polinöropati veya diyabet tanısı almış olması

Sağlıklı kontroller için çalışmaya dahil edilme ölçütleri:

1. 18-65 yaş arasında ve gönüllü olma
2. Herhangi bir alt ekstremitte problemi olmaması
3. Herhangi bir kronik alt ekstremitte ağrısının olmaması
4. Herhangi bir alt ekstremitte cerrahisi geçirmemiş olması

Sağlıklı kontroller için çalışmadan dışlama ölçütleri:

1. Sistemik ve nörolojik problemi olması
2. Polinöropati veya diyabet tanısı almış olması
3. Hamile olması
4. Ciddi düzeyde nefes darlığı olması
5. Kalp pili olması
6. Kronik inflamasyon varlığı
7. Kemik metabolizma hastalıklarından birinin olması
8. Alt ekstremitteye ait kırık öyküsünün olması

Çalışmanın katılımcıları, çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı bilgilendirme yapıldıktan sonra gönüllü onam formunu imzaladı (EK 2).

3.2. Yöntem

Çalışmada değerlendirme formu için hazırlanmış sosyodemografik bilgilerin, TOL hikayelerinin alınması yüz yüze görüşme ile gerçekleştirildi. Çalışmada kullanılan değerlendirmeler TOL hastalarına ve sağlıklı kontrollere aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin baskın tarafları değerlendirildikten sonra, elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı.

3.2.1. Sosyodemografik Bilgiler

Çalışmaya katılan katılımcıların cinsiyet, yaş, boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, VKİ, alt ekstremitte baskın tarafları, etkilenen alt ekstremitte tarafları kaydedildi. TOL hastalarının şikayetlerinin ilk başlama tarihleri, travma varlığı, egzersiz geçmişleri sorgulandı. Baskın taraf alt ekstremitelerinin belirlenmesi için katılımcılara topa vurma, basamağa çıkma aktiviteleri yaptırıldı ve fizyoterapist tarafından katılımcıların arkasından, skapulalar arasından dürtme ile pertürbasyon uygulanarak dengelerini sağlamak için hangi bacağı kullandığı gözlemlendi. Yapılan bu üç testin iki tanesinde ilk olarak kullandığı bacak baskın taraf olarak kabul edildi (Hoffman ve ark., 1998).

3.2.2. Ağrı Şiddetinin Değerlendirilmesi

Numerik ağrı değerlendirme ölçeği (NPRS 0-10) ağrı şiddetini değerlendirmek amacıyla kullanıldı. 11 puanlık bu ölçekte horizontal olarak sıralanmış 0'dan 10'a kadar olan sayılar bulunmaktadır ve 0= hastanın hiç ağrısının olmadığını, 10= hastanın dayanılmaz ağrısı olduğunu ifade etmektedir (Hawker ve ark., 2011). TOL hastalarına en ağrılı aktivitelerinin ne olduğu soruldu. Yüksek ağrı şiddeti oluşturan aktiviteler sorgulandı. Bu aktiviteler esnasında hissettikleri ağrı şiddetine verdikleri puanı ölçek üzerinde işaretlemeleri istendi. Hastaların ağrı şiddetleri 5 ve altında ise hafif, 6-7 arasında ise orta, 8 ve üzerinde ise yüksek derece olarak kabul edildi (Boonstra ve ark., 2016).

3.2.3. Ağırlık Aktarmanın Değerlendirilmesi

Ağırlık aktarmanın değerlendirilmesinde kalibrasyonu yapılmış iki adet dijital ağırlık ölçer kullanıldı. Sert ve düz bir yüzeyde yan yana yerleştirildi. Her katılımcıda aynı yerleşimi sağlamak için iki adet dijital ağırlık ölçerin konumları zeminde bant ile işaretlendi. Katılımcılar çıplak ayakla ve ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde, her bir dijital ağırlık ölçer üzerinde bir ayağı olacak şekilde ayakta durdular. Dijital ağırlık ölçer üzerinde duruşları boyunca düz bir şekilde karşıya bakmaları istendi. Duruşu gerçekleştirdikten 10 saniye sonra ölçümler kaydedildi. Ölçümler gözler açık ve kapalı olarak tekrarlandı (**Resim 1**). Sonuçlar kg olarak kaydedildi. Standardizasyonu sağlamak için TOL hastaları için $(\text{Etkilenen taraf ağırlığı (kg)} - \text{Etkilenmeyen taraf ağırlığı (kg)}) / \text{Tüm vücut ağırlığı (kg)} \times 100$ formülü, sağlıklı kontroller için $(\text{Baskın taraf ağırlığı (kg)} - \text{Diğer taraf ağırlığı (kg)}) / \text{Tüm vücut ağırlığı (kg)} \times 100$ formülü kullanıldı. Bu formül ile TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarma asimetrisi belirlendi (Kumar ve ark., 2014).

Resim 1: Ağırlık aktarmanın iki adet dijital ağırlık ölçer ile değerlendirilmesi



3.2.4. Taban Altı Basınç Duyusunun (TABD) Değerlendirilmesi

TABD'nun değerlendirilmesi üç basamaktan oluşmaktadır.

Hafif Dokunma Duyusu

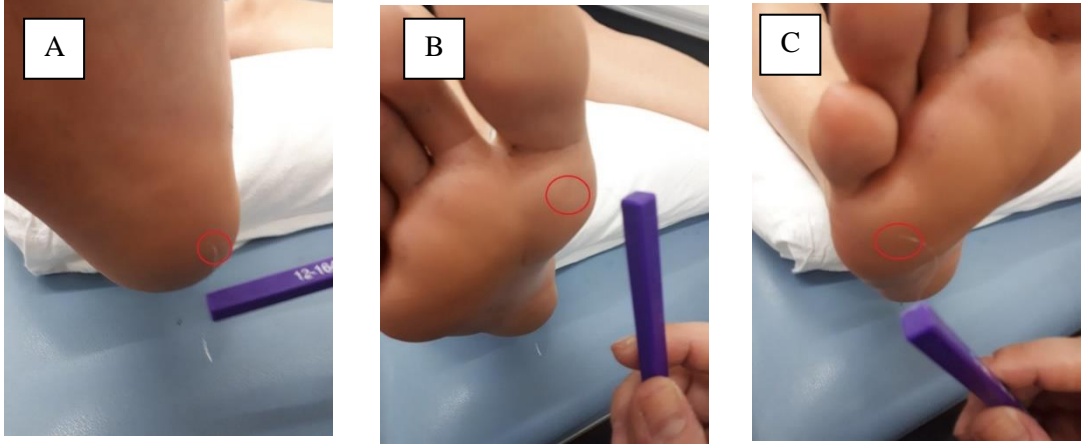
Semmes-Weinstein Monofilament Testi (SWMT) ile hastaların ve sağlıklı kontrollerin hafif dokunma duyuları değerlendirildi (Hatton ve ark., 2016). Monofilamentler gruplanarak uygulanacak bölgede test edildi (**Tablo 1**) (Hatton ve ark., 2016). Katılımcılardan tedavi masasında bacakları bir yastık üzerinde yukarı kaldırılmış pozisyonda sırtüstü uzanıp gözlerini kapatmaları istendi. Testin uygulaması önce katılımcıların elinde gösterildi ve ayaklarına uygulama yapılarak testi anlamaları sağlandı. Ölçümler topuk orta noktası, birinci ve beşinci metatarsal alanlarda yapıldı. Her bir alanda iki gerçek ve bir yalancı uygulama yapıldı. Katılımcıların evet veya hayır cevaplarına göre üçte bir doğru cevapları kaydedildi (Slater ve ark., 2014) (**Resim 2**).

Tablo 1. Semmens-Weinstein monofilament testinin istatistiksel değerlendirilmesi

Derece	Monofilament	Uygulanan Ağırlık (gr)	Açıklama
6	2.83	0.07	Normal
5	3.22-3.61	0.16-0.4	Azalmış hafif dokunma
4	3.84-4.31	0.6-2	Azalmış koruyucu duyu
3	4.56-4.93	4-8	Koruyucu duyu kaybı
2	5.07-5.88	10-60	Koruyucu duyu kaybı
1	6.10-6.65	100-300	Koruyucu duyu kaybı / Sadece derin basınç duyusu
0	-	-	Duyu kaybı

(Hatton ve ark., 2016)

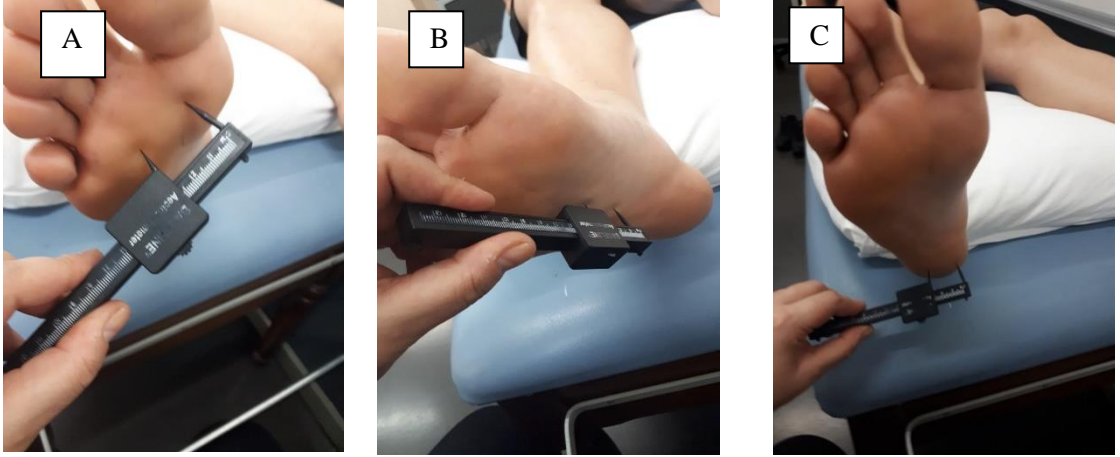
Resim 2: Hafif dokunma duyusunun değerlendirilmesi: A: Topuk orta nokta, B: Birinci metatars başı, C: Beşinci metatars başı



İki Nokta Ayrımı Duyusu

İki nokta ayrımı duyusu ayak tabanında trans-metatars (TM) bölge, ayak orta ve topuk orta bölge olacak şekilde esteziyometre (Baseline, White Plains, New York, ABD) kullanılarak değerlendirildi. Katılımcılardan tedavi masasında bacakları bir yastık üzerinde yukarı kaldırılmış pozisyonda sırtüstü uzanıp gözlerini kapatmaları istendi. Testin uygulaması önce katılımcıların ön kollarında gösterildi ve ayaklarına uygulama yapılarak testi anlamaları sağlandı. Değerlendirme esnasında, esteziyometre TM ve topuk orta bölgesine transvers, ayak orta bölgesine vertikal olarak dokunduruldu. Değerlendirme en geniş aralıktan başladı ve katılımcıların iki noktayı ayırt etme kademelerine göre iki uç arasındaki mesafe gittikçe azaltıldı. Her uygulama sonrasında katılımcılara bir mi yoksa iki nokta mı algıladıkları soruldu. Uygulama yapılan bölgede katılımcıların iki nokta yerine bir nokta hissettikleri mesafe cm olarak kaydedildi (Eryılmaz ve Koçer, 2013) (**Resim 3**).

Resim 3: İki nokta ayrımı duyusunun değerlendirilmesi: A: Trans-metatars, B: Ayak orta bölge, C: Topuk orta bölge



Vibrasyon Duyusu

Vibrasyon duyusu, ayakta birinci metatars başı ve medial malleol üzerinden 128 Hz frekanslı diyapozon (Elcon Medical Instruments, Tuttlingen, Almanya) ile değerlendirildi. Katılımcıların testi öğrenmesi ve titreşimi hissetmeleri için teste kullanılan diyapozon sternuma kondu. Katılımcıların titreşimi hissetme süreleri kronometre tutularak kaydedildi. Her değerlendirmede diyapozonun titreşimi, değerlendirmeyi yapan fizyoterapist tarafından kendi avuç içine vurarak başlatıldı. Diyapozonun ölçüm yapılan bölgeye dokundurulması ile süre başlatıldı ve katılımcıların titreşimin bittiğini söylemeleri ile süre durduruldu. Üç deneme yapılarak, ortalama süre saniye (sn) olarak kaydedildi. 10 sn ve üzeri süreyle testi tamamlayan katılımcıların normal vibrasyon duyusuna, bir ile dokuz sn süre arasında testi tamamlayan katılımcıların azalmış vibrasyon duyusuna sahip olduğu kaydedildi (**Tablo 2**) (Deshpande ve ark., 2010; Schlee ve ark., 2009; Schlee ve ark., 2012 ve Özay ve Malkoç, 2012) (**Resim 4**).

Resim 4: Vibrasyon duyusunun değerlendirilmesi



3.3.5. Postüral Kontrolün Değerlendirilmesi

Postüral kontrol statik ve dinamik olarak iki şekilde değerlendirildi.

Statik Denge

Tek ayak üzerinde durma testi ile statik denge değerlendirildi. Tek ayak üzerinde durma testi, fizyoterapistler tarafından postüral kontrolün değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir denge testidir. Tek ayak üzerinde durma testi fonksiyonel düşüşü belirlemede kullanılmaktadır ve klinik uygulamalarda duyarlı olduğu gösterilmiştir. Çalışmaya katılan katılımcı rahat ettiği destek tabanında, gözler açık ve kollar gövde yanında teste başladı, sonra yardımsız tek ayağının üzerinde durdu. Testte süre bir ayak yerden kalktığı zaman başlatıldı ve tekrar yere değdiği anda bitirildi (**Resim 5**). Ayağını yerinden oynatması, 60 sn'lik maksimum süreye ulaşması süreyi durdurma kriterleri olarak kabul edildi. Süre sn cinsinden kaydedildi. Tek ayak üzerinde durma süresinin uzun olması iyi denge yeteneğini gösterir. Test gözler açık ve gözler kapalı olarak her iki ayak için ayrı şekilde yapıldı (Bohannon ve ark., 1984).

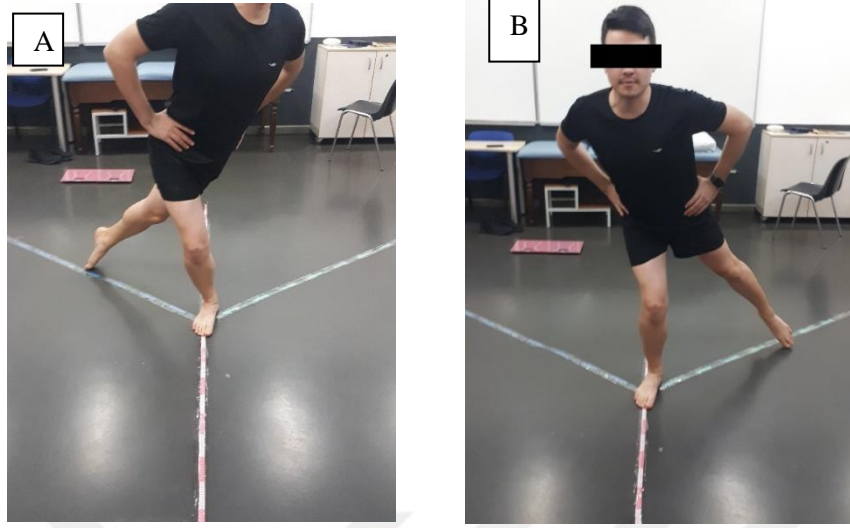
Resim 5: Tek ayak denge testinin değerlendirilmesi



Dinamik Denge

Katılımcıların dinamik dengeleri Y Denge Testi (Modified Star Excursion Test) kullanılarak değerlendirildi. Test düzeneği için 150 cm uzunluğundaki üç adet mezura PM-PL arasında 90° açı, anterior ve posterior yönler arasında 135° açı olacak şekilde konumlandırıldı. Katılımcılar test düzeneğinde üç mezuranın kesiştiği noktada tek ayak üzerinde durarak diğer ayakları ile anterior, PM ve PL olmak üzere üç yönde parmak ucu ile uzandılar (**Resim 6**). Katılımcıların testi öğrenmeleri için her uzanma yönünde üç tekrar yapmaları istendi. Katılımcıların dengelerini kaybetmemesine, üzerinde durdukları ayaklarının topuğunun yerden kalkmamasına ve uzattığı ayaklarının parmaklarını hafifçe mezuralara dokundurmasına dikkat edildi. Test sırasında her uzanma yönü üç kez tekrar edilip ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedildi. Test sonuçlarının normalizasyonu için katılımcıların sırtüstü yatış pozisyonunda bacak boyu uzunluğu (spina iliaca anterior superior ile ipsilateral medial malleolün en distali arasındaki mesafe) cm cinsinden ölçüldü ve (Ortalama Uzanma Mesafesi (cm) / Bacak Uzunluğu (cm)) x 100 formülü kullanıldı (Bicici ve ark., 2012; Gribble ve ark., 2012).

Resim 6: Y denge testi posterolateral (A) ve posteromedial (B) uzanma mesafelerinin değerlendirilmesi



3.3.6. İşlevsel Seviyenin Değerlendirilmesi

Katılımcıların işlevsel seviyeleri kalk ve yürü testi, tek topukta yükselme testi ve ayak-ayak bileği araştırması (FAOS) kullanılarak değerlendirildi.

Kalk ve Yürü Testi (KYT)

İşlevselliğin değerlendirilmesinde uygulanan bu testte katılımcılardan sırtı dayalı standart bir sandalye oturken ellerinden destek almadan “başla” komutu ile kalkması, önceden belirlenen üç metrelik mesafeyi kendi belirlediği hızda yürüyerek tamamlayıp sonra bir yerden destek almadan geri dönmesi ve sandalyeye doğru yürüyerek yeniden oturur pozisyona gelmesi istendi (**Resim 7**). Katılımcıların testin uygulanma esnasındaki yürüme süresi kronometre ile ölçülüp saniye (sn) olarak kaydedildi. Test üç kez tekrarlandı ve ortalama süre kaydedildi. Testin ortalama süresi yaşa göre değişkenlik göstermekle birlikte, 10 sn ve daha az sürede testi bitirenler normal, 11-29 sn’de bitirenler yürüme yardımcısı olmadan iyi düzeyde mobiliteye sahip, 30 sn ve üzeri sürede bitirenler ise yürüme yardımcısı olmadan yalnız dışarıya çıkmayacak durumda oldukları bildirilmiştir (Chen ve Chou, 2017; Siggeirsdottir ve ark., 2012 ve Takacs ve ark., 2014).

Resim 7: Kalk ve yürü testinin değerlendirilmesi



Tek Topukta Yükselme Testi (TTYT)

TTYT alt ekstremitelerde parmak ucu yükselme esnasında birincil derecede aktif olan soleus ve gastrocnemius kaslarının dayanıklılığını değerlendirmek için kullanıldı. Testin hem statik hem de dinamik ölçümü vardır. Statik ölçümde; katılımcılardan işaretlerle birlikte, herhangi bir yerden destek almaksızın tek ayak üzerinde ve diz ekstansiyonda iken parmak ucu yükselmesi ve o noktada durabildiği kadar durması istendi (**Resim 8**). Durabildiği süre sn olarak kaydedildi. Dinamik ölçümde ise, aynı pozisyonda 30 sn yapabildiği kadar parmak ucunda yükselmesi ve tekrar aşağı inmesi, ancak aşağı indiğinde ayak topuklarının yerle temas etmemesi istendi. Hareketi yapabildikleri tekrar sayısı kaydedildi. Dengenin bozulması, değerlendirme yapılan ayak topuğunun yere değmesi testi sonlandırma kriterleri olarak belirlendi (Ross ve Fontenot, 2000).

Resim 8: Tek topukta yükselme testinin değerlendirilmesi



Ayak- Ayak Bileği Araştırması (FAOS)

FAOS, ayak- ayak bileğini ilgilendiren çeşitli problemlerde hastaların işlevselliğini değerlendirmek için geliştirilmiştir (Roos ve ark., 2001). Ölçek toplam 42 soru olmak üzere beş alt ölçekten oluşmaktadır. Bunlar; belirtiler ve tutukluluk, ağrı, iş-günlük yaşam, spor ve eğlence faaliyetleri, yaşam kalitesi değerlendirmeleridir. Soruları cevaplarırken hastalardan son bir haftadaki durumlarını dikkate almaları istendi. Her bir soru için standart cevap seçenekleri verilir ve 0 ile 4 arasında puanlanmaktadır. 0 en iyi, 4 ise en kötü durumu ifade etmektedir. Her alt bölüm için puanlar sıfırdan 100'e kadar bir puana çevrilir. Daha yüksek toplam değer daha az işlevsel sınırlama belirtir. Çalışmada, FAOS'un Türkçe versiyonu kullanıldı (Karatepe ve ark., 2009).

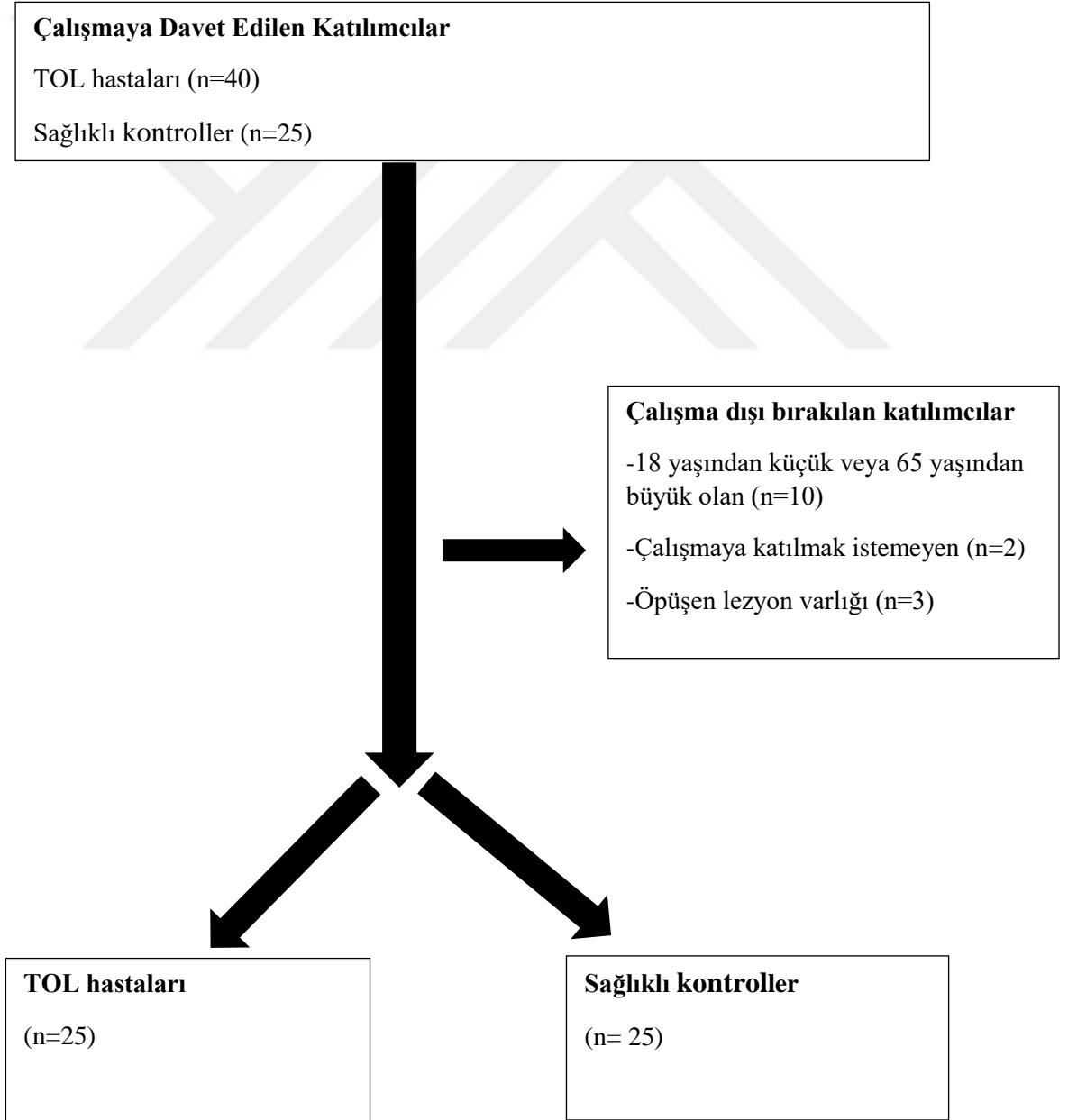
3.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

Veriler “Statistical Package for Social Sciences Software (SPSS Inc., Chicago, Illionis)” 23.0 programı kullanılarak analiz edildi. Çalışma verilerinin değerlendirilen tanımlayıcı istatistik verileri ortalama, standart sapma, frekans, yüzde şeklinde sunuldu. Değerlendirilen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile analitik yöntemle incelendi. Ölçülebilir değişkenler normal dağılım göstermediği için iki grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Değişkenler arasında ilişkiyi incelemek için ise Spearman korelasyon analizi kullanıldı ve elde edilen r değeri için “0.00=ilişki yok”, “0.01-0.30=düşük düzeyde ilişki”, “0.31-0.70=orta düzeyde ilişki”, “0.71-0.99=yüksek düzeyde ilişki”, “1=mükemmel ilişki” olarak yorumlandı (Köklü ve ark., 2006). İstatistiksel anlamlılık değeri için $p < 0.05$ kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya, TOL tanısı almış 25 hasta ve benzer özellikteki 25 sağlıklı kontrol olmak üzere toplam 50 kişi davet edildi. Çalışmaya davet edilen TOL tanısı almış 40 hastadan 10'unun belirlenen yaş aralığında olmaması, ikisinin çalışmaya katılmak istememesi, üçünde de karşılıklı yüzeylerde kıkırdak hasarı (öpüşen lezyon) olması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya 25 TOL tanısı almış hasta ve 25 sağlıklı kontrol katıldı. Çalışmaya dâhil edilen katılımcıların akış diyagramı Şekil 5'te gösterildi.

Şekil 5: Çalışmaya dahil edilen katılımcıların akış diyagramı



4.1. Demografik Bilgiler

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri karşılaştırıldıktan sonra grupların homojen olduğu görüldü (**Tablo 2**).

Tablo 2. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin fiziksel özellikleri

	TOL Hastaları (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller (n=25) Ort±SS	P
Yaş (yıl)	40.20±13.58	39.16±11.79	0.774
Boy (cm)	168.88±7.77	170.56±8.96	0.483
Vücut ağırlığı (kg)	78.00±11.18	78.73±10.69	0.814
VKİ (kg/m²)	27.44± 3.97	27.15±3.73	0.790

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, n: Katılımcı sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, cm: santimetre, kg: kilogram, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, *: p<0.05

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin cinsiyet, eğitim, baskın taraf, ilaç kullanım, düzenli egzersiz alışkanlığı bilgileri **Tablo 3**'te gösterilmiştir. Çalışmada, TOL hastalarının ağrı şiddetini azaltmaya yönelik ilaç kullanım bilgileri kaydedildi.

Tablo 3. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin sosyodemografik verilerine ait frekans dağılımı

		TOL Hastaları (n=25)		Sağlıklı Kontroller (n=25)	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Erkek	17	68	17	68
	Kadın	8	32	8	32
Eğitim	İlköğretim	11	44	7	28
	Lise	8	32	13	52
	Önlisans	2	8	0	0
	Lisans	3	12	3	12
	Yüksek Lisans	1	4	2	8
Baskın Taraf	Sağ	20	80	19	76
	Sol	5	20	6	24
İlaç Kullanımı	Yok	8	32	25	100
	Var	17	68	0	0
Düzenli Egzersiz	Yok	13	52	11	44
Alışkanlığı	Var	12	48	14	56

TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, %: Yüzde

Çalışmaya katılan TOL hastalarının ağrıdan yakınma süreleri, etkilenen taraf ve derin ayak bileği ağrısını ilk hissedilme anı bilgileri **Tablo 4**'te gösterilmiştir.

