



T.C.

**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ SONRASI DİZ EKLEM POZİSYON HİSSİ İLE
DENGE FONKSİYON VE REAKSİYON ZAMANI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ayşe Nihal YURTTAŞ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI

Eş Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT

**ALANYA
2024**

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ SONRASI DİZ EKLEM POZİSYON
HİSSİ İLE DENGE FONKSİYON VE REAKSİYON ZAMANI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ayşe Nihal YURTTAŞ

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Program Adı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI

Eş Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT

ALANYA

2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayşe Nihal YURTTAŞ'ın "Total Diz Artroplastisi Sonrası Diz Eklem Pozisyon Hissi ile Denge Fonksiyon ve Reaksiyon Zamanı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı tezi 20/11/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI
Üye (Eş Danışman) : Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT
Üye : Doç. Dr. Ayşe ÜNAL
Üye : Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN
Üye : Prof. Dr. Necmiye ÜN YILDIRIM

.....

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

(İmza)

Ayşe Nihal YURTTAŞ

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca tez çalışmamın her aşamasında beni destekleyen, her daim yanımda olan, bilgisi ve tecrübesi ile yoluma ışık tutan, öğrencisi olmaktan onur ve gurur duyduğum çok kıymetli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI'ya,

Tez çalışma sürecimde yardımlarını ve desteklerini benden esirgemeyen, bu süreçte yanımda olduğunu hissettiğim, çok değerli eş danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT'e,

Berber çalışmaktan mutluluk duyduğum Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü değerli hocalarıma ve bölüm başkanımız Sayın Doç. Dr. Ayşe ÜNAL'a,

Tüm eğitim hayatım boyunca, bana emeği geçen, bu günlere gelmemi sağlayan tüm hocalarıma,

Tanıştığımız günden beri her anlamda yanımda olan, en kötü günümde elimden tutup kaldıran, umut dolu sözleriyle desteğini her zaman hissettiğim, hem iş arkadaşım hem bu yoldaki en büyük destekçim Öğr. Gör. Özlem Nur TOK YAMAN'a,

Benimle gülüp, benimle ağlayan bana bir kız kardeş olan, ne olursa olsun yanımda olacağını bildiğim, hayalini kurduğumuz şeyleri beraber yaşadığımız ve yaşayacağımız, lise hayatımın en büyük hediyesi canım “Biricik Dostum” Hemşire Sıdika Fatma TAŞ'a,

Akademik hayata attığım ilk adımda, çalışma hayatımın ilk yoldaşı olan, bu zorlu süreçte varlığını her daim hissettiğim, yol arkadaşım Arş. Gör. Ayça YAVUZ'a,

Gazi Üniversitesi'nin bana kattığı en değerli şey olan, lisans hayatımı güzelleştiren, canım arkadaş grubum “KADABAT” a,

Her zaman arkamda duran, maddi ve manevi destekleriyle beni bugünlere getiren, akademisyen olma yolunda her daim bana güvenen, bu günlerin hayalini kurduğumuz sevgili annem Emine YURTTAŞ'a, babam Mahmut YURTTAŞ'a ve kardeşlerim Selim YURTTAŞ, Musa Mert YURTTAŞ'a, iyi yerlerde olmamı en çok isteyen, benim için her gün dua eden, her şeyden çok sevdiğim canım anneannem Fatma ÖZTÜRK'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca BİDEB 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans bursiyeri olarak bana destek veren TÜBİTAK'a, Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ SONRASI DİZ EKLEM POZİSYON HİSSİ İLE DENGE FONKSİYON VE REAKSİYON ZAMANI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Ayşe Nihal YURTTAŞ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Kasım, 2024 (106 Sayfa)

Amaç: Bu çalışmanın amacı; diz osteoartriti (OA) tanısı alan, diz OA nedeni ile unilateral total diz artroplastisi (TDA) geçiren ve sağlıklı bireylerin eklem pozisyon hissini değerlendirip birbirleriyle karşılaştırmak ve eklem pozisyon hissini denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi, ağrı tutukluluk ve fonksiyon üzerine olan etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışma, diz OA tanısı almış (n=20), total diz artroplastisi geçirmiş (n=20) ve sağlıklı (n=20) 60 gönüllü birey ile gerçekleştirilmiştir. Bireylerin 15°, 45° ve 60° açılarda eklem pozisyon hissini (EPH) değerlendirmek için “RateFastGonio®” isimli telefon uygulaması, dengeyi değerlendirmek için “Berg Denge Ölçeği (BDÖ)”, reaksiyon zamanını değerlendirmek için “Nelson Ayak Reaksiyon Testi”, fiziksel performansı değerlendirmek için “Zamanlı Kalk Yürü (TUG)” ve “Merdiven İn-Çık Testi (MİÇT)”, kinezyofobiyi değerlendirmek için “Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)”, bireyin bakış açısından ağrı, tutukluluk ve fiziksel kapasiteyi değerlendirmek için “The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index (WOMAC)” anketi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamızın sonucunda, EPH ve reaksiyon zamanı sonuçlarında 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı ve sonuçların benzer olduğu görülmüştür ($p>0,05$). Berg denge test incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Reaksiyon zamanı sonuçlarına bakıldığında 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür ($p>0,05$). TUG ve merdiven in-çık sonuçlarında her iki test için de sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu ($p<0,05$)

ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı Şekilde düşük olduğu grlmŐtr ($p<0,05$). Kinezyofobi, ağrı tutukluluk ve fonksiyon sonuçlarının tümünde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde düşük olduğu grlmŐtr ($p<0,05$). 15°, 45° ve 60° EPH değerlerinin diğer değişkenler ile ilişkilerine bakıldığında; berg denge testi, merdiven inık, kinezyofobi, ağrı tutukluluk ve fonksiyon hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Ancak osteoartrit grubunda EPH 60° değeri ile reaksiyon zamanı sonucunun istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu grlmŐtr. Ayrıca sağlıklı ve osteoartrit gruplarında EPH 15° değeri ile TUG değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkileri olduğu grlmŐtr.

Sonuç: Sonuç olarak, TDA'nın ve OA'nın dengeyi, fiziksel performansı kötüleŐtirdięi ve hareket korkusuna neden olduğu görüldüğü için tedavilerinin bu parametreleri geliştirecek yönde olması gerektiğini düşünmekteyiz. Ek olarak, her ne kadar TDA'nın EPH'yi net bir Şekilde olumsuz yönde etkilemeği görülse de geliŐtirmedeęi de grlmŐtr. Yaşlı nüfusun giderek arttığı göz önünde tutulduğunda hem OA'lı hem TDA'lı bireylere propriseptif egzersiz içeren koruyucu ve tedavi edici rehabilitasyon programlarının planlanmasını önermekteyiz.

Anahtar Sözcükler: Total diz artroplastisi, Diz eklem pozisyon hissi, Denge, Fonksiyon, Reaksiyon zamanı

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN KNEE JOINT POSITION SENSE AND BALANCE, FUNCTION AND REACTION TIME AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Ayşe Nihal YURTTAŞ

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

November, 2024

Objective: The aim of this study was to evaluate and compare the joint position sense of individuals diagnosed with knee osteoarthritis (OA), unilateral total knee arthroplasty (TKA) for knee OA and healthy individuals and to investigate the effect of joint position sense on balance, physical performance, reaction time, kinesiophobia, pain, stiffness and function.

Method: The study was carried out with 60 volunteers who were diagnosed with knee OA (n=20), total knee arthroplasty (n=20) and healthy (n=20). ‘RateFastGonio®’ phone application was used to evaluate joint position sense (EPS) at 15°, 45° and 60° angles, “Berg Balance Scale (BBS)” was used to evaluate balance, and “Nelson Foot Reaction Test” was used to evaluate reaction time, ‘Timed Up and Go (TUG)’ and “Stair Climb and Descend Test (SCDT)” were used to assess physical performance, “Tampa Kinesiophobia Scale (TKS)” was used to assess kinesiophobia, and “The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index (WOMAC)” questionnaire was used to assess pain, stiffness and physical capacity from the individual's perspective.

Results: The results of our study showed that there was no statistically significant difference between the 3 groups in EPH and reaction time results and the results were similar ($p>0.05$). In Berg balance test examinations, it was observed that the values of the healthy group were significantly higher than the values of both the surgical and osteoarthritis groups ($p<0.05$). When reaction time examinations were analysed, it was observed that there was no statistically significant difference between the 3 groups ($p>0.05$). In the TUG and stair ascent and descent examinations, it was observed that the values of the healthy group were significantly lower than the values of both the surgical

and osteoarthritis groups for both tests ($p < 0.05$), and the values of the osteoarthritis group were significantly lower than the surgical group ($p < 0.05$). In all kinesiophobia, pain, stiffness and function, the values of the healthy group were significantly lower than those of both the surgical and osteoarthritis groups ($p < 0.05$). When the relationships of EPH values of 15° , 45° and 60° with other variables were analysed; no statistically significant relationship was found between the EPH values of 15° , 45° and 60° in any group and the parameters of Berg balance test, stair ascent and descent, kinesiophobia, pain, stiffness and function. However, in the osteoarthritis group, there was a statistically significant, positive and moderate relationship between EPH 60° values and reaction time values, and there was a statistically significant, positive and moderate relationship between EPH 15° values and TUG values in the healthy and osteoarthritis groups.

Conclusion: In conclusion, since TKA and OA have been shown to worsen balance, physical performance and cause fear of movement, we suggest that their treatment should be directed to improve these parameters. In addition, although TKA was found to have a significant negative effect on EPH, it did not improve it. Considering that the elderly population is increasing, we suggest that preventive and therapeutic rehabilitation programmes including proprioceptive exercise should be planned for both OA and TKA patients.

Keywords: Total knee arthroplasty, Knee joint position sensation, Balance, Function, Reaction time

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER SAYFASI.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Probleminin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	3
2. LİTERATÜR.....	5
2.1. Diz Eklemi.....	5
2.1.1. Diz eklemının fonksiyonel anatomisi.....	5
2.1.2. Diz eklemını oluşturan kemikler.....	5
2.1.3. Dizde bulunan eklemler.....	7
2.1.4. Menisküsler.....	7
2.1.5. Diz eklem kapsülü.....	8
2.1.6. Diz eklem bağları.....	8
2.1.7. Sinovyal membran.....	10

2.1.8. Diz eklemi kasları.....	10
2.1.9. Diz eklemi sinirleri.....	11
2.1.10. Diz eklemi arterleri.....	11
2.1.11. Diz eklemninin biyomekaniği.....	11
2.2. Osteoartrit.....	12
2.3. Diz Osteoartriti.....	13
2.3.1. Diz osteoartriti risk faktörleri.....	13
2.3.2. Diz osteoartritinin epidemiyolojisi ve patolojisi.....	14
2.3.3. Diz osteoartritinin tanı kriterleri.....	15
2.3.4. Diz osteoartriti radyolojik sınıflandırması.....	16
2.3.5. Klinik bulgular.....	17
2.3.6. Diz OA klinik tanı kriterleri.....	17
2.3.7. Diz osteoartritinin tedavisi.....	18
2.4. Total Diz Artroplastileri ve Sınıflaması.....	22
2.4.1. Total diz artroplastileri endikasyonları.....	23
2.4.2. Total diz artroplastileri kontrendikasyonları.....	24
2.4.3. Total diz artroplastilerinde özel durumlar.....	25
2.4.4. Total diz artroplastilerinde komplikasyonlar.....	25
2.5. TDA ve OA'da Eklem Pozisyon Hissi	26
2.5.1. Proprioepsiyon ölçüm testleri.....	27
2.6. TDA ve OA'da Denge.....	27
2.7. TDA ve OA'da Fiziksel Performans.....	28
2.8. Reaksiyon Zamanı.....	28
2.9. TDA ve OA'da Kinezyofobi.....	29

3. YÖNTEM.....	30
3.1. Bireyler.....	30
3.2. Çalışmanın Evreni.....	31
3.3. Güç Analizi.....	31
3.4. Çalışma Planı.....	32
3.5. Değerlendirme Yöntemleri.....	33
3.5.1. Demografik bilgileri değerlendirme.....	33
3.5.2. Eklem pozisyon hissi değerlendirmesi.....	33
3.5.3. Denge değerlendirmesi.....	35
3.5.4. Fiziksel performans değerlendirmesi.....	36
3.5.5. Reaksiyon zamanı değerlendirmesi.....	38
3.5.6. Kinezyofobi değerlendirme.....	40
3.5.7. Ağrı, tutukluluk ve fonksiyon değerlendirme.....	40
3.6. İstatistiksel Analiz.....	40
4. BULGULAR.....	42
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
5.1. Demografik Bilgilerin Değerlendirme Sonuçları.....	48
5.2. Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirme Sonuçları.....	50
5.3. Denge Değerlendirme Sonuçları.....	54
5.4. Reaksiyon zamanı Değerlendirme Sonuçları.....	56
5.5. Fiziksel Performans Değerlendirme Sonuçları.....	58
5.6. Kinezyofobi Değerlendirme Sonuçları.....	60
5.7. Ağrı, Tutukluluk ve Fonksiyon Değerlendirme Sonuçları.....	62
5.8. EPH Değerlerinin Diğer Değişkenlerle Olan İlişkisine Ait Sonuçlar.....	63