Tablo 4. TOL hastalarının ağrıdan yakınma süre, etkilenen taraf, özgeçmiş bilgilerinin frekans dağılımı

		TOL Hastaları (n= 25)	
		n	%
Ağrıdan Yakınma Süreleri	0-1 Yıl	11	44
	2 Yıl	5	20
	3 Yıl	1	4
	4 Yıl ve Üzeri	8	32
Etkilenen Taraf	Sağ	13	52
	Sol	12	48
	Baskın taraf	19	64
	Diğer taraf	6	36
Derin ayak bileği ağrısının ilk hissedilme anı	Yürüyüş sırasında	10	40
	Ayak Bileği Burkulması	15	60

TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, %: Yüzde

4.2. Hastaların En Ağrılı Aktiviteleri

TOL hastalarının en ağrılı aktivitelerine göre hasta sayısı ve yüzdeleri **Tablo 5**'te gösterilmiştir.

Tablo 5. TOL hastalarının en ağrılı aktivite sonuçları

		TOL Hastaları	
		n	%
En Ağrılı Aktivite	Uzun süreli yürüyüş	10	40
	Uzun süre ayakta durma	9	36
	Çömelme	2	8
	Ağır bir şey kaldırma	2	8
	Merdiven inme-çıkma	2	8

TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, %: Yüzde

4.2.1. Hastaların ağrı şiddetleri

Hastaların en ağrılı aktiviteleri sırasında hissettikleri ağrı şiddetinin ortalaması 6.64 ± 1.86 olarak bulundu. Hastaların en düşük ağrı şiddeti puanı 4, en yüksek ağrı şiddeti puanı 10 idi (**Tablo 6**).

Tablo 6. TOL hasta grubunun numerik ağrı değerlendirme ölçeği sonuçları

	TOL Hastaları (n= 25) Ort±SS	p
NPRS 0-10	6.64±1.86	0.000*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, NPRS 0-10: Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği, *: $p < 0.005$

4.3. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Ağırlık Aktarma Asimetrisi

TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarma asimetrisi sonuçlarının karşılaştırılması **Tablo 7**'de gösterilmiştir. TOL hasta grubunun gözler açık ağırlık aktarma asimetrisi sağlıklı gruptan daha yüksek bulundu ($p<0.05$). TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin gözler kapalı ağırlık aktarma asimetrisi arasında fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 7. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarma asimetrisinin karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
AAA-Gözler Açık (%)	8.45±8.71	4.01±3.22	0.023*
AAA-Gözler Kapalı (%)	11.43±10.72	6.82±3.63	0.118

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, %: Yüzde, *: $p<0.05$

4.4. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Taban Altı Basınç Duyuları

4.4.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin hafif dokunma duyuları

TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin hafif dokunma duyu testi sonuçları **Tablo 8**'de gösterilmiştir. Katılımcıların aldığı yüksek derece daha iyi hafif dokunma duyusu demektir. Sağlıklı kontrollerin birinci ve beşinci metatars başı hafif dokunma duyuları TOL hastalarına göre daha yüksek bulundu, fakat bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin topuk hafif dokunma duyusu arasında fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 8. TOL hastalarının etkilenen tarafları ve sağlıklı kontrollerin baskın taraflarının hafif dokunma duyu testi sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
1MT	5.08±0.40	5.32±0.47	0.063
5MT	4.88±0.43	5.12±0.43	0.06
TON	4.32±0.74	4.24±0.72	0.792

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, 1MT: 1. Metatars Başı, 5MT: 5. Metatars başı, TON: Topuk Orta Nokta

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen tarafları hafif dokunma duyu sonuçlarının karşılaştırılması **Tablo 9**'da gösterilmiştir. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf birinci metatars başı, beşinci metatars başı ve topuk hafif dokunma duyuları arasında bir fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 9. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının hafif dokunma duyu testi sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	TOL Hastaları Etkilenmeyen Taraf (n=25) Ort±SS	p
1MT	5.08±0.40	4.96±0.53	0.376
5MT	4.88±0.43	4.84±0.55	0.732
Topuk	4.32±0.74	4.16±0.62	0.431

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, 1MT: 1. Metatars Başı, 5MT: 5. Metatars başı

4.4.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin iki nokta ayırımı duyuları

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin iki nokta ayırımı duyusu sonuçları **Tablo 10**'da gösterilmiştir. Katılımcılar ne kadar birbirine yakın mesafe tanımlayabiliyorlarsa iki nokta ayırımı duyusu o kadar iyidir. TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin trans-metatars iki nokta ayırımı duyusu arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Sağlıklı kontrollerin topuk iki nokta ayırımı mesafesinin TOL hastalarına göre daha düşük olduğu bulundu, ancak bu sonuç anlamlı değildi ($p>0.05$). Sağlıklı kontrollerin orta bölge iki nokta ayırımı mesafesinin TOL hastalarına göre daha düşük olduğu bulundu ($p<0.05$). Bu sonuç, sağlıklı kontrollerin ayak tabanı orta bölge iki nokta ayırımı duyusunun TOL hastalarına göre daha iyi olduğunu gösterdi.

Tablo 10. TOL hastalarının etkilenen tarafları ve sağlıklı kontrollerin baskın taraflarının iki nokta ayırımı sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları	Sağlıklı Kontroller	p
	Etkilenen Taraf	Baskın Taraf	
	(n=25)	(n=25)	
	Ort±SS	Ort±SS	
TM (cm)	2.04±1.26	1.61±0.42	0.119
Topuk (cm)	2.26±1.18	1.67±0.44	0.063
Orta (cm)	2.54±1.05	1.88±0.51	0.011*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, TM: Trans-metatars, cm: Santimetre, *: $p<0.05$

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf trans-metatars, orta ve topuk iki nokta ayırımı duyusu arasında fark yoktu ($p>0.05$) (**Tablo 11**).

Tablo 11. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının iki nokta ayırımı sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	TOL Hastaları Etkilenmeyen Taraf (n=25) Ort±SS	p
TM (cm)	2.04±1.26	2.08±0.84	0.345
Topuk (cm)	2.26±1.18	2.16±1.17	0.572
Orta (cm)	2.54±1.05	2.47±1.07	0.697

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, TM: Trans-metatars, cm: Santimetre

4.4.3. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin vibrasyon duyuları

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin vibrasyon duyu sonuçları **Tablo 12**'de gösterilmiştir. Katılımcılar ölçüm sırasında kullanılan diyapozonun titreşimini ne kadar uzun süre hissedebiliyorlarsa vibrasyon duyuları o kadar iyi demektir. Sağlıklı kontrollerin vibrasyon duyusu, TOL hastalarına göre daha yüksek bulundu ($p<0.05$).

Tablo 12. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin vibrasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
1MT	14.01±3.13	14.45±1.98	0.010*
MM	10.91±3.71	12.53±2.50	0.000*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, %: Yüzde, 1MT: 1. Metatars, MM: Medial Malleol, *: $p<0.05$

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf vibrasyon duyuları arasında fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının vibrasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	TOL Hastaları Etkilenmeyen Taraf Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
1MT	14.01±3.13	14.38±4.63	0.735
MM	10.91±3.71	11.35±4.48	0.779

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, %: Yüzde, 1MT: 1. Metatars, MM: Medial Malleol

4.5. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin Postüral Kontrolü

4.5.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin statik dengeleri

TOL hastaları ve sağlıklı kontrollere ait statik denge değerlendirme sonuçları **Tablo 14**'te gösterilmiştir. Katılımcılar gözleri açık veya kapalı tek ayak üzerinde ne kadar uzun süre dengede kalabiliyorlarsa statik dengeleri o kadar iyi demektir. TOL hastalarının statik denge sürelerinin sağlıklı kontrollere göre daha düşük olduğu bulundu ($p<0.05$). Bu sonuç TOL hastalarının etkilenen taraf statik dengelerinin sağlıklı kontrollere göre bozulmuş olduğunu gösterdi.

Tablo 14. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin statik denge sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
TAÜDT			
Gözler Açık (sn)	25.00±22.97	51.33±14.12	0.001*
Gözler Kapalı (sn)	7.15±10.30	20.73±18.42	0.002*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, TAÜDT: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, sn: Saniye, *: $p<0.05$

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen tarafları statik denge süreleri **Tablo15**'te gösterilmiştir. TOL hastalarının etkilenmeyen taraflarının gözler açık statik denge süreleri etkilenen taraflarına göre daha yüksek olarak bulundu ($p<0.05$). Bu sonuç, hastalarda etkilenen taraf gözler açık statik dengenin etkilenmeyen tarafa göre daha kötü olduğunu gösterdi. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf gözler kapalı statik denge testi süreleri arasında fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 15. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının statik denge sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	TOL Hastaları Etkilenmeyen Taraf (n=25) Ort±SS	p
TAÜDT			
Gözler Açık (sn)	25.00±22.97	39.57±23.30	0.019*
Gözler Kapalı (sn)	7.15±10.30	10.97±13.07	0.107

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, TAÜDT: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, sn: Saniye, *: $p<0.05$

4.5.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin dinamik dengeleri

TOL hastaları ve sağlıklı kontrollere ait dinamik denge sonuçları **Tablo 16**'da gösterilmiştir. TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin anteriyor ve PM yön dinamik denge sonuçları arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Bu sonuç, sağlıklı kontrollerin anteriyor ve PM dinamik dengelerinin TOL hastalarına göre daha iyi olduğunu gösterdi. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin PL denge sonuçları arasında fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 16. TOL hastalarının etkilenen tarafları ile sağlıklı kontrollerin dinamik denge sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller Baskın Taraf (n=25) Ort±SS	p
A (cm)	80.57±10.92	92.00±9.91	0.002*
PM (cm)	83.86±12.99	97.08±8.31	0.001*
PL (cm)	76.45±14.17	82.19±12.21	0.093

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, A: Anteriyor, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: Santimetre, *: $p<0.05$

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf dinamik denge sonuçları arasında fark bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 17**).

Tablo 17. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarının dinamik denge sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları Etkilenen Taraf (n=25) Ort±SS	TOL Hastaları Etkilenmeyen Taraf (n=25) Ort±SS	p
A (cm)	80.57±10.92	80.16±11.41	0.716
PM (cm)	83.86±12.99	84.59±12.32	0.638
PL (cm)	76.45±14.17	74.97±13.37	0.300

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, A: Anteriyor, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: Santimetre

4.6. Hastaların ve Sağlıklı Kontrollerin İşlevsel Seviyeleri

4.6.1. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin KYT değerlendirmesi

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin KYT sonuçları **Tablo 18**'de gösterilmiştir. Test 10 sn'nin altında bir sürede tamamlanırsa katılımcılar bağımsız mobil demektir. Bütün katılımcılar testi 10 sn'nin altında tamamladı. Sağlıklı kontrollerin KYT süreleri TOL hastalarına göre daha düşük bulundu ($p<0.05$).

Tablo 18. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin kalk ve yürü testine ait sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları (n=25) Ort±SS	Sağlıklı Kontroller (n=25) Ort±SS	p
KYT (sn)	7.23±1.83	6.04±0.99	0.016*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, KYT: Kalk ve Yürü Testi, sn: Saniye, *: $p<0.05$

4.6.2. Hastaların ve sağlıklı kontrollerin TTYT değerlendirmesi

TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin statik ve dinamik TTYT sonuçları **Tablo 19**'da gösterilmiştir. Sağlıklı kontrollerin statik ve dinamik TTYT süreleri ve tekrar sayıları TOL hastalarına göre daha yüksek bulundu ($p<0.05$).

Tablo 19. TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin TTYT sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları	Sağlıklı	p
	Etkilenen	Kontroller	
	Taraf	Baskın Taraf	
	(n=25)	(n=25)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Statik (sn)	3.53±4.84	12.82±7.10	0.000*
Dinamik (tekrar sayısı)	1.98±3.34	8.06±3.31	0.000*

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: Saniye, *: p<0.05

TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraf statik ve dinamik TTYT sonuçları **Tablo 20**'de gösterilmiştir. Hastaların TTYT sonuçları arasında fark yoktu (p>0.05).

Tablo 20. TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarına ait calves testi sonuçlarının karşılaştırılması

	TOL Hastaları	TOL Hastaları	p
	Etkilenen	Etkilenmeyen	
	Taraf	Taraf	
	(n=25)	(n=25)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Statik (sn)	3.53±4.84	6.69±8.40	0.126
Dinamik (tekrar sayısı)	1.98±3.34	4.33±7.04	0.198

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: Saniye

4.6.3. Hastaların FAOS sonuçları

TOL hastalarının FAOS sonuçları **Tablo 21**'de gösterilmiştir.

Tablo 21. TOL hastalarının FAOS sonuçları

	TOL Hastaları (n=25)		
	Min	Mak	Ort±SS
FAOS Belirtiler ve Tutukluk	25	100	66.60±21.12
FAOS Ağrı	31	94	61.16±17.74
FAOS İş, Günlük Yaşam	32	100	65.16±20.83
FAOS İş-Spor ve Eğlence	0	100	43.80±31.30
FAOS Yaşam Kalitesi	0	69	34.72±20.60

TOL: Talus Osteokondral Lezyon, n: Katılımcı Sayısı, Min: Minimum, Mak: Maksimum, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, *: p<0.05

4.7. Ağrı Şiddetinin Diğer Değişkenlerle Arasındaki İlişkisi

Hastaların en ağrılı aktiviteleri sırasında hissettikleri ağrı şiddetleri, numerik ağrı derecelendirme ölçeği ile değerlendirildi. Ağrı şiddetlerinin ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki incelendi. Sonuçlar açıklamalı olarak belirtildi.

Ağrı şiddeti ve ağırlık aktarma asimetrisi arasındaki ilişki

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisi iki adet dijital ağırlık ölçer ile değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar ile TOL hastalarının en ağrılı aktiviteleri sırasında hissettikleri ağrı şiddetleri arasındaki ilişki incelendi (**Tablo 22**).

TOL hastalarının hissettikleri ağrı şiddeti ile gözler açık ağırlık aktarma asimetrisi arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının hissettikleri ağrı şiddeti ile gözler kapalı ağırlık aktarma asimetrisi arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 22. Ağrı şiddeti ile ağırlık aktarma asimetrisi arasındaki ilişki

	TOL Hastaları	
	Ağrı Şiddeti	
	(NPRS 0-10)	
	(n= 25)	
Ağırlık Aktarma	r	p
<i>AAA Gözler Açık (%)</i>	0.102	0.627
<i>AAA Gözler Kapalı (%)</i>	0.224	0.282

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, NPRS 0-10: Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, %: Yüzde

Ağrı şiddeti ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

TOL hastalarının taban altı basınç duyuları hafif dokunma duyusu, iki nokta ayrımı ve vibrasyon duyusu testleri kullanılarak değerlendirildi. Hastaların en ağırlı aktiviteleri sırasında hissetikleri ağrı şiddetleri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişki incelendi (**Tablo 23**).

TOL hastalarının etkilenen taraf ayaklarının birinci metatars, beşinci metatars ve topuk hafif dokunma duyuları ve hissetikleri ağrı şiddetleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının etkilenen taraf ayaklarının trans-metatars, orta nokta ve topuk iki nokta ayrımı duyuları ve hissetikleri ağrı şiddetleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının etkilenen taraf ayaklarının birinci metatars ve medial malleol vibrasyon duyuları ve hissetikleri ağrı şiddetleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 23. Ağrı şiddeti ve hafif dokunma duyusu arasındaki ilişki

	TOL Hastaları	
	Ağrı Şiddeti	
	(NPRS 0-10)	
	(n= 25)	
TABD	r	p
<i>Hafif Dokunma 1MT</i>	0.078	0.710
<i>Hafif Dokunma 5MT</i>	-0.188	0.369
<i>Hafif Dokunma TON</i>	-0.018	0.933
<i>İki Nokta Ayrımı TM (cm)</i>	-0.176	0.400
<i>İki Nokta Ayrımı Topuk (cm)</i>	-0.211	0.312
<i>İki Nokta Ayrımı ON (cm)</i>	0.039	0.852
<i>Vibrasyon 1MT (sn)</i>	-0.212	0.309
<i>Vibrasyon MM (sn)</i>	-0.142	0.500

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, NPRS 0-10: Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, 1MT: 1. Metatars, 5MT: 5. Metatars, TON: Topuk Orta Nokta, TM: Trans-metatars, ON: Orta Nokta, MM: Medial Malleol, cm: Santimetre, sn: Saniye

Ağrı şiddeti ve postüral kontrol arasındaki ilişki

TOL hastalarının statik ve dinamik denge değerlendirmesi ile postüral kontrolleri değerlendirildi. Hastaların hissetikleri ağrı şiddetleri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişki incelendi (**Tablo 24**).

TOL hastalarının gözler açık ve kapalı statik denge sonuçları ile ağrı şiddetleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının dinamik denge sonuçları ile ağrı şiddetleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 24. Ağrı şiddeti ile postüral kontrol arasındaki ilişki

Postüral Kontrol	TOL Hastaları	
	r	p
<i>SD Gözler Açık (sn)</i>	-0.044	0.833
<i>SD Gözler Kapalı (sn)</i>	-0.279	0.177
<i>DD Anteriyor (cm)</i>	-0.281	0.174
<i>DD PM (cm)</i>	0.101	0.630
<i>DD PL (cm)</i>	-0.030	0.887

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, NPRS 0-10: Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği, SD: Statik Denge, DD: Dinamik Denge, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, sn: Saniye, cm: Santimetre

Ağrı şiddeti ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

TOL hastalarının işlevsel seviyeleri KYT, TTYT ve FAOS kullanılarak değerlendirildi. Hastaların hissetikleri ağrı şiddetleri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişki incelendi (**Tablo 25**).

TOL hastalarının ağrı şiddetleri ile KYT test sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının ağrı şiddetleri ile TTYT sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının ağrı şiddetleri ile FAOS “belirtiler ve tutukluk”, “ağrı”, “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” ve “yaşam kalitesi” bölümleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının ağrı şiddetleri ile FAOS “iş ve günlük yaşam” bölümü arasında orta derecede negatif ilişki bulundu ($r=-0.470$, $p=0.018$). Bu sonuç, hastaların ağrı şiddetleri arttıkça FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden aldıkları puanın azaldığını gösterdi.

Tablo 25. Ağrı şiddeti ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

İşlevsel Seviye	TOL Hastaları	
	Ağrı Şiddeti (NPRS 0-10) (n= 25)	
	r	p
<i>KYT</i>	0.048	0.819
<i>TTYT Statik</i>	-0.223	0.283
<i>TTYT Dinamik</i>	0.070	0.738
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	-0.233	0.262
<i>FAOS Ağrı</i>	-0.361	0.076
<i>FAOS İş, Günlük Yaşam</i>	-0.470*	0.018*
<i>FAOS İş-Spor ve Eğlence</i>	-0.388	0.055
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	-0.332	0.104

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, NPRS 0-10: Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-ayak bileği araştırması, *: $p<0.05$

4.8. Ağırlık Aktarmanın Diğer Değişkenlerle İlişkisi

İki adet dijital ağırlık ölçer ile değerlendirilen ve normalizasyon formülü ile hesaplanan hastaların ağırlık aktarma asimetrileri ile taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki incelendi. Sonuçlar açıklayıcı olarak belirtildi.

Ağırlık aktarma ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

TOL hastalarının taban altı basınç duyuları hafif dokunma duyusu, iki nokta ayırımı ve vibrasyon duyusu testleri kullanılarak değerlendirildi. Hastaların ağırlık aktarma asimetrileri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişki incelendi (**Tablo 26**).

Hastaların birinci metatars başı ve topuk hafif dokunma duyuları ve ağırlık aktarma asimetrileri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların beşinci metatars hafif dokunma duyuları ile gözler kapalı ağırlık aktarma asimetrileri arasında ilişki bulunmadı. Ancak beşinci metatars hafif dokunma duyuları ile gözler açık ağırlık aktarma asimetrileri arasında orta derecede negatif ilişki bulundu ($r=-0.534$, $p=0.006$). Bu sonuç, hastaların gözler açık ağırlık aktarma asimetrileri arttıkça etkilenen taraf beşinci metatars hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi.

Hastaların iki nokta ayırımı duyuları ile ağırlık aktarma asimetrileri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Hastaların vibrasyon duyuları ile ağırlık aktarma asimetrileri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 26. Ağırlık aktarma ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

TOL Hastaları (n= 25)				
TABD	AAA GA(%)		AAA GK (%)	
	r	p	r	p
<i>Hafif Dokunma 1MT</i>	-0.188	0.367	-0.304	0.139
<i>Hafif Dokunma 5MT</i>	-0.534	0.006*	-0.320	0.119
<i>Hafif Dokunma TON</i>	-0.334	0.103	-0.390	0.054
<i>İki Nokta Ayrımı TM (cm)</i>	0.096	0.648	-0.161	0.441
<i>İki Nokta Ayrımı Topuk (cm)</i>	-0.540	0.797	-0.068	0.748
<i>İki Nokta Ayrımı ON (cm)</i>	-0.138	0.510	-0.068	0.748
<i>Vibrasyon 1MT (sn)</i>	-0.039	-0.853	-0.208	-0.319
<i>Vibrasyon MM (sn)</i>	-0.133	-0.525	-0.122	-0.561

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, GA: Gözler Açık, GK: Gözler Kapalı, TABD: Taban Altı Basınç Duysu, 1MT: 1. Metatars, 5MT: 5. Metatars, TON: Topuk Orta Nokta, TM: Transmetatars, ON: Orta Nokta, MM: Medial Malleol, %: Yüzde, cm: Santimetre, sn: Saniye, *: p<0.05

Ağırlık aktarma ve postüral kontrol arasındaki ilişki

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrileri ile postüral kontrol sonuçları arasındaki ilişki **Tablo 27**'de gösterilmiştir.

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrileri ile statik dengeleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrileri ve dinamik dengeleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 27. Ağırlık aktarma ve postüral kontrol arasındaki ilişki

	TOL Hastaları (n= 25)			
	AAA GA (%)		AAA GK (%)	
Postüral Kontrol	r	p	r	p
SD Gözler Açık (sn)	-0.0223	0.285	-0.0330	0.108
SD Gözler Kapalı (sn)	-0.362	0.076	-0.298	0.147
DD Anteriyor (cm)	0.028	0.895	-0.161	0.443
DD PM (cm)	-0.155	0.461	-0.191	0.361
DD PL (cm)	-0.327	0.110	-0.310	0.132

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, GA: Gözler Açık, GK: Gözler Kapalı, SD: Statik Denge, DD: Dinamik Denge, PM: Posteromedial, PL: Posterolaretal, %: Yüzde, sn: Saniye, cm: Santimetre

Ağırlık aktarma ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisi ve işlevsel seviyeleri arasındaki ilişki **Tablo 28**'de gösterilmiştir.

TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisi ve işlevsel seviyeleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 28. Ağırlık aktarma ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

	TOL Hastaları (n= 25)			
	AAA GA (%)		AAA GK (%)	
	r	p	r	p
<i>KYT (sn)</i>	-0.281	0.173	-0,181	0,385
<i>TTYT Statik (sn)</i>	-0.031	0.884	-0,010	0.963
<i>TTYT Dinamik (tekrar sayısı)</i>	0.007	0.975	-0.047	0.823
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	-0.120	0.569	-0.226	0.278
<i>FAOS Ağrı</i>	-0.284	0.168	-0.379	0.062
<i>FAOS İş, Günlük Yaşam</i>	-0.385	0.057	-0.366	0.072
<i>FAOS İş-Spor ve Eğlence</i>	-.0266	0.198	-0.369	0.070
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	-0.256	0.217	-0.391	0.053

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, AAA: Ağırlık Aktarma Asimetrisi, GA: Gözler Açık, GK: Gözler Kapalı, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, %: Yüzde, sn: Saniye, cm: Santimetre

4.9. Postüral Kontrolün Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Statik denge için gözler açık ve kapalı tek ayak üzerinde denge testi, dinamik denge için Y denge testi ile değerlendirilen hastaların postüral kontrolleri ile taban altı basınç duyusu ve işlevsel seviyeleri arasındaki ilişki incelendi. Sonuçlar açıklamalı olarak belirtildi.

Statik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

TOL hastalarının postüral kontrol ve taban altı basınç duyuları arasındaki ilişki **Tablo 29**'da gösterilmiştir.

TOL hastalarının gözler açık ve kapalı statik dengede kalma süreleri ile 1. metatars başı arasında ve gözler açık statik dengede kalma süreleri ile 5. metatars başı hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süreleri ile beşinci metatars başı hafif dokunma duyuları arasında pozitif yönde ilişki bulundu. Bu sonuç, hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süreleri arttıkça beşinci metatars hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi. TOL hastalarının gözler açık ve gözler kapalı statik dengede kalma süreleri ile topuk orta nokta hafif dokunma duyusu arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.503$ $p=0.010$, $r=0.509$ $p=0.009$). Bu sonuç, TOL hastalarının statik dengede kalma süreleri azaldıkça topuk orta nokta hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi.

TOL hastalarının gözler açık statik denge süreleri ile iki nokta ayırımı duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süreleri ile trans-metatars ve orta nokta iki nokta ayırımı duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süreleri ile topuk iki nokta ayırımı duyuları arasında orta derecede negatif ilişki bulundu ($r=-0.443$, $p=0.026$). Bu sonuç, gözler kapalı statik dengede kalma süresi arttıkça topuk iki nokta ayırımı duyu mesafesinin azaldığını gösterdi.

TOL hastalarının gözler açık statik dengeleri ile medial malleol vibrasyonu duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). TOL hastalarının gözler açık statik dengeleri ile 1. metatars başı vibrasyon duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki olduğu bulundu ($r=0.549$, $p=0.04$). Çıkan bu sonuç, hastaların vibrasyon duyuları ne kadar iyiye o kadar uzun süre gözleri açık statik dengede kalabildiklerini gösterdi.

Tablo 29. Statik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

Postüral Kontrol (Statik)	TOL Hastaları (n=25)			
	SD Gözler Açık (sn)		SD Gözler Kapalı (sn)	
TABD	r	p	r	p
<i>Hafif Dokunma 1MT</i>	0.299	0.147	0.297	0.150
<i>Hafif Dokunma 5MT</i>	0.340	0.096	0.431	0.032*
<i>Hafif Dokunma TON</i>	0.503	0.010*	0.509	0.009*
<i>İki Nokta Ayrımı TM (cm)</i>	-0.100	0.635	-0.135	0.508
<i>İki Nokta Ayrımı Topuk (cm)</i>	-0.351	0.051	-0.443	0.026*
<i>İki Nokta Ayrımı ON (cm)</i>	-0.227	0.180	-0.152	0.468
<i>Vibrasyon MT (sn)</i>	0.549	0.004*	0.494	0.012*
<i>Vibrasyon MM (sn)</i>	0.324	0.114	0.144	0.491

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, SD: Statik Denge, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, 1MT: 1. Metatars, 5MT: 5. Metatars, TON: Topuk Orta Nokta, TM: Trans-metatars, ON: Orta Nokta, MM: Medial Malleol, sn: Saniye, cm: Santimetre, *: p<0.05

Dinamik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

TOL hastaların dinamik denge sonuçları ile etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların etkilenen taraf beşinci metatars başı hafif dokunma duyuları ile PM ve PL uzanma mesafeleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Etkilenen taraf beşinci metatars başı ve anterior uzanma mesafesi arasında orta derecede pozitif yönde bulundu ($r=0.399$, $p=0.048$). Bu sonuç, anterior uzanma mesafesi azaldıkça etkilenen taraf beşinci metatars başı hafif dokunma duyusunun bozulduğunu gösterdi. Anterior ve PM uzanma mesafesi ile etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyusu arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların PL uzanma mesafeleri ile etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.478$, $p=0.016$). Bu sonuç, PL uzanma mesafesi azaldıkça etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyusunun bozulduğunu gösterdi (**Tablo 30**).

TOL hastalarının dinamik denge sonuçları ile etkilenen taraf iki nokta ayrımı duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 33).

TOL hastalarının anterior uzunma mesafeleri ile etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.455$, $p=0.022$). Hastaların PL uzunma mesafeleri ile etkilenen taraf birinci metatars vibrasyon duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.442$, $p=0.027$). Bu sonuç, anterior ve PL uzunma mesafeleri azaldıkça etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyusunun azaldığını gösterdi. Hastaların PM uzunma mesafeleri ile vibrasyon duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların dinamik denge sonuçları ile etkilenen taraf medial malleol vibrasyon duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 30).

Tablo 30. Dinamik denge ve taban altı basınç duyusu arasındaki ilişki

Postüral Kontrol (Dinamik)	TOL Hastaları (n=25)					
	DD Anterior (cm)		DD PL (cm)		DD PL (cm)	
TABD	r	p	r	p	r	p
<i>Hafif Dokunma 1MT</i>	0.272	0.188	0.221	0.288	0.200	0.339
<i>Hafif Dokunma 5MT</i>	0.399	0.048*	0.063	0.765	0.280	0.175
<i>Hafif Dokunma TON</i>	0.292	0.157	0.304	0.140	0.478	0.016*
<i>İki Nokta Ayrımı TM (cm)</i>	-0.081	0.699	-0.041	0.846	-0.113	0.589
<i>İki Nokta Ayrımı T (cm)</i>	-0.076	0.716	-0.212	0.309	-0.314	0.126
<i>İki Nokta Ayrımı ON (cm)</i>	-0.083	0.695	-0.247	0.235	-0.083	0.692
<i>Vibrasyon MT (sn)</i>	0.455	0.022*	0.156	0.457	0.442	0.027*
<i>Vibrasyon MM (sn)</i>	0.333	0.104	0.122	0.561	0.378	0.063

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı TOL: Talus Osteokondral Lezyon, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, 1MT: 1. Metatars, 5MT: 5. Metatars, TON: Topuk Orta Nokta, TM: Trans-metatars, ON: Orta Nokta, MM: Medial Malleol, DD: Dinamik Denge, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: Santimetre, sn: Saniye, *: $p<0.05$

Postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

TOL hastalarının gözler açık ve gözler kapalı statik dengede kalma süreleri ile KYT süreleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 31**).

Gözler açık statik denge ile statik TTYT arasında pozitif yönde ilişki bulundu ($r=0.429$, $p=0.032$). Bu sonuç, gözler açık statik dengede kalma süresi arttıkça statik tek topuk üzerinde kalma süresinin arttığını gösterdi. Gözler kapalı statik denge ile statik TTYT arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 31**).

Gözler açık statik denge testi ile dinamik TTYT arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.437$, $p=0.029$). Bu sonuç, gözler açık statik dengede kalma süresi arttıkça dinamik tek topuk üzerinde durma tekrar sayısının arttığını gösterdi. Gözler kapalı statik denge ile dinamik TTYT sonucu arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 31**).

Hastaların gözler açık ve kapalı statik denge süreleri ile FAOS “belirtiler ve tutukluk” ve FAOS “ağrı” bölümleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Gözler açık statik denge ile FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.439$, $p=0.028$). Bu sonuç, hastaların gözler açık statik dengede kalma süresi arttıkça FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. Gözler kapalı statik denge ile FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.419$, $p=0.037$). Bu sonuç, hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süresi arttıkça FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. Hastaların gözler açık ve kapalı statik denge süreleri ile FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” ve “yaşam kalitesi” bölümleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 31**).

Tablo 31. Statik denge ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

	TOL Hastaları (n=25)			
	SD Gözler Açık (sn)		SD Gözler Kapalı (sn)	
	r	p	r	p
İşlevsel Seviye				
<i>KYT (sn)</i>	-0.001	0.996	-0.041	0.847
<i>TTYT Statik (sn)</i>	0.429	0.032*	0.366	0.072
<i>TTYT Dinamik (tekrar sayısı)</i>	0.437	0.029*	0.356	0.081
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	0.374	0.066	0.189	0.367
<i>FAOS Ağrı</i>	0.331	0.106	0.228	0.274
<i>FAOS İş, Günlük Yaşam</i>	0.439	0.028*	0.419	0.037*
<i>FAOS İş-Spor ve Eğlence</i>	0.365	0.073	0.317	0.123
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	0.210	0.315	0.158	0.450

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, SD: Statik Denge, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, sn: Saniye, *: $p < 0.05$

TOL hastalarının dinamik denge sonuçları ile KYT süreleri arasında ilişki bulunmadı ($p > 0.05$) (**Tablo 32**).

TOL hastalarının dinamik denge sonuçları ile statik tek topuk üzerinde durma süreleri arasında ilişki bulunmadı ($p > 0.05$) (**Tablo 32**).

Hastaların dinamik denge testinde anteriyora uzanma mesafesi ile dinamik TTYT arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r = 0.574$, $p = 0.003$). Bu sonuç, anteriyora uzanma mesafesi arttıkça dinamik TTYT tekrar sayısının arttığını gösterdi. Hastaların PM uzanma mesafeleri ile dinamik TTYT arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r = 0.406$, $p = 0.044$). Bu sonuç, hastaların PM uzanma mesafeleri arttıkça dinamik TTYT tekrar sayısının arttığını gösterdi. Hastaların PL uzanma mesafeleri ile dinamik TTYT arasında ilişki bulunmadı ($p > 0.05$) (**Tablo 32**).

Hastaların dinamik denge testinde anteriyora uzanma mesafesi ile FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümü arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r = 0.411$, $p = 0.041$).

Bu sonuç, hastaların anterior uzunma mesafeleri arttıkça FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. Hastaların dinamik denge PM ve PL uzunma mesafeleri ile FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümü arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların dinamik denge sounçları ile FAOS “ağrı” bölümü arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Dinamik denge testinde anteriora uzunma mesafesi ile FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r= 0.434$, $p=0.030$). Sonuç olarak, hastaların anterior uzunma mesafeleri arttıkça FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. Hastaların dinamik denge PM ve PL uzunma mesafeleri ile FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Dinamik denge testinde anteriora uzunma mesafesi ile FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r= 0.424$, $p=0.035$). Bu sonuç, hastaların anterior uzunma mesafeleri arttıkça FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. PL uzunma mesafeleri ile FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü arasında pozitif yönde orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r= 0.407$, $p=0.044$). Bu sonuç, PL uzunma mesafeleri arttıkça FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümünden daha yüksek puan aldıklarını gösterdi. PM uzunma mesafeleri ile FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların dinamik denge uzunma mesafeleri ile FAOS “yaşam kalitesi” bölümü arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 32**).

Tablo 32. Dinamik denge ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

	TOL Hastaları (n=25)					
	DD Anteriyor (cm)		DD PM (cm)		DD PL (cm)	
	r	p	r	p	r	p
İşlevsel Seviye						
<i>KYT (sn)</i>	-0.100	0.636	-0.177	0.397	-0.332	0.105
<i>TTYT Statik (sn)</i>	0.293	0.155	0.011	0.957	0.067	0.749
<i>TTYT Dinamik (tekrar sayısı)</i>	0.574	0.003*	0.406	0.044*	0.102	0.629
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	0.411	0.041*	-0.029	0.889	0.236	0.256
<i>FAOS Ağrı</i>	0.387	0.056	0.193	0.355	0.363	0.075
<i>FAOS İş ve Günlük Yaşam</i>	0.434	0.030*	0.127	0.545	0.367	0.071
<i>FAOS Spor ve Eğlence</i>	0.424	0.035*	0.198	0.342	0.407	0.044*
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	0.270	0.192	0.069	0.741	0.078	0.710

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, DD: Dinamik Denge, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, cm: Santimetre, sn: Saniye, *: p<0.05

4.10. İşlevsel Seviye ve Taban Altı Basınç Duyusu Arasındaki İlişki

TOL hastalarının taban altı basınç duyusu hafif dokunma, iki nokta ayırımı ve vibrasyon duyu testleri kullanılarak değerlendirildi. Hastaların işlevsel seviyeleri ile elde edilen sonuçlar arasındaki ilişki incelendi.

İşlevsel seviye ve hafif dokunma duyusu arasındaki ilişki

TOL hastalarının KYT süreleri ile beşinci metatars başı ve topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). TOL hastalarının KYT süreleri ile birinci metatars başı hafif dokunma duyusu arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.442$, $p=0.027$). Bu sonuç, hastaların KYT süresinin artması ile etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyusunun azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

TOL hastalarının statik TTYT süreleri ile etkilenen taraf hafif dokunma duyusu arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Dinamik TTYT tekrarı ile etkilenen taraf beşinci metatars başı ve topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0.05$). TOL hastalarının dinamik TTYT ile etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.423$, $p=0.035$). Bu sonuç, hastaların dinamik TTYT’nde tekrar sayılarının azalması ile etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

TOL hastalarının FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyusu arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümü ile etkilenen taraf beşinci metatars ve topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.488$, $p=0.013$, $r=0.539$, $p=0.005$). Sonuç olarak, TOL hastalarının FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümünden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf beşinci metatars başı ve topuk orta nokta hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

TOL hastalarının FAOS “ağrı” bölümü ile etkilenen taraf birinci ve beşinci metatars başı hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS ağrı bölümü ile etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.626$, $p=0.001$). Bu sonuç, FAOS ağrı bölümünden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf topuk hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

Hastaların FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü ile etkilenen taraf beşinci metatars başı ve topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.423$ $p=0.035$, $r=0.568$ $p=0.003$). Bu sonuç, hastaların FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden aldıkları puan azaldıkça etkilenen beşinci metatars başı ve topuk orta nokta hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

Hastaların FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü ile etkilenen taraf birinci ve beşinci metatars başı hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü ile etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.583$, $p=0.002$). Bu sonuç, hastaların FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümünden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 33**).

Hastaların FAOS “yaşam kalitesi” bölümü ile hafif dokunma duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 33**).

Tablo 33. İşlevsel seviye ve hafif dokunma duyusu arasındaki ilişki

TOL Hastaları (n=25)						
Hafif Dokunma Duyusu						
İşlevsel Seviye	1MT		5MT		TON	
	r	p	r	p	r	p
KYT (sn)	0.442	0.027*	0.216	0.301	0.037	0.861
TTYT Statik (sn)	-0.020	0.926	0.337	0.100	0.111	0.596
TTYT Dinamik (tekrar sayısı)	0.423	0.035*	0.372	0.067	0.159	0.449
FAOS Belirtiler ve Tutukluk	0.206	0.322	0.488	0.013*	0.539	0.005*
FAOS Ağrı	-0.105	0.616	0.168	0.422	0.626	0.001*
FAOS İş, Günlük Yaşam	0.053	0.801	0.423	0.035*	0.568	0.003*
FAOS İş-Spor ve Eğlence	0.053	0.802	0.297	0.149	0.583	0.002*
FAOS Yaşam Kalitesi	-0.226	0.278	0.099	0.636	0.282	0.172

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, 1MT: 1. Metatars, 5MT: 5. Metatars, TON: Topuk Orta Nokta, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, sn: Saniye, *: p<0.05

İşlevsel seviye ve iki nokta ayrımı arasındaki ilişki

TOL hastalarının işlevsel seviyeleri ile etkilenen taraf iki nokta ayrımı duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 34).

Tablo 34. İşlevsel seviye ve iki nokta ayrımı arasındaki ilişki

TOL Hastaları						
İki Nokta Ayrımı Duyusu						
(n=25)						
İşlevsel Seviye	TM (cm)		Topuk (cm)		ON (cm)	
	r	p	r	p	r	p
<i>KYT (sn)</i>	-0.038	0.856	0.116	0.582	0.071	0.734
<i>TTYT Statik (sn)</i>	0.074	0.724	-0.076	0.717	0.069	0.745
<i>TTYT Dinamik (tekrar sayısı)</i>	0.001	0.997	-0.071	0.735	0.057	0.786
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	-0.225	0.280	-0.150	0.473	0.134	0.522
<i>FAOS Ağrı</i>	-0.211	0.311	-0.129	0.540	-0.063	0.766
<i>FAOS İş ve Günlük Yaşam</i>	-0.196	0.347	-0.085	0.687	0.099	0.637
<i>FAOS Spor ve Eğlence</i>	-0.308	0.134	-0.187	0.371	0.010	0.963
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	-0.017	0.936	0.109	0.605	0.063	0.765

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, TM: Trans-metatars, ON: Orta Nokta, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, cm: Santimetre, sn: Saniye

İşlevsel seviye ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki

TOL hastalarının KYT, statik ve dinamik TTYT sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 35**).

TOL hastalarının FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı ve medial malleol vibrasyon duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.404$ $p=0.045$, $r=0.590$ $p=0.002$). Sonuç olarak, hastaların FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümünden aldıkları puan azaldıkça vibrasyon duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 35**).

TOL hastalarının FAOS “ağrı” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyusu arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “ağrı” bölümü ile etkilenen taraf medial malleol vibrasyon duyuları arasında orta derecede pozitif ilişki bulundu ($r=0.546$, $p=0.005$). Bu sonuç, hastaların FAOS “ağrı” bölümünden aldıkları puan azaldıkça vibrasyon duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 35**).

TOL hastalarının FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyuları arasındaki ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü ile etkilenen taraf medial malleol vibrasyon duyuları arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulundu ($r=0.539$, $p=0.005$). Bu sonuç, hastalar FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden aldıkları puan azaldıkça vibrasyon duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 35**).

TOL hastalarının FAOS “iş-spor ve eğlence” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyuları arasındaki ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü ile etkilenen taraf medial malleol vibrasyon duyuları arasında pozitif yönde orta düzeyde pozitif ilişki bulundu ($r=0.496$, $p=0.012$). Bu sonuç, hastalar FAOS “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümünden aldıkları puan azaldıkça vibrasyon duyularının azaldığını gösterdi (**Tablo 35**).

FAOS “yaşam kalitesi” bölümü ile etkilenen taraf birinci metatars başı ve medial malleol vibrasyon duyuları arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$) (**Tablo 35**).

Tablo 35. İşlevsel seviye ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki

TOL Hastaları				
Vibrasyon Duyusu				
(n=25)				
İşlevsel Seviye	1MT (sn)		MM (sn)	
	r	p	r	p
<i>KYT (sn)</i>	0.084	0.688	0.056	0.792
<i>TTYT Statik (sn)</i>	0.164	0.433	0.000	1.000
<i>TTYT Dinamik (tekrar sayısı)</i>	0.076	0.720	0.090	0.667
<i>FAOS Belirtiler ve Tutukluk</i>	0.404	0.045*	0.590	0.002*
<i>FAOS Ağrı</i>	0.267	0.197	0.546	0.005*
<i>FAOS İş, Günlük Yaşam</i>	0.344	0.092	0.539	0.005*
<i>FAOS İş-Spor ve Eğlence</i>	0.300	0.145	0.496	0.012*
<i>FAOS Yaşam Kalitesi</i>	0.000	1.000	0.118	0.576

Spearman korelasyon, n: Katılımcı Sayısı, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık katsayısı, TOL: Talus Osteokondral Lezyon, TABD: Taban Altı Basınç Duyusu, 1MT: Birinci Metatars, MM: Medial Malleol, KYT: Kalk ve Yürü Testi, TTYT: Tek Topukta Yükselme Testi, FAOS: Ayak-Ayak Bileği Araştırması, sn: Saniye *: p<0.05

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, TOL hastalarının ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyelerinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Bu çalışmanın birincil sonucu, TOL hastalarının sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında ağrı şiddetlerinin ve gözler açık ağırlık aktarma asimetrilerinin, orta nokta iki nokta ayırımı mesafesinin artmış, vibrasyon duyuları, postüral kontrolleri ve işlevsel seviyelerinin azalmış olarak bulunmasıydı. TOL hastalarının ağrı şiddeti, sağlıklı kontrollerden önemli derecede artmış olarak bulundu. Bu da “TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin ağrı şiddetleri arasında fark vardır” hipotezini destekledi. Ağırlık aktarma asimetrilerine bakıldığında TOL hastalarının gözler kapalı ağırlık aktarma asimetrilerinin benzer fakat gözler açık ağırlık aktarma asimetrilerinin sağlıklı kontrollerden daha fazla olduğu bulundu. Bu da “TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin ağırlık aktarmaları arasında fark vardır” hipotezini kısmen destekledi. Taban altı basınç duyusu sonuçlarında hafif dokunma duyusu ve birinci metatars, topuk iki nokta ayırımı duyuları arasında TOL hastaları ve sağlıklı kontroller arasında fark olmadığı ancak ayak orta iki nokta ayırımı ve vibrasyon duyusunun TOL hastalarında sağlıklı kontrollere göre olumsuz yönde etkilendiği bulundu. Bu sonuç, “TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin taban altı basınç duyuları arasında fark vardır” hipotezini kısmen destekledi. Postüral kontrol değerlendirmesinde kullanılan statik ve dinamik denge test sonuçlarında TOL hastalarının sağlıklı kontrollere göre sonuçlarının düşük olduğu bulundu. Bu sonuç ile “TOL hastaları ve sağlıklı kontrollerin postüral kontrolleri arasında fark vardır” hipotezini destekledi. İşlevsel seviyeler karşılaştırıldığında TOL hastalarının sağlıklı kontrollere göre sonuçlarının daha düşük olduğu bulundu. Bu da “TOL hastaları ile sağlıklı kontrollerin işlevsel seviyeleri arasında fark vardır” hipotezini destekledi.

Çalışmanın ikincil sonucu ise TOL hastalarında ağrı şiddetindeki artışın işlevsellik seviyesinde iş ve günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkilediği, taban altı basınç duyularının iyi olmasının kısmen postüral kontrolü ve işlevsel seviyeyi olumlu yönde etkilediği ve postüral kontrolün iyi olmasının işlevsel seviyeyi olumlu yönde etkilediği idi.

5.1. TOL Hastalarında Ağrı Şiddeti ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi

TOL'da ortaya çıkan ayak bileği ağrısı hastalar arasında farklılık göstermektedir. Ağrı belirtisi olmayan hastalarda lezyonlar bazen tesadüf sonucu bulunmaktadır. Van Dijk ve ark. (2010) strese bağlı derin ayak bileği ağrısının sıvı birikiminin sonucu olarak yükselmiş intraosseöz basınçla bağlantılı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Sıvı, subkondral plakadaki mikrokırıklardan subkondral kemiğe nüfus etmektedir ve sonuç olarak bu durum subkondral kistlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bölgede meydana gelen makrofaj aktivasyonu sonucu pH azalmaktadır ve ortaya çıkan hidrojen iyonları birincil afferent nosiseptif lifleri aktive etmektedir. Bu nedenle, ağrı yalnızca subkondral plakada bir hasar varsa gelişmektedir (Van Dijk ve ark., 2010).

TOL hastaları, aktivite ile artış gösteren ayak bileği ağrısı ve hareket kısıtlılığı şikâyetleri ile uzmanlara başvurumaktadırlar (Laffenetre, 2010; Saxena ve Eakin, 2007). Genellikle bu duruma ödem ve eklem instabilitesi de eşlik etmektedir (Looze ve ark., 2017). Kronik TOL hastalarında, ayak bileğine ağırlık verildiği zaman da ağrı ortaya çıkmaktadır (Verhagen ve ark., 2005). Ağrı şiddeti, yapılan çalışmalara göre TOL hastalarında önemli bir klinik bulgudur (Savage-Elliot ve ark., 2014). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığı zaman radyolojik bulgu sonuçlarına göre TOL prognozu kötüleştikçe arttıkça hastaların ağrı şiddetlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (D'Ambrosi ve ark., 2017; Lopez-Alcorocho ve ark., 2019 ve Uselli ve ark., 2018). Bu çalışmada hastaların TOL sınıflandırmaları, lezyon büyüklükleri dikkate alınmadı ancak literatür ile benzer şekilde ağrı şiddetlerinin orta seviyede olduğu bulundu.

TOL'un patogenezinde ayak bileği burkulmaları ve rotasyonel yaralanmalar potansiyel mekanizmalar olarak bildirilmiştir (Rungprai ve ark., 2017). Kendiliğinden gelişen osteokondrit dissekans kavramı ayak bileği için ilk kez 1922 yılında kullanılırken, travmatik etiyoloji teorisi 1959 yılında Berndt ve Hardy tarafından popülerleştirilmiştir (Berndt ve Hardy, 1959; Rungprai ve ark., 2017). Bu çalışmada, ayak bileği burkulması veya yürüyüş esnasında hastaların ilk kez derin bilek ağrısı yaşadığı tespit edildi. Yürüyüş esnasında başlayan ağrıya yönelik hastaların travma geçmişleri sorgulandığında daha önceden yaşanmış bir ayak bileği burkulma hikayelerinin olduğu saptandı. Hastaların tamamı ayak bileği burkulma travması sonrası ağrı ve ödem şikâyetlerinin geçmesi nedeniyle kliniğe gitmediklerini ancak birkaç ay sonra başlayan ve "bekleyince geçer" mantığı ile azalacağını düşündükleri ağrının

geçmemesi ve şiddetinin artması nedeniyle kliniğe başvurdıklarını bildirdiler. Bu çalışmada ağrı şiddetinin yüksek olmasının nedeninin kliniğe geç başvurma olabileceğini düşünöldü.

Literatüre bakıldığında cerrahi geçirmemiş TOL hastalarının ağrı şiddeti ile ağırlık aktarma asimetrisi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yoktur. Diz OA'lı hastalarda etkilenen tarafa ağırlık vermeyi azaltmaya yönelik fonksiyonel hareket paternlerindeki değişiklikler ağırlık aktarma asimetrisi oluşturmaktadır. Değişen bu hareket paternleri tarafından oluşturulan ağırlık aktarma asimetrisi yürüme ve merdiven çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme esnasında artmaktadır (Asay ve ark., 2008; Hurwitz ve ark., 2000). OA hastalarında ağırlık aktarma asimetrisinin tek taraflı diz ağrısını azaltmaya yönelik bir cevap olduğu ileri sürölmüştür (Hurwitz ve ark., 2000). Diz OA'de ağrı gerçek bir sorun oluşturmaktadır ve fiziksel aktivite performansını olumsuz etkilemektedir (Nebel ve ark., 2009). Bununla birlikte ağrı olmadan da asimetrik hareket paternlerinin görölmesi nedeniyle ağrı birincil sorun olmadığında diğer faktörlerden kaynaklı ağırlık aktarma asimetrisi görölmektedir (Asay ve ark., 2009). Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren hastaların ağrı şiddetleri azaldığında bile ağırlık aktarma asimetrisi devam edebilmektedir. Christiansen ve Stevens-Lapsey (2010) diz OA'li hastaların ve sağlıklı kontrollerin oturmadan ayağa kalkma sırasında meydana gelen ağırlık aktarma asimetrisini karşılaştırdıklarında diz OA'li hastaların ağırlık aktarma asimetrisinin sağlıklı kontrollere göre fazla olduklarını bulmuşlardır ve ağırlık aktarma asimetrisi arttıkça ağrı şiddetinin de arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, TOL hastalarının gözler açık ağırlık aktarma asimetrisi sağlıklı kontrollere göre artmış olmasına rağmen ağrı şiddetinin bu sonucu etkilemediği bulundu. Bunun nedeninin hastaların en ağırlı aktivitelerini gerçekleştirmeden ağırlık aktarma değerlendirilmesinin olabileceği düşünöldü. TOL hastalarında ağrı şiddetinin ağırlık aktarma asimetrisi üzerindeki etkisini anlayabilmek için hastaların ağrı şiddetlerini artıran aktiviteleri gerçekleştirirken ağırlık aktarma asimetrisinin değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünöldü.

Romatooid artrit hastaları ile yapılan bir çalışmada hastaların hafif dokunma duyuları ile yürüyüş esnasında hissettikleri ağrı arasında bir ilişki tespit edilememiştir (Rosenbaum ve ark., 2005). Literatürde, TOL hastalarında ağrı şiddeti ile taban altı basınç duyusu arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada taban altı basınç duyusu, hafif dokunma, iki nokta ayırımı ve vibrasyon testleri

değerlendirildi. Çalışmada TOL hastalarında orta nokta iki nokta ayrımı ve vibrasyon duyusu sağlıklı kontrollere göre bozulmuş olsa da literatür ile benzer olarak ağrı şiddetinin taban altı basınç duyusu sonuçlarını etkilemediği bulundu.

Ağrı, çeşitli hastalık gruplarında postüral kontrolün bozulmasında önemli faktörlerden biridir (Goto ve ark., 2018; Hassan ve ark., 2001; Messier ve ark., 2002 ve Şimşek ve Yağcı, 2018). Literatüre bakıldığında TOL hastalarının postüral kontrolünün değerlendirdiği bir çalışma yoktur. Bu çalışmada hastaların postüral kontrolleri statik ve dinamik denge ile değerlendirildi. Hinman ve ark. (2002) diz OA'li hastaların statik dengelerini tek ayak üzerinde durma testi ile değerlendirmiştir ve ağrı şiddetinin, statik dengede kalma süresini etkilemediğini bildirmişlerdir. Goto ve ark. (2018) patellofemoral ağrı sendromlu hastalarda anterior uzanma mesafesindeki azalmanın kas aktivitesinde ve kalça-diz kinematiğinde büyük bir değişiklik olmadan ağrıdaki artış nedeniyle olduğunu bildirmişlerdir. Şimşek ve Yağcı (2018), kronik ayak bileği instabilitesi olan hastalarda ağrı şiddeti arttıkça dinamik denge anterior uzanma mesafesinin azaldığını bulmuşlardır. Literatürde, TOL hastalarında ağrı şiddeti ile postüral kontrol arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, TOL hastalarının statik ve dinamik dengeleri sağlıklı kontrollere göre bozulmuş olmasına rağmen ağrı şiddetinin postüral kontrolü etkilemediği bulundu. Statik ve dinamik denge değerlendirmesi esnasında hastalarda ağrı şiddetinde artış olmamasının bu sonucu etkilediği düşünüldü.

Normal yürüyüş sırasında ayak bileği eklemi vücut ağırlığının beş katına kadar destek vermektedir. Spor faaliyetlerinde bu destek 13 katına kadar çıkmaktadır. TOL, yüksek işlevsel ayak bileği kullanımı gerektiren spor aktivitelerini son derece acı verici ve yapılması imkânsız hale getirmektedir. Sonuç olarak tedavi edilmemiş semptomatik hastalar aktif bir yaşantı sürdürememektedirler (Vannini ve ark., 2016). Bu çalışmada hastalar en ağırlı aktivitelerini uzun süreli yürüyüş ve uzun süreli ayak durma olarak tanımladılar. Hastaların işlevsel seviyeleri KYT, TTYT ve FAOS ile değerlendirildi. Sonuçlara bakıldığında hastaların sağlıklı kontrollere göre KYT tamamlama sürelerinin artması, TTYT süre ve tekrarlarının azalması ve FAOS'un "belirtiler ve tutukluk" ve "yaşam kalitesi" bölümlerinden düşük puan almalarına rağmen ağrı şiddetinin bu değişkenleri etkilemediği bulundu. Çalışmada hastaların ağrı şiddeti arttıkça, FAOS "iş, günlük yaşam" alt bölümünü olumsuz yönde etkilediği görüldü. Bu sonuç, hastaların ağrı şiddetleri arttıkça FAOS "iş, günlük yaşam" bölümünden aldıkları puanın azaldığını

gösterdi. KYT testi diz OA'li hastalar ile ilgili çalışmalarda işlevsel seviyeyi değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (Dere ve ark., 2014; Tunay ve ark., 2010 ve Yakut ve ark., 2006). Bu çalışmada KYT ve TTYT performans testleri olarak kullanılmış olsa da TOL hastalarının en ağırlı aktiviteleri olan uzun süreli ayakta durma, uzun süreli yürüme, çömelme, merdiven inme-çıkma ve ağır bir şey kaldırma aktiviteleri bu performans testlerinin bünyesinde bulunmamaktadır. FAOS “iş, günlük yaşam” bölümü ise ayakta durma, merdiven inme, merdiven çıkma, çömelme gibi ağrı oluşturan veya tetikleyici hareketleri içeren çoğu aktiviteyi sorgulamaktadır. Bu sonuç ile literatürle aynı doğrultuda olarak FAOS, günlük yaşam aktivitelerine ait işlevsel problemleri değerlendirdiği için ağrı şiddeti tarafından etkilendiği düşünüldü (Choi ve ark., 2020; Ettinger ve ark., 2017; Lambers ve ark., 2019; Murphy ve ark., 2019; Nguyen ve ark., 2019 ve Vuurberg ve ark., 2018). Bu çalışmaya katılan hastaların %48'i geçmişte düzenli bir şekilde katıldıkları egzersiz ve spor aktivitelerini ağrı nedeniyle gerçekleştiremediklerini ifade etmişlerdi. FAOS'un “ağrı” ve “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” bölümlerinden alınan puanlar azaldığında ile ağrı şiddetinde artış meydana geldiği bulunsa da bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonucun beklenilenden farklı çıkmasının nedeninin, FAOS'un “ağrı” bölümünde sorgulanan “ayak veya ayak bileğini tamamen düz uzatma”, “gece yataktayken” ve “oturma ve uzanma” faaliyetlerine hastaların “hiç ağrım olmadı” cevabı vermelerinin olduğu düşünüldü. Ayrıca, çalışmaya katılan hastaların %52'sinin düzenli egzersiz alışkanlığı olmamasının ağrı şiddeti ile “iş, spor ve eğlence faaliyetleri” bölümü arasındaki sonucu etkilediği düşünüldü. TOL hastalarında ağrıyı ortaya çıkaran veya tetikleyen farklı işlevsel performans testlerinin kullanıldığı yeni çalışmalara gerek olduğu söylenebilir.