5.9. Limitasyonlar.....	67
5.10. Sonuç ve Öneriler.....	68
6. KAYNAKLAR.....	72
7. EKLER.....	99
EK-1: Etik Kurul Onay Belgesi	99
EK-2: Demografik Bilgiler Formu	100
EK-3: Berg Denge Ölçeği.....	101
EK-4: Tampa Kinezyofobi Ölçeği.....	103
EK-5: The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index (WOMAC).....	104
EK-6: İntihal Raporu.....	105
ÖZGEÇMİŞ.....	106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Diz Eklemi.....	5
Şekil 2.2. Diz Eklemi Kemikleri.....	6
Şekil 2.3. Diz Eklemi Menisküsleri.....	8
Şekil 2.4. Diz Eklemi Bağları.....	9
Şekil 2.5. Diz Eklemi Kasları.....	11
Şekil 2.6. Sağlıklı ve Osteoartrit'li Diz.....	13
Şekil 2.7. Diz OA' i Radyolojik Derecelendirme.....	16
Şekil 3.1 Birey Akış Diyagramı.....	30
Şekil 3.2. 15° EPH Ölçümü.....	34
Şekil 3.3. 45° EPH Ölçümü.....	35
Şekil 3.4. 60° EPH Ölçümü.....	35
Şekil 3.5. Denge Değerlendirmesi.....	36
Şekil 3.6. TUG Değerlendirmesi-1.....	37
Şekil 3.7. TUG Değerlendirmesi-2.....	37
Şekil 3.8. MİÇT Değerlendirmesi-1.....	38
Şekil 3.9. MİÇT Değerlendirmesi-2.....	38
Şekil 3.10. Reaksiyon Zamanı Değerlendirmesi-1.....	39
Şekil 3.11. Reaksiyon Zamanı Değerlendirmesi-2.....	39

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Total Diz Artroplastileri Sınıflaması.....	22
Tablo 4.1. Gruplar Arası Cinsiyet, Dominant Taraf, OA'lı Taraf, Cerrahi Geçirilen Taraf, Cerrahi Sonrası Geçen Süre Karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.2. Gruplar Arası Yaş, Boy, Kilo, VKİ Verilerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.3. Gruplar Arası 15°,45° Ve 60° EPH Verilerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.4. Gruplar Arası Berg Denge Testi, TUG, Merdiven İn-Çık, Reaksiyon Zamanı, Kinezyofobi Verilerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.5. Gruplar Arası Ağrı Tutukluluk ve Fonksiyon Karşılaştırması.....	45
Tablo 4.6. EPH Değerlerinin Diğer Değişkenlerle Olan İlişkisinin Karşılaştırılması...	46
Tablo 4.7. Yaş, Cinsiyet ve VKİ Değerlerine Göre Ayarlama (Adjust) Yapılarak Gruplar Arası Farklılıkların İncelenmesi.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	Yüzdellik Değer
°	Derece
<	Küçüktür
>	Büyüktür

Kisaltmalar

ALKÜ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
OA	Osteoartrit
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
TDA	Total Diz Artroplastisi
EPH	Eklem Pozisyon Hissi
WOMAC	The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index
ÖÇB	Ön Çapraz Bağ
AÇB	Arka Çapraz Bağ
MKL	Medial Kollateral Ligament
LKL	Lateral Kollateral Ligament
TFL	Tensor Fasya Lata
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
JPR	Joint Position Reproduction
TDPM	Threshold to Detect Passive Motion
BDÖ	Berg Denge Ölçeği
TUG	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi/Time Up and Go
MİÇT	Merdiven İn Çık Testi
TKÖ	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
OARSI	Osteoarthritis Research Society International
NSAİİ	Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaçlar
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
ÇAA	Çeyrekler Arası Aralık
Min	Minimum
Max	Maksimum

Cm	Santimetre
Kg	Kilogram
n	Birey Sayısı
Ort \pm SS	Ortalama \pm Standart Sapma
p	Anlamlılık Düzeyi
sn	Saniye
dk	Dakika



1. GİRİŞ

1.1. Araştırma Probleminin Tanımı ve Önemi

Dünyada en çok karşılaşılan eklem hastalıklarından biri olan Osteoartrit (OA), ilerleyen yaşla beraber görülme sıklığı artan, ağrı ve hareketin kısıtlamasından dolayı bireyde fonksiyon kayıplarına neden olan dejeneratif hastalıklardan biridir (1). OA'nın klinik belirtileri şunlardır: eklem sertliği, ağrı, cerrahi sonrası ödem, eklem hareket açıklığında (EHA) kısıtlılık, yürüme hızında ve mesafesinde azalma, kas kuvvetinde azalma (2,3). Diz eklemi, OA'da yaygın olarak etkilenen eklemdir (4). Amerikan Romatoloji Derneği'nin diz OA'sı için klinik araştırmalarda kullandığı bazı radyolojik ve klinik tanı kriterleri bulunmaktadır (5,6). Diz OA tanısı, hastadan öykü alma ve fizik muayene değerlendirmeleri ile konulabilir. Ancak diğer patoloji ihtimallerini dışlamak amacı ile mutlaka radyografik görüntüleme yöntemine gerek vardır (7). Radyografide OA, Kellgren-Lawrence sınıflandırma sistemine göre 4 evrede sınıflandırılır. Tanı koyma kriterleri içerisinde subkondral yapıda skleroz olması, osteofit oluşumu ve subkondral kist varlığı, diz eklem aralığının asimetrik bir şekilde daralması yer almaktadır (8). Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre evre 1-3'te olan erken evre diz OA'lı bireyler konservatif tedaviden fayda görür. Ancak Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre evre 4 yani ileri evre diz OA'a sahip bireylerin cerrahi ile tedavi olabileceği düşünülmektedir (9).

Total diz artroplastisi (TDA), OA tedavisinde en çok tercih edilen cerrahi yöntemler arasındadır (10). Literatürde güvenilir bir cerrahi yöntem olduğu düşünülen TDA ile ağrının %90 civarında azaltılabildiği, fonksiyonel bağımsızlığın kazanıldığı dolayısıyla yaşam kalitesinde artış görüldüğü bildirilmiştir (11). Tüm bunların yanında TDA'nın, cerrahi olanlar ile sağlıklı yaşlıları karşılaştırıldığında var olan tüm engelleri de ortadan kaldıramadığı görülmüştür. Mobilite ve fonksiyonel güç kayıplarının bir yıl içinde normal değerlerine ulaşamaması da bunlardan biridir (12,13).

Bireyin yaşlanması ve dejeneratif artrit görülmesi ile, eklem hareketi ve eklem pozisyon hissini (EPH) meydana getirdiği "proprioepsiyon duyusu" azalma eğilimi göstermektedir (14-16). Artrit ilerlemesiyle eklem aralığı daralır, tendon, bağ ve kaslar ile periartiküler yapılarda değişiklik gözlemlenir (17,18). TDA sonrası ise eklem proprioepsiyon girdisini sağlayan dizde bulunan menisküsler, ön çapraz bağ, eklem

kıkırdağı gibi önemli yapılar rezeke edildiği için propriosepsiyon duyusunun da etkilendiği düşünülmektedir (19).

Günümüzde hâlâ TDA'nın propriosepsiyon üzerindeki etkileri tartışılmaktadır. Bazı yazarlar, TDA'nın ağrı ve inflamasyonda önemli azalmalar olduğunu ve buna bağlı olarak da propriyosepsiyon ve dengede iyileşme sağladığını vurgulamıştır (20). TDA sonrası bazı yazarlar ise diz propriyosepsiyonunda bir farklılığın olmadığını ya da daha da azalma olduğunu bildirmişlerdir (21). Özellikle yaşlılarda TDA sonrasında denge yetersizliklerinin ve devam eden propriosepsiyon bozulmalarının fiziksel fonksiyonlarda meydana gelen azalma nedeni ile olduğunu göstermişlerdir (22). Başka çalışmalar, TDA geçirmiş bireylerin kronikleşmiş ağrı yaşayabileceğini ve bu bireylerde yüksek düzeyde kinezyofobi de görülebileceğini göstermiştir (23,24). TDA sonrası propriosepsiyonu en çok hangi faktörün etkilediği literatürde hala tartışılmaktadır (25,26).

TDA sonrasında genellikle rehabilitasyon programları içerisinde kaybedilen eklem hareket açıklığını (EHA) kazandırmak, yardımcı cihazlı ya da cihazsız yürüme çalışmaları yapmak birincil plandadır. Her ne kadar çalışmalar proprioseptif eğitimin önemini vurgulasalar da propriosepsiyon, denge, kas kuvveti kazanımı konuları birincil hedefler arasında değildir (25,26).

Bilateral ve unilateral TDA'lı hastalarda kas kuvveti, EHA, alt ekstremitte fonksiyonel ve fiziksel değerlendirme sonuçları, proprioseptif duyu vb. parametrelerini karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde unilateral TDA'lı hastaların cerrahi sonrası diz eklem pozisyon hissini denge, fiziksel fonksiyon, reaksiyon zamanı, kinezyofobi, ağrı ve tutukluluk parametreleriyle olan ilişkisini araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır. 2022 yılında yapılmış olan bir meta analiz sonucundan (27) da yola çıkarak TDA sonrası diz eklem pozisyonun hissini nasıl etkilendiği (olumlu/olumsuz) konusu çelişkili olarak kaldığı için yapacağımız çalışmanın amacı da diz OA tanısı almış olan ve bu sebeple unilateral TDA geçirmiş bireylerin diz EPH'lerini değerlendirmek ve EPH'nin denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi, ağrı ve tutukluluk ile ilişkili parametreler üzerine olan etkisini incelemektir.

Unilateral TDA geçirmiş ve diz OA tanısı alıp diz artroplasti geçirmemiş bireylerde eklem pozisyon hissindeki değişikliklerin belirlenerek bireyin denge, reaksiyon zamanı, fiziksel performans parametreleri arasındaki ilişkinin anlaşılmasının literatüre faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlama dayanarak da çalışmamızın

sonuçlarının, bireylerin TDA öncesi/sonrası tedavi programlarına proprioseptif duyuyu arttırmaya yönelik egzersiz yaklaşımlarının dahil edilmesinin önemini vurgulayacağına inanmaktayız. Buna ek olarak, değerlendirilen tüm parametrelerin OA'dan mı yoksa TDA'dan kaynaklı mı etkilenip etkilenmediği konusunda literatüre ışık tutacağını ve TDA sonrası EPH'nin nasıl etkilendiği konusundaki çelişkili sonuçların netleşmesine yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın birincil amacı; diz OA tanısı alan, TDA olmayan bireyler ile diz OA sebebiyle unilaterale TDA olan bireylerin eklem pozisyon hissini değerlendirmek ve eklem pozisyon hissini denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi, ağrı tutukluluk ve fonksiyon üzerine olan etkisini incelemektir. İkincil amacımız ise, OA tanısı alan TDA geçirmiş ve geçirmemiş bireyler ile sağlıklı gönüllü bireylerin eklem pozisyon hissi, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanını, kinezyofobi, ağrı, tutukluluk, ve fonksiyon sonuçlarını karşılaştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H1

- H₀: Diz artroplastisi geçirmiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi yoktur.
- H₁: Diz artroplastisi geçirmiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi vardır.

H2

- H₀: Diz OA tanısı almış cerrahi geçirmemiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi yoktur.
- H₁: Diz OA tanısı almış cerrahi geçirmemiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi vardır.

H3

- H₀: Diz Artroplastisi geçirmiş bireyler, Diz OA tanısı almış bireyler ve sağlıklı bireylerin diz eklem pozisyon hissi değerleri, dengesi, fiziksel performansı, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon arasında fark yoktur.
- H₁: Diz Artroplastisi geçirmiş bireyler, Diz OA tanısı almış bireyler ve sağlıklı bireylerin diz eklem pozisyon hissi değerleri, dengesi, fiziksel performansı, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon arasında fark vardır.