5.2. TOL Hastalarında Ağırlık Aktarma ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Ağırlık aktarma asimetrisi, dejeneratif eklem hastalıkları, yumuşak doku yaralanmaları, eklem replasmanları, amputasyonlar ve inme gibi alt ekstremitayı ilgilendiren klinik durumlarda oldukça yaygındır (Adegoke ve ark., 2012; Christiansen ve Stephen-Lapsley, 2010). Bu durumlarda ağırlık aktarma simetrisini sağlamak klinik uygulamaların birincil hedefidir (Cheng ve ark., 2001; Harato ve ark., 2010 ve Talis ve ark., 2008). Ağırlık aktarma asimetrisinin öncelikli olarak etkilenen tarafın ağrısı nedeniyle uzuv yüklenmesini azaltma yönelik ortaya çıktığı düşünülmüştür. Unilateral

total diz artroplastisi geçirmiş kişilerde alt ekstremitte kas güçsüzlüğü (Mizner ve Snyder-Mackler, 2005), bozulmuş quadriceps kas aktivasyonu (Stevens ve ark., 2003; Christensen ve ark., 2018) ve diz eklem hareket açıklığı (Harato ve ark., 2010) da ağrı ile birlikte ağırlık aktarma asimetrisine sebep olmaktadır. Yaralanmaların farklı seviyelerinde ve cerrahi sonrası rehabilitasyonda ağırlık aktarma asimetrisi veya ağırlık vermeme kötü fonksiyonel sonuç ölçütlerine yol açmaktadır (Cheng ve ark., 2001; Harato ve ark., 2010 ve Talis ve ark., 2008). Woźniacka ve ark., (2019) yapmış oldukları çalışmalarında genç kadınlarda her iki ayağın medial longitudinal arkındaki patolojik olarak kabul edilmeyen bir artışın bile hem ön ayak ve arka ayak yük verme dağılımında değişikliğe hem de alt ekstremitte ağırlık aktarma asimetrisine neden olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca tek taraflı medial longitudinal ark asimetrisi olan kadınların normal arka sahip olan ayaklarına daha fazla ağırlık verme eğiliminde olduklarını bildirmişlerdir. Sonuç olarak asimetrik ağırlık aktarmanın miyofasyal zincirler içinde olumsuz bir gerginlik yaratabileceğini ve ayakta değişikliklere yol açabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu çalışmada TOL hastalarının, sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında literatür ile benzer olarak, gözler açık ağırlık aktarma asimetrisinin artmış olduğu görüldü. TOL hastalarında gözler açık ağırlık aktarma asimetrisinin etkilenen taraf ağrı şiddetini azaltmaya yönelik bir cevap olarak oluştuğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde, TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın bu yönüyle literatüre ışık tutacağı düşünüldü.

Literatürde ağırlık aktarma asimetrisi ile taban altı basınç duyusu arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma bu değişkenler arasındaki ilişkinin ilk kez incelenmesi bakımından literatürde bir ilk olmuştur. Bu çalışmada, TOL hastalarında gözler açık ağırlık aktarma asimetrisi arttıkça etkilenen taraf beşinci metatars hafif dokunma duyusunun azaldığı bulundu. Elde edilen bu sonuç ile TOL hastalarının arka ayakta daha fazla olması gereken plantar ağırlık yüklenmesini orta ayağa transfer ederek maksimum yüklenmeyi ayağın ön kısımlarına doğru aktarmış olabilecekleri ve plantar duyunun azaldığı bölgelerde ağırlık yüklenmesinin artmasıyla açıklanabileceği düşünüldü.

Hem merkezi hem de periferik hastalıklar postüral kontrolün bozulmasına ve özellikle lateralize hastalıklarda alt ekstremitte ağırlık aktarma asimetrisine neden olabilmektedir (Cheng ve ark., 2001; Corriveau ve ark., 2004; De Haart ve ark., 2005). Lateralize hastalığı olan birçok hastada alt ekstremitte ağırlık aktarma asimetrisinin

değişen sensorimotor kısıtlamalarıyla başa çıkma korkusunu veya yetersizliğini ve merkezi sinir sisteminin vücut salınımını en iyi şekilde kontrol edildiği konumun benimseme kapasitesini ne kadar yansıttığı belirsizliğini korumaktadır. Genel olarak, postüral kontrol yetersizliği ile ağırlık aktarma simetrisi birlikte görüldüğünde, azalmış kontrol yetersizliğinin, değişen biyomekanik kısıtlamalarla ne ölçüde ilişkili olduğu veya nöral kontrol probleminin bir sonucu olarak değerlendirilmesi gerektiği belirsizdir (Anker ve ark., 2008). Sağlıklı yaşlılarda ağırlık aktarma asimetrisindeki artışın, anterior-posterior salınımı artırdığı bulunmuştur (Błaszczuk ve ark., 2000; Marigold ve Eng, 2006). İnmeli hastalarda ağırlık asimetrisindeki değişikliklerin postüral kontrolü olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (Błaszczuk ve ark., 2000; De Haart ve ark., 2005). Bu çalışmada TOL hastalarında postüral kontrol bozulmuş olsa da ağırlık aktarma asimetrisinden etkilenmediği bulundu. Sonucun literatürden farklı olmasının nedeninin ağırlık aktarma asimetrisinin iki ayak tabanı da yerle temas ederken sabit bir şekilde ölçülmesi, fakat postüral kontrolün tek ayak üzerinde statik ve dinamik olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünüldü. Ek olarak, postüral kontrol, sadece ağırlık aktarma asimetrisindeki artış ile bozulmaz; eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, propriyosepsiyon ve taban altı basınç duyusu değişikliklerinden de etkilenir. Postüral kontrol ile ağırlık aktarma asimetrisi arasında bir ilişki bulunmamış olması nedeniyle ağırlık aktarma asimetrisi farklı işlevsel aktiviteler ile değerlendirildikten sonra elde edilen sonuçların postüral kontrole olan etkisinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatüre bakıldığında total diz artroplastisi geçirmiş diz osteoartritli hastalar cerrahi sonrası üçüncü ayda (Farquhar ve ark., 2009; Mizner ve Synder-Mackler, 2005), altıncı (Boonstra ve ark., 2010), 12. ayda (Boonstra ve ark., 2010; Farquhar ve ark., 2008) ve 16. ayda (Boonstra ve ark., 2008) değerlendirildiğinde oturmadan ayağa kalkış anında ağırlık aktarma asimetrisinin olduğu görülmüştür. Christiansen ve ark. (2013), bu asimetrinin nedeninin cerrahi öncesi yerleşmiş yanlış hareket paternlerinden kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Christiansen ve Stevens-Lapsley (2010) geç evre diz OA'lı hastaların ağırlık aktarma asimetrisi ve işlevsel seviyeleri arasında negatif yönlü ilişki bulmuşlardır. Kuvvet ve işlevsel egzersizler rehabilitasyon programlarının ortak bileşeni olmakla birlikte, fonksiyonel hareket simetrisinin yeniden öğretilmesi nadiren rehabilitasyon programlarına dahil edilmektedir. Bununla birlikte birkaç çalışma eklem artroplastisi sonrası hareket simetrisi eğitiminin işlevsel sonuçları iyileştirmede

başarılı olduğunu göstermiştir (Isakov, 2007; McClelland ve ark., 2012 ve White ve Lifeso, 2005). Örneğin, White ve Lifeso (2005) kuvvet platformu yerleştirilmiş koşu bandı üzerinde yapılan biofeedback eğitiminin total kalça artroplastisi geçiren hastalarda alt ekstremiteler arasındaki yüklenmenin dengelendiğini bildirmişlerdir. Ek olarak, McClelland ve ark. (2012) unilateral total diz artroplastisi geçirmiş bir hasta için hareket simetrisini ve işlevsel sonuçları iyileştirmek için kullanılan bir hareketin yeniden öğretilmesi protokolünün önemini anlatmışlardır. Bu çalışmada TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisinin işlevsel seviyenin değerlendirildiği KYT, TTYT ve FAOS “belirtiler ve tutukluk”, “ağrı”, “iş-spor ve eğlence faaliyetleri” ve “yaşam kalitesi” bölümlerine etki etmediği bulundu. FAOS “iş, günlük yaşam” bölümünden alınan puan azaldıkça ve ağırlık aktarma asimetrisinin arttığı bulunsa da, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bu çalışmada, ağırlık aktarma asimetrisi, klinik olarak uygulaması kolay ve maliyeti düşük olan iki adet dijital ağırlık ölçer ile statik ayakta duruş ile değerlendirildi. Performans testleri olan KYT ile TTYT esnasında ve FAOS’ta bulunan aktiviteler esnasında ağırlık aktarma değerlendirilmesinin yapılmamış olmasının sonuçlarda bu farklılığı oluşturduğu düşünüldü. Bu sonuç ile TOL hastalarında ağırlık aktarma asimetrisinin oturmadan ayağa kalkma, yürüme, çömelme ve ağır bir şey taşıma gibi aktivitelerle ve daha hassas ölçüm yöntemleri ile değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.3. TOL Hastalarında Taban Altı Basınç Duyusu ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Ayak ve ayak bileği ile ilgili problemlerde postüral kontrolün bozulduğu görülmektedir. Postüral kontrolün taban altı basınç duyusu ile ilişkili olmasından dolayı bu çalışmada TOL hastalarında taban altı basınç duyusu değerlendirildi. TOL hastalarında taban altı basınç duyusunun değerlendirilmesi ve ayrıca sağlıklı kontrollerle karşılaştırılarak incelenmesi nedeniyle literatürde bir ilk olmuştur. TOL hastalarında taban altı basınç duyusu değerlendirmesi hafif dokunma, iki nokta ayırımı ve vibrasyon duyusu olmak üzere üç farklı yöntemle değerlendirildi. Sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında, hafif dokunma ve iki nokta ayırımı duyuları benzerdi ancak vibrasyon duyusunun bozulmuş olduğu görüldü. Literatürde, nöropati, diyabet ve yaşlanma ile taban altı basınç duyusunun da bozulduğu bildirilmiştir (Erdoğanoglu ve

ark., 2019; Çıtaker ve ark., 2018). Bu çalışmada polinöropati veya diyabet tanısı almış bireylerin çalışmada dışı bırakılması nedeniyle literatürden farklı bir sonuç olarak hafif dokunma ve iki nokta ayırımı duyularının benzer olduğu düşünüldü.

Postüral kontrolün sürdürülmesi sadece uygun motor stratejileri değil, aynı zamanda görsel, vestibüler ve somatosensoriyel bilgilerin entegrasyonunu gerektirir (Peterka, 2002). Plantar kutanöz mekanoreseptörlerin destek yüzeyi ile doğrudan etkileşimleri nedeniyle postüral kontrolün korunmasında son derece önemli olduğu bilinmektedir (Meyer ve ark., 2004). Literatürde azalmış taban altı basınç duyusunun çeşitli klinik durumlarında postüral kontrolün bozulmasına neden olduğunu bildiren çalışmalar vardır. Örneğin duyuusal nöropatisi olan diyabetik hastalar ile hemodiyaliz hastalarında azalmış plantar kutanöz mekanoreseptör işlevselliği postüral kontrolü olumsuz etkilemektedir (Erdoğanoglu ve ark., 2019; Simoneau ve ark., 1994). Kronik ayak bileği instabilitesi olan hastaların, sağlıklı kontrollere göre ayağın plantar yüzeyine uygulanan vibrotaktil uyaranları saptamak için daha yüksek eşik değerine ihtiyacı olduğu (Hoch ve ark., 2012) ve değişmiş plantar reseptör bilgileri nedeniyle postüral kontrol bozukluklarının olduğu bildirilmiştir (McKeon ve ark., 2012). Powell ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada kronik ayak bileği instabilitesi olan hastaların ayak plantar yüzeylerini Semmens-Weinstein monofilament ile değerlendirdiklerinde sağlıklı kontrollere göre hastaların bozulmuş hafif dokunma duyusuna sahip olduklarını ve statik dengelerinin de sağlıklı kontrollere göre kötü olduğunu bildirmişlerdir. Song ve ark. (2017) kronik ayak bileği instabilitesi olan hastalara ve sağlıklı kontrollere 10 dakikalık buzlu su uygulaması sonrası zaman sınırlı statik denge değerlendirmesi yapmışlardır. Değerlendirme sonucunda hastalarda sağlıklı kontroller ile karşılaştırıldığında gözler açık statik dengenin düzeldiğini ancak gözler kapalı statik dengenin bozulduğunu, sağlıklı kontrollerin gözler açık ve kapalı statik dengelerinin bozulmadığını bildirmişlerdir. Buldukları bu sonuç sağlıklı yetişkinlerin görme duyusundan bağımsız olarak plantar hipoestezi varlığında statik dengelerinin etkilenmediğini gösteren çalışmalar ile benzerdir (McKeon ve Herkel, 2007). Hafif dokunma duyusu literatürde TOL hastalarında değerlendirilmemiş olmasına rağmen, hafif dokunma duyusu ve statik postüral denge arasındaki ilişki, literatürdeki farklı klinik durumlar ile benzer sonuçlandı. Bunun nedeninin, ayak bileği yaralanmaları sonrası mekanoreseptörlerin zarar görmesinin denge kontrolü için gerekli olan propriyoseptif bilgi kalitesini olumsuz yönde etkilemesi olabileceği düşünüldü. Özellikle görme duyusunu ortadan kaldırdıktan sonra ayak plantar yüzündeki

mekanoreseptörlerden gelen bilginin bozulması ile statik dengede kalma süresini azalması da bu düşünceyi destekledi.

Menz ve ark. (2006) çalışmalarında sağlıklı kişilerin taban altı basınç duyularını esteziyometre ile değerlendirmişlerdir. Taban altı basınç duyusu bozulan kişilerin daha sık düştüklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada esteziyometre kullanılarak değerlendirilen ve taban altı basınç duyusu ölçütlerinden olan iki nokta ayırımı duyusu sonuçlarında TOL hastalarının gözler kapalı statik dengelerinin bozulması ile etkilenen taraf ayak topuk iki nokta ayırımı duyularının da azaldığı tespit edildi.

Bu çalışmada taban altı basınç duyusunun değerlendirilmesinde başka bir ölçüt olan vibrasyon duyusu sonuçlarına bakıldığında TOL hastalarının postüral kontrollerinin azalması ile etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyularının da azaldığı saptandı. Citaker ve ark. (2011), multiple skleroz hastalarının statik dengede durma sürelerinin artması ile 1. metatars başı vibrasyon duyusunun arttığını bulmuşlardır. Hem bu çalışmada hem de Citaker ve ark. çalışmalarında statik dengenin sadece birinci metatars başı ile ilişkili olmasının sebebi ayakta durma esnasında en çok yükün topukta veya ön ayakta taşınması ve ayak taban basınç merkezinin ön ayak kısmında baş parmağa yakın bir bölgeden geçiyor olması ile açıklanabilir.

Hastaların işlevsel seviye sonuçları ile taban altı basınç duyuları arasındaki ilişki incelendi. Etkilenen taraf birinci metatars başı hafif dokunma duyusunun azalması ile KYT süresinin azaldığı görüldü. TOL hastalarının FAOS “belirtiler ve tutukluk” ve “iş ve günlük yaşam aktiviteleri” bölümlerinden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf beşinci metatars başı hafif dokunma duyularının azaldığı tespit edildi. Ayrıca hastaların FAOS “belirtiler ve tutukluk”, “ağrı”, “iş ve günlük yaşam aktiviteleri” ve “spor ve eğlence aktiviteleri” bölümlerinden alınan puanlar azaldıkça etkilenen taraf topuk orta nokta hafif dokunma duyusunun da azaldığı görüldü. TOL hastalarının FAOS “belirtiler ve tutukluk” bölümünden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf birinci metatars başı vibrasyon duyularının azaldığı ve FAOS “belirtiler ve tutukluk”, “ağrı”, “iş ve günlük yaşam aktiviteleri” ve “spor ve eğlence aktiviteleri” bölümlerinden aldıkları puan azaldıkça etkilenen taraf medial malleol vibrasyon duyularının azaldığı görüldü. Literatürde, hafif dokunma duyusu azalan bireylerin yürüme sürelerinin de arttığı bildirilmiştir (Erdoğanoglu ve ark., 2019; Hafström, 2018 ve Kahnert ve ark., 2020). Bu çalışmada, sonucun literatürden farklı olmasının nedeninin, TOL hastalarında yürüyüş

esnasında ağırlığı ağrı şiddeti artışına bağlı olarak ön tarafa aktarmalarından kaynaklanabileceği düşünüldü. Ek olarak, hafif dokunma ve vibrasyon duyusundaki azalmanın periferik sinir disfonksiyonu olmamasına rağmen işlevselliği olumsuz yönde etkilenmesinin nedeninin üst merkeze bağlı bir etki olabileceği düşünüldü.

Literatürde hastalarda ve sağlıklı kişilerde taban altı basınç duyusunun postüral kontrolü ve işlevsel seviyeyi olumsuz yönde etkilediği saptandığına göre, bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda daha faydalı konservatif, cerrahi öncesi ve sonrası rehabilitasyon programları oluşturmak için TOL hastalarında taban altı basınç duyusunun da değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programına eklenmesi gerektiği düşünüldü.

5.2. TOL Hastalarında Postüral Kontrol ve Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Ayak bileği yaralanmaları ile denge kontrolü negatif ilişkilidir (Han ve ark., 2015). Ayak bileği yaralanmaları sonrası hasar gören mekanoreseptörler, denge için gerekli olan bilginin kalitesini negatif yönde değiştirmektedir (Han ve ark., 2016; Herb ve Hertel, 2014). Statik denge, vücudu durağan tutma yeteneği olarak tanımlanırken dinamik denge ise değişen farklı pozisyonlara uyum sağlayarak hareketi sürdürme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Ricotti, 2011). Denge için yeterli kas gücü, postüral stabilite, vestibüler ve somatosensör sistem, doğru refleks işlevselliği ve çeşitli sistemlerin kapsamlı bir şekilde çalıştığı karmaşık bir işlevdir. Yürüme, oturma ve ayakta durma gibi günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesinde denge ve postüral kontrolün önemli rolü olduğu düşünülmektedir (Blackburn ve ark., 2000).

TOL hastalarında işlevsellik ve propriyosepsiyon bozulma belirtilerilerini değerlendirme ve işlevselliği iyileştirme yönünde kanıta dayalı araştırmalar yoğun olarak mevcut iken bu semptomlara bağlı olarak ortaya çıkan alt ekstremitte işlevselliği için önemli olan postüral kontrol etkilenimi değerlendirilmemiştir. Bu çalışmada TOL hastalarında postüral kontrolün değerlendirilmesi çalışmanın özgün yönlerinden bir diğerini oluşturmaktadır.

Literatürde, farklı klinik alt ekstremitte problemleri ve patolojilerinde eklem mobilitesinin kaybına bağlı olarak gelişen asimetri sonucunda dengenin etkilendiği bildirilmiştir. Alt ekstremitte yanık hastalarında, ortaya çıkan ağrının eklem hareket açıklığını sınırlandırması ve eklem mobilitesinin azalması ile dengenin olumsuz yönde

etkilendiği bildirilmiştir (Özkal ve ark., 2017). Sağlıklı kontroller ve lumbal disk hernili hastalar ile yapılan çalışmada, lumbal disk hernili hastalarda kök basısına bağlı olarak gelişen kuvvet kaybının postüral kontrolü olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (Truszczyńska, 2016). Hassan ve ark. (2001), diz OA'li hastaların sağlıklı kontrollere göre statik dengelerinin bozulmuş olduğunu belirtmişlerdir. Kabak ve ark. (2019), pes planus deformitesi olan ve olmayan sporcuların statik dengelerini HUBER 360 elektronik cihazı ile değerlendirmişlerdir ve pes planusu olan sporcuların statik dengelerinin bozulduğu sonucuna ulaşmışlar. Bu çalışmada TOL hastalarında statik denge, tek ayak üzerinde durma testi ile değerlendirildi. TOL hastalarının gözler açık ve kapalı statik dengelerinin sağlıklı kontrollere göre bozulmuş olduğunun bulunması literatürdeki diğer alt ekstremité problemleri ve patolojilerinde statik denge yeteneğinin bozulmuş olduğu bilgileri ile benzerlik gösterdi.

Akinoğlu ve ark. (2018), tek taraflı pes planuslu hastaların etkilenen ve etkilenmeyen taraf statik dengeleri arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, hastaların etkilenen ve etkilenmeyen taraf statik dengeleri karşılaştırıldığında etkilenen taraf gözler açık statik dengelerinin bozulmuş olduğu görüldü.

Bu çalışmada TOL hastalarının dinamik dengeleri, Y denge testi kullanılarak değerlendirildi. TOL hastalarının ve sağlıklı kontrollerin dinamik dengeleri karşılaştırıldığında, TOL hastalarının anteriyor ve PM uzanma mesafelerinin sağlıklı kontrollere göre düşük olduğu bulundu. Hastaların etkilenen ve etkilenmeyen taraf dinamik dengeleri benzerdi. Dinamik denge için sadece periferden gelen bilgilerin yorumlanması yeterli değildir ve ek olarak yeterli güç ve zamanında oluşan kas aktivitesi de gerekmektedir. Bu çalışmada, TOL hastalarında kas kuvvet ve güç değerlendirmesi yapılmamıştır. Bu sebeple kas kuvvetinin dinamik dengeyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biri olabileceği düşünöldü.

İşlevsel ve günlük yaşam aktivitelerinin en önemli bileşenlerinden birisi olan postüral kontrol, nöromüsküler organizasyonun birçok komponentiyle koordine ve kontrol edilen bir işlevidir. Görsel, işitsel ve duyuşal sistemlerden gelen bilgi ile koordine edilen postüral kontrol sadece periferden gelen bilgilerin işlenmesi ile sağlanamaz, yeterli güç ile zamanında oluşan kas aktivitesi de gerektirir. Bu bilgiler ışığında postüral kontrol bozuklukları ile düşme riskinde artış görölmektedir. Diz OA'li hastalarda propriyoseptif duyu bozukluğu, artmış vücut instabilitesi, ağrının quadriceps kası

üzerindeki inhibitör etkileri ve sarkopeniye bağlı olarak postüral kontrolün azaldığı tespit edilmiştir (Dinçer ve ark., 2008). Hertel (2002), mekanik veya işlevsel bozulmaların kronik ayak bileği instabilitesine neden olabileceğini bildirmiştir. Mekanik bozulmalar ligamentler, tendonlar ve kaslar gibi anatomik yapıları ile ilişkiliyken, işlevsel bozulmalar propriyoseptif, nöromüsküler, postüral veya kuvvet bozuklukları ile ilişkilidir. Kronik ayak bileği instabilitesinde postüral kontrol, işlevsellik ve spor aktivitelerine katılım için gerekli olan bileşenlerden biridir (Anderson ve Behm, 2005).

Hastaların gözler açık statik dengede kalma süresi arttıkça TYTT süresinin ve tekrar sayısının arttığı ve FAOS “iş ve günlük yaşam aktiviteleri” bölümünden daha yüksek puan aldıkları bulundu. Hastaların gözler kapalı statik dengede kalma süresi arttıkça FAOS “iş ve günlük yaşam aktiviteleri” bölümünden daha yüksek puan aldıkları görüldü. Bu sonuçların, literatür ile benzer olduğu görüldü. Dinamik denge değerlendirmesinde anteriyör uzanma mesafesi arttıkça TTYT tekrar sayısının arttığı ve FAOS “belirtiler ve tutukluk”, “iş ve günlük yaşam aktiviteleri”, “spor ve eğlence aktiviteleri” bölümlerinden daha yüksek puan alındığı görüldü. PM uzanma mesafesi arttıkça hastaların TTYT’inde tekrar sayısının arttığı görüldü. PL uzunma mesafesi de arttıkça hastaların FAOS “spor ve eğlence aktiviteleri” bölümünden daha yüksek puan aldığı bulundu. Hastaların günlük yaşam aktiviteleri ve spor faaliyetlerini kapsayan işlevsel seviyelerindeki kötüleşmenin postüral kontrolden etkilenmesi nedeniyle konservatif ve cerrahi tedavi ile birlikte bireye özgü aktivitelerin belirlendikten sonra bu aktivitelere yönelik postüral kontrol eğitiminin rehabilitasyon programının içinde olmasının önemli olduğu düşünüldü.

5.5. TOL Hastalarında İşlevsel Seviye

TOL kişilerde ağrı ve hareket kısıtlılığına sebep olmakta, ayakta durma ve yürüme gibi aktivitelerin yapılmasını zorlaştırıp işlevsel seviyeyi olumsuz olarak etkilemektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda TOL hastalarında işlevsel seviyeyi değerlendirmek için klinisyen veya hasta odaklı anketler kullanılmaktadır (Anders ve ark., 2012; Baums ve ark., 2006; Giannini ve ark.; 2008; Giannini ve ark.; 2009; Whittaker ve ark., 2005 ve Vannini ve ark., 2012). AOFAS ve FAOS ayak ve ayak bileğini ilgilendiren klinik

durumlarda en çok kullanılan ölçeklerdir. Klinisyen odaklı bir ölçek olan AOFAS, TOL çalışmalarında sıklıkla kullanılsa da günlük yaşam aktivitelerini yeterince sorgulamadığı için bu çalışmada hasta odaklı bir ölçek olan FAOS tercih edildi (Zwiers ve ark., 2018). Ayrıca TOL hastaları ilk kez, performans testleri olan KYT ve TTYT ile değerlendirildi.

Literatürde, OA'li hastalarda radyolojik evreleme ilerlemesi ile oluşabilecek işlevsellik kayıplar hakkında fikir verebileceği belirtilmektedir (Başaran ve ark., 2009). OA'da hastalık şiddeti ilerledikçe işlevsel seviye de bozulmaktadır (Duncan ve ark., 2007; Miller ve ark., 2001). Erdoğanoğlu ve ark. (2019), erken ve geç evre OA'lı hastaların işlevsel seviyelerini zamanlı KYT ile değerlendirmişlerdir ve geç evre OA grubunun işlevsel seviyesinin erken evreye göre kötüleşmiş olduğunu göstermişlerdir. KYT'ni 0-10 sn arasında tamamlayan bireyler bağımsız mobil olarak kabul edilmektedirler. Çalışmaya katılan tüm katılımcılar, bağımsız mobil olarak bulundu fakat TOL hastalarının sağlıklı bireylere göre yürüme sürelerinin arttığı görüldü. Elde edilen bu sonuç ile, TOL hastalarının stabilizasyonu devam ettirebilmek için zaman-mesafe değişkenlerinde farklı adaptasyonlar geliştirdikleri düşünüldü. Bu adaptasyonları geliştirirken adım genişliğini artırmak yerine tek destek süresini azaltarak yapabilecekleri düşünüldü. Lezyonun ilerlemesine bağlı olarak, yürüme süresindeki değişiklikleri belirlemek için TOL hastalarının uzun süreli takiplerinde KYT testinin kullanılabilirliği düşünüldü.