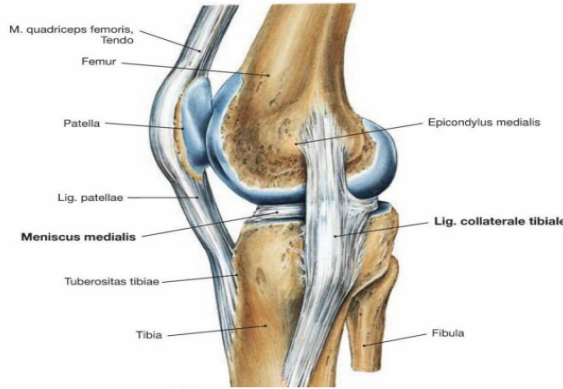


2. LİTERATÜR

2.1. Diz Eklemi

2.1.1. Diz eklemine fonksiyonel anatomisi

Diz eklemine femur kemiğinin distali, tibia kemiğinin proksimali, patella ve yumuşak dokular (bağlar gibi) oluşturur (28). Diz eklemine oluşturan kemiklerin yapısı nedeniyle dizin mobilitesi ve stabilitesi daha çok bu kemiklerin dışında kalan tendonlar, kaslar, bağlar ve menisküs gibi yumuşak doku ve yapılara bağlıdır (29). Diz eklemi ginglymus (menteşe) tip bir eklem olmasından kaynaklı yalnızca fleksiyon ve ekstansiyon yapabildiği düşünülse de bazı belirli fleksiyona açılarında rotasyon hareketi de yapabilir. Diz ekstansiyon yaptığında bağlar gergin pozisyonudadır ve rotasyon hareketinin oluşmasına engel olur ancak 20°'lik diz fleksiyonunda bağların gevşemesiyle rotasyon hareketi de oluşabilir (28). (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Diz eklemi (30)

2.1.2. Diz eklemi oluşturan kemikler

Diz eklemine oluşturan kemikler: patella, femur, tibia olmak üzere 3 adettir. Bunlara ek olarak dizi ilgilendiren yapıların (kas ve bağ) bağlanma noktası görevini gören fibula bu kemiklere dahildir (28). (Şekil 2.2.)

Femur

Vücutta bulunan en güçlü ve uzun kemik olan femurun anatomik olarak duruşu da dıştan içe doğrudur (31). Femur kemiğinin distal bölgesinde medial ve lateral kondil bulunur. Medial ve lateral kondiller tibiannın proksimalinde diz eklemine oluşturan kendilerine ait alanlarına yerleşirler. Medial kondil lateral kondilden daha küçüktür ve bu dizin doğal valgus duruşunun oluşmasını destekler. Lateral kondil ön ve arka ekseninde

rahat bir şekilde translasyon yapıp transvers ekseninde sadece tam ekstansiyona yakın bir pozisyonda rotasyon yaparken, medial kondil ön ve arka ekseninde translasyon yapıp 3 ekseninde de rahat bir şekilde rotasyon yapabilir. Medial ve lateral kondilin yapısal olarak şekil farklılıkları tibianın femur üzerindeki hareketinin oluşmasına büyük katkı sağlamaktadır (28).

Tibia

Tibianın proksimalinde, femurun medial ve lateral kondillerinin yerleşeceği yüzeyler, eminens (interkondiler çıkıntı) adı verilen bir yapı ile ayrılır. Bu yüzeyler menisküslerle yani kıkırdak yapılarla daha derin hale gelir ve femurun kondilleri için daha iyi zemin yüzeyi oluşturur. Menisküslerin oluşturmuş olduğu bu derinlik tibia ve femur lateral kondillerinin daha uyumlu olmasını sağlar (28).

Patella

Vücutta var olan en büyük sesamoid kemik olan patella, quadriceps femoris kasının tendonu ile patellar tendon arasında bulunur. Yerleşim yeri itibarıyla dizin ekstansör mekanizmasında önemli rol üstlenir ve kasın insersiyon açısının artmasını sağlayarak diz ekstansiyonunun etkin olması sağlar. Patella, quadriceps femoris içinde bulunduğu için de patellanın dinamik stabilizasyonu Quadriceps femoris tarafından sağlanır (28).

Fibula

Dizi ilgilendiren yapıların (kas ve bağ) bağlanma noktası görevini sağlayarak diz eklemine dahil olur (28).



Şekil 2.2. Diz eklemi kemikleri (32)

2.1.3. Dizde bulunan eklemler

Patellofemoral Eklem

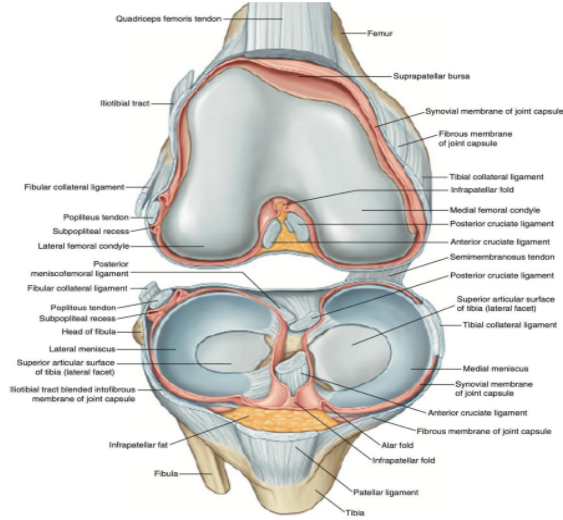
Femurun alt ucundaki patellar yüzey ve patellanın alt yüzü arasında bulunan Ekstansör mekanizma olarak da bilinen patellofemoral eklem, diz eklemi oluşturur önemli bir parçadır (28,33). Kıkırdak hasarlarından kaynaklı olarak ön diz ağrısı bu ekleminde görülür (34). Diz eklemi oluşturur patella ve femurdaki anatomik yapılar ve bunların arasında oluşabilecek bozukluklar diz eklemine binen yükün dengesiz dağılmasına ve kıkırdak harabiyetine neden olabilir. Bu sebepten dolayı diz eklemi normal anatomik yapısının iyi anlaşılması dizi ilgilendiren hastalıkların tanısının da doğru belirlenmesi konusunda önemlidir (35,36).

Tibiofemoral Eklem

Diz eklemi ana bölümünü oluşturur tibiofemoral eklem sinovyal tip eklemdir. Bu eklemi temel yapıları şunlardır: Femurun distalindeki kondiller, tibianın tibial plato olarak adlandırılan proksimal yüzeyi ve femur ile tibia arasındaki menisküsler. Menisküslerin ön-arka boynuzları ve arkada bulunan çapraz bağlar, tibianın proksimalinde medial ve lateral eklem yüzlerinin arasında bulunan interkondiler arası bölgeye tutunur (28).

2.1.4. Menisküsler

Tibianın eklem yüzeyinin derinleşmesini sağlayan ve tibia ile femur arasında bulunan yapılardır. Menisküsler, medial menisküs ve lateral menisküs olmak üzere iki tanedir. Çap genişliği medial menisküste daha fazla iken gövde kalınlığı olarak lateral menisküs medial menisküsten göre daha kalın bir yapıdadır (37). Hilal şeklinde olan medial menisküsle daha daire şeklinde olan lateral menisküsü transversum genus adındaki ligament birleştirir. Ayrıca lateral menisküs medial menisküsten daha hareketli bir yapıya sahiptir (31). (Şekil 2.3.)



Şekil 2.3. Diz eklemi menisküleri (38)

2.1.5. Diz eklem kapsülü

Bazı bölgelerde bulunmayan ve ince yapıda olan eklem kapsülü tibia kenarı, patella, patellar ligament ve femura tutunur. Bunlardan patellar ligament ve patella dizin ön kısmında kapsül gibi görev yapar. Yan taraflarda bu kapsül kalınlaşarak lateral ligament olarak adlandırılır ve popliteum arkuatum olarak da arka tarafta isimlendirilir. Eklem kapsülü medial ve lateral patellar retinakulum şeklinde adlandırılan vastus fasyalarının uzantılarından destek alır. Buna ek olarak semimembranosus tendonunun uzantısı kapsüle destek konusunda yardımcı olur. Diz eklemine arkasında gastroknemius kasının başları ile kapsül arasında birer tane de bursa vardır (31).

2.1.6. Diz eklem bağları

Ön Çapraz Bağ

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) tibial platodan, özellikle önden ve interkondiler çıkıntıların arasından köken alır. Lateral femoral kondilin posteromedial kısmına yapışmak için posteriora doğru seyrederek. Genellikle ÖÇB'nin 2 demetten oluştuğu kabul edilir (39,40). 2 demet, anteromedial demet ve posterolateral demet, tibia üzerindeki bağlantı noktalarına göre adlandırılır (41). ÖÇB ve 2 demetinin anatomik çalışmaları, ÖÇB'nin 31 ila 38 mm uzunluğunda ve 10 ila 12 mm genişliğinde olduğunu göstermiştir (42). İşlevsel olarak, ÖÇB'nin iki amacı vardır: tibianın femur üzerinde anterior translasyonunu önler ve menisküs hasarını önlemek için normal biyomekanik diz hareketini korur (43).

Arka Çapraz Bağ

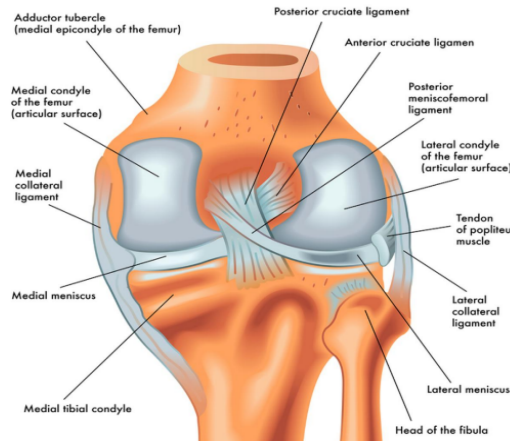
Ortalama olarak uzunluğu 38 mm, orta kısım genişliği ortalama 13 mm olan Arka Çapraz Bağ (AÇB), femurun medial kondilinin lateral bölümünden köken alır ve tibiannın artiküler platosunu posterior ve laterale sokar (44,45). ÖÇB gibi AÇB de 2 demetten oluşur, ancak AÇB'nin demetleri anterolateral ve posteromedial demetler olarak adlandırılır (44). Daha büyük olan anterolateral demet fleksiyonda gerginken, daha küçük olan posteromedial demet ekstansiyonda gergindir. AÇB'nin birincil işlevi, tibiannın femura göre posterior translasyonunu önlemektir (46,47).

Medial Kollateral Ligament

8 ila 10 cm uzunluğundaki Medial Kollateral Ligament (MKL), diz ekleminde medial yüzeyde bulunan en büyük yapıdır (48). MKL, yüzeysel ve derin olmak üzere 2 bileşenden oluşur. MKL, ağrıyı algılayabilir ve Ruffini, Pacinian, golgi reseptörleri ve çıplak sinir uçları aracılığıyla propriyosepsiyonu işleyebilir. Tam MKL yırtıkları bu innervasyonun bozulmasına neden olur (49).

Lateral Kollateral Ligament

Lateral Kollateral Ligament (LKL), 4 ila 5 mm genişliğe, 2,6 mm kalınlığa ve 69,9 mm uzunluğa sahiptir (50). Dizinin lateral bölgesi yüzeysel, orta ve derin katmanlar olarak adlandırılan 3 katman içerir. İliotibial bant ve biceps femoris yüzeysel tabakayı oluşturur. Lateral patellofemoral bağ ve lateral patellar retinakulum orta katmanı oluştururken, lateral kollateral bağ (LKL), fabellofibular bağ, popliteus tendonu, politeofibular bağ, eklem kapsülü ve arkuat bağ derin katmanı oluşturur (51). Diz ekleminin bağları aşağıda gösterilmiştir. (Şekil 2.4.)



Şekil 2.4. Diz eklemi bağları (52)

2.1.7. Sinovyal membran

Kapsülün iç taraflarını kaplayan sinovyal membran, önden arkaya doğru uzanır. Patella ve tibia arasında yağ yastığını oluşturur. Bu yapıya infrapatellar yağ yastığı denir (31).

2.1.8. Diz eklemi kasları

Tensor Fasya Lata

Tensor Fasya Lata (TFL), femurun lateralinde bulunan vücudun uzun kaslarından biridir. Dizin ekstansiyon pozisyonuna gelmesine yardım eder (31).

Quadriseps Femoris

Vücudun en büyük kası olan quadriceps femoris kası, diz eklemine ekstansiyon yaptıran 4 başlı bir kastır. Bu başlar şu şekildedir: rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermedius. Bu dört kasın başı birleşir ve patellayı da dahil ederek tibianın proksimalindeki bölgeye patellar ligament adını alarak yapışır (53).

Sartorius

Diğer adı terzi kası olan vücudun en uzun kası sartorius, ayrı bir kılıf ile TFL'den ayrılır. Görevi diz fleksiyonu ve fleksiyondaki dize iç rotasyon yaptırmaktır (31,53).

Hamstringler

Lateral tarafta biceps femoris, medial tarafta semitendinosus ve semimembranosus kasları hamstring kas grubunu oluşturur. Bu kasların görevi, kalçaya ekstansiyon yaptırmak ve dize fleksiyon yaptırmaktır (31).