Fizyoterapi ve rehabilitasyonda yoğunlukla kullanılan TTYT ile yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde medial tibial stres sendromu (Madeley ve ark., 2007), kronik venöz yetmezlik (Van Uden ve ark., 2005), ön çapraz bağ yaralanması (Ross ve ark., 2002), patellar tendon sendromu (Malliaras ve ark., 2006), patellar tendinopati (Crossley ve ark., 2007) hastalarının sonuçlarının bu çalışmada olduğu gibi sağlıklı bireylere göre süre ve tekrar sayısının azaldığı bildirilmiştir. Bu çalışmada, süre ve tekrar sayısının diğer çalışmalara göre düşük olmasının nedeni TTYT değerlendirmesinde katılımcıların tek elleri ile destek almaları için yardımcı olarak sandalye kullanmamış olmalarıydı.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bu çalışmada olduğu gibi TOL hastalarında işlevsel seviyenin azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan tedaviler incelendiğinde konservatif tedavi olarak aktivite modifiyeleri, ağırlık vermeme, rehabilitasyon, breys ve ilaç kullanılmaktadır (Amendola ve Panarella, 2009; Hannon ve ark., 2014; Seo ve ark., 2018 ve Shearer ve ark., 2002). Konservatif tedavi yaklaşımları pediatrik popülasyonda

çözüm üretse de yetişkin popülasyonda daha az başarı göstermektedir. Verhagen ve ark. (2003) konservatif tedavi yaklaşımlarının uygulandığı toplam 14 çalışmayı incelediklerinde 201 hastadan 91 (%45) tanesinin konservatif tedavi sonrası başarılı sonuçlar aldığını bildirmişlerdir. Seo ve ark. (2018) işlevsel seviyeyi AOFAS ile değerlendirmişlerdir ve ortalama 6 yıl takip süreleri TOL hastalarının ortalama AOFAS puanlarının 86'dan 93'e yükseldiğini bildirmişlerdir.

Cerrahi tedavi yaklaşımları, akut dönemde lezyonda parça koparsa ve kronik dönemde konservatif tedavi yöntemleri hastanın semptomlarını ve işlevselliğini iyileştirmede başarısız olursa kullanılmaktadır. Kullanılan cerrahi yöntemler klinik tabloya, lezyonun yerine ve özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. TOL'un cerrahi tedavi yöntemlerinde genellikle hasarlı osteokondral ünitenin onarılması veya değiştirilmesi amaçlanmaktadır. Dahmen ve ark. (2018) konservatif ve cerrahi tedavi yöntemlerin kullanıldığı 52 çalışmayı inceledikleri sistematik derlemede herhangi bir müdahalenin diğerlerine göre klinik üstünlük göstermediğini bildirmişlerdir. Ancak incelenen çalışmalardaki kullanılan gereç ve yöntemlerin kalitesinin düşük ve çeşitli olması nedeniyle başarı oranlarında farklılık görüldüğünü ve gelecekteki çalışmalarda TOL tedavileri incelerken onaylanmış yöntemlerin ve prospektif çalışmaların yapılmasına odaklanılmasını önermişlerdir. TOL hastalarının FAOS'un tüm bölümlerinden, literatürde konservatif veya cerrahi tedavi uygulanmamış TOL hastaları ile benzer puan aldıkları bulundu. FAOS'un bölümleri için literatürde belirlenmiş kesme puanları bulunmamaktadır. Her bir bölümden alınan puan ne kadar yüksekse, o kadar iyi işlevsel seviye olduğu anlamına gelmektedir. FAOS, hastaların tedavi öncesi ve sonrası veya zaman içindeki işlevsel seviyelerindeki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Çalışmanın bazı kısıtlılıkları vardır:

Çalışma bünyesinde, TOL sınıflandırması, lezyonun büyüklüğü ve lokasyonu dikkate alınmadı. Farklı evrelere, lezyon büyüklüğüne ve lokasyona göre hangi değişkenlerde bozulma/kötüleşme olduğunu inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hastaların ağırlık aktarma asimetrileri, postüral kontrol, KYT ve TTYT değerlendirmeleri esnasındaki ağrı şiddetleri sorgulanmadı. Hastaların en ağırlı aktiviteleri esnasında veya hemen sonrasında tekrar değerlendirme yapılmasına ihtiyaç vardır.

KYT yerine hastaların günlük yaşam aktivitelerine yönelik değerlendirme yapan farklı performans testlerinin kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma TOL hastalarının ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyelerinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmaya katılan TOL hastası 25 kişi, sağlıklı 25 kişi olmak üzere toplamda 50 katılımcının ağrı şiddeti, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyeleri değerlendirildi. TOL hastalarında ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu ve postüral kontrolün ilk kez değerlendirilmesi ve ağrı ve işlevsel seviye gibi değişkenlerle ilişkilerinin incelenmesi açısından literatüre önemli katkıda bulunduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir:

- Çalışmanın sonuçlarına göre TOL hastalarının en ağırlı aktivitelerinin uzun süreli yürüme, uzun süre ayakta durma, çömelme, ağır bir şey kaldırma ve merdiven inme-çıkma olduğu bulundu. TOL hastalarının ağrı şiddetlerinin orta seviyede olduğu tespit edildi.
- TOL hastalarının gözler açık ağırlık aktarma asimetrisinin sağlıklı kontrollere göre artmış olduğu bulundu. Bu çalışma TOL hastalarında ağırlık aktarma asimetrisinin değerlendirilmesi açısından literatürde bir ilktir ve gelecekte bu konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.
- Çalışmada TOL hastalarının hafif dokunma duyularının sağlıklı kontrollerle benzer olduğu bulundu.
- Orta nokta iki nokta ayırımı mesafesi sağlıklı kontrollere göre arttığı bulundu. Trans-metatars ve topuk iki nokta ayırımı mesafelerinin sağlıklı kontrollerle benzer olduğu bulundu.
- Vibrasyon duyusunun, TOL hastalarında sağlıklı kontrollere göre azaldığı bulundu.

- Sağlıklı kontrollere göre TOL hastalarında kötüleştiği tespit edilen taban altı basınç duyusunun değerlendirilen diğer değişkenler ile olan ilişki de göz önüne alındığında TOL hastalarına yönelik yapılacak olan çalışmalarda önemli bir değerlendirme ölçütü olacağı düşünüldü.
- TOL hastalarının etkilenen ve etkilenmeyen taraflarda postüral kontrolün sağlıklı kontrollere göre kötüleştiği bulundu. Bu sebeple TOL hastalarında detaylı bir şekilde postüral kontrol değerlendirmesinin yapılması ve rehabilitasyon programlarına postüral kontrolü geliştirici egzersizlerin eklenmesi gerektiği düşünüldü.
- TOL hastalarının işlevsel seviyeleri üç değerlendirme değişkeninde de sağlıklı kontrollere göre kötüleşmiş bulundu. Bu sonuca göre TOL hastalarında sadece klinisyen/hasta odaklı işlevsel seviyeyi değerlendiren anketler yerine performans testlerinin de dahil edildiği değerlendirmelerin yapılması gerektiği düşünüldü. Değerlendirmelerin sonucuna göre TOL hastalarının günlük yaşam aktivitelerine katılımlarını kolaylaştıracak egzersizlerin rehabilitasyon programlarına eklenmesi gerektiği düşünüldü.
- TOL hastaları için çalışmada herhangi bir konservatif/cerrahi tedavi sonrası rehabilitasyon programı uygulanmadı. Ağırlık aktarma simetrisi, taban altı basınç duyusu ve postüral kontrolü iyileştirmeye yönelik rehabilitasyon yaklaşımlarının TOL'da etkisini araştırarak çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Rehabilitasyon veya konservatif tedavi almamış TOL hastalarının ağırlık aktarma asimetrisi, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyenin uzun dönem takibi bu çalışmada yapılmadı. Lezyonun ilerlemesi ile bu değişkenlerden hangilerinde bozulma/kötüleşme olduğunu inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmanın Klinik Çıktısı: TOL’da değerlendirme ve tedavi programı oluşturmada hastaların beklentileri dikkate alınmalıdır. Hastaların ağrı şiddeti nedeniyle gerçekleştirmekte zorlandığı veya yapamadıkları günlük yaşam/spor aktiviteleri belirlendikten sonra, bu aktivitelere yönelik ağırlık aktarma simetri ve/veya postüral kontrol eğitimi içeren rehabilitasyon programlarının uygulanması gerektiği düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

- Adams Jr SB, Viens NA, Easley ME, Stinnett SS, & Nunley JA. (2011). Midterm results of osteochondral lesions of the talar shoulder treated with fresh osteochondral allograft transplantation. *JBJS*, 93(7), 648-654.
- Adegoke, B. O. A., Olaniyi, O., & Akosile, C. O. (2012). Weight bearing asymmetry and functional ambulation performance in stroke survivors. *Global journal of health science*, 4(2), 87.
- Akinoğlu, B., Köse, N., & Soylu, Ç. (2018). Unilateral plantar fasciitisli hastalarda sağlam taraf ve etkilenmiş tarafın karşılaştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 5(2), 89-95.
- Alfuth, M., & Rosenbaum, D. (2012). Effects of changes in plantar sensory feedback on human gait characteristics: a systematic review. *Footwear Science*, 4(1), 1-22.
- Akseki, D., Erduran, M., Özarslan, S., & Pınar, H. (2010). Patellofemoral ağrı sendromu saptanan hastalarda, dizde vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile paralel olarak algılanmaktadır: Pilot çalışma. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi*, 21(1), 23-30.
- Alvarenga, P. P., Pereira, D. S., & Anjos, D. (2010). Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14(6), 491-496.
- Amendola, A., & Panarella, L. (2009). Osteochondral lesions: medial versus lateral, persistent pain, cartilage restoration options and indications. *Foot and ankle clinics*, 14(2), 215-227.
- Anders, S., Goetz, J., Schubert, T., Grifka, J., & Schaumburger, J. (2012). Treatment of deep articular talus lesions by matrix associated autologous chondrocyte implantation—results at five years. *International orthopaedics*, 36(11), 2279-2285.
- Anderson, K., & Behm, D. G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports medicine*, 35(1), 43-53.
- Andersson, K. (2014). Optimization of the Implantation Angle for a Talar Resurfacing Implant: A Finite Element Study.
- Anker, L. C., Weerdesteyn, V., Van Nes, I. J., Nienhuis, B., Straatman, H., & Geurts, A. C. (2008). The relation between postural stability and weight distribution in healthy subjects. *Gait & posture*, 27(3), 471-477.
- Asay, J. L., Mündermann, A., & Andriacchi, T. P. (2009). Adaptive patterns of movement during stair climbing in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*, 27(3), 325-329.
- Åstrand, J., Skripitz, R., Skoglund, B., & Aspenberg, P. (2003). A rat model for testing pharmacologic treatments of pressure-related bone loss. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 409, 296-305.
- Athanasiou, K. A., Niederauer, G. G., & Schenck, R. C. (1995). Biomechanical topography of human ankle cartilage. *Annals of biomedical engineering*, 23(5), 697-704.
- Badekas, T., Takvorian, M., & Souras, N. (2013). Treatment principles for osteochondral lesions in foot and ankle. *International orthopaedics*, 37(9), 1697-1706.
- Baker Jr, C. L., & Morales, R. W. (1999). Arthroscopic treatment of transchondral talar dome fractures: a long-term follow-up study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 15(2), 197-202.
- Balduini, F. C., Vegso, J. J., Torg, J. S., & Torg, E. (1987). Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle. *Sports Medicine*, 4(5), 364-380.
- Barnett, C. H., & Napier, J. R. (1952). The axis of rotation at the ankle joint in man. Its influence upon the form of the talus and the mobility of the fibula. *Journal of anatomy*, 86(Pt 1), 1.

- Baums, M. H., Heidrich, G., Schultz, W., Steckel, H., Kahl, E., & Klinger, H. M. (2006). Autologous chondrocyte transplantation for treating cartilage defects of the talus. *JBJS*, 88(2), 303-308.
- Beazell, J. R., Grindstaff, T. L., Sauer, L. D., Magrum, E. M., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2012). Effects of a proximal or distal tibiofibular joint manipulation on ankle range of motion and functional outcomes in individuals with chronic ankle instability. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 42(2), 125-134.
- Becher, C., & Thermann, H. (2005). Results of microfracture in the treatment of articular cartilage defects of the talus. *Foot & ankle international*, 26(8), 583-589.
- Becher, C., Driessen, A., Hess, T., Longo, U. G., Maffulli, N., & Thermann, H. (2010). Microfracture for chondral defects of the talus: maintenance of early results at midterm follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 656-663.
- Bell-Krotoski, J., Weinstein, S., & Weinstein, C. (1993). Testing sensibility, including touch-pressure, two-point discrimination, point localization, and vibration. *Journal of Hand Therapy*, 6(2), 114-123.
- Berlet, G. C., Hyer, C. F., Philbin, T. M., Hartman, J. F., & Wright, M. L. (2011). Does fresh osteochondral allograft transplantation of talar osteochondral defects improve function?. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 469(8), 2356-2366.
- Berndt, A. L., & Harty, M. (1959). Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am*, 41(6), 988-1020.
- Bicici, S., Karatas, N., & Baltaci, G. (2012). Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 154.
- Blackburn, T., Guskiewicz, K. M., Petschauer, M. A., & Prentice, W. E. (2000). Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. *Journal of sport rehabilitation*, 9(4), 315-328.
- Blaszczyk, J. W., Prince, F., Raiche, M., & Hébert, R. (2000). Effect of ageing and vision on limb load asymmetry during quiet stance. *Journal of Biomechanics*, 33(10), 1243-1248.
- Bohannon, R. W., Larkin, P. A., Cook, A. C., Gear, J., & Singer, J. (1984). Decrease in timed balance test scores with aging. *Physical therapy*, 64(7), 1067-1070.
- Boonstra, M. C., Schwering, P. J., De Waal Malefijt, M. C., & Verdonshot, N. (2010). Sit-to-stand movement as a performance-based measure for patients with total knee arthroplasty. *Physical therapy*, 90(2), 149-156.
- Boonstra, A. M., Stewart, R. E., Köke, A. J., Oosterwijk, R. F., Swaan, J. L., Schreurs, K. M., & Schiphorst Preuper, H. R. (2016). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the numeric rating scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain: variability and influence of sex and catastrophizing. *Frontiers in psychology*, 7, 1466.
- Bosien, W. R., Staples, O. S., & Russell, S. W. (1955). Residual disability following acute ankle sprains. *JBJS*, 37(6), 1237-1243.
- Botchwey, E. A., Dupree, M. A., Pollack, S. R., Levine, E. M., & Laurencin, C. T. (2003). Tissue engineered bone: Measurement of nutrient transport in three-dimensional matrices. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 67(1), 357-367.
- Bünger, C., Harving, S., Hjermand, J., & Bunger, E. H. (1983). Relationship Between Intraosseous Pressures and Intra-Articular Pressure in Arthritis of the Knee: An Experimental Study in Immature Dogs. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 54(2), 188-193.

- Carney, D., Chambers, M. C., Boakye, L., Amendola, N., Yan, A. S., & Hogan, M. V. (2018). Osteochondral lesions of the talus. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 28(2), 91-95.
- Chang, E., & Lenczner, E. (2000). Osteochondritis dissecans of the talar dome treated with an osteochondral autograft. *Canadian Journal of Surgery*, 43(3), 217.
- Chen, T., & Chou, L. S. (2017). Effects of muscle strength and balance control on sit-to-walk and turn durations in the timed up and go test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(12), 2471-2476.
- Cheng, P. T., Wu, S. H., Liaw, M. Y., Wong, A. M., & Tang, F. T. (2001). Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(12), 1650-1654.
- Choi, W. J., Jo, J., & Lee, J. W. (2013). Osteochondral lesion of the talus: prognostic factors affecting the clinical outcome after arthroscopic marrow stimulation technique. *Foot and ankle clinics*, 18(1), 67-78.
- Choi, S. W., Lee, G. W., & Lee, K. B. (2020). Arthroscopic Microfracture for Osteochondral Lesions of the Talus: Functional Outcomes at a Mean of 6.7 Years in 165 Consecutive Ankles. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(1), 153-158.
- Christensen, J. C., Mizner, R. L., Foreman, K. B., Marcus, R. L., Pelt, C. E., & LaStayo, P. C. (2018). Quadriceps weakness preferentially predicts detrimental gait compensations among common impairments after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 36(9), 2355-2363.
- Christiansen, C. L., & Stevens-Lapsley, J. E. (2010). Weight-bearing asymmetry in relation to measures of impairment and functional mobility for people with knee osteoarthritis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(10), 1524-1528.
- Christiansen, C. L., Bade, M. J., Weitzkamp, D. A., & Stevens-Lapsley, J. E. (2013). Factors predicting weight-bearing asymmetry 1 month after unilateral total knee arthroplasty: a cross-sectional study. *Gait & posture*, 37(3), 363-367.
- Chuckpaiwong, B., Berkson, E. M., & Theodore, G. H. (2008). Microfracture for osteochondral lesions of the ankle: outcome analysis and outcome predictors of 105 cases. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 24(1), 106-112.
- Citaker, S., Gunduz, A. G., Guclu, M. B., Nazliel, B., Irkec, C., & Kaya, D. (2011). Relationship between foot sensation and standing balance in patients with multiple sclerosis. *Gait & posture*, 34(2), 275-278.
- Corriveau, H., Hébert, R., Raïche, M., & Prince, F. (2004). Evaluation of postural stability in the elderly with stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(7), 1095-1101.
- Crossley, K. M., Thancanamootoo, K., Metcalf, B. R., Cook, J. L., Purdam, C. R., & Warden, S. J. (2007). Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. *Journal of orthopaedic research*, 25(9), 1164-1175.
- Cuttica, D. J., Smith, W. B., Hyer, C. F., Philbin, T. M., & Berlet, G. C. (2011). Osteochondral lesions of the talus: predictors of clinical outcome. *Foot & ankle international*, 32(11), 1045-1051.
- Çitaker, S., Kafa, N., Yetkin, İ., Güzel, N. A., Tuna, Z., & Kanık, Z. H. (2018). Kadın ve Erkek Diyabet Hastalarının Ayak Taban Duyularının Karşılaştırılması. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 29-37.
- Dahmen, J., Lambers, K. T., Reilingh, M. L., van Bergen, C. J., Stufkens, S. A., & Kerkhoffs, G. M. (2018). No superior treatment for primary osteochondral defects of the talus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(7), 2142-2157.
- D'Ambrosi, R., Maccario, C., Serra, N., Liuni, F., & Usuelli, F. G. (2017). Osteochondral lesions of the talus and autologous matrix-induced chondrogenesis: is age a negative predictor outcome?. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 33(2), 428-435.

- Davidson, L. C. A. M., Steele, H. D., Mackenzie, F. L. D., & Penny, S. L. J. (1967). A review of twenty-one cases of transchondral fracture of the talus. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 7(3), 378-415.
- De Haart, M., Geurts, A. C., Dault, M. C., Nienhuis, B., & Duysens, J. (2005). Restoration of weight-shifting capacity in patients with postacute stroke: a rehabilitation cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(4), 755-762.
- DeBerardino, T. M., Arciero, R. A., & Taylor, D. C. (1997). Arthroscopic treatment of soft-tissue impingement of the ankle in athletes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 13(4), 492-498.
- Deol, P. P. S., Cuttica, D. J., Smith, W. B., & Berlet, G. C. (2013). Osteochondral lesions of the talus: size, age, and predictors of outcomes. *Foot and ankle clinics*, 18(1), 13-34.
- Dere, D., Paker, N., Buğdaycı, D. S., & Demircioğlu, D. T. (2014). Osteoartritli ve aşırı kilolu veya obez kadınlarda vücut kitle indeksinin total diz artroplastisi sonrası fonksiyonel iyileşme üzerine etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48(2), 117-121.
- Diñçer, Ü., Çakar, E., Özdemir, B., Kıralp, M. Z., & Dursun, H. (2008). Bilateral Diz Osteoartritinde Kombine Fizik Tedavi Programı ile Egzersiz Programının Bozulmuş Denge Fonksiyonuna Etkisinin Karşılaştırılması. *Romatizma/Rheumatism*, 23(1).
- Dipaola, J. D., Nelson, D. W., & Colville, M. R. (1991). Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 7(1), 101-104.
- Dragoni, M., Bonasia, D. E., & Amendola, A. (2011). Osteochondral talar allograft for large osteochondral defects: technique tip. *Foot & ankle international*, 32(9), 910-916.
- Dul, J., & Johnson, G. E. (1985). A kinematic model of the human ankle. *Journal of biomedical engineering*, 7(2), 137-143.
- Ekstrand, J., & Tropp, H. (1990). The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot & ankle*, 11(1), 41-44.
- El-Rashidy, H., Villacis, D., Omar, I., & Kelikian, A. S. (2011). Fresh osteochondral allograft for the treatment of cartilage defects of the talus: a retrospective review. *JBJS*, 93(17), 1634-1640.
- Erdoğanoglu, Y., Yalçın, B., Külah, E., & Kaya, D. (2019). Is there a relationship between plantar foot sensation and static balance, physical performance, fear of falling, and quality of life in hemodialysis patients?. *Hemodialysis International*, 23(2), 273-278.
- Eryılmaz, M., Koçer, A., Kocaman, G., & Dikici, S. (2013). Two-point discrimination in diabetic patients. *Journal of diabetes*, 5(4), 442-448.
- Ethier, C. R., & Simmons, C. A. (2007). *Introductory biomechanics: from cells to organisms*. Cambridge University Press.
- Ettinger, S., Stukenborg-Colsman, C., Waizy, H., Becher, C., Yao, D., Claassen, L., ... & Plaass, C. (2017). Results of HemiCAP® Implantation as a Salvage Procedure for Osteochondral Lesions of the Talus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 56(4), 788-792.
- Evans DL (1953) Recurrent instability of the ankle; a method of surgical treatment. *Proc R Soc Med* 46:343-344.
- Farquhar, S. J., Kaufman, K. R., & Snyder-Mackler, L. (2009). Sit-to-stand 3 months after unilateral total knee arthroplasty: comparison of self-selected and constrained conditions. *Gait & posture*, 30(2), 187-191.
- Farquhar, S. J., Reisman, D. S., & Snyder-Mackler, L. (2008). Persistence of altered movement patterns during a sit-to-stand task 1 year following unilateral total knee arthroplasty. *Physical Therapy*, 88(5), 567-579.

- Ferkel, R. D., Zanotti, R. M., Komenda, G. A., Sgaglione, N. A., Cheng, M. S., Applegate, G. R., & Dopirak, R. M. (2008). Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results. *The American journal of sports medicine*, 36(9), 1750-1762.
- Finger, A., & Sheskier, S. C. (2003). Osteochondral lesions of the talar dome. *Bulletin-hospital for Joint Diseases New York*, 61(3/4), 155-159.
- Foumani, M., Strackee, S. D., Jonges, R., Blankevoort, L., Zwinderman, A. H., Carelsen, B., & Streekstra, G. J. (2009). In-vivo three-dimensional carpal bone kinematics during flexion-extension and radio-ulnar deviation of the wrist: Dynamic motion versus step-wise static wrist positions. *Journal of biomechanics*, 42(16), 2664-2671.
- Fujii, M., Suzuki, D., Uchiyama, E., Muraki, T., Teramoto, A., Aoki, M., & Miyamoto, S. (2010). Does distal tibiofibular joint mobilization decrease limitation of ankle dorsiflexion?. *Manual therapy*, 15(1), 117-121.
- Garrick, J. G. (1977). The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. *The American journal of sports medicine*, 5(6), 241-242.
- Giannini, S., & Vannini, F. (2004). Operative treatment of osteochondral lesions of the talar dome: current concepts review. *Foot & ankle international*, 25(3), 168-175.
- Giannini, S., Buda, R., Vannini, F., Cavallo, M., & Grigolo, B. (2009). One-step bone marrow-derived cell transplantation in talar osteochondral lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 467(12), 3307-3320.
- Giannini, S., Buda, R., Vannini, F., Di Caprio, F., & Grigolo, B. (2008). Arthroscopic autologous chondrocyte implantation in osteochondral lesions of the talus: surgical technique and results. *The American journal of sports medicine*, 36(5), 873-880.
- Gilman, S. (2002). Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 73(5), 473-477.
- Gobbi, A., Francisco, R. A., Lubowitz, J. H., Allegra, F., & Canata, G. (2006). Osteochondral lesions of the talus: randomized controlled trial comparing chondroplasty, microfracture, and osteochondral autograft transplantation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 22(10), 1085-1092.
- Goddard, N. J., & Gosling, P. T. (1988). Intra-articular fluid pressure and pain in osteoarthritis of the hip. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 70(1), 52-55.
- Goto, S., Aminaka, N., & Gribble, P. A. (2018). Lower-Extremity Muscle Activity, Kinematics, and Dynamic Postural Control in Individuals With Patellofemoral Pain. *Journal of sport rehabilitation*, 27(6), 505-512.
- Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of athletic training*, 47(3), 339-357.
- Gross, A. E., Agnidis, Z., & Hutchison, C. R. (2001). Osteochondral defects of the talus treated with fresh osteochondral allograft transplantation. *Foot & ankle international*, 22(5), 385-391.
- Haasper, C., Zelle, B. A., Knobloch, K., Jagodzinski, M., Citak, M., Lotz, J., ... & Zeichen, J. (2008). No mid-term difference in mosaicplasty in previously treated versus previously untreated patients with osteochondral lesions of the talus. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 128(5), 499-504.
- Haene, R., Qamirani, E., Story, R. A., Pinsker, E., & Daniels, T. R. (2012). Intermediate outcomes of fresh talar osteochondral allografts for treatment of large osteochondral lesions of the talus. *JBJS*, 94(12), 1105-1110.

- Hafström, A. (2018). Perceived and Functional Balance Control Is Negatively Affected by Diminished Touch and Vibration Sensitivity in Relatively Healthy Older Adults and Elderly. *Gerontology and Geriatric Medicine*, 4, 2333721418775551.
- Halanski, M., & Noonan, K. J. (2008). Cast and splint immobilization: complications. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 16(1), 30-40.
- Hamel, A. J., Sharkey, N. A., Buczek, F. L., & Michelson, J. (2004). Relative motions of the tibia, talus, and calcaneus during the stance phase of gait: a cadaver study. *Gait & posture*, 20(2), 147-153.
- Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2006). *Biomechanical basis of human movement*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed research international*, 2015.
- Han, E. Y., Im, S. H., Kim, B. R., Seo, M. J., & Kim, M. O. (2016). Robot-assisted gait training improves brachial-ankle pulse wave velocity and peak aerobic capacity in subacute stroke patients with totally dependent ambulation: Randomized controlled trial. *Medicine*, 95(41).
- Hangody, L., Kish, G., Karpati, Z., Szerb, I., & Eberhardt, R. (1997). Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: use of the mosaicplasty technique—a preliminary report. *Foot & ankle international*, 18(10), 628-634.
- Hangody, L., Vászárhelyi, G., Hangody, L. R., Sükösd, Z., Tibay, G., Bartha, L., & Bodó, G. (2008). Autologous osteochondral grafting—technique and long-term results. *Injury*, 39(1), 32-39.
- Hannon, C. P., Smyth, N. A., Murawski, C. D., Savage-Elliott, B. A., Deyer, T. W., Calder, J. D. F., & Kennedy, J. G. (2014). Osteochondral lesions of the talus: aspects of current management. *The bone & joint journal*, 96(2), 164-171.
- Harato, K., Nagura, T., Matsumoto, H., Otani, T., Toyama, Y., & Suda, Y. (2010). Extension limitation in standing affects weight-bearing asymmetry after unilateral total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*, 25(2), 225-229.
- Harato, K., Otani, T., Nakayama, N., Watarai, H., Wada, M., & Yoshimine, F. (2009). When does postoperative standing function after total knee arthroplasty improve beyond preoperative level of function?. *The Knee*, 16(2), 112-115.
- Hassan, B. S., Mockett, S., & Doherty, M. (2001). Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Annals of the rheumatic diseases*, 60(6), 612-618.
- Hatton, A. L., Dixon, J., Rome, K., Brauer, S. G., Williams, K., & Kerr, G. (2016). The effects of prolonged wear of textured shoe insoles on gait, foot sensation and proprioception in people with multiple sclerosis: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 17(1), 208.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short- form mcgill pain questionnaire (sf- mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form- 36 bodily pain scale (sf- 36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*, 63(S11), S240-S252.
- Hendrickson, J., Patterson, K. K., Inness, E. L., McIlroy, W. E., & Mansfield, A. (2014). Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and walking post-stroke. *Gait & Posture*, 39(1), 177-181.
- Hepple, S., Winson, I. G., & Glew, D. (1999). Osteochondral lesions of the talus: a revised classification. *Foot & ankle international*, 20(12), 789-793.

- Herb, C. C., & Hertel, J. (2014). Current concepts on the pathophysiology and management of recurrent ankle sprains and chronic ankle instability. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 2(1), 25-34.
- Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of athletic training*, 37(4), 364.
- Hicks, J. H. (1953). The mechanics of the foot: I. The joints. *Journal of Anatomy*, 87(Pt 4), 345.
- Hicks, J. H. (1954). The mechanics of the foot: II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anatomy*, 88(Pt 1), 25.
- Hinman, R. S., Bennell, K. L., Metcalf, B. R., & Crossley, K. M. (2002). Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests. *Rheumatology*, 41(12), 1388-1394.
- Hoch, M. C., McKeon, P. O., & Andreatta, R. D. (2012). Plantar vibrotactile detection deficits in adults with chronic ankle instability. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(4).
- Hurkmans, H. L. P., Bussmann, J. B. J., Benda, E., Verhaar, J. A. N., & Stam, H. J. (2003). Techniques for measuring weight bearing during standing and walking. *Clinical Biomechanics*, 18(7), 576-589.
- Hurwitz, D., Ryals, A. R., Block, J. A., Sharma, L., Schnitzer, T. J., & Andriacchi, T. P. (2000). Knee pain and joint loading in subjects with osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Research*, 18(4), 572-579.
- Huylebroek, J. F., Martens, M., & Simon, J. P. (1985). Transchondral talar dome fracture. *Archives of orthopaedic and traumatic surgery*, 104(4), 238-241.
- Iannotti, J. P., & Parker, R. (2013). *The Netter Collection of Medical Illustrations: Musculoskeletal System, Volume 6, Part III-Musculoskeletal Biology and Systematic Musculoskeletal Disease E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Irwin, T. A., Kou, J. X., & Fortin, P. T. (2007). Classification and treatment of severe ankle articular segment deficits: osteochondral allograft reconstruction. *Foot and ankle clinics*, 12(1), 41-55.
- Isakov, E. (2007). Gait rehabilitation: a new biofeedback device for monitoring and enhancing weight-bearing over the affected lower limb. *Europa medicophysica*, 43(1), 21.
- Isman, R. E., Inman, V. T., & Poor, P. M. (1969). Anthropometric studies of the human foot and ankle. *Bull Prosthet Res*, 11(97), 129.
- Jeng, C., Michelson, J., & Mizel, M. (2000). Sensory thresholds of normal human feet. *Foot & ankle international*, 21(6), 501-504.
- Kabak, B., Kocahan, T., Akınoğlu, B., Genç, A., & Hasanoğlu, A. (2019). Pes Planus Sporcularda Denge Performansını Etkiler mi?. *Spor Hekimliği Dergisi*, 54(3), 195-201.
- Kakkar, R., & Siddique, M. S. (2011). Stresses in the ankle joint and total ankle replacement design. *Foot and Ankle Surgery*, 17(2), 58-63.
- Karatepe, A. G., Günaydın, R., Kaya, T., Karlıbaş, U., & Özbek, G. (2009). Validation of the Turkish version of the foot and ankle outcome score. *Rheumatology international*, 30(2), 169-173.
- Kavounoudias, A., Roll, R., & Roll, J. P. (1998). The plantar sole is a 'dynamometric map' for human balance control. *Neuroreport*, 9(14), 3247-3252.
- Kennedy, P. M., & Inglis, J. T. (2002). Distribution and behaviour of glabrous cutaneous receptors in the human foot sole. *The Journal of physiology*, 538(3), 995-1002.

- Kessler, J. I., Weiss, J. M., Nikizad, H., Gyurdzhyan, S., Jacobs Jr, J. C., Bechuk, J. D., & Shea, K. G. (2014). Osteochondritis dissecans of the ankle in children and adolescents: demographics and epidemiology. *The American journal of sports medicine*, 42(9), 2165-2171.
- Kirby, K. A. (2000). Biomechanics of the normal and abnormal foot. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 90(1), 30-34.
- Kiaer T, Pedersen, N. W., Kristensen, K. D., & Starklint H. (1990). Intra-osseous pressure and oxygen tension in avascular necrosis and osteoarthritis of the hip. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 72(6), 1023-1030.
- Kim, H. N., Kim, G. L., Park, J. Y., Woo, K. J., & Park, Y. W. (2013). Fixation of a posteromedial osteochondral lesion of the talus using a three-portal posterior arthroscopic technique. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 52(3), 402-405.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., & Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2006). Sosyal Bilimler İçin İstatistik, PegemA Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- Kreuz, P. C., Steinwachs, M., Erggelet, C., Lahm, A., Henle, P., & Niemeyer, P. (2006). Mosaicplasty with autogenous talar autograft for osteochondral lesions of the talus after failed primary arthroscopic management: a prospective study with a 4-year follow-up. *The American journal of sports medicine*, 34(1), 55-63.
- Kristensen, G., Lind, T., Lavard, P., & Olsen, P. A. (1990). Fracture stage 4 of the lateral talar dome treated arthroscopically using Biofix for fixation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 6(3), 242-244.
- Kumai, T., Takakura, Y., Higashiyama, I., & Tamai, S. (1999). Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus. *JBJS*, 81(9), 1229-35.
- Kumar SN, Omar B, Htwe O, Joseph LH, Krishnan J, Esfehani AJ, et al. (2014). Reliability, agreement, and validity of digital weighing scale with MatScan in limb load measurement. *Journal of rehabilitation research and development*, 51(4), 591.
- Kuni, B., Schmitt, H., Chloridis, D., & Ludwig, K. (2012). Clinical and MRI results after microfracture of osteochondral lesions of the talus. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 132(12), 1765-1771.
- Laffenêtre, O. (2010). Osteochondral lesions of the talus: current concept. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 96(5), 554-566.
- Lambers, K. T., Dahmen, J., Reilingh, M. L., van Bergen, C. J., Stufkens, S. A., & Kerkhoffs, G. M. (2019). Arthroscopic lift, drill, fill and fix (LDFE) is an effective treatment option for primary talar osteochondral defects. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 1-7.
- Leardini, A., O'Connor, J. J., & Giannini, S. (2014). Biomechanics of the natural, arthritic, and replaced human ankle joint. *Journal of foot and ankle research*, 7(1), 8.
- Leardini, A., O'Connor, J. J., Catani, F., & Giannini, S. (1999). Kinematics of the human ankle complex in passive flexion; a single degree of freedom system. *Journal of biomechanics*, 32(2), 111-118.
- Leardini, A., Stagni, R., & O'Connor, J. J. (2001). Mobility of the subtalar joint in the intact ankle complex. *Journal of biomechanics*, 34(6), 805-809.
- Ledoux, W. R., Hirsch, B. E., Church, T., & Caunin, M. (2001). Pennation angles of the intrinsic muscles of the foot. *Journal of biomechanics*, 34(3), 399-403.
- Lee, C. H., Chao, K. H., Huang, G. S., & Wu, S. S. (2003). Osteochondral autografts for osteochondritis dissecans of the talus. *Foot & ankle international*, 24(11), 815-822.

- Leontaritis, N., Hinojosa, L., & Panchbhavi, V. K. (2009). Arthroscopically detected intra-articular lesions associated with acute ankle fractures. *JBJS*, *91*(2), 333-339.
- Loomer, R., Fisher, C., Lloyd-Smith, R., Sisler, J., & Cooney, T. (1993). Osteochondral lesions of the talus. *The American journal of sports medicine*, *21*(1), 13-19.
- Looze, C. A., Capo, J., Ryan, M. K., Begly, J. P., Chapman, C., Swanson, D., ... Strauss, E. J. (2017). Evaluation and Management of Osteochondral Lesions of the Talus. *CARTILAGE*, *8*(1), 19–30. <https://doi.org/10.1177/1947603516670708>
- López-Alcorocho, J. M., Guillén-Vicente, I., Rodríguez-Iñigo, E., Navarro, R., Caballero-Santos, R., Guillén-Vicente, M., ... & Abelow, S. (2019). High-Density Autologous Chondrocyte Implantation as Treatment for Ankle Osteochondral Defects. *Cartilage*, 1947603519835898.
- Lui, T. H. (2013). Arthroscopic bone grafting of talar bone cyst using posterior ankle arthroscopy. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, *52*(4), 529-532.
- Mach, D. B., Rogers, S. D., Sabino, M. C., Luger, N. M., Schwei, M. J., Pomonis, J. D., ... & Mantyh, P. W. (2002). Origins of skeletal pain: sensory and sympathetic innervation of the mouse femur. *Neuroscience*, *113*(1), 155-166.
- Madeley, L. T., Munteanu, S. E., & Bonanno, D. R. (2007). Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *10*(6), 356-362.
- Maehlum, S., & Daljord, O. A. (1984). Acute sports injuries in Oslo: a one-year study. *British journal of sports medicine*, *18*(3), 181-185.
- Malliaras, P., Cook, J. L., & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of science and medicine in sport*, *9*(4), 304-309.
- Marigold, D. S., & Eng, J. J. (2006). The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. *Gait & posture*, *23*(2), 249-255.
- Marigold, D. S., Eng, J. J., Tokuno, C. D., & Donnelly, C. A. (2004). Contribution of muscle strength and integration of afferent input to postural instability in persons with stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*, *18*(4), 222-229.
- Martin, D. F., Baker, C. L., Curl, W. W., Andrews, J. R., Robie, D. B., & Haas, A. F. (1989). Operative ankle arthroscopy: long-term followup. *The American journal of sports medicine*, *17*(1), 16-23.
- McClelland, J., Zeni Jr, J., Haley, R. M., & Snyder-Mackler, L. (2012). Functional and biomechanical outcomes after using biofeedback for retraining symmetrical movement patterns after total knee arthroplasty: a case report. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *42*(2), 135-144.
- McGahan, P. J., & Pinney, S. J. (2010). Current concept review: osteochondral lesions of the talus. *Foot & ankle international*, *31*(1), 90-101.
- McKeon, P. O., & Hertel, J. A. Y. (2007). Plantar hypoesthesia alters time-to-boundary measures of postural control. *Somatosensory & motor research*, *24*(6), 171-177.
- McKeon, P. O., Stein, A. J., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2012). Altered plantar-receptor stimulation impairs postural control in those with chronic ankle instability. *Journal of sport rehabilitation*, *21*(1), 1-6.
- Menz, H. B., Morris, M. E., & Lord, S. R. (2006). Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *61*(8), 866-870.

- Messier SP, Glasser JL, Ettinger WH, Craven TE, Miller ME. —Declines in Strength and Balance in Older Adults With Chronic Knee Pain: A 30-Month Longitudinal, Observational Study, *Arthritis & Rheumatism*, 2002, 47(2): 141–148.
- Meyer, P. F., Oddsson, L. I., & De Luca, C. J. (2004). Reduced plantar sensitivity alters postural responses to lateral perturbations of balance. *Experimental brain research*, 157(4), 526-536.
- Mintz, D. N., Tashjian, G. S., Connell, D. A., Deland, J. T., O'Malley, M., & Potter, H. G. (2003). Osteochondral lesions of the talus: a new magnetic resonance grading system with arthroscopic correlation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(4), 353-359.
- Mitchell, M. E., Giza, E., & Sullivan, M. R. (2009). Cartilage transplantation techniques for talar cartilage lesions. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 17(7), 407-414.
- Mizner, R. L., & Snyder- Mackler, L. (2005). Altered loading during walking and sit- to- stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 23(5), 1083-1090.
- Mukherjee, S. K., & Young, A. B. (1973). Dome fracture of the talus: a report of ten cases. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 55(2), 319-326.
- Murawski, C. D., & Kennedy, J. G. (2013). Operative treatment of osteochondral lesions of the talus. *JBJS*, 95(11), 1045-1054.
- Murphy, E. P., Fenelon, C., Egan, C., & Kearns, S. R. (2019). Matrix-associated stem cell transplantation is successful in treating talar osteochondral lesions. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(9), 2737-2743.
- Nakasa, T., Adachi, N., Shibuya, H., Okuhara, A., & Ochi, M. (2013). Evaluation of joint position sense measured by inversion angle replication error in patients with an osteochondral lesion of the talus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 52(3), 331-334.
- Nebel, M. B., Sims, E. L., Keefe, F. J., Kraus, V. B., Guilak, F., Caldwell, D. S., ... & Schmitt, D. (2009). The relationship of self-reported pain and functional impairment to gait mechanics in overweight and obese persons with knee osteoarthritis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(11), 1874-1879.
- Nguyen, A., Ramasamy, A., Walsh, M., McMenemy, L., & Calder, J. D. (2019). Autologous Osteochondral Transplantation for Large Osteochondral Lesions of the Talus Is a Viable Option in an Athletic Population. *The American journal of sports medicine*, 47(14), 3429-3435.
- Nickisch, F., Barg, A., Saltzman, C. L., Beals, T. C., Bonasia, D. E., Phisitkul, P., ... & Amendola, A. (2012). Postoperative complications of posterior ankle and hindfoot arthroscopy. *JBJS*, 94(5), 439-446.
- Nigg, B. M., & Hintermann, B. (2002). Biomechanics of the ankle joint complex and the shoe. *The unstable ankle. IL, USA: Human Kinetics Publishers*, 17-26.
- O'Farrell, T. A., & Costello, B. G. (1982). Osteochondritis dissecans of the talus. The late results of surgical treatment. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 64(4), 494-497.
- O'Loughlin, P. F., Heyworth, B. E., & Kennedy, J. G. (2010). Current concepts in the diagnosis and treatment of osteochondral lesions of the ankle. *The American journal of sports medicine*, 38(2), 392-404.
- Özay, Z., Malkoç, M., Angın, S., Yeşil, S., & Bayraktar, F. (2012). Tip 2 diyabetik nöropatide denge eğitiminin postüral stabilite ve yürüyüşe etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyonu*, 23, 55-64.
- Özkal, Ö., Topuz, S., Konan, A., & Kısmet, K. (2017). Alt Ekstremitte Yanık Yaralanması Olan Bireylerde Ağrı, Kinezyofobi, Denge Ve Fonksiyonellik Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ankara Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi*, 50(3), 122-128.

- Parisien, J. S. (1986). Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *The American journal of sports medicine*, 14(3), 211-217.
- Park, H. W., & Lee, K. B. (2015). Comparison of chondral versus osteochondral lesions of the talus after arthroscopic microfracture. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(3), 860-867.
- Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*, 88(3), 1097-1118.
- Pettine, K. A., & Morrey, B. F. (1987). Osteochondral fractures of the talus. A long-term follow-up. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 69(1), 89-92.
- Raikin, S. M. (2009). Fresh osteochondral allografts for large-volume cystic osteochondral defects of the talus. *JBJS*, 91(12), 2818-2826.
- Ray, R. B., & Coughlin Jr, E. J. (1947). Osteochondritis dissecans of the talus. *JBJS*, 29(3), 697-710.
- Redfern, M. S., Yardley, L., & Bronstein, A. M. (2001). Visual influences on balance. *Journal of anxiety disorders*, 15(1-2), 81-94.
- Reilingh, M. L., Zengerink, M., & Van Bergen, C. L. (2010). The natural history of osteochondral lesions in the ankle. *Instr Course Lect*, 59, 375-386.
- Ricotti, L. (2011). Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of human sport and exercise*, 6(4), 616-628.
- Riegger, C. L. (1988). Anatomy of the ankle and foot. *Physical therapy*, 68(12), 1802-1814.
- Robinson, D. E., Winson, I. G., Harries, W. J., & Kelly, A. J. (2003). Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 85(7), 989-993.
- Roos, E. M., Brandsson, S., & Karlsson, J. (2001). Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot & Ankle International*, 22(10), 788-794.
- Rosenbaum, D., Schmiegel, A., Meermeier, M., & Gaubitz, M. (2005). Plantar sensitivity, foot loading and walking pain in rheumatoid arthritis. *Rheumatology*, 45(2), 212-214.
- Ross, M. D., & Fontenot, E. G. (2000). Test-retest reliability of the standing heel-rise test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(2), 117-123.
- Ross, M. D., Irrgang, J. J., Denegar, C. R., McCloy, C. M., & Unangst, E. T. (2002). The relationship between participation restrictions and selected clinical measures following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 10(1), 10-19.
- Rödén, S., Tillegård, P., & Unander-Scharin, L. (1953). Osteochondritis dissecans and similar lesions of the talus: report of fifty-five cases with special reference to etiology and treatment. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 23(1), 51-66.
- Rungprai, C., Tennant, J. N., Gentry, R. D., & Phisitkul, P. (2017). Suppl-4, M15: Management of Osteochondral Lesions of the Talar Dome. *The open orthopaedics journal*, 11, 743.
- Sammarco, G. J., & Makwana, N. K. (2002). Treatment of talar osteochondral lesions using local osteochondral graft. *Foot & ankle international*, 23(8), 693-698.
- Sandelin, J., Santavirta, S., Lättilä, R., Vuolle, P., & Sarna, S. (1988). Sports injuries in a large urban population: occurrence and epidemiological aspects. *International Journal of Sports Medicine*, 9(01), 61-66.
- Savage-Elliott, I., Ross, K. A., Smyth, N. A., Murawski, C. D., & Kennedy, J. G. (2014). Osteochondral lesions of the talus: a current concepts review and evidence-based treatment paradigm. *Foot & ankle specialist*, 7(5), 414-422.

- Saxena, A., & Eakin, C. (2007). Articular talar injuries in athletes: results of microfracture and autogenous bone graft. *The American journal of sports medicine*, 35(10), 1680-1687.
- Saxler, G., Löer, F., Skumavc, M., Pfortner, J., & Hanesch, U. (2007). Localization of SP- and CGRP- immunopositive nerve fibers in the hip joint of patients with painful osteoarthritis and of patients with painless failed total hip arthroplasties. *European Journal of Pain*, 11(1), 67-67.
- Schachter, A. K., Chen, A. L., Reddy, P. D., & Tejwani, N. C. (2005). Osteochondral lesions of the talus. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(3), 152-158.
- Scranton Jr, P. E., & McDermott, J. E. (2001). Treatment of type V osteochondral lesions of the talus with ipsilateral knee osteochondral autografts. *Foot & ankle international*, 22(5), 380-384.
- Shea, M. P., & Manoli, A. (1993). Osteochondral lesions of the talar dome. *Foot & ankle*, 14(1), 48-55.
- Shearer C, Loomer R, Clement D (2002) Nonoperatively managed stage 5 osteochondral talar lesions. *Foot Ankle Int* 23:651–654
- Shumway-Cook, A., & Horak, F. B. (1986). Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical therapy*, 66(10), 1548-1550.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2000). Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(1), M10.
- Siegler, S., Chen, J., & Schneck, C. D. (1988). The three-dimensional kinematics and flexibility characteristics of the human ankle and subtalar joints—Part I: Kinematics. *Journal of biomechanical engineering*, 110(4), 364-373.
- Sierevelt, I. N., Zwiers, R., Schats, W., Haverkamp, D., Terwee, C. B., Nolte, P. A., & Kerkhoffs, G. M. M. J. (2018). Measurement properties of the most commonly used Foot-and Ankle-Specific Questionnaires: the FFI, FAOS and FAAM. A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(7), 2059-2073.
- Siggeirsdottir, K., Jonsson, B. Y., Jonsson Jr, H., & Iwarsson, S. (2002). The timed 'Up & Go' is dependent on chair type. *Clinical Rehabilitation*, 16(6), 609-616.
- Simoneau, G. G., Ulbrecht, J. S., Derr, J. A., Becker, M. B., & Cavanagh, P. R. (1994). Postural instability in patients with diabetic sensory neuropathy. *Diabetes care*, 17(12), 1411-1421.
- Sitler, D. F., Amendola, A., Bailey, C. S., Thain, L. M., & Spouge, A. (2002). Posterior ankle arthroscopy: an anatomic study. *JBJS*, 84(5), 763-769.
- Slater, R. A., Koren, S., Ramot, Y., Buchs, A., & Rapoport, M. J. (2014). Interpreting the results of the Semmes- Weinstein monofilament test: accounting for false- positive answers in the international consensus on the diabetic foot protocol by a new model. *Diabetes/metabolism research and reviews*, 30(1), 77-80.
- Smith, R. (2011). 'The Sixth Sense': Towards a History of Muscular Sensation. *Gesnerus*, 68(2), 218-71.
- Song, K., Kang, T. K., Wikstrom, E. A., Jun, H. P., & Lee, S. Y. (2017). Effects of reduced plantar cutaneous sensation on static postural control in individuals with and without chronic ankle instability. *Journal of science and medicine in sport*, 20(10), 910-914.
- Steadman, J. R., Rodkey, W. G., & Rodrigo, J. J. (2001). Microfracture: surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 391, S362-S369.
- Steele, J. R., Dekker, T. J., Federer, A. E., Liles, J. L., Adams, S. B., & Easley, M. E. (2018). Osteochondral lesions of the talus: current concepts in diagnosis and treatment. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 3(3), 2473011418779559.

- Stevens, J. E., Mizner, R. L., & Snyder- Mackler, L. (2003). Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*, 21(5), 775-779.
- Stone, J. W. (1996). Osteochondral lesions of the talar dome. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 4(2), 63-73.
- Takacs, J., Garland, S. J., Carpenter, M. G., & Hunt, M. A. (2014). Validity and reliability of the community balance and mobility scale in individuals with knee osteoarthritis. *Physical therapy*, 94(6), 866-874.
- Takao, M., Ochi, M., Uchio, Y., Naito, K., Kono, T., & Oae, K. (2003). Osteochondral lesions of the talar dome associated with trauma. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(10), 1061-1067.
- Talis, V. L., Grishin, A. A., Solopova, I. A., Oskanyan, T. L., Belenky, V. E., & Ivanenko, Y. P. (2008). Asymmetric leg loading during sit-to-stand, walking and quiet standing in patients after unilateral total hip replacement surgery. *Clinical Biomechanics*, 23(4), 424-433.
- Thompson, J. P., & Loomer, R. L. (1984). Osteochondral lesions of the talus in a sports medicine clinic: a new radiographic technique and surgical approach. *The American journal of sports medicine*, 12(6), 460-463.
- Tol, J. L., Struijs, P. A. A., Bossuyt, P. M. M., Verhagen, R. A. W., & Van Dijk, C. N. (2000). Treatment strategies in osteochondral defects of the talar dome: a systematic review. *Foot & ankle international*, 21(2), 119-126.
- Truszczyńska, A., Dobrzyńska, M., Trzaskoma, Z., Drzał-Grabiec, J., & Tarnowski, A. (2016). Assessment of postural stability in patients with lumbar spine chronic disc disease. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 18(4).
- Tunay, V. B., Baltacı, G., & Atay, A. Ö. (2010). Diz osteoartritinde hastanede ve evde uygulanan propriyoseptif ve kuvvetlendirme egzersiz programları. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 44(4), 270-277.
- Tyson, S. F., Hanley, M., Chillala, J., Selley, A., & Tallis, R. C. (2006). Balance disability after stroke. *Physical therapy*, 86(1), 30-38.
- Uselli, F. G., D'Ambrosi, R., Maccario, C., Boga, M., & de Girolamo, L. (2018). All-arthroscopic AMIC®(AT-AMIC®) technique with autologous bone graft for talar osteochondral defects: clinical and radiological results. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(3), 875-881.
- Valderrabano, V., Leumann, A., Rasch, H., Egelhof, T., Hintermann, B., & Pagenstert, G. (2009). Knee-to-ankle mosaicplasty for the treatment of osteochondral lesions of the ankle joint. *The American journal of sports medicine*, 37(1_suppl), 105-111.
- Van Bergen, C. J., Kox, L. S., Maas, M., Sierevelt, I. N., Kerkhoffs, G. M., & Van Dijk, C. N. (2013). Arthroscopic treatment of osteochondral defects of the talus: outcomes at eight to twenty years of follow-up. *JBJS*, 95(6), 519-525.
- Van den Bogert, A. J., Smith, G. D., & Nigg, B. M. (1994). In vivo determination of the anatomical axes of the ankle joint complex: an optimization approach. *Journal of biomechanics*, 27(12), 1477-1488.
- Van Dijk, C. N. (2014). *Ankle arthroscopy: techniques developed by the Amsterdam Foot and Ankle School*. Springer Science & Business.
- Van Dijk, C. N., Reilingh, M. L., Zengerink, M., & Van Bergen, C. J. (2010). Osteochondral defects in the ankle: why painful?. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 570-580.
- Van Dijk, N. C., & Van Bergen, C. J. (2008). Advancements in ankle arthroscopy. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 16(11), 635-646.

- Van Uden, C. J., van der Vleuten, C. J., Kooloos, J. G., Haenen, J. H., & Wollersheim, H. (2005). Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. *Clinical rehabilitation*, 19(3), 339-344.
- Vannini, F., Battaglia, M., Buda, R., Cavallo, M., & Giannini, S. (2012). "One step" treatment of juvenile osteochondritis dissecans in the knee: clinical results and T2 mapping characterization. *Orthopedic Clinics*, 43(2), 237-244.
- Vannini, F., Costa, G. G., CaraVelli, S., Pagliazzi, G., & Mosca, M. (2016). Treatment of osteochondral lesions of the talus in athletes: what is the evidence?. *Joints*, 4(02), 111-120.
- Verhagen, R. A. W., Maas, M., Dijkgraaf, M. G. W., Tol, J. L., Krips, R., & Van Dijk, C. N. (2005). Prospective study on diagnostic strategies in osteochondral lesions of the talus: is MRI superior to helical CT?. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 87(1), 41-46.
- Verhagen, R. A., Struijs, P. A., & Bossuyt, P. M. (2003). Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome. *Foot and ankle clinics*, 8(2), 233-42.
- Vuurberg, G., Reilingh, M. L., van Bergen, C. J., van Eekeren, I. C., Gerards, R. M., & van Dijk, C. N. (2018). Metal resurfacing inlay implant for osteochondral talar defects after failed previous surgery: a midterm prospective follow-up study. *The American journal of sports medicine*, 46(7), 1685-1692.
- White, S. C., & Lifeso, R. M. (2005). Altering asymmetric limb loading after hip arthroplasty using real-time dynamic feedback when walking. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(10), 1958-1963.
- Whittaker, J. P., Smith, G., Makwana, N., Roberts, S., Harrison, P. E., Laing, P., & Richardson, J. B. (2005). Early results of autologous chondrocyte implantation in the talus. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 87(2), 179-183.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*, 3(4), 193-214.
- Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., & Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *The International Journal of Aging and Human Development*, 23(2), 97-114.
- Woźniacka, R., Oleksy, Ł., Jankowicz-Szymańska, A., Mika, A., Kielnar, R., & Stolarczyk, A. (2019). The association between high-arched feet, plantar pressure distribution and body posture in young women. *Scientific reports*, 9.
- Yakut, E., Yağlı, V. N., Akdoğan, A., & Kiraz, S. (2006). Diz osteoartriti olan hastalarda Pilates egzersizlerinin rolü: bir pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(2), 51-61.
- Yoshimura, I., Kanazawa, K., Takeyama, A., Anghong, C., Ida, T., Hagio, T., ... & Naito, M. (2013). Arthroscopic bone marrow stimulation techniques for osteochondral lesions of the talus: prognostic factors for small lesions. *The American journal of sports medicine*, 41(3), 528-534.
- Zengerink, M. (2017). *Osteochondral talar lesions and ankle biomechanics* (Doctoral dissertation, Universiteit van Amsterdam).
- Zengerink, M., Struijs, P. A., Tol, J. L., & Van Dijk, C. N. (2010). Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(2), 238-246.
- Zwiers, R., Weel, H., Mallee, W. H., Kerkhoffs, G. M. M. J., van Dijk, C. N., Ramos, A. J., ... & Abdelwahab, A. (2018). Large variation in use of patient-reported outcome measures: A survey of 188 foot and ankle surgeons. *Foot and Ankle Surgery*, 24(3), 246-251.
- Zwingmann, J., Südkamp, N. P., Schmal, H., & Niemeyer, P. (2012). Surgical treatment of osteochondritis dissecans of the talus: a systematic review. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 132(9), 1241-1250.