Popliteus

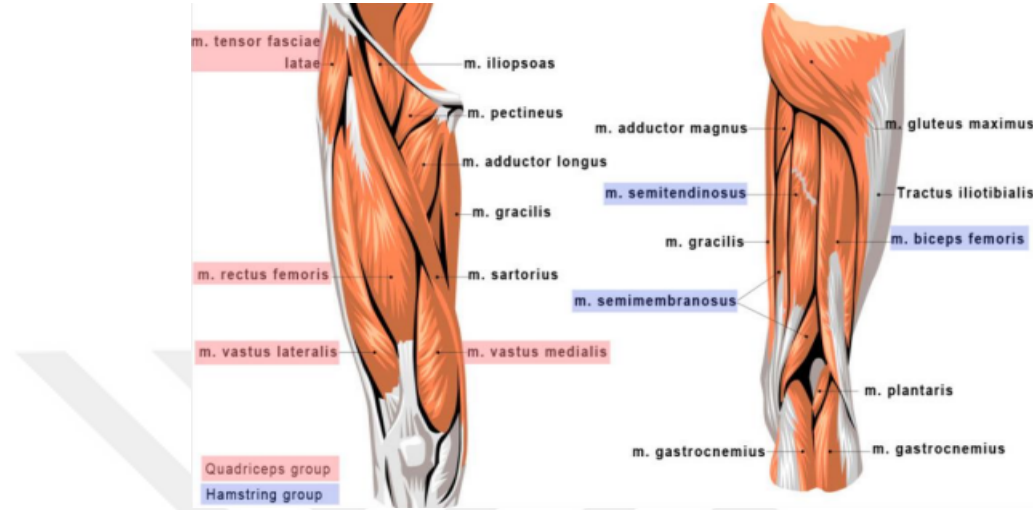
Dizde popliteal çukurda bulunan oldukça küçük yapıdaki bir kastır. Diz eklemine fleksiyon yaptırma görevine sahip bir kastır ayrıca tibia sabit iken femura dış rotasyon femur sabit konumda iken tibiaya iç rotasyon yaptırır (53).

Gastroknemius

İki başlı olan gastroknemius kası, hemen altında olan soleusun tendonu ile birleşir ve kalkaneal kemiğe aşil tendonu olarak yapışır. Görevi dizde ve ayak bileğinde fleksiyon hareketi yaptırmaktır (53).

İç Grup Kaslar

Dizin medial kenarında gracilis ve adduktor kaslarının en büyüğü olan adductor magnus kasları bulunmaktadır (31). Diz ekleminin kasları aşağıda gösterilmiştir. (Şekil 2.5.)



Şekil 2.5. Diz eklemi kasları (31)

2.1.9. Diz eklemi sinirleri

Diz ekleminin innervasyonundan sorumlu sinirler şunlardır: Nervus (N) Femoralis, N. Obturatorius, N. Tibialis ve N. Fibularis Communisten çıkan dallar. Rektus femoris kasını innerve eden N. Femoralisin dalları, diz eklemine gelir ve buranın innervasyonunda görev alır (28).

2.1.10. Diz eklemi arterleri

Diz ekleminde beslenmeden sorumlu arterya femoralis, adduktor kanal dediğimiz yapıdan ayrıldıktan sonra popliteal fossada devam etmesiyle popliteal arter ismini alır. Daha sonra popliteus kasının alt taraflarında tibial dallarına ayrılarak son bulur. Popliteal arterin dalları kendi aralarında anastomoz yaparak diz eklemine beslerler (28).

2.1.11. Diz ekleminin biyomekaniği

Femorotibial eklemden oluşan diz eklemi, üç rotasyon (fleksiyon-ekstansiyon, varus-valgus ve internal- eksternal) ve üç translasyondan (superoinferior, anteroposterior ve mediolateral) oluşan altı serbestlik derecesine sahiptir (54,55). Fleksiyon-ekstansiyon hareketleri diz hareketinin temel bileşenidir. Aktif fleksiyon hareket derecesi normalde yaklaşık 0 ila 140 derece arasındadır. Pasif hareketle bir diz 20 derece hiperekstansiyondan 160 derece fleksiyona kadar gidebilir. Normal dizde maksimal

varus-valgus angulasyonu fleksiyonun yaklaşık 30 derecesinde meydana gelir (55,56). Fleksiyon hareketi esnasında medialden daha az lateral bölümde kısıtlama meydana geldiği için varus rotasyonu valgus rotasyonundan daha fazladır. İnternal rotasyon 90 derecelik fleksiyonun üzerinde maksimumdur ve 0 derecede ihmal edilebilir düzeydedir. Normal dizde femorotibial eklemden belirgin bir mediolateral translasyon yoktur. Dize eksternal kuvvetler uygulandığı zaman pasif hareket ortaya çıkar. Ortaya çıkan tam hareket, uygulanan dış kuvvetin, dizin eklem yüzeyinin morfolojisinin ve yumuşak dokudaki kısıtlamalarının bir sonucudur. Femurun kondillerinin distal yapıları arasındaki eğrilik yarıçapı asimetrisi, diz 0 ila 20 derecede fleksiyona giderken lateralin medial kondilden daha çok arkaya doğru yuvarlanmasına neden olur. Bu, eksternal femur rotasyonu ve lateral dönüş sağlar (55) . Diz eklemi tam ekstansiyondan fleksiyona doğru giderken femurun medial ve lateral kondilleri yuvarlanmaya başlar ve devamında kaymaya geçer (57). Ligamentöz (pasif) sınırlamalar birincil ve ikincil olabilir. Belli bir hareketi önlemede en büyük rolü olan yapıya birincil kısıtlama denir. Örneğin ÖÇB, anterior translasyon için birincil kısıtlamadır MKL ise ikincil kısıtlamadır. Posterior translasyon için birincil kısıtlama, posterolateral kapsül, yüzeysel MKL ile AÇB'dir. İkincil kısıtlama ise LKL'dir (55,58). LKL, varus açılmasına yönelik birincil kısıtlamadır. Yüzeysel ve derin MKL ise, valgus açılmasına yönelik birincil kısıtlamalardır. Birincil kısıtlama başarısız olduğunda ikincil kısıtlamalar kritik hale gelir. Örneğin, tam ekstansiyona yakın quadriseps, tibiaya normalde ÖÇB'nin karşı koyduğu anteriora yer değiştiren bir yük uygular. ÖÇB eksikliği olan dizlerde tibia, ikincil kısıtlamalar yani medial menisküs ve MKL daha fazla yer değiştirmeyi durduran kuvvetleri dengeleyene kadar ötelenir. Tibiaya anterior bir yük uygulandığında, tibia hem anterior deplasman hem de dizin tüm fleksiyon açılarında eşleştirilmiş bir iç rotasyon ile yanıt verir. Bu birleşik hareket, eklem morfolojisi şeklinin yanı sıra yumuşak dokular tarafından sağlanan kısıtlamaların bir sonucudur. Dizlerin hareketini yapay olarak kısıtlamak, eklemin dışarıdan uygulanan yüklere normal tepkisini sınırlar. Birden fazla hareket serbestliği derecesi sağlama yeteneği, diz biyomekaniğinin doğru çalışmaları için önemlidir (55).

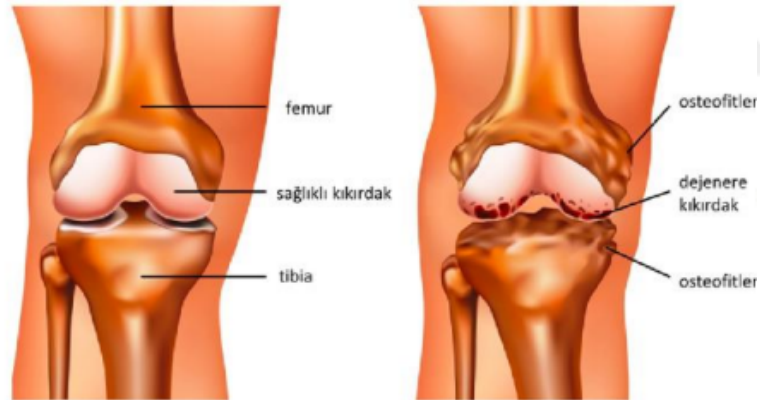
2.2. Osteoartrit

Uzun zamandır "aşınma ve yıpranma" bozukluğu olarak karakterize edilen osteoartritin (OA), Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği'nin OA tanımından da yola çıkarak artık birden çok eklemi ve eklem yapısını etkileyen karmaşık bir patofizyolojiye

sahip olduğu görülmektedir. OA, ilk önce moleküler bir düzensizlik ve daha sonra hastalığa sebep olabilecek anatomik ve/veya fizyolojik düzeyde osteofit oluşumu, kıkırdak bozulması ve eklem iltihabı gibi düzensizlikler ile kendini gösterir (59). Dünya çapında tahminen 240 milyon kişi semptomatik, aktiviteyi sınırlayan OA'ya sahiptir (60). Diz ve kalça da en sık etkilenen iki eklemdir. 45 yaşından büyük bireylerin yaklaşık %30'unda diz OA'sının radyografik belirtileri görülmektedir ve bunların yaklaşık yarısında da diz semptomları vardır (61).

2.3. Diz Osteoartriti

OA günümüzde en yaygın ve sık görülen kronik eklem hastalığıdır. Küçük, orta ve büyük eklemleri etkileyebilir, ancak diz en çok etkilenen eklemdir (62). Tipik semptomlar arasında ağrı, kas zayıflığı, eklem instabilitesi, kısa sabah sertliği, krepitasyon ve fonksiyonel kısıtlamalar yer alır (63). Türkiye'deki 50 yaş üzeri bireylerde diz OA'sına sahip olma oranı %14,8 bulunmuştur ayrıca kadınların %22,5'u, erkeklerin %8'inde semptomatik bir şekilde diz OA'sına rastlanılmıştır (64). OA'lı ve sağlıklı bir dizin şekli aşağıda gösterilmiştir. (Şekil 2.6.)



Şekil 2.6. Sağlıklı ve Osteoartrit'li diz (65)

2.3.1. Diz osteoartriti risk faktörleri

Daha önce OA'nın yaşlanmanın etkisiyle oluştuğu, "aşınma ve yıpranmanın" mekanik sonucu olduğu düşünülürdü ve bu nedenle dejeneratif yıkıcı eklem hastalığı terimi kullanılırdı. Bununla birlikte, artık OA'nın, eklem yapısının bütünlüğü, genetik yatkınlık, lokal inflamasyon, mekanik kuvvetler, hücrel ve biyokimyasal süreçler dahil olmak üzere yapısal ve mekanik faktörlerin çok faktörlü karmaşık bir etkileşiminden kaynaklandığı anlaşılmıştır (9). OA'in risk faktörleri genel olarak 2 türe ayrılabilir: Primer OA (bilinen belirli bir nedeni yok) ve Sekonder OA (travma, obezite veya hastalık

gibi diğerk durumların neden olduğu). Aşağıda OA için bilinen bazı değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörleri belirtilmiştir (66).

- Yaş
- Genetik ve Epigenetik Yatkınlık
- Obezite/Metabolik Sendrom
- Endokrin
- Cinsiyet
- Önceden Geçirilen Yaralanma
- Meslek
- Spor Dallarđ
- Etnik köken
- Eklem şekli ve Displazi

2.3.2. Diz osteoartritinin epidemiyolojisi ve patolojisi

Epidemiyoloji

Risk faktörlerinin tanımlanması, OA'nın nedenlerinin anlaşılmasında, önleminde ve tedavi için hedeflerin seçilmesinde merkezi öneme sahiptir. Bir eklem içindeki mekanik duyarlı biyolojik yollar ve biyomekanik faktörler değiştirilebilir olduğu için potansiyel bir müdahale aracı olabilir. Anatomik ve fonksiyonel faktörler eklem biyomekaniğinin belirleyici yapılarıdır. Anatomik faktörler eklem morfolojisini içerir. Kalça displazisi, femur başının asetabular bölümle teması azaldığında, osteoartrit için köklü bir risk faktörüdür (67). Proksimal femur ile asetabulum arasındaki temasın anormal olduğu femoroasetabular sıkışma, 5 yıl içinde son dönem kalça osteoartritin gelişme riskini on kata kadar artırılabilir (68). Benzer şekilde, tibial ve femoral kemik morfolojisi diz osteoartritin gelişimini tahmin edebilir (69). Ekstremitte dizilimi de çok önemlidir. Varus ve valgus dize sahip birinin, eklemine daha fazla yüklenen bölgesinde osteoartritin gelişme ve ilerleme riskini arttırdığına dair kanıtlar vardır. Fonksiyonel faktörlerle ilgili olarak, zayıf quadriseps fonksiyonu diz osteoartritin ilerleme riskini artırılabilir (70). Bu güçlü ilişkilere rağmen, anormal eklem biyomekaniği olan çoğu bireyde osteoartrit gelişmez. Yatkınlık kısmen sistemik faktörler tarafından belirlenir. İleri yaş, osteoartrit için en kuvvetli risk etmenidir ayrıca rejeneratif kapasitede bir azalmaya ve risk faktörlerinin birikmesine işaret edebilir. Osteoartrit kadınlarda erkeklerden daha yaygındır; östrojenlerin rolü geniş çapta araştırılmış olmasına rağmen, mekanizma belirsizliğini korumaktadır. Yüksek sistemik kemik mineral yoğunluğu,

osteoartrit riskini artırıyor, ancak hastalığın ilerlemesine bir etkisi olmadığı görülmektedir (70,71). Yaralanma, eklemi daha fazla yaralanmalara açık hale getiren kemik veya kıkırdak yapı hasarına sebep olabilir ve aynı şekilde bağlara veya menisküse verilen hasar eklem biyomekaniğini olumsuz etkileyebilir. Diz yaralanması, diz osteoartriti oluşma riskini dört kattan daha fazla artırır (72). Obezite ağırlık taşıyan eklemler üzerindeki yükü artırır ve bu sebeple diz OA görülme riskini üç kattan daha fazla artırarak hastalığın ilerlemesini hızlandırır (73). Amerika Birleşik Devletleri'nde dizde semptomatik OA kanıtı ile birlikte, 60 yaş üstü erkeklerin %10'una kadarında ve kadınların %13'ünde en sık diz etkilenir (62). Türkiye'de ise bu oran kadınlarda %22,5, erkeklerde ise %8'dir (64).