8. EKLER

Ek 1. Etik Kurul İzin Belgesi



www.uskudar.edu.tr

Allunizade Mahallesi Balık Türksoy Sokak No:14 34662 Üsküdar/İSTANBUL
T: 0216 400 22 22 F: 0216 474 12 56 bilgi@uskudar.edu.tr

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

SAYI: 61351342-/ 2019-422

23/09/2019

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU
(Başak Çağla ARSLAN)

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 23/09/2019 tarihinde yapılan 09 No.lu toplantısında "Talus Osteokondral Lezyon Hastalarında Ağrı, Ağrılık Aktarma, Taban Altı Basınç Duyusu Postüral Kontrol ve İşlevsel Seviyenin İncelenmesi" adlı araştırma projenizin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.



Doç. Dr. Cemal TAŞ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanı

Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ (BGOF)

ÇALIŞMANIN ADI: Erken ve Geç Evre Talus Osteokondral Lezyon Hastalarında Ağrı, Ağırlık Aktarma, Taban Altı Basınç Duyusu, Postüral Kontrol ve İşlevsel Seviyenin Değerlendirilmesi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirseniz, Çalışmaya Katılma Onayı Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır (iki cümleden biri olabilir)

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI :

Bu çalışma, "Erken ve Geç Evre Talus Osteokondral Lezyon Hastalarında Ağrı, Ağırlık Aktarma, Taban Altı Basınç Duyusu, Postüral Kontrol ve İşlevsel Seviyenin Karşılaştırılması" amacıyla yapılmaktadır.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen belirtmemiz gerekir ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Gönüllülük esası, çalışmaya katılım için önemlidir. Karar vermenizi kolaylaştırmak için size çalışma hakkında bilgiler vermek istiyoruz. Bu bilgileri okuduktan sonra çalışmaya katılmak isterseniz lütfen formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilme sebebiniz, erken ve geç evre talus osteokondral lezyon hastalarında ağrı, ağırlık aktarma, taban altı basınç duyusu, postüral kontrol ve işlevsel seviyeleri karşılaştırmak amacıyla yapmış olduğumuz çalışmamız için gönüllü olmanızdır. Elde edilen bulgular, istatistiksel yöntemler ile analiz edildikten sonra erken ve geç evre talus osteokondral hastalarında bu değişkenlerin karşılaştırılması yapılacaktır. Çalışmanın sonuçları, isminizin gizli kalması koşuluyla bilimsel ortamlarda yayınlanabilecek ve eğitimlerde öğrenciler için kullanılabilir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret talep edilmeyecektir ve size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

Değerlendirmelerin Riskleri

Çalışmada uygulanacak olan değerlendirmeler, normal zamanlarda kullanılan değerlendirme yöntemleri olduğu için herhangi bir risk teşkil etmemektedir.



Bununla birlikte çalışmada kullanılan değerlendirme yöntemlerinden dolayı herhangi bir zarar görmeniz sonrasında, sorumluluk tarafımıza ait olacaktır ve zararınıza yönelik tıbbi müdahale uygulanacaktır. Bu konuya dair tüm harcamaları karşılayacağımızı taahhüt ediyoruz

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Çalışmaya katılmak tamamen sizin isteğinize bağlıdır ve siz kabul etmediğiniz müddetçe size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Ayrıca istediğiniz takdirde çalışmanın herhangi bir aşamasında geri çekilme hakkına sahipsiniz.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Bu çalışmaya gönüllü olarak katılmanız durumunda size herhangi bir tedavi uygulanmayacaktır. İlaç kullanılmayacak, cerrahi bir müdahalede bulunulmayacaktır. Tek seferlik bir değerlendirme yapılacaktır. Çalışma ile ilgili sorularınızı çalışmanın yürütücülüğünü yapacak olan Araştırma Görevlisi Başak Çağla Arslan ile 0507 354 36 89 numaralı telefondan, yüz yüze veya caгла.arslan@bilgi.edu.tr adresinden iletişime geçerek sorabileceksiniz.

- 1- Bu çalışmaya katıldığınız takdirde size doldurmanız için 3 tane form verilecektir ve değerlendirme yöntemleri uygulanacaktır. Formlardan ilkinde yaş, boy, kilo, eğitim durumu gibi bazı demografik verilerinizle ilgili sorular bulunmaktadır. Diğer formlar standardize ölçeklerdir. Bu bilgiler bize elde ettiğimiz veriler ile verdiğiniz bilgiler arasında da bir bağlantı olup olmadığını göstereceğinden çalışmamıza büyük katkı sağlayacaktır.
- 2- Ağrı şiddetinizi değerlendirmek için 0 ile 10 arasında değerleri olan Numerik Ağrı Değerlendirme Ölçeği kullanılacaktır. Bu ölçeğe göre 0= Hiç ağrınızın olmadığını, 10= Dayanılmaz şiddette ağrınız olduğunu ifade etmektedir.
- 3- Ağrı şiddetinizi ve fonksiyonel seviyenizi belirlemek için Amerikan Ortopedi Ayak ve Ayak Bileği Skorlaması kullanılacaktır.
- 4- Ağırlık aktarma seviyenizi değerlendirebilmek için çıplak ayakla ve ayaklarınız omuz seviyesinde açık iken 2 adet dijital tartıya çıkmanız istenecektir. Tartıların üzerinde 10 saniye bekledikten sonra ölçüm sonuçları fizyoterapist tarafından kaydedilecektir.
- 5- Taban altı basınç duyunuzun değerlendirilmesi için 3 farklı yöntem kullanılacaktır. Yöntemler aşağıda açıklanmıştır:
 - a) Semmes Weinstein Monofilaman Testi: Size ayak taban duyusunu test etmek için monofilaman adı verilen misina benzeri teller ile uygulanacak bir testtir. Yaklaşık olarak aynı uzunluğa (38 mm) ve değişen çaplara sahip naylon filamanlarla yapılır. Çapı ve uzunluğu uygulanan kuvveti kontrol etmek için kullanılır. Farklı kalınlıklara sahip misina ipleridir denilebilir. Kalınlıkları farklı renklerle ifade edilir. Uygulama siz sırt üstü yatar pozisyonda iken çıplak olan sağ ve sol ayak 1., 3., 5. Parmak orta noktalarına, 1., 3., 5. Parmak alt uçlarına ve topuk kısmına uygulanacaktır. Eğmek için gerekli olan kuvvet



büyüklikleri kaydedilecektir. Buna göre de duyudaki azalmalar standardize değerler aralığında belirlenecektir. Monofilamanın numarası buna karşılık gelen rengi ve genel duyu kuralları çerçevesinde değerlendirilir.

- b) İki Nokta Diskriminasyon Analizi: Size sırt üstü pozisyonda yatar iken 2 adet ucu olan diskriminatör adı verilen bir cihaz ile ayak tabanınıza, topuğunuza ve parmaklarınıza uygulama yapılacaktır. Bu 2 ucu birden algılamanız istenecek ve her seferinde bu uçlar arasındaki mesafeler değişecektir. Değişen mesafelerle birlikte algı seviyenizin yüksekliği belirlenecektir. Veriler kaydedilecektir.
- c) Ayak Tabanı Vibrasyon Duyusu Testi: Size sırt üstü yatar pozisyonda iken ayak bileğinizin iç yanına, 1. Parmağınızın alt kısmına diapozan denilen belli frekanslar yayarak titreşim yaratan bir alet ile test uygulanacaktır. Test sırasında titreşimleri algılama frekanslarınız kaydedilecektir.

- 6- Duruş şeklinizin değerlendirilmesi için ilk olarak tek ayaküstü denge testi kullanılacaktır. Rahat edebildiğiniz destek yüzeyinde önce gözleriniz açık, sonra kapalı bir şekilde tek ayak üzerinde durmanız istenecektir. Ölçümler sol ve sağ ayağınız için yapılacaktır. Durabildiğiniz süre fizyoterapist tarafından kaydedilecektir. İkinci ölçümde aktif duruş şekliniz için Y şekli oluşturmuş bantların orta noktasında durmanız istenecektir. Teste alışmanız için deneme ölçümleri yapılacaktır. Daha sonrasında tek bir ayağınız bantların kesiştiği noktada iken diğer ayağınız ile deneme ölçümünde belirtilen yönlere uzanmanız istenecektir.

- 7- İşlevsel seviyenizin değerlendirilmesi için ilk test olarak Kalk ve Yürü testi kullanılacaktır. Sırtınızın dayalı olduğunuz bir sandalyeden, "Kalk ve yürü" komutu ile kalkmanız ve önceden belirlenen 3 metrelik mesafeyi yürüdükten sonra geri gelip sonra tekrar sandalyeye geri dönüp oturmanız istenecektir. İkinci teste ilk olarak tek ayak parmaklarınız üzerinde dengede durabilme sürenize bakılacaktır. İkinci olarak ise 30 saniye boyunca kaç kere tek ayak üzerinde parmak ucu yükselebildiğinize bakılacaktır. Yapabildiğiniz tekrar sayısı kaydedilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Çalışmaya katılmanız durumunda literatüre bu konu hakkında destek sağlayarak veri eklememize yardımcı olacaksınız.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

İsim, soy isim veya şahsınızı deşifre edebilecek hiçbir bilgi kullanılmayacak ve açıklanmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

1. Araştırma Görevlisi Başak Çağla Arslan
0507 354 36 89 caгла.arslan@bilgi.edu.tr



Çalışmaya Katılma Onayı

Araştırmacılar tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya kendim "katılımcı" (denek) olarak davet edildim.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca benim tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, +905073543689 no'lu telefondan araştırmacıyı arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu tıbbi bakımına ve fizyoterapistim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntıları ile anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer almaya karar verdim. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

   nüsha halinde düzenlenen imzalı bu form kağdınının bir kopyası bana verilecektir.



Gönüllü Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Vasi (var ise) Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Araştırmacı ² Adı Soyadı:	Başak Çağla Arslan	Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:	İstanbul Bilgi Üniversitesi Dolapdere Kampüsü Hacırahmet Mahallesi Pir Hüsameddin Sokak No:20 Beyoğlu / İSTANBUL Dahili: 0212 311 50 59 GSM: 0507 354 36 89	

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi
2:Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

Ek 3. Değerlendirme Formu



EKLER

EK-1

SOSYODEMOGRAFİK VERİ FORMU

NUMARA:	
Tarih:	Tanı:
Ad-Soyad:	Yaş: Cinsiyet:
Boy:	Kilo: VKİ:
Eğitim Düzeyi:	Meslek:
Ağruların Başlama Tarihi / Yakınma Süresi:	Baskın Taraf: Etkilenen Taraf:
Özgeçmiş:	İlaç Kullanımı:
Egzersiz Yapma Alışkanlığı:	Sigara: Alkol:



Ad- Soyadı:

AĞRI ŞİDDETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

NUMERİK DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ	
En Ağrılı Aktivite:	

AĞIRLIK AKTARMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

DİJİTAL AĞIRLIK ÖLÇER DEĞERLENDİRME		
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Gözler Açık		
Gözler Kapalı		

3.1.3. FAOS AYAK VE AYAK BİLEĞİ ARAŞTIRMASI

FAOS Ayak-Ayak Bileği Araştırması (Foot & Ankle Outcome Score)

Tarih: _____ Doğum tarihi: _____

İsim: _____

Açıklamalar: Bu araştırma, ayak ve ayak bileklerin hakkındaki fikrinizi sormaktadır. Bu bilgiler, ayak veya ayak bileklerin hakkında ne hissettiğinizi ve günlük işlerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi takip etmemize yardımcı olacaktır. Her soruyu uygun kutuyu işaretleyerek cevaplayınız. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınız konusunda emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en iyi cevabı veriniz.

Belirtiler:

Bu sorular; geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinindeki belirtiler düşünülerek cevaplanmalıdır.

B1. Ayak veya ayak bileğinizde şişlik oldu mu?

Asla	Nadiren	Bazen	Sık sık	Sürekli
()	()	()	()	()

B2. Ayak veya ayak bileğinizi hareket ettirdiğinizde gıcırdama hissettiniz mi, tıkrırtı veya benzer bir ses duydunuz mu?

Asla	Nadiren	Bazen	Sık sık	Sürekli
()	()	()	()	()

B3. Hareket sırasında ayak veya ayak bileklerininde takılma veya zorlanma oldu mu?

Asla	Nadiren	Bazen	Sık sık	Sürekli
()	()	()	()	()

B4. Ayak ve ayak bileklerinizi düz olarak tam uzatabiliyor musunuz?

Sürekli	Sık sık	Bazen	Nadiren	Asla
()	()	()	()	()

B5. Ayak veya ayak bileğinizi tamamen bükülebiliyor musunuz?

Sürekli	Sık sık	Bazen	Nadiren	Asla
()	()	()	()	()

Tutukluk:

Aşağıdaki sorular geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileklerinindeki eklem tutukluğunun miktarı ile ilgilidir. Tutukluk, eklemlerinizi hareket ettirmedeki rahatlığın kısıtlanması ya da yavaşlama duygusudur.

T6. Sabah uandıktan hemen sonra ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?

Hiç	İlginç	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

T7. Günün ilerleyen saatlerinde oturma, yatma ya da istirahat sonrası ayak veya ayak bileğinizdeki tutukluk ne kadar şiddetlidir?

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

Ağrı:

A1. Hangi sıklıkta ayak veya ayak bileği ağrınız olur?

Hiç olmaz	Ayda bir	Haftada bir	Her gün	Sürekli
()	()	()	()	()

Geçen hafta aşağıdaki faaliyetler sırasında ne kadar ayak veya ayak bileği ağrınız oldu?

A2. Ayak veya ayak bileğiniz üzerinde dönme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A3. Ayak veya ayak bileğini tamamen düz uzatma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A4. Ayak veya ayak bileğini tamamen bükme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A5. Düz zeminde yürüme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A6. Merdiven inme veya çıkma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A7. Gece yataktayken

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A8. Oturma veya uzanma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

A9. Ayakta dik durma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

İş, günlük yaşam

Aşağıdaki sorular bedensel işlerinizle ilgilidir. Bununla kendinize bakma ve hareket edebilme yeteneğinizi kastediyoruz. Lütfen işlerden her biri için ayak veya ayak bileğinizden dolayı geçen hafta yaşadığınız zorluğun derecesini işaretleyin.

1. Merdiven inme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

2. Merdiven çıkma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

3. Oturulan yerden doğrulma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
4. Ayakta durma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
5. Bir şey almak için yere eğilme	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
6. Düz zeminde yürüme	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
7. Arabaya binme/ arabadan inme	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
8. Alışverişe gitme	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
9. Çorap ve külotlu çorap giyme	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
10. Yataktan kalkma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
11. Çorap ve külotlu çorabı çıkarma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
12. Yatakta yatma (dönme, dizin pozisyonunu sürdürme)	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
13. Kuvete girip çıkma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
14. Oturma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
15. Tuvaleté oturup kalkma	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()
16. Ağır ev işleri (ağır kutuları taşıma, yerleri fırçalama, vb.)	Hiç ()	Hafif ()	Orta ()	Şiddetli ()	Aşırı ()

[17. Hafif ev işleri (yemek pişirme, toz alma, vb.)

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

İş, spor ve eğlence faaliyetleri:

Aşağıdaki sorular sizi daha fazla zorlayacak bedensel işlerinizle ilgilidir. Sorular, geçen hafta boyunca ayak veya ayak bileğinize bağlı olarak yaşadığınız güçlüğü derecesi düşünülerek cevaplanmalıdır.

SP1. Çömelme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

SP2. Koşma

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

SP3. Atlama

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

SP4. İncinmiş ayak veya ayak bileğiniz üzerinde dönme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

SP5. Diz çökme

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

Yaşam kalitesi:

Y1. Ayak veya ayak bileği probleminizin ne sıklıkta farkındasınız?

Hiç	Ayda bir	Haftada bir	Her gün	Sürekli
()	()	()	()	()

Y2. Ayak veya ayak bileğinize zarar verebilecek hareketlerden kaçınmak için yaşam tarzınızı değiştirdiniz mi?

Pek değil	Biraz	Kısmen	Şiddetle	Tamamen
()	()	()	()	()

Y3. Ayak veya ayak bileğinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar rahatsızsınız?

Pek değil	Biraz	Kısmen	Şiddetle	Aşırı derecede
()	()	()	()	()

Y4. Genel olarak, ayak veya ayak bileğiniz nedeniyle ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

Hiç	Hafif	Orta	Şiddetli	Aşırı
()	()	()	()	()

Bu anketteki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.



Ad-Soyad:

TABAN ALTI BASINÇ DUYUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

a. Hafif Dokunma Duyusunun Değerlendirilmesi

	1. Metatars Başı	5. Metatars Başı	Topuk
Değerlendirme Sonucu (Etkilenen Taraf)			
Değerlendirme Sonucu (Sağlam Taraf)			

b. İki Nokta Ayrımı Duyusunun Değerlendirilmesi

	Trans- Metatars		Topuk		Orta Nokta	
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Değerlendirme Sonucu						

c. Vibrasyon Duyusunun Değerlendirilmesi

	1. Metatars Başı		Medial Malleol	
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
1. Değerlendirme				
2. Değerlendirme				
3. Değerlendirme				
Değerlendirmelerin Ortalaması				



Ad-Soyad:

POSTÜRAL KONTROLÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

a. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi:

	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Gözler Açık		
Gözler Kapalı		

b. Y Denge Testi:

SIAS – Medial Malleol arası (cm):

Yön	1. Erişim		2. Erişim		3. Erişim		Ortalama	
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Anterior								
Posterolateral								
Posteromedial								



Ad-Soyad:

İŞLEVSEL SEVİYENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

a. Kalk ve Yürü Testi:

KALK VE YÜRÜ TESTİ	
1. Değerlendirme	
2. Değerlendirme	
3. Değerlendirme	
Değerlendirmelerin Ortalaması	

b. Parmak Ucu Yükselme – Calves Testi:

CALVES TESTİ		
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Statik		
Dinamik		

Ek 4. Özgeçmiş

Adı Soyadı : Başak Çağla ARSLAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Merkez/GİRESUN 08/05/1987

Yabancı Dili : İngilizce

İletişim (Telefon/e-posta) : 0507 354 36 89/ ptbasakc@gmail.com

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl):

Lise : Giresun Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi

Lisans : Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yüksek Lisans : Üsküdar Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Alkış Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi 2011-2013

Özel Öz Sevgi Fizik Tedavi Merkezi 2013-2015

İstanbul Bilgi Üniversitesi – 2015- Halen

Yayımları (SCI ve diğer):

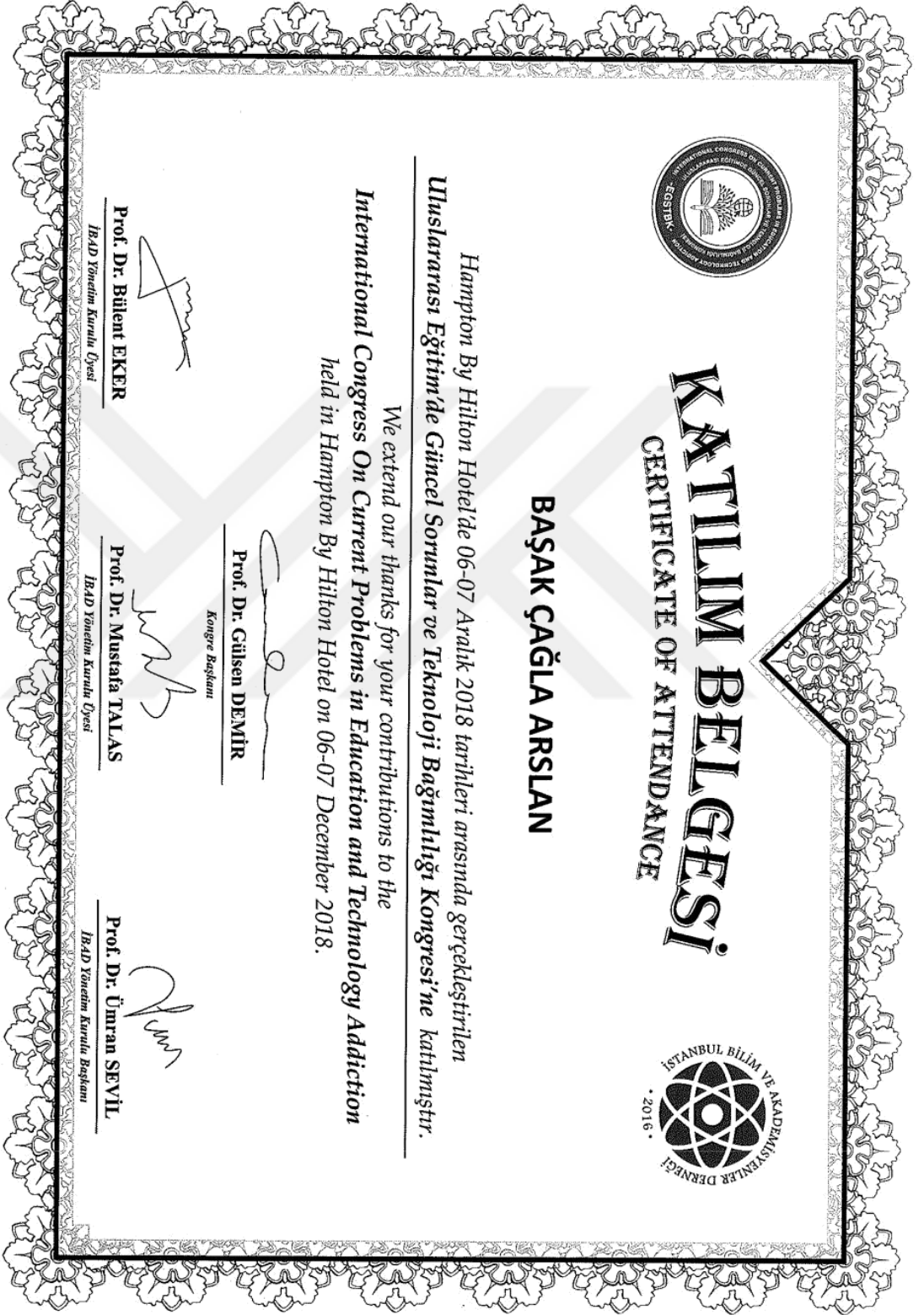
Erdoğanoglu, Y., & Arslan, B. Ç. (2019). Gençlerde akıllı telefon kullanımının fiziksel kapasite üzerine etkisi. *Anatolian Journal of Psychiatry/Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 20(5).

Diğer konular:

Uluslararası Eğitimde Güncel Sorunlar ve Teknoloji Bağımlılığı Kongresi – Sözel Bildiri

“18-25 yaş arası genç bireylerde akıllı telefon bağımlılık düzeyleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasitesi arasında ilişki var mıdır?”

Ek 5. İkinci Uluslararası Eğitimde Güncel Sorunlar ve Teknoloji Bağımlılığı
Kongresi Katılım Belgesi



Ek 6. Klinik Çalışma Sözel Bildiri Özeti



ÖZET SÖZEL METİNLER



18-25 YAŞ ARASI GENÇ BİREYLERDE AKILLI TELEFON BAĞIMLILIK DÜZEYLERİ İLE FİZİKSEL AKTİVİTE VE EGZERSİZ KAPASİTE DÜZEYLERİ ARASINDA İLİŞKİ VAR MIDIR?

Başak Çağla ARSLAN, Yıldız ERDOĞANOĞLU, Çetin SAYACA, Filiz EYÜPOĞLU, Zeynep Bahadır AĞCE

Türkiye

Öz: Giriş: Bu çalışma, genç bireylerin akıllı telefon bağımlılık düzeyleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapıldı. Yöntem: Çalışmaya 18 ile 25 yaş arasında 81 kişi (Kadın=51, Erkek= 30) katıldı. Katılımcıların sosyodemografik bilgileri alındıktan sonra akıllı telefon bağımlılıkları; Akıllı telefon Bağımlılık Ölçeği-Kısa Form (ATBÖ-KF), fiziksel aktivite düzeyleri; Uluslararası Fiziksel Aktivite Düzeyi-Kısa Form (IPAQ-SF) ve egzersiz kapasiteleri, 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile değerlendirildi. Bulgular: Çalışmaya katılan bireylerin akıllı telefon bağımlılık düzeyi ortalaması $30,03 \pm 10,94$ olarak bulundu. Kadın ve erkek bireyler arasında akıllı telefon bağımlılık düzeyi açısından anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$). Çalışmaya katılan bireylerin 10'unun (% 12,3) düşük, 46'sının orta (% 56,8) ve 25'inin de (% 30,9) yüksek fiziksel aktivite seviyesinde olduğu belirlendi. Cinsiyetler arasında fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri açısından anlamlı farklılık bulundu ($p < 0,05$). Çalışmaya katılan genç bireylerin akıllı telefon bağımlılık düzeyleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p > 0,05$). Bireylerin fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri arasında orta derece seviyede pozitif yönlü ilişki ve anlamlı farklılık saptandı ($r = 0,369$, $p < 0,01$). Sonuç: Çalışmada fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireylerin egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde daha fazla yürüdükleri bulundu. Akıllı telefon bağımlılık düzeylerinin bu parametreleri etkilemediği saptandı.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Telefon, Fiziksel Aktivite, Egzersiz, Bağımlılık

Araştırma / Original article

Gençlerde akıllı telefon kullanımının fiziksel kapasite üzerine etkisi

Yıldız ERDOĞANOĞLU,¹ Başak Çağla ARSLAN²

ÖZ

Amaç: Modern yaşamın gereği olarak akıllı telefon kullanım süresi giderek uzamaktadır. Bu çalışmanın amacı 18-25 yaşları arasındaki üniversite öğrencilerinde akıllı telefon kullanım düzeyleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasiteleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. **Yöntem:** Çalışmaya 18-25 yaş grubundaki 93 kişi (kadın=50, erkek=43) gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri alındıktan sonra, akıllı telefon bağımlılıkları Akıllı Telefon Bağımlılık Ölçeği-Kısa Form ile, fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Düzeyi-Kısa Form ile ve egzersiz kapasiteleri 6 Dakika Yürüme Testi ile değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Çalışmaya katılanların %52.69'unun kendini akıllı telefon kullanım bağımlısı olarak tanımladığı bulunmuştur. Kadınlarla erkekler arasında akıllı telefon bağımlılık düzeyleri arasında fark bulunmamıştır. Katılımcıların günlük akıllı telefon kullanma süreleri ve fiziksel kapasiteleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır; ancak akıllı telefon kullananların %67.8'inin süreden bağımsız olarak fiziksel aktivite düzeyleri düşmüştür. **Sonuç:** Çalışmamız akıllı telefon kullanımının genç yaş grubunda fiziksel kapasiteyi etkilemediğini, ancak ruhsal-toplumsal bir sorun olarak fiziksel inaktiviteye yol açabileceğini destekler görünmektedir. (Anadolu Psikiyatri Derg 2019; 20(5):499-505)

Anahtar sözcükler: Akıllı telefon, bağımlılık, fiziksel aktivite, egzersiz kapasitesi

The effect of smartphone usage on physical capacity in young people

ABSTRACT

Objective: As a necessity of modern life, the duration of smartphone usage is getting longer. The aim of this study was to investigate the relationship between the levels of smart phone use and physical activity and exercise capacities among university students aged 18-25. **Methods:** Ninety-three volunteer persons (female=50, male=43) who ages between 18 and 25 years participated in the study. Having collected participants' demographics information, smartphone addiction level was assessed by the Smartphone Addiction Scale-Short Version, physical activity level was assessed by International Physical Activity Questionnaire-Short Form and exercise capacities were assessed by 6 Minute Walk Test. **Results:** It was found that 52.69% of the participants defined themselves as addicted to smartphone use. There was no significant difference in the level of smartphone addiction between male and female individuals. There was no significant difference between participants' daily use of smartphones and physical capacity. However, 67.8% of smartphone users decreased their physical activity levels independently of duration. **Conclusion:** Our study finds that smartphone usage does not affect the physical capacity of the young age group however, it seems that it may lead to physical inactivity as a psychosocial problem. (Anatolian Journal of Psychiatry 2019; 20(5):499-505)

Keywords: smartphone, addiction, physical activity, exercise capacity

¹ Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

² İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, İstanbul

Email: yildiz.erdoganoglu@uskudar.edu.tr

Yazışma adresi / Correspondence address:

Dr. Öğr. Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Güneş Kampüsü, Altunizade Mh. Mahir İz Cd. No.23 PK:34874 Üsküdar/İstanbul, Türkiye

Geliş tarihi: 20.12.2018, Kabul tarihi: 01.03.2019, doi: 10.5455/apd.22386

GİRİŞ

Akıllı telefonlar, normal bir cep telefonuna göre konuşma ve mesajlaşmanın dışında oyun oynamak, internette gezinmek, bilgiye ulaşmak, alışveriş yapmak, müzik dinlemek gibi pek çok avantaja sahiptir. İnternete bağlanabilme sayesinde tüm bu işlevleri yerine getirebilmektedir.¹ Bu özellikleri ile beklenmedik bir hızla tüm dünyada benimsenerek tarihteki diğer tüm taşınabilir cihazların önüne geçmiştir.²

Akıllı telefonlar günlük yaşamı kolaylaştırırken, birçok olumsuzluğu da beraberinde getirmiştir. Günümüzde bağımlılık sadece ilaç veya uyuşturucu madde kullanımı anlamına gelmemekte, aynı zamanda kumar oynama, oyunlar, internet, hatta akıllı telefonlara olan düşkünlük anlamına da gelmektedir.³ Davranışsal bağımlılık kategorisi altında incelenmekte olan akıllı telefon bağımlılığı halen üzerinde fikir birliğine varılmamış ve tanımlayıcı çalışmaları az olan bir konu olsa da mevcut ölçekler kullanım özellikleri hakkında bilgi vermektedir.^{4,5} Çünkü, akıllı telefonlarla olan kişisel etkileşim hem nesnelliği hem de davranışları etkileyebilmektedir.⁶ Özellikle gençler, akıllı telefon gibi teknoloji biçimlerine çok kolay uyum sağladıkları için bu durum günlük davranış kalıplarını da değiştirebilmektedir.⁷⁻⁹ Uzun süre akıllı telefon kullanımının psikiyatrik bozukluklara, toplumsal ve duygusal ilişkilerin bozulmasına, akademik performansın düşmesine neden olabileceği^{10,11} ve bu nedenle günlük fiziksel aktiviteyi engelleyebileceği öngörülmektedir. Çünkü telefon aramaları, mesaj alma/gönderme, sosyal medya hesaplarını güncelleme ve internete göz atma gibi zaman tüketen işlevler sedanter davranışlar olarak tanımlanmıştır.¹² Fiziksel aktiviteyi engelleyen bu davranışlar, düşük enerji harcamasına yol açtığı için obezite veya kardiyorespiratuar kapasitede azalma gibi çeşitli sağlık sorunları ile ilişkilidir.¹³ Sistemik ve nörokognitif işlevlerin korunması ve geliştirilmesinde önemli katkısı olan fiziksel aktivitenin akıllı telefon kullanım süresi ile nasıl değiştiğine dair ilişki belirsizliğini korumaktadır.¹⁴⁻¹⁶

Bu çalışma, akıllı telefon bağımlılığı olan gençlerin fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeylerinin anlamlı derecede azalmış olacağını öngörerek planlanmıştır. Akıllı telefon kullanım süresi ile fiziksel kapasite arasındaki ilişkinin belirsizliği bu teknolojiyi en yoğun kullanan 18-25 yaş grubundaki üniversite öğrencileri incelenerek araştırılmıştır. Sonuçlarımız koruyucu önlemler anlamında gençlerde fiziksel aktivite farkındalığı oluşturmak için yol gösterici olabilir.

Anatolian Journal of Psychiatry 2019; 20(5):499-505

YÖNTEM

Çalışma deseni ve örneklemi

Bu çalışma, kesitsel çalışma olarak tasarlanmıştır. Teknolojinin kullanımı gençlerde daha yaygın olduğu için, çalışma deseni yaş grubunun belirlenmesinde etkili olmuştur. Araştırmanın örneklemini, 18-25 yaş grubunda, en az bir yıldır akıllı telefon kullanan 93 gönüllü üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlığını değiştirebilecek kas-iskelet sorunu olması, kalp ve solunum sistemi sorunu olması, diyabetes mellitus olması, kronik ilaç kullanımı, beden kitle indeksinin 35 kg/m² ve üzerinde olması, fiziksel aktivitelerini engelleyecek başka herhangi bir durumun olması çalışma dışı bırakılma ölçütleri olarak belirlenmiştir.

Çalışma Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'nca değerlendirilerek onaylanmış ve çalışmaya katılan bütün bireylerden aydınlatılmış gönüllü onam formu alınmıştır.

Çalışmada örnekleme sayısını belirleyebilmek amacıyla G*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılmıştır. Yapılan güç analizinde alfa anlam düzeyi (Tip I hata) $\alpha=0.05$, elde etmek istediğimiz güç değeri (Tip II hata) $\beta=0.95$ olarak alınmıştır. Etki genişliği ise, $|\rho|=0.41$ olarak alınmıştır. Bunların sonucunda çalışmaya alınacak kişi sayısı en az 67 olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza ölçütleri karşılayan 93 gönüllü denek başvurmuştur.

Veri toplama araçları

Sosyodemografik ve Klinik Bilgi Formu: Katılımcıların yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, yaşadığı yer, haftada kaç gün egzersiz yaptığı, akıllı telefon ile gün içinde harcanan süre ve bilgisayar başında geçirilen sürenin sorgulandığı, araştırmacılar tarafından hazırlanan bir formdur. Bu forma katılımcıların ölçülen kilo, boy ve hesaplanan beden kitle indeksleri de kaydedilmiştir.

Akıllı Telefon Bağımlılık Ölçeği-Kısa Form (ATBÖ-KF): Akıllı telefon bağımlılık düzeylerinin belirlenmesi için Kwon ve arkadaşları⁵ tarafından geliştirilen, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış 10 madde ve altılı Likert derecelleme ile değerlendirme yapan ATBÖ-KF kullanılmıştır.¹⁷ Ölçekteki her madde 1-6 arasında puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek toplam puan 10-60 arasındadır. Testten elde edilen puanın artması bağımlılık için riskin arttığını göstermektedir. Özgün formunda iç tutarlılık ve eş zamanlı geçerliliğinin Cronbach alfa katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur. Kore örnekleminde kadınlar için kesme puanı 33, erkekler için 31

olarak belirlenmiştir.⁵

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form (UFAA-KF): Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi için Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış UFAA-KF kullanılmıştır.^{18,19} Anket ile birlikte bireylerin şiddetli, orta-şiddetli aktivitelerde ve yürümede harcadıkları zaman hakkında bilgi sağlanmıştır. Kısa formun toplam puanının hesaplanması, yürüme, orta düzeyde şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Bütün aktivitelerin değerlendirilmesinde her aktivitenin tek seferde en az 10 dakika yapıyor olması ölçüt alınmıştır. Kısa formda toplam puanın hesaplanmasında yürüme, orta şiddetli aktiviteler, şiddetli aktivitelerin süreleri (dakika) ve frekansı (günler) toplamı kullanılmıştır. Sonuç olarak, dakika, gün ve bir Metabolik Eşdeğer (MET), istirahat oksijen tüketiminin katları değeri çarpılarak "MET-dakika/hafta" olarak bir puan elde edilmiştir. Yürüme puanının hesaplanmasında yürüme süresi (dakika) 3.3 MET ile çarpılmıştır. Hesaplama orta düzeyde şiddetli aktivite için 4 MET, şiddetli aktivite için 8 MET değeri alınmıştır. Bireyler MET-dakika puanlarına göre 'inaktif (Kategori 1)', 'minimal aktif (Kategori 2)' ve 'çok aktif (Kategori 3)' olarak sınıflandırılmıştır.

6 Dakika Yürüme Testi (6DYT): Bireylerin egzersiz kapasitesini belirlemeyi sağlayan ve 12 dakika Cooper Testinden modifiye edilmiş bir yürüme testidir.^{20,21} Çalışmada, 20 m uzunluğundaki bir parkur 1 m aralıklara bölünmüş ve 6 dakika sonunda kat edilen toplam mesafe hesaplanmıştır. Test öncesinde 10 dakika dinlenme süresi verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylere kat edilecek mesafenin önemi vurgulanmış ve kendilerine göre en hızlı şekilde, koşmadan yürümeleri istenmiştir. Testin sonunda bireylerin yürüyebildikleri mesafe metre (m) cinsinden kaydedilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme

Tüm veriler SPSS Statistics 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada tanımlayıcı veriler ortalama, yüzde ve standart sapma (SS) olarak belirtilmiştir. İncelenen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğuna bakmak için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bireyler ATBÖ-KF puanlarına göre akıllı telefon bağımlılığı olan grup ve akıllı telefon bağımlılığı olmayan grup olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu iki grubun ve cinsiyetlerin demografik özellikleri, fiziksel aktivite ölçek puanları ve egzersiz kapasite düzeyleri arasında fark olup olmadığına Mann-Whitney U

testiyle, akıllı telefon bağımlılık düzeyi ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasitesi düzeyleri arasındaki ilişkiye Spearman korelasyon analiziyle bakılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmaya katılan 93 bireyin (erkek=43, kadın=50) ATBÖ-KF ortalama puanı 32.22 ± 9.68 , fiziksel aktivite düzeyi ortalama 2481.31 ± 1786.57 MET-dk/hafta, 6 dakika yürüme mesafe ortalama 603.45 ± 55.26 m olarak belirlenmiştir. UFAA-KF ile yapılan değerlendirme sonucunda bireylerin %7.5'i (s=7) inaktif, %60.2'si (s=56) minimal aktif ve %32.3'ü (s=30) çok aktif olarak belirlenmiştir.

Kore örnekleme göre cinsiyetler için kesme puanları kullanılarak bireyler akıllı telefon bağımlılığı grubu ve akıllı telefon bağımlılığı olmayan grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Bu grupların demografik özellikleri ve değerlendirme ölçütleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bireylerin akıllı telefon kullanım süreleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri değerlendirilmiştir. Gruplar arasında akıllı telefon kullanım süreleri açısından kapasite anlamında istatistiksel fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Cinsiyetler arasında fiziksel aktivite düzeyi ile egzersiz kapasitesi arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$), (Tablo 2). Erkek bireylerin kadın bireylerden daha aktif olduğu ve daha fazla mesafe yürüdüğü belirlenmiştir (Tablo 2).

Bireylerin akıllı telefon bağımlılık düzeyleri ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri arasında ilişki bulunmamıştır ($r = -0.052$, $p > 0.05$). Fiziksel aktivite ile egzersiz kapasitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve orta derecede pozitif yönlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir ($r = 0.585$, $p < 0.001$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Teknolojinin giderek yaygınlaşması ve kullanımı, bireylerin sağlıkla ilgili davranışlarını şekillendirmeyi sürdürecektir. Sağlıkla ilgili yenilikçi, zamanında ve uyumlu müdahaleleri geliştirmeyi ve uygulamayı sürdürebilmek için, teknolojinin bu alanla ilgili davranışlarla olan ilişkisini belirlemek çok önemlidir.²² Bu düşünceyle yola çıkarak planlanan bu çalışma, cep bilgisayarları olarak görülen ve internete kolay ulaşım sağlayan akıllı telefonların 18-25 yaşları arasındaki gençlerin akıllı telefon kullanım düzeyleri fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri arasındaki ilişkiyi

Anadolu Psikiyatri Derg 2019; 20(5):499-505

Tablo 1. Akıllı telefon bağımlılığı olan ve olmayan grupların demografik özellikleri ve değerlendirme ölçütleri

Özellikler	Akıllı telefon bağımlılığı var		Akıllı telefon bağımlılığı yok		p*
	Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet					0.331
Kadın	25	26.90	18	19.40	
Erkek	24	25.80	28	28.00	
Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi - Kısa Form					0.848
İnaktif	6	6.50	1	1.10	
Minimale aktif	28	28.00	30	32.30	
Çok aktif	17	18.30	13	14.00	
Bilgisayar kullanımı (gün)					0.769
<30	28	28.00	22	23.70	
30 dakika ve üstü	23	24.70	22	23.70	
Akıllı telefon kullanımı (saat/gün)					0.509
0-3 saat	32	34.40	31	33.30	
4-6 saat	10	10.80	10	10.80	
7 saat ve üzeri	7	7.50	3	3.20	
Egzersiz (gün/hafta)					0.750
0 gün	17	18.30	9	9.70	
1-3 gün	19	20.40	28	30.10	
4-7 gün	13	14.00	7	7.50	
İlk kez akıllı telefon kullanma yaşı					0.752
15 >	25	26.90	21	22.60	
15 <	24	25.80	23	24.70	
		Ortalama±SS		Ortalama±SS	p**
Yaş		20.91±1.80		21.22±1.93	0.462
Beden Kitle İndeksi		21.91±2.97		23.12±3.23	0.194
6 Dakika Yürüme Mesafesi		39.32±8.59		24.31±5.53	<0.001
Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği-KF		609.07±57.55		597.20±52.54	0.286

*: Ki-kare testi; **: Mann-Whitney U testi

Tablo 2. Cinsiyetlere göre değerlendirme ölçütleri karşılaştırmaları

	Kadın (s=50) Ort.±SS	Erkek (s=43) Ort.±SS	p
Yaş	20.74±2.03	21.44±1.57	0.062
Beden Kitle İndeksi	21.36±2.25	23.79±3.53	<0.001
Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeği-Kısa Form	33.24±8.60	31.04±10.78	0.331
MET-dk/hafta	2086.98±1683.71	2939.83±1812.15	0.031
6 Dakika Yürüme Mesafesi	586.75±53.73	622.88±51.01	0.001

*: Mann-Whitney U-testi

incelemek için yapılmıştır. Bu çalışmanın birincil sonucu olarak akıllı telefon bağımlılığının fiziksel aktivite ve egzersiz kapasite düzeyleri ile ilişkili olmadığı bulunmuştur. Kim ve arkadaşları da akıllı telefon bağımlılık düzeyi yükseldikçe fiziksel aktivite düzeyinin azaldığını bulmuşlardır.³ UFAA-KF uygulaması önerilen, ucuz ve yaygın bir yöntem olmasına rağmen, cihazla yapılabilecek nesnel ölçümler, rapor edilen fiziksel aktivite miktarını daha fazla olarak

tahmin etme eğilimindedir.

ATBÖ-KF kesme puanları erkekler için ≥ 31 , kadınlar için ≥ 33 olarak kabul edildiğinde, çalışmamıza katılan erkeklerin %58.13'ünün, kadınların %48'inin, toplam bireylerin %52.69'unun kendini akıllı telefon bağımlısı olarak tanımlamasına rağmen, diğerleri ile aralarında fiziksel kapasite yönünden anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bağımlılık tanımından ve akıllı telefon kullanım

Tablo 3. Akıllı telefon kullanım düzeyi ve günlük kullanım süresi ile fiziksel aktivite ve egzersiz kapasitesi arasındaki korelasyon

	ATBÖ-KF	UFAA-KF
Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-KF (UFAA-KF)		
r	-0.052	
p	0.621	
6 Dakika Yürüme Testi		
r	-0.013	0.585
p	0.902	<0.001*

*: Spearman korelasyon analizi

ATBÖ-KF: Akıllı Telefon Bağımlılık Ölçeği-Kısa Form

süresinden bağımsız olarak bu çalışmaya katılan genç yaş grubunun %67.8'inin fiziksel aktivite düzeyinin neredeyse inaktif ve minimal aktif olduğu saptanmıştır.

Türkiye genç nüfusa sahip olması nedeniyle akıllı telefon bağımlılığının en yüksek olduğu ülkelerden biri olarak dikkat çekmektedir.²³ Türkiye'deki akıllı telefon kullanıcılarının günde ortalama 70 kez cep telefonlarını kontrol ettiği, bunun bir akıllı telefon kullanıcısının her gün yaklaşık 15 dakikada bir ekran yüzüne baktığı anlamına geldiği gösterilmiştir.²³ Çalışmalarda genç yetişkinlerin akıllı telefon bağımlılığı yaygınlığı İsviçre'de %19.9,²⁴ İspanya'da %12.5,²⁵ Brezilya'da %33.1²⁷ ve Belçika'da %21.5²⁵ olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda kendini bağımlı olarak tanımlayan bireylerin oranı %52.69 bulunmuştur. Bu oranın ortalamadan yüksek görünüyorsa akıllı telefon bağımlılık kavramının henüz tam olarak netleşmediğini ve gruplar arasında geçişkenlik olabileceğini düşündürmektedir.

Yayınlarda akıllı telefon kullanım düzeyi açısından genel olarak kadınlarla erkekler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bildiren çalışmaların yanı sıra, farklı olmadığını gösteren çalışmalar da vardır.^{17,27-32,35} Buna erkeklerin telefonları ile çevrimiçi oyun oynamaları, kadınların ise mesaj gönderme, sohbet etme ve sosyal medya uygulamalarını kullanmaları neden olarak gösterilebilir.

Cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri arasında da anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Literatürde erkeklerin kadınlardan daha aktif olduğunu gösteren çalışmalarda, genel enerji eksikliği, maddi durumun yetersizliği, toplumsal cinsiyet

ile ilgili önyargılar ve kadınlara yönelik kültürel beklentiler gibi nedenler kadın için ortak fiziksel inaktivite nedenleri olarak belirtilmiştir.^{19,37,38} Fiziksel inaktivite, 21. yüzyılın en önemli sağlık sorunudur ve ölüm risk etkenleri arasında dördüncü sıradadır.³⁹ Dünya Sağlık Örgütü'ne göre dünyadaki yetişkin nüfusun %31'i fiziksel olarak inaktiftir ve her yıl 3.2 milyon kişi bu nedenle yaşamını kaybetmektedir.³⁹ Geçen yüzyılda ölüme neden olan hastalıklar sırasıyla pnömoni, tüberküloz gibi hastalıklar iken, günümüzde inaktiviteye bağlı gelişen kalp hastalıkları, kanser ve inme olarak yer değiştirmiştir. Diğer yandan, düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz kanser, kardiyovasküler hastalık ve diğer ölüm risklerini azaltmaktadır.^{40,41} Düzenli fiziksel aktivite ile birlikte egzersiz kapasitesi ve aerobik kapasitesi de artmaktadır.^{42,43}

Bu çalışmanın sınırlılığı olarak, akıllı telefon bağımlılığı için Türk toplumuna yönelik kesme puanlarının kesin olmaması gösterilebilir. İleride yapılacak çalışmalarda katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin akselometre, pedometre gibi ankete ek nesnel yöntemlerle değerlendirilmesi önerilebilir. Çalışmamızda 6DYT ile submaksimal aerobik kapasite ile belirlenen egzersiz kapasitesinin, maksimal aerobik kapasitesi ile ölçüldüğü verilerle desteklenmesi çalışmanın kalitesini artıracaktır. Mevcut verilerle ortaya çıkan fiziksel inaktivite yatkinliği genç yaş grubunun fizyolojik özelliklerinden dolayı, fiziksel kapasite ölçüm değerlerini etkilememiştir.

Sonuç olarak genç bireylerde akıllı telefon bağımlılığının iki cinsiyette de görülme riskinin yüksek olduğu ve genç bireylerin kendilerini fiziksel aktivite olarak yetersiz düzeyde tanımladıkları görülmüştür. Akıllı telefon bağımlılığının 18-25 yaş grubundaki gençlerde fiziksel aktivite ve egzersiz kapasitesi ile ilişkili olmadığı bulunmuştur. Yeni teknolojik gelişmelerle birlikte insanların yaşam stillerinin değişeceğini ve fiziksel aktivite etkinliklerine katılımların azalacağını öngörmek yanlış olmayacaktır. Toplumun genel sağlığı açısından, bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi ve düşük fiziksel aktivite düzeyi olan bireylerin farkındalığının artırılması önem taşımaktadır. Artık modern yaşamın bir parçası haline gelen akıllı telefonun kullanım süresinin fiziksel kapasiteyi olumsuz yönde etkileyebilecek etkenlerden biri olduğu her zaman akılda tutulmalıdır.

Yazarların katkıları: Y.E.: Konuyu bulma, araştırmanın deseni, literatür taraması, istatistik, makalenin yazımı; B.Ç.A.: Konuyu bulma, literatür taraması, veri toplama, makalenin yazımı

Anadolu Psikiyatri Derg 2019; 20(5):499-505

KAYNAKLAR

1. Özkoçak Y. Türkiye'de akıllı telefon kullanıcılarının oyalanma amaçlı tercih ettikleri mobil uygulamalar. *Glob Media J TR Ed* 2016; 6:106-130.
2. Chun H, Lee H, Kim D. The integrated model of smartphone adoption: hedonic and utilitarian value perceptions of smartphones among Korean college students. *Cyberpsychology, Behav Soc Netw* 2012; 15:473-479.
3. Kim D, Lee Y, Lee J, Nam JEK, Chung Y. Development of Korean Smartphone Addiction Proneness Scale for youth. *PLoS One* 2014; 9:1-8.
4. Young-Sik L. Biological model and pharmacotherapy in Internet Addiction. *J Korean Med Assoc* 2006; 49:209-214.
5. Kwon M, Kim D-J, Cho H, Yang S. The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents. *PLoS One* 2013; 8:83558.
6. Jin BS, Yoon SH, Ji YG. Development of a continuous usage model for the adoption and continuous usage of a smartphone. *Int J Hum Comput Interact* 2013; 29:563-581.
7. Sohn S. Competition and substitution of digital media: usage patterns of news, sports, and adult content. *J Cybercommunication* 2005; 16:273-308.
8. Song Y, Oh S, Kim E, Na E, Jung H PS. Media user patterns of adolescents in a multimedia environment: an assessment of gender and income differences. *J Commun Res* 2007; 46:33-65.
9. Hong SB, Zalesky A, Cocchi L, Fornito A, Choi EY, Kim HH, et al. Decreased functional brain connectivity in adolescents with internet addiction. *PLoS One* 2013; 8:57831
10. Boulos MNK, Wheeler S, Tavares C, Jones R. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: An overview, with example from eCAALYX. *Biomed Eng Online* 2011; 10:1-14.
11. Kuss DJ, Griffiths MD. Online social networking and addiction-A review of the psychological literature. *Int J Environ Res Public Health* 2011; 8:3528-3552.
12. Rosenberg DE, Norman GJ, Wagner N, Patrick K, Calfas KJ, Sallis JF. Reliability and validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for adults. *J Phys Act Health* 2010; 7:697-705.
13. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes* 2007; 56:2655-2667.
14. Bauman A, Merom D, Bull FC, Buchner DM, Fatarone Singh MA. Updating the evidence for physical activity: summative reviews of the epidemiological evidence, prevalence, and interventions to promote "active aging." *Gerontologist* 2016; 56:268-280.
15. Lepp A, Barkley JE, Sanders GJ, Rebold M, Gates P. The relationship between cell phone use, physical and sedentary activity, and cardiorespiratory fitness in a sample of U.S. college students. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2013; 10:1.
16. Kim S-E, Kim J-W, Jee Y-S. Relationship between smartphone addiction and physical activity in Chinese international students in Korea. *J Behav Addict* 2015; 4:200-205.
17. Noyan CO, Enez Darçın A, Nurmedov S, Yılmaz O, Dilbaz N. Akıllı Telefon Bağımlılığı Ölçeğinin Kısa Formunun üniversite öğrencilerinde Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anadolu Psikiyatri Derg* 2015; 16:71-83.
18. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35:1381-1395.
19. Öztürk M. Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenirliliği ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
20. Brooks D, Solway S, Gibbons WJ. ATS statement on six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167:1287.
21. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child* 2008; 93:464-468.
22. Towne SD, Ory MG, Smith ML, Peres SC, Pickens AW, Mehta RK, et al. Accessing physical activity among young adults attending a university: The role of sex, race/ethnicity, technology use, and sleep. *BMC Public Health* 2017; 17:1-12.
23. Digitalage. GMCS akıllı telefon kullanım alışkanlıkları ortaya koyuyor. *Digitalage Dergisi*, Haziran 2016, s.92.
24. Haug S, Castro RP, Kwon M, Filler A, Kowatsch T, Schaub MP. Smartphone use and smartphone addiction among young people in Switzerland. *J Behav Addict* 2015; 4:299-307.
25. Lopez-Fernandez O. Short version of the Smartphone Addiction Scale adapted to Spanish and French: Towards a cross-cultural research in problematic mobile phone use. *Addict Behav* 2017; 64:275-280.

26. Mescolotto FF, de Castro EM, Pelai EB, DRB AP. Translation of the short version of the Smartphone Addiction Scale into Brazilian Portuguese: cross-cultural adaptation and testing of measurement properties. *Brazilian J Phys Ther* 2018; 1413-3555:30041-30048.
27. Heo J, Oh J, Subramanian SV, Kim Y, Kawachi I. Addictive internet use among Korean adolescents: A national survey. *PLoS One* 2014; 9:1-8.
28. Demirci K, Akgönül M, Akpınar A. Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students. *J Behav Addict* 2015; 4:85-92.
29. Doğan U, Tosun N. Lise öğrencilerinde problemli akıllı telefon kullanımının sosyal kaygı ve sosyal ağların kullanımına aracılık etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Derg* 2016; 1:99-128.
30. Hwang K-H, Yoo Y-S, Cho O-H. Smartphone overuse and upper extremity pain, anxiety, depression, and interpersonal relationships among college students. *J Korea Contents Assoc* 2012; 12:365-375.
31. Ajam VD, Bolle CL, Hegner SM, Kommers PAM. Modeling habitual and addictive smartphone behavior: The role of smartphone usage types, emotional intelligence, social stress, self-regulation, age, and gender. *Comput Human Behav* 2015; 45:411-420.
32. Aker S, Şahin MK, Sezgin S, Oğuz G. Psychosocial factors affecting smartphone addiction in university students. *J Addict Nurs* 2017; 28:215-219.
33. Tekin Ç. Cep Telefonu Problemleri Kullanım Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması. Yayımlanmamış Uzmanlık Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 2012.
34. Ünal MH. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Akıllı Telefon Bağımlılık Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara, Aile Hekimliği ABD, 2015.
35. Choi S-W, Kim D-J, Choi J-S, Ahn H, Choi EJ, Song WY, et al. Comparison of risk and protective factors associated with smartphone addiction and internet addiction. *J Behav Addict* 2015; 4:308-314.
36. Harms CA. Does gender affect pulmonary function and exercise capacity? *Respir Physiol Neurobiol* 2006; 151:124-131.
37. Wu X, Tao S, Zhang Y, Zhang S, Tao F. Low physical activity and high screen time can increase the risks of mental health problems and poor sleep quality among Chinese college students. *PLoS One* 2015; 10:1-10.
38. WHO. A Global Public Health Concern Physical Inactivity: A Global Public Health Problem. Geneva Organ. 2015.
39. WHO. Global recommendations on physical activity for health. *J Chem Inf Model* 2010; 53:1689-1699.
40. Huerta JM, Chirilaque MD, Tormo MJ, Buckland G, Ardanaz E, Arriola Le, et al. Work, household, and leisure-time physical activity and risk of mortality in the EPIC-Spain cohort. *Prev Med* 2016; 85:106-112.
41. Savaş S, Öztürk M, Arkan H, Ince DI, Tokgözoğlu L. Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyol Dem Ars* 2006; 34:166-172.
42. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: A statement from the council on clinical cardiology (subcommittee on exercise, rehabilitation, and prevention) and the council on nutrition, physical. *Circulation* 2003; 107:3109-3116.
43. Laaksonen DE, Lakka HM, Lynch J, Lakka TA, Niskanen L, Rauramaa R, et al. Cardiorespiratory fitness and vigorous leisure-time physical activity modify the association of small size at birth with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2003; 26:2156-2164.