Patoloji

OA, hastalık boyunca ciddi şekilde bozulan eklem kıkırdağı üzerindeki etkisi ile dikkat çekmektedir. Eklem kıkırdağı, uzun kemiklerin sonunda ve intervertebral disklerin içinde bulunan düz kıkırdaktır. Ağır yükleri iletebilirken artikülasyon için düşük sürtünmeli bir yüzey sağlar. Kıkırdak içindeki kolajenin yarı ömrü uzun olmasına rağmen, küçük yaralanmalarda bile çok yavaş iyileşir. Kıkırdak en belirgin değişikliklere sahip olan yapı olsa da sinovyum, eklem bağları ve subkondral kemik dahil tüm eklem etkilenir (66). Diz OA patolojisi de tüm eklemi etkileyerek sinoviyal yapının inflamasyonuna, kıkırdak yapıların hasarlanmasına, kemiğin dokunun yeniden şekillenmesine ve osteofitlerin oluşumuna neden olur. Aktif sinovit ve sistemik inflamasyonu içeren inflamasyon, OA'nın patogenezinde anahtar rol oynar. Sebebinin bozulmuş kıkırdağın sinovyal hücreler içinde bir yabancı cisim reaksiyonuna neden olduğunun düşünülmesidir. Bu, metaloproteazların üretimine, sinoviyal anjiyogeneze ve sonucunda daha fazla kıkırdak yapının yıkımına neden olan ve inflamasyona yol açan sitokinlerin üretimine yol açabilir. Diğer teoriler, aktive edilmiş sinovyal makrofajların ve doğuştan gelen bağışıklık sisteminin OA'nın ilerlemesinde merkezi bir rol oynadığını öne sürmektedir (74). Sistemik inflamasyon da OA patogenezinde rol oynayabilir. Obezite, metabolik sendrom ve ateroskleroz ile ilgili sistemik faktörlerin, leptin ve diğer adipokinler aracılığıyla OA gelişiminde muhtemel sistemik bir rol oynadığını düşündürmektedir (66).

2.3.3. Diz osteoartritinin tanı kriterleri

OA oldukça sık karşılaşılan bir patoloji olmasına rağmen tanı koyması zor olabilir. Diz OA'sı için tanı kriterleri geliştirilmiştir. Tanı kriterlerinin birincil amacı, OA'yı

ankilozan spondilit ve romatoid artrit gibi diğer artritlerden ayırmaktır (62). Diz OA'sının klinik tanısı, fizik muayene bulguları, tipik semptomların varlığı, laboratuvar sonuçları ve görüntüleme özellikleri ile desteklenir. Tek bir klinik özellik kesinlikle hassas veya spesifik değildir. Genel olarak, ne kadar çok özellik mevcutsa, teşhis o kadar olasıdır. Diz OA'sı teşhis edilirken, uzmanlar başlangıçta kronik sağlık durumları, bilinen yaralanma veya travma öyküsü, önceki ameliyat, ilaçlar, meslek ve semptomlara (örneğin, ağrı seviyesi ve yeri, sabah tutukluğu) yönelik sorular sormalıdır. Öykü değerlendirmesinden sonra odaklanmış bir fizik muayene yapılmalıdır. Her hasta efüzyon varlığı, eklem hareket açıklığı kaybı açısından incelenmelidir (9). Diz OA için radyolojik değerlendirmede Amerikan Romatoloji Derneğinin tanı kriterleri vardır. Kıkırdak dejenerasyonu ve diğer iskelet değişiklikleri radyografik olarak incelenebilir ve Kellgren-Lawrence ölçeği olarak bilinen yarı kantitatif derecelendirme ölçeği kullanılarak OA sınıflaması yapılır (62).

2.3.4. Diz osteoartriti radyolojik sınıflandırması

Kellgren ve Lawrence klinikte en çok kullanılan radyografik derecelendirme sistemi tanımlanmıştır. Bu sistemde;

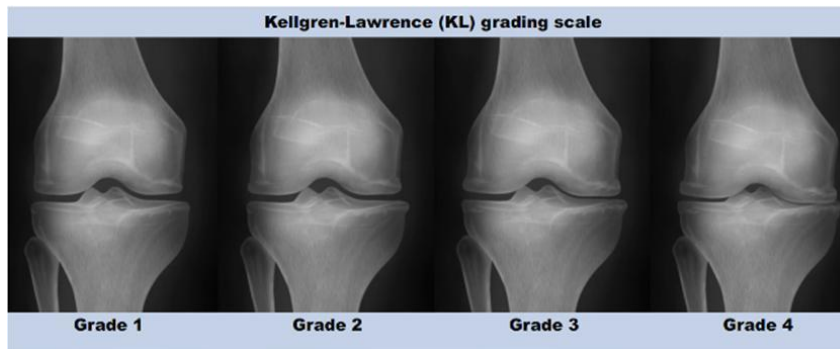
Derece 1: Şüpheli eklem boşluğu daralması ve olası osteofitik yapılar,

Derece 2: Kesin osteofitler ve ön-arka ağırlık taşıyan radyografide olası eklem boşluğu daralması ile;

Derece 3: Çoklu osteofitler, kesin eklem boşluğu daralması, skleroz ve olası kemik deformitesi;

Derece 4: Büyük osteofitler, belirgin eklem boşluğu daralması, şiddetli skleroz ve kesin kemik deformitesi ile karakterizedir.

Diz OA'nın radyolojik derecelendirmesi aşağıda gösterilmiştir. (Şekil 2.7.)



Şekil 2.7. Diz OA'i radyolojik derecelendirme (75)

2.3.5. Klinik bulgular

Diz OA tanısına ancak klinik bulgularla veya klinik ile radyografik bulguların beraber kombinasyonu ile ulaşılabilir. OA için birkaç tane sınıflandırma sistemi oluşturulmuştur. Diz OA tanısı için 3 semptom (inatçı ağrı, azalmış fonksiyon ve sınırlı sabah tutukluğu) ve 3 bulgunun (krepitasyon, kısıtlı hareket açıklığı ve kemik genişlemesi) kullanılması önerilmektedir. Daha fazla faktör mevcut olduğu için, OA tanısı alma olasılığı artar. 6 bulgu ve semptomun tümünün var olması durumunda radyografi sonuçlarında OA görölme ihtimali %99'dur. Günümüzde en sık Amerikan Romatoloji Derneğinin tarafından geliştirilen klinik sınıflandırma kriterleri kullanılmaktadır. Bu kriterler, diz ağrısına ek olarak belirli özelliklerin varlığı ile başlar. Diz ağrısı ile ilişkili özelliklerin sayısı, bir tanının yalnızca klinik kriterler kullanılarak mı, klinik ve radyografik kriterler kullanılarak mı yoksa klinik ve laboratuvar kriterleri kullanılarak mı yapıldığına bağlı olarak aşağıdaki gibi değişir (9).

2.3.6. Diz OA klinik tanı kriterleri

Klinik Tanı Kriterleri

Aşağıda belirtilen kriterlerden en az 3'üne sahip olmak ve önceki ayın büyük bir çoğunluğunda diz ağrısına sahip olmak;

1. Aktif eklem hareketinde krepitasyon
2. 30 dk'dan daha kısa süren sabah tutukluğu
3. 38 yaş üstü olmak
4. Muayenede dizde kemik genişlemesi
5. Muayenede dizde kemik hassasiyeti
6. Palpe edilen bir sıcaklığın olmaması (5,9).

Klinik ve Radyolojik Tanı Kriterleri

Aşağıdaki kriterlerden 1'ine ek olarak eklem kenarlarında osteofitlerin radyografik kanıtı artı önceki ayın büyük bir çoğunluğunda diz ağrısına sahip olmak;

1. Aktif eklem hareketinde krepitus
2. 30 dk'dan daha kısa süren sabah tutukluğu

3. 40 yaş üstü olmak (5,9).

Klinik ve Laboratuvar Tanı Kriterleri

Aşağıdakilerden en az 5 tanesine ek olarak önceki ayın da çoğu gününde diz ağrısına sahip olmak;

1. Aktif eklem hareketinde krepitus
2. 30 dk'dan daha kısa süren sabah tutukluğu
3. 40 yaş üstü olmak
4. Palpasyonda kemik hassasiyeti
5. Kemik genişlemesi
6. Palpe edilen bir sıcaklığın olmaması
7. Eritrosit sedimentasyon hızının 40 mm/saatin altında olması
8. Romatoid faktörün 1:40'tan az olması
9. OA ile uyumlu sinoviyal sıvı (beyaz kan hücre sayısı $< 2000/\mu\text{L}$) (9).

2.3.7. Diz osteoartrit tedavisi

Farmakolojik Olmayan Tedavi Modaliteleri

Mevcut klinik uygulama kılavuzları, diz OA'sı için birinci basamak tedaviler olarak eğitim ve kendi kendine yönetim, egzersiz ve kilo vermeyi önermektedir. Bu stratejiler, diz OA rehabilitasyonunun özü olarak görülebilir çünkü ağrıyı etkili bir şekilde azalttığı, genel eklem işlevini ve hastanın yaşam kalitesini iyileştirdiği kanıtlanmıştır. Diz OA'sının eklem stabilitesi veya ambulasyon üzerinde çok önemli bir etkisinin olduğu gösterilmiştir. Ağrısı şiddetli olan hastalarda, bazı kılavuzlar tibiofemoral dizliklerin, bastonların veya yürüteçlerin, ortopedik ayakkabıların ve diğer yardımcı teknolojilerin kullanılmasını şiddetle tavsiye etmektedir (76).

Hasta Eğitimi

Hasta eğitimi, diz OA'sı olan bireylerin karar vermesinde, hastalık öz yönetiminde ve ilaç uyumunda önemli bir rol oynar. Hastalığın hastaların benlik saygısı üzerindeki olumsuz etkisi yüksek olabilir ve çoğu zaman ağrı, tedavinin merkezi bir yönü haline gelir. Bireyler, OA'nın ilerleyici bir hastalık olduğuna dair yanıltıcı düşüncelerden

uzaklaşmaz ise bireylerde fiziksel aktivite düşüklüğü, sınırlı bir yaşam tarzına uyum sağlama ve sosyal izolasyona görülebilir. Hastalığın seyrini daha iyi kontrol etmek için ve hastaların aldıkları tedaviden beklentileri ile tedavinin sonuçları arası uyumu daha iyi hale getirmek için uygun hasta eğitimi stratejileri kullanarak bu olumsuz etkiyi hafifletmeye ihtiyaç vardır. Genel olarak, hastalık hakkında hasta bilgisi hala yetersizdir. Kılavuzlar, genel halkı hedef alan sağlık bilgilerini yaymaya çalışsa da, diz OA'sı olan kişiler için çoğu hasta eğitim materyali orta kalitededir ve uygunsuz okunabilirlik seviyelerinde yazılmıştır veya önerilen düzeyden daha karmaşıktır. Bu sebeple hasta eğitimi konusu ihmal edilmemelidir (63).

Egzersiz

Diz OA'sı olan bireylerde fiziksel aktivite ve egzersiz tedavisinin semptomları azalttığı ve fiziksel işlevi iyileştirdiği iyi bilinmektedir. Literatür, önceden diz OA'sı olan hastalar için haftada 150 dakika olacak şekilde orta yoğunlukta aerobik egzersizin veya haftada 2 gün orta ila şiddetli fiziksel aktivite kas güçlendirme egzersizlerinin faydalı olduğunu göstermektedir. Bu iki aktiviteyi adım sayılarına çevirirsek, aerobik egzersizler için günde yaklaşık 7500 adım ve orta ila şiddetli fiziksel aktivite için günde 5750 adım olacaktır. Ek olarak, genel alt ekstremitte egzersizlerine kıyasla quadrisepse özgü egzersizler kullanıldığında ve haftada en az üç kez denetimli egzersizler yapıldığında ağrı daha fazla azalma olur. Ağrı ve işlevden ayrı olmak üzere, diz OA'sı için çok çeşitli egzersiz seçenekleri mevcuttur. Rehabilitasyonun iyileştirilmesi için fizyoterapistler ve diğer sağlık uzmanları, hastanın tercihlerini ve egzersiz ekipmanına erişimi göz önünde bulundurarak hasta merkezli rehabilitasyona odaklanmalıdır (63,77).

Kilo Kaybı

Dünya nüfusunun 3'te 1'inden daha fazlası obez-aşırı kilolu olarak sınıflandırılıyor ve araştırmalar, mevcut eğilimler devam ederse, dünya nüfusunun %55'inden daha fazlasının 2030 yılına gelmeden aşırı kilolu-obez olarak sınıflandırılacağını gösteriyor. Vücut üzerindeki sistemik etkileri nedeniyle obezite ve aşırı kilo, diz OA'sı dahil olmak üzere kronik hastalıklarla ilgili birincil risk faktörleri olarak kabul edilir. Bu sebeple obezite topluma ve halk sağlığı sistemine önemli bir yük oluşturmaktadır. Kilo değişikliği, diz OA gelişme riskini doğrudan etkiler. Ağırlıkta yaklaşık 5,1 kg azalma, vücut kütle indeksi (VKİ) 25,0 kg/m²'ün üzerinde olan kadınlarda diz OA meydana gelme riskini %50'den fazla azaltır (63,78).

Yardımcı Tedaviler

Hastalar için tedavi sonuçlarını daha üst bir düzeye ulaştırmak amacıyla temel diz OA tedavilerini tamamlayıcı olarak çeşitli yardımcı tedaviler kullanılır. Termal modaliteler, lazer tedavisi, terapötik ultrason, elektrik stimülasyonu, manuel terapi teknikleri, bantlama, akupunktur, diğerleri arasında yaygın olarak kullanılan bazı müdahalelerdir (63).

Termal Modaliteler

Diz OA'sı olan bireylerde soğuk ve sıcak gibi termal yöntemlerin kullanımını destekleyen kanıtlar hala yetersizdir. Araştırmalar, diz OA'sı olan hastaların ağrı ve fiziksel fonksiyon durumunu iyileştirmek için ısı, soğuk veya kontrast tedavisi konusunda bireysel tercihlere sahip olduğunu göstermektedir. Kadınlar ısı tedavilerini tercih etme eğilimindedir ve genellikle subjektif yaşam kalitesinde ve fiziksel fonksiyonda termal modalitelere göre daha fazla iyileşme sağlar. Tersine, erkekler soğuk veya kontrast terapileri tercih eder, ancak fayda bildirme olasılıkları daha düşüktür. Diz OA'sı olan bireylerde ağrıyı, yaşam kalitesini ve fiziksel işlevi daha iyi hale getirmek için kriyoterapi kullanımının plaseboya üstünlüğü yoktur (63).

Lazer, Terapötik Ultrason ve Elektrik Uyarımı

Kılavuzlar, genel olarak çok düşük kanıt kalitesiyle lazer tedavisini, diz OA'sı için tavsiye ediyor. Lazer tedavisi ile ağrı gidermenin potansiyel mekanizmaları, doku metabolizmasının uyarılması ve inflamatuvar sürecin modülasyonundan kaynaklanmaktadır. Terapötik ultrasonla ilgili çalışmalar, diz OA'sı için tedavinin yararlı etkilerini bildirmesine rağmen, karışık müdahalelerin dahil edilmesi gibi kanıt sentezini engelleyen metodolojik sınırlamalar göstermektedir. Bu nedenle, diz OA'sına sahip olan bireylerde terapötik ultrason kullanımını destekleyen düşük kalitede kanıt vardır (63). Bununla birlikte, kılavuzlar şartlı olarak kullanımını tavsiye eder (hasta tercihinine bağlı) yani terapistler, onu bir seçenek olarak sunarken hastaya tedavinin yararları, zararları ve yükleri hakkında net ve kesin bir açıklama yapmaları gerekir (76). Elektrik stimülasyonuna ilişkin kanıtlar, diz OA'lı hastalarda kullanımını destekleyen yeterli çalışma olmadığını göstermektedir. Amerikan Romatoloji Derneği yönergeleri, transkutanöz elektrikselsel stimülasyon için çok düşük kalitede kanıt sunarak bu bilgiyi doğrulamaktadır (79). Ek olarak Amerikan Romatoloji Derneği, OA'lı tüm hastalarda transkutanöz elektrik stimülasyonunun kullanılmasını şiddetle tavsiye etmektedir (63).

Manuel Terapi Teknikleri, Bantlama ve Akupunktur

Diz OA'sı için manuel terapi tekniklerinin kullanılmasını öneren düşük düzeyde kanıt vardır. Mevcut teknikler, masaj, mobilizasyon/manipülasyon, manuel lenfatik drenaj, manuel traksiyon ve pasif hareket açıklığının kullanımını kapsar. Manuel terapi tekniklerinin, diz OA semptomlarını yönetmek için tek başına egzersizle karşılaştırıldığında çok az ek fayda sağladığını gösteren düşük düzeyde kanıt vardır. Diz OA'sının tedavisi için bant kullanımını destekleyen çok düşük düzeyde kanıt vardır. Kinezyo bantlama ile akupunktur, Amerikan Romatoloji Derneği kılavuzları şartlı olarak tavsiye etmektedir.

Farmakolojik Tedaviler

Diz OA için temel farmakolojik tedaviler olarak lokal tedaviler tercih edilir. Farmakolojik tedavi sırasında, özellikle yan etkilerin gelişmesi açısından hastanın uygun şekilde izlenmesi de önerilir.

Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)

Minimal ve hafif yan etkiler nedeniyle, NSAİİ'ler Amerikan Romatoloji Derneği kılavuzlarında birinci basamak tedavi olarak şiddetle tavsiye edilir (76).

Opioidler

Sıklıkla güçlü ağrı kesiciler olarak kabul edilen bir başka popüler ilaç grubu olan opioidler sürekli olarak tavsiye edilmemelidir. Diz OA'sı olan bireylerde opioidlerin ağrı ve fiziksel işlev üzerinde yalnızca küçük etkilere sahip olduğunu gösteren yüksek kaliteli kanıtlar vardır (80). Ayrıca, plasebo ile karşılaştırıldığında, opioid kullanan hastalarda ciddi yan etkiler nedeniyle öğrenimini tamamlamama durumu 3 veya 4 kat daha fazla bulunmuştur (63).

Cerrahi

Cerrahi, tipik olarak diz OA'sının tedavisi için son çaredir. Ne yazık ki, çoğu hekim diz OA'sının cerrahi tedavisi konusunda kanıta dayalı uygulamalardan sapmaktadır (63). Mevcut çeşitli seçenekler arasından, artroskopik diz cerrahisi ve eklem lavajı gerçekleştirilen en yaygın prosedürdür (81). Eklem replasmanı, son dönem diz OA'sı olan kişilerde başka bir popüler ameliyattır. Uygun maliyetli bir tedavidir ve cerrahi olmayan tüm tedavi seçenekleri başarılı olmadığında düşünülmelidir. Bununla birlikte, eklem

replasmanı diz OA'sı olan bireylerin birçok semptomunu gidermek için başarılı bir tedavi olmasına rağmen, bazı hastalar tarafından ameliyat sonrası kalıcı ağrı bildirilmektedir (63,82).

2.4. Total Diz Artroplastileri ve Sınıflanması

Total diz artroplastisi (TDA), şiddetli OA tedavisinde kullanılan eklem yüzeylerinin yapay bir implantla kaplandığı yaygın, etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Son yıllarda oldukça artış gösteren TDA, çoğunlukla bireylerin ağrısını azaltmak ve fonksiyonlarını iyileştirmek amacıyla yapılır. TDA, düşük morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Hastaların çoğu cerrahi sonuçlarından memnun olduklarını bildirmektedir (83,84). TDA, dizin değiştirilen diz bölgesine göre, kısıtlama derecesine göre, tespit şekline göre 3 sınıfa ayrılabilir. Sınıflama Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Total Diz Artroplastileri Sınıflaması

Dizin değiştirilen bölgesine göre	Kısıtlama derecesine göre	Tespit şekline göre
-Tek bölümlü (unikompartmantal)	-Sınırlayıcı olmayan (unconstrained)	-Çimentolu (Cemented)
-İki bölümlü (bikompartmantal)	-Yarı sınırlayıcı (semi- constrained)	-Delik yüzeyli (Porous coated)
-Üç bölümlü (trikompartmantal)	-Tam sınırlayıcı (full-constrained)	-Sıkıştırma etkili (Press fit)

Tek bölümlü (unikompartmantal) artroplastiler:

Bu protez tipinde femur ve tibianın, medial ve lateral bölümlerinin karşılıklı yüzleri değiştirilir. Bu tip protezler kısıtlayıcı olmayan protezlerdendir (85).

İki bölümlü (bikompartmantal) artroplastiler:

Bu protez tipinde femur ve tibianın her iki karşılıklı iç ve dış bölümleri değiştirilir. Günümüzde gevşeme probleminden dolayı tercih edilmemektedir (85).

Üç bölümlü (trikompartmantal) artroplastiler:

Diz eklemine patella dahil olmak üzere tüm komponentlerinin değiştirildiği ve mevcut olarak günümüzde en yaygın ve sık kullanılan protez tipidir. Üç bölümlü protezler sağlamış oldukları mekanik destek yapısı ve kısıtlılığına göre 3'e ayrılır (85).

Sınırlayıcı olmayan (unconstrained) artroplastiler:

Bu grupta bulunan protezler, bir ya da iki hareket ekseninde kısıtlamaya sebep olur bu yüzden minimal sınırlayıcı protez olarak adlandırılması daha uygundur (86).

Yarı sınırlayıcı (semi- constrained) artroplastiler:

Günümüzde yaygın olarak kullanılan yarı sınırlayıcı (semi- constrained) artroplastiler, kendi aralarında arka çapraz bağı koruyan/korumayan/işlevini yerine getiren olmak üzere farklı üç gruba ayrılır (85).

Tam sınırlayıcı (full-constrained) artroplastiler:

Bu tipteki protezler, yalnızca dizin fleksiyon-ekstansiyon hareketine izin verirken rotasyon, abduksiyon, adduksiyon hareketlerini kısıtlar ya da engeller. Revizyon artroplastilerinde tercih edilir (87).

2.4.1. Total diz artroplastileri endikasyonları

Hareketi sağlamak, ağrıyı azaltmak ve deformiteleri düzeltmek amacıyla yapılan total diz artroplastisi, tüm tedavi yöntemlerinin kullanılmasına rağmen şikayet ve semptomları devam eden bireylerde tercih edilir. Total diz artroplastisinin endikasyonları aşağıda verilmiştir.

-Osteoartrit: TDA'nın en sık görülen endikasyonudur (88). Cerrahi planlanan bireylerde meslek, yaş, cinsiyet, kilo gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Cerrahiden önce mutlaka diğer tedavi yöntemleri de uygulanmalı son tercih olarak cerrahi uygulanmalıdır (87).

-Romatoid artrit: Yaşa bağlı kalmaksızın şiddetli ağrı ve normal eklem hareket kısıtlılığında tercih edilir (87).

-Patellofemoral osteoartrit: Yaşı ilerlemiş hastalarda şiddetli patellofemoral osteoartrit TDA endikasyonudur (87).

-Posttravmatik artrit: Daha genç bireylerde, intraartiküler yaralanmadan sonra gelişen artrozlarda tercih edilir (87).

-Başarısız yüksek tibial osteotomi: Yük dağılımının bozulduğu durumlarda düzeltmek amacıyla yapılan yüksek tibial osteotomi sonrasında ağrı şikayeti devam ediyorsa TDA tercih edilir (88).

2.4.2. Total diz artroplastileri kontrendikasyonları

Kesin Kontrendikasyonlar

-Ekstansör mekanizma yetersizliği: Aktif diz ekstansiyonu yapamayan bireylerde daha iyi yöntem artrodezdır (89).

-Aktif enfeksiyon: TDA için kesin kontraendikedir (89).

-Artrodez: Artroplasti ağrısı olmayan ve pozisyonu düzgün olan bir diz için tercih edilmemelidir. Gevşeme en büyük sorun olduğu için tekrar yeni artrodez her koşulda uygun olmayabilir (89).

-Genu Rekurvatum: TDA, paralizi ve kas güçsüzlüğü bulunan genu rekurvatuma sahip bireylerde kontrendikedir (89).

Göreceli Kontrendikasyonlar

-Hastanın tıbbi durumunun kötü olması

-Ciddi osteoporoz

-Cilt problemleri

-Şişmanlık: Aşırı kilolu olmak TDA için tartışılan diğer bir konudur (89). Önceden yapılmış olan bir çalışmada obez olarak tanımlanan grupta TDA sonrası yara yerinde daha fazla komplikasyonlarla karşılaşıldığını göstermiştir (90).

-Nöropatik eklem: Deformitenin çok şiddetli olduğu bu eklemlerde, bireyler ağrı ve derin duyu hissine sahip değildir bu sebeple TDA'nin bu tip eklemlerde uygulanması tartışmalıdır (89).

-Periferik dolaşım bozukluğu

-Metabolik hastalıklar: Özellikle diabetes mellitus, gevşeme oranlarının yüksek görüldüğü bir durum olduğundan kaynaklı TDA için kontraendikedir (89).

-Psöriatik artrit

-Hasta uyumsuzluğu

2.4.3. Total diz artroplastilerinde özel durumlar

Hematolojik hastalıklardan olan hemofilik artropati, özellikle genç hastalarda karşılaşılan yıkıcı tarzda ve enfeksiyon riski fazla olan bir artrittir. Fleksiyon kontraktürünün fazla olduğu durumlarda posterior stabilizer total protez tercih edilmelidir (91). Metabolik hastalık olan diabetes mellitus için de derin ven trombozu ve enfeksiyon oluşma riski daha fazla olmasından kaynaklı antibiyotikli çimento tercih edilir (89). Nörolojik hastalıklardan biri olan parkinsonda TDA tartışmalıdır. Hamstring gerginliğine neden olduğunu bulan bir çalışma TDA'nin parkinsonda kontraendike olması gerektiğini savunurken, iyi sonuçlar bulan çalışmalar da mevcuttur. İyi sonuçların alındığı çalışmalarda yarı sınırlayıcı ve total kondiler protezler kullanılmıştır (89,92). Kronik bir cilt hastalığı olan psöriasis hastalığında, dermatolojik tedavinin tamamlanmasından sonra TDA önerilmektedir (89).

2.4.4. Total diz artroplastilerinde komplikasyonlar

TDA, büyük ve ciddi bir cerrahi olduğundan dolayı birey cerrahi öncesinde kapsamlı olarak değerlendirilmeli ve sonrasında görülebilecek komplikasyonlar en aza indirilmelidir. TDA sonrası görülebilecek olası komplikasyonları genel ve lokal olarak 2'e ayırabiliriz.

Genel Komplikasyonlar:

TDA, genellikle ileri yaş grubunda olan hastalarda uygulanır. İleri yaşta olan bireylerde özellikle diabetes mellitus, kalp yetmezliği, hipertansiyon gibi ciddi hastalıkların görülme oranı yüksektir. Bu ciddi durumlar cerrahi öncesi ve sonrası morbidite ve mortaliteye sebep olabilmektedir (85).

Lokal Komplikasyonlar

- Yara yerine bağlı komplikasyonlar
- Nöro-vasküler komplikasyonlar
- Enfeksiyon
- Protez çevresi kırıklar
- Ekstansör mekanizma komplikasyonları
- Proteзде gevşeme

-Eklem instabilitesi

-Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı

2.5. TDA ve OA'da Eklem Pozisyon Hissi

Duyu motor kontrol ve kas sertliğinin düzenlenmesinde rol oynayan propriosepsiyon, eklem pozisyon hissi (EPH) ve kinestezi duyusundan meydana gelmektedir (27,93). Propriosepsiyon, periferik mekanoreseptörlerden gelen bilgilerin merkezi sinir sistemine kümülatif nöral girdisidir. Hem eklem uzaydaki konumunun farkındalığını (statik) hem de eklem hareketinin farkındalığını (dinamik) kapsar (94). Propriosepsiyon, iskelet kasındaki kas içciklerinin, fibröz eklem kapsülündeki gerilme reseptörlerinin ve tendon ile bağlardaki golgi tendon organlarının uzunluğunu algılayarak mümkün olur. Bu çeşitli alıcılardan gelen girdiler beyinde işlenir ve uzayda bir konum ve hareket duygusu oluşturmak için görsel ve vestibüler bilgilerle bütünleştirilir. Propriosepsiyonun ana bileşeni, hastaların gözlerini veya vestibüler sistemlerini kullanmadan bir ekstremitte veya eklem konumunu belirlemelerini sağlayarak incelenebilen eklem pozisyon hissidir (19). Sabit veya yavaş basınçlara yanıt veren mekanoreseptörler, eklem pozisyonu hakkında sabit durum bilgisi verir ve ayrıca hareket ve dönme açısını algılar. Sonuç olarak propriosepsiyon, eklemleri zararlı hareketlere karşı korumaya hizmet eder ve dinamik koşullar altında eklem stabilitesinin sürdürülmesi için kritik öneme sahiptir (95).

Diz çevresindeki normal kemik, kapsül, bağ ve kas yapıları, doğal diz propriosepsiyonu için kritik sayılabilecek bir öneme sahiptir ve bu yapılardaki değişiklikler proprioseptif yeteneklerde farklılıklar getirir. Dizdeki OA, dizde ağrı, kullanmama, vücut ağırlığı dengesizliği, kas atrofisi ve nihayetinde propriosepsiyon kaybı ile sonuçlanan fizyolojik değişikliklere yol açar. Çok sayıda çalışma, OA ile proprioseptif reseptörlerde azalma arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Dizle ilgili proprioseptif mekanizmaların kaybı OA'ya neden olabilirken OA de propriosepsiyon kaybına neden olabilir (19).

Diz artroplastisi, diz artritinin kesin tedavisi için altın standarttır. Ağrıyı azaltması, diz hareket açıklığını arttırması ve hareketliliği arttırması genellikle bu prosedürün sonuçlarıdır; ancak propriosepsiyonun TDA sonrası nasıl etkilendiği halen tartışmalıdır. Bu konu ortopedi, gerontoloji ve fizik tedavi de dahil olmak üzere birçok farklı uzmanlık alanında incelenmeye devam ediyor (19). Bazı yapılan çalışmalarda, TDA'nın ağrıyı

azaltıp propriyoseptif duyunun arttığı gösterilse de, eklem yüzeylerinin değişmesinden kaynaklı eklemde mevcut olan duyu girdisinin sağlanamamasının propriyoseptif duyuyu azalttığını ya da herhangi bir (olumlu/olumsuz) etkiye neden olmadığını kanıtlayan çalışmalar da mevcuttur (19,94).

2.5.1. Proprioepsiyon ölçüm testleri

Proprioepsiyon yanıtında yer alan nörofizyolojik süreçler çok sayıda ve karmaşık olduğundan, bunu değerlendirmek ve ölçmek için tek bir yöntem yoktur (96). TDA sonrası diz proprioepsiyonunu değerlendirmek için “Joint Position Reproduction (JPR)” ve “Threshold to Detect Passive Motion (TDPM)” testleri kullanılmıştır. JPR statik bir testtir ve katılımcının ekstremitelerini pasif olarak belirli bir açıya hareket ettirerek diz proprioepsiyonunu inceler ve daha sonra katılımcının aktif olarak açığı doğru şekilde yeniden bulmasını gerektirir. Testin bağ sensörlerinden çok kas sensörlerine, hemisferler arası iletişime ve hafızaya bağlı olduğu düşünülür. TDPM, kişinin fleksiyon veya ekstansiyon yönlerinde pasif olarak hareket ettirildiğinde diz pozisyon hareketini uzayda gösterme yeteneğini test ederek diz proprioepsiyonunu ölçen dinamik bir testtir. Sabit ve daha yavaş bir hızda pasif hareket yapılırken, değerlendirilen bireyin o hareketi hangi yön ve açısız değerinde algıladığı hesaplanır. Test, bağların rolünü vurgulayarak afferent nöronların proprioepsiyon üzerindeki katkısını test etmek için nörofizyolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (97).

2.6. TDA ve OA’da Denge

Denge, postürün kontrol altında tutulabilmesi, stabilite ve oryantasyon amacıyla bireyin vücudunun uzaydaki konumunu kontrol etme ve sürdürme becerisi şeklinde tanımlanabilir. Postüral stabilite veya denge, yerçekiminin anahtar vektör olduğu destek tabanı içindeki kütle merkezini koruma, devam ettirme ya da yeniden bu durumu kazanma yeteneğidir. Postüral oryantasyon, vücut bölümlerinin, bir görev ve çevre (örn. yazmak, uzanmak veya bakmak için) arasında optimal bir fonksiyonel ilişkiyi elde edebilme ve bu ilişkiyi devam ettirme, sürdürme yeteneğidir (98). Dengeyi korumayı sağlamak karmaşıktır ve bozulmamış duyu sistemleri (propriyoseptif, görsel, vestibüler) ile bunların merkezi sinir sistemi ile uygun entegrasyonunu ve ortaya çıkan bozuklukları düzelterken etkili kontrol sinyallerini gerektirir (99). Yaşla birlikte fiziksel ve zihinsel bozulma meydana gelir ve bu, yaşlı insanlar için hareketsiz (statik denge) veya hareket koşullarında (dinamik denge) dengeyi korumayı zorlaştırır (100).

Diz OA'sının alt ekstremite kas kuvvetini olumsuz etkilemesi nedeniyle de postüral salınımlar artar ve denge problemleri meydana gelir (101). Özellikle ayakta durma veya hareket sırasında zayıf denge kontrolü, diz OA popülasyonunda ele alınabilecek düşmeler için bir risk faktörüdür. Diz OA'sı olanlarda denge ayrıca radyografik şiddet, diz dizilimi, ağrı ve propriyoseptif keskinlik gibi değişkenlerden de etkilenir. Daha iyi ayakta durma dengesi, artmış quadriseps kas gücü, daha ileri radyografik hastalık şiddeti, daha az varus dizilimi, daha az ağrı oluşturma ve daha iyi düzeyde propriyosepsiyon ile ilişkilendirilmiştir (102). Dengenin TDA'dan sonra fonksiyon için önemli bir belirleyici bir etmen olduğu ve temel günlük aktivitelerin bağımsız ve güvenli performansı için önemli olduğu da gösterilmiştir. Bu nedenle, dengeyi geliştirmeye yönelik bir müdahalenin uygulanması, ameliyat sonuçlarında potansiyel olarak olumlu bir etki oluşturabilir. Denge yönelimli müdahaleler genel olarak denge, propriyoseptif veya nöromusküler eğitim ve genel olarak sensorimotor eğitim olarak anılmıştır (103).

2.7. TDA ve OA'da Fiziksel Performans

Fiziksel performans, birçok faktörün birleşiminden (emosyonel, bilişsel, sosyal, sağlık) oluşan bir kavramdır. Fiziksel performans, günlük yaşamımızda sıkça yaptığımız aktivitelerin bağımsız bir şekilde yapılması ve sürdürülmesi için önem taşır (104). OA'nın en belirgin göze çarpan semptomları ağrı ve fiziksel fonksiyon kaybıdır (105). Bu tablo hastaların günlük aktivitelerini gerçekleştirme kabiliyetini önemli ölçüde etkilemekte ve insanlar üzerinde ciddi bir ekonomik yüke neden olmaktadır (106). Ağır olarak ağrıya bağlı olan bu durum, genellikle yürüme, merdiven çıkma, ev işlerini yapma ve dik oturma gibi zorluklarla kendini belli eder ve psikolojik açıdan olumsuz etki gösterdiği için yaşam kalitesinin düşmesine sebep olur (9). TDA sonrası, ağrının azalmasına bağlı olarak fonksiyonel düzeyde iyileşmeler olabilese de (107) merdiven inip çıkmada zorluk, uzun mesafe yürüyebilme, fiziksel fonksiyonlarda azalma gibi şikayetler de hastalar tarafından bildirilmiştir (108).

2.8. Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon zamanı, uyarının dışarıdan alınması ile tepkinin başlaması arasındaki geçen zaman aralığı olarak tanımlanır (109) ve günlük yaşam aktivitelerinde karşılaştığımız birçok fiziksel aktivitenin ayrılmaz bir parçasıdır (110). Tepki kişiden kişiye değişir. Bir kişinin dış bir uyarana tepki verme yeteneği, onun nöro-kas

koordinasyonunun seviyesini gösterir. Daha hızlı oluşan veya daha yavaş oluşan tepki, koordinasyon için iyi veya zayıf bir beceridir ve ekstremitenin kullanımı, hareket etme veya nesnelere tepki verme eyleminin türüne bağlıdır. Bireyin reaksiyon süresi, katıldığı özel fiziksel aktiviteye göre değişiklik gösterebilir. Bir bireyin tepki süresi zihinsel ve fiziksel uyum ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle, kişinin tepki süresinin etkili olmasını sağlamak için odak noktası zihinsel ve fiziksel olmalıdır (109). Reaksiyonun hızı, uyarının görsel, dokunsal, işitsel olmasına göre farklılık gösterir (111). Reaksiyon zamanını etkileyen faktörler şunlardır: Uyaran tipi, uyaran şiddeti, bireyin yorgunluk düzeyi, yaş ve cinsiyet (112).

2.9. TDA ve OA'da Kinezyofobi

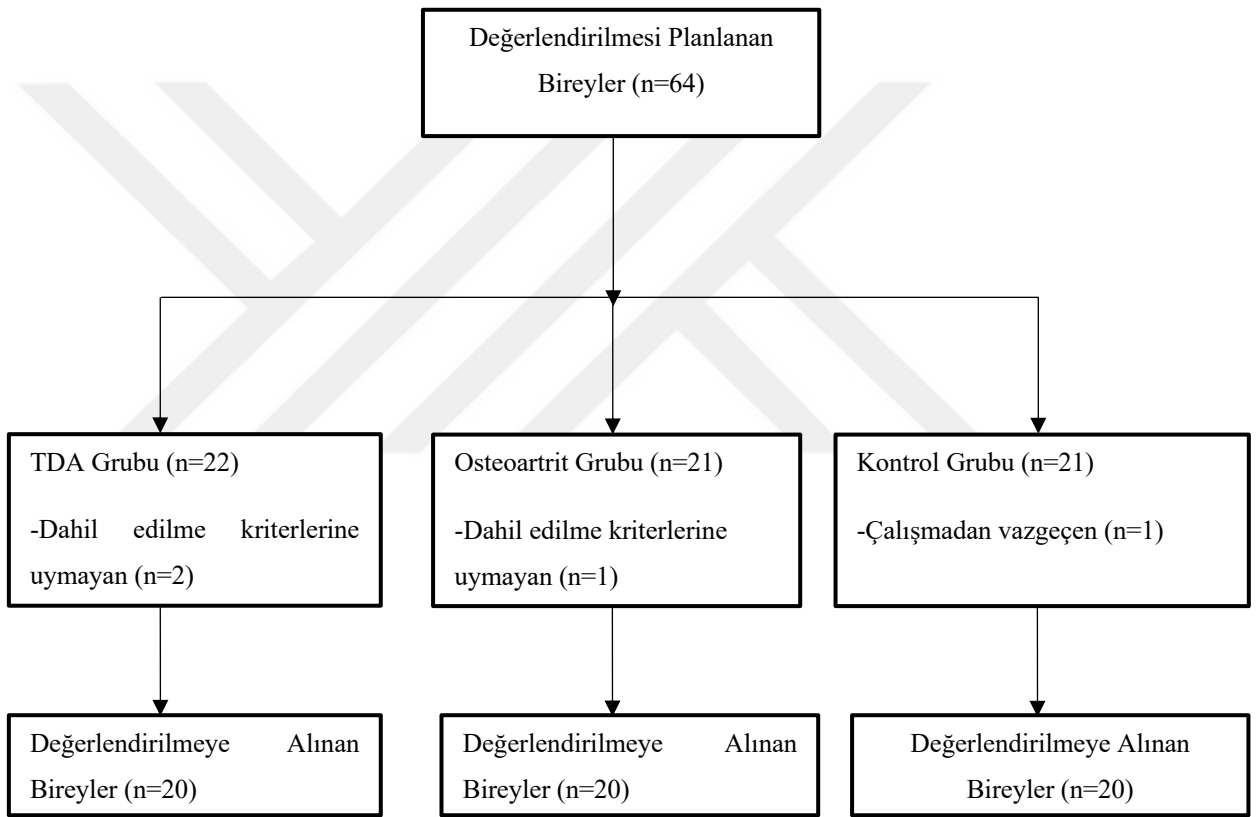
Kinezyofobi, ağrılı bir yaralanma veya yeniden yaralanma endişesinin neden olduğu bedensel hareket ve eylemlerden korkmak ve uzak kalmaktır (113). Ağrıyı katastrofikleştirme, beklenen veya gerçek ağrıya verilen olumsuz bilişsel ve duygusal bir tepkidir (114). Ağrıyı katastrofikleştirme ve kinezyofobi gibi psikolojik faktörlerin, ağrı algılarını ve fiziksel aktiviteye verilen tepkileri güçlü bir şekilde etkilediği, bunun hastalık davranışına ve ardından kullanmama sendromu, anksiyete depresyonu gibi zayıf bilişsel performans ve fiziksel performansla ilişkili olan sakatlığa yol açabileceği bildirilmiştir (115). Bu yüzden hastalar, kronik ağrı ve fonksiyonel yetersizlik, kötüleşen bozulma ve ağrı algılama eşiklerini koruyan kısır bir döngüye maruz kalırlar (114).

Hareket etme korkusu, OA'lı hastalarda ağrı ve özürülük üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (116). Araştırmalar, ağrıyla ilişkili psikolojik faktörlerin, OA'lı kişilerde kas kuvveti ve düşük aktivite seviyesindeki değişiklikleri açıklamada önemli olabileceğini düşündürmektedir. Bu yüzden ağrı korkusu ve fiziksel ağrı, bu popülasyonda düzenli fiziksel aktivite katılımının önündeki potansiyel engeller olarak tanımlanmıştır (113). Kinezyofobi, ameliyat sonrası erken aşamalarda doğal ve normal karşılaşılan bir fizyolojik reaksiyon olarak kabul edilebilir, ancak akut ağrıdan sonra kronik ağrıya geçiş ve yaralanma bölgesi neresi olursa olsun sağlıkla ilişkili olarak yaşam kalitesi ölçümlerinin azalmasıyla ilişkilidir (117). Literatür, kinezyofobinin TDA hastaları üzerinde de kronik ağrı ve sakatlığa yol açabilecek olumsuz açıdan bir etki oluşturduğunu göstermektedir (115).

3. YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamıza Meram Akademi Hastanesi, Konya Hospital ve Konya Şehir Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD'na başvuruda bulunan, ortopedist tarafından Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflandırmasına göre evre II-IV arasında diz osteoartriti tanısı alan, unilateral diz artroplastisi geçirmiş ve tedavileri tamamlanmış 40 yaş üstü bireyler, OA tanısı alıp unilateral diz artroplastisi geçirmemiş bireyler ve sağlıklı gönüllü bireyler dahil edildi. Çalışmamızın akış diyagramı şu şekildedir (Şekil 3.1.) :



Şekil 3.1. Birey akış diyagramı

3.2. Çalışmanın Evreni

Çalışmanın yapılabilmesi için KTO Karatay Üniversitesi, İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 04.04.2023 tarihinde E-41901325-200-57879 karar numarası ile onay alındı (EK-1). Çalışma, Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflandırmasına göre II-IV arası diz osteoartriti tanısı alıp buna bağlı unilateral diz artroplastisi geçirmiş 20 gönüllü birey, OA tanısı alıp unilateral diz artroplastisi

geçirmemiş 20 gönüllü birey ve diz OA'i olmayan 20 sağlıklı gönüllü birey alınarak tamamlandı.

3.3. Güç Analizi

Referans çalışmada (118) elde edilen etki büyüklüğünün kuvvetli düzeyde olduğu ($d=1.35$) görüldü. Kuvvetli düzeyde etki büyüklüğü elde edilebileceği düşünülerek ($F=0.5$) çalışmamız 3 grup olarak planlandı. Buna göre yapılan güç analizi sonucunda; çalışmaya en az 42 kişi (her grup için en az 14 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplandı. Çalışmayı bırakma riski de göz önüne alındığında çalışmaya her grup için 20 birey dahil edilerek başlandı. Çalışma 60 sayıda birey ile tamamlandı.

Dahil edilme kriterleri;

Diz artroplasti cerrahisi geçirmiş grup için:

- 40 yaş üstü olmak,
- Unilateral total diz artroplastisi geçirmiş olmak ve cerrahi üzerinden en az 3 ay geçmiş olmak,
- Gönüllü olmak.

Diz artroplasti cerrahisi geçirmemiş diz osteoartritli grup için:

- 40 yaş üstü olmak,
- Hem klinik hem de radyolojik olarak diz osteoartriti tanısı almış olmak (Kellgren-Lawrence II-IV),
- Dizine yönelik herhangi bir cerrahi girişime maruz kalmamış olmak,
- Son 3 ay içerisinde dize intraartiküler enjeksiyon uygulaması almamış olmak,
- Osteoartrite yönelik fizik tedavi seansı almamış olmak,
- Gönüllü olmak.

Kontrol grubu için:

- 40 yaş üstü olmak,
- Diz OA'i ya da herhangi bir diz hastalığına sahip olmamak,
- Son 6 aylık zaman içerisinde diz ağrısı üzerine şikayete sahip olmamak,
- Gönüllü olmak.

Hariç tutulma kriterleri;

Tüm gruplar için:

- Daha önceden geçirilmiş diz cerrahisi olması (Replantasyon cerrahi geçirenler),

- Alt ekstremitte cerrahisi geçirmiş olan bireyler,
- Gebelik veya laktasyon,
- Alt ekstremitte kırığı olanlar,
- Duyu bozukluğu olanlar,
- Malignite tanısı almış olanlar,
- Tam olarak kaynamamış kırığa sahip olanlar,
- Dolaşım bozukluğuna sahip olanlar,
- Diz eklemi çevresi bölgelerde enfeksiyonu olanlar,
- Metal implantı bulunanlar,
- Hayati tehlikesi olduğu bilinen kanser hastaları,
- Ciddi işitme kaybı veya görme bozukluğu olan kişiler,
- İletişim problemi yaşayan kişiler,
- Kontrol edilemeyen seviyede yüksek kan basıncı olanlar,
- Vertigo gibi vestibüler sorunları olup denge problemi yaşayan kişiler,
- Çalışma sırasında devam etmek istemeyip ayrılmak isteyen hastalar,
- Çalışma sırasında gelişen ek rahatsızlığı nedeniyle çalışmaya devam edemeyen hastalar.

3.4. Çalışma Planı

Bu çalışmanın veri toplama işlemleri, Şubat 2023-Ağustos 2023 tarihleri arasında gerçekleşti. Veriler, Konya’da bulunan “Konya Hospital ve Konya Şehir Hastanesine” daha önceden başvurmuş ve diz osteoartriti sebebi ile 40 yaş üstü unilateral TDA geçirmiş bireyler ile diz artroplastisi geçirmemiş OA’lı bireyler ve sağlıklı gönüllü bireylerden toplandı. Çalışmaya katılacak bireylere önceden randevu verildi ve hastaneye çağırıldı. Çalışmada belirtilen dahil edilme kriterlerine uygun olan bireylere ilk önce çalışmanın amacı ve çalışmada yapılacak olan değerlendirmeler hakkında bilgi verildi ve ardından bireylere kendi rızalarıyla çalışmaya katıldıklarına dair “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatıldı. Daha sonra çalışmaya dahil edilecek bireylerin demografik bilgileri kaydedildi ve hemen arkasından değerlendirmeye geçildi. Çalışma kapsamında bireylerin Eklem Pozisyon Hissi; “RateFastGonio®” mobil uygulaması ile, Dengeleri; “Berg Balance Testiyle”, Fiziksel Performansları; “Zamanlı Kalk Yürü” ve “Merdiven İn-Çık” testiyle, Reaksiyon Zamanları; “Nelson Ayak Reaksiyon” testi ile, Kinezyofobileri; “Tampa Kinezyofobi Ölçeği” ile, Ağrı, Tutukluluk ve Fonksiyonları; “The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index (WOMAC)” anketiyle değerlendirildi.

3.5. Değerlendirme Yöntemleri

3.5.1. Demografik bilgileri değerlendirme

Değerlendirmeye başlanmadan önce bireylerin demografik bilgileri fizyoterapist tarafından hazırlanan demografik bilgi formuna kaydedildi. Bu formda çalışmaya katılacak olan bireylerin ad-soyad, yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), özgeçmiş, soygeçmiş, dominant taraf gribi sorular tüm gruplar için ortak olarak sorgulandı. Bunlara ek olarak diz artroplastisi geçiren bireylere unilateral cerrahi geçirilen tarafları ve cerrahiden sonra geçen süreleri (ay) soruldu. Cerrahi geçirmeyen osteoartriti olan bireylere, son 3 ay içinde dize enjeksiyon uygulaması yapıp yapılmadığı ve daha önce dize yönelik başka bir cerrahi girişimin yapıp yapılmadığı soruldu. Sağlıklı kontrol grubu olan bireylere ise son 6 ay içinde diz ağrısı şikayetinin olup olmadığı soruldu. Katılımcıların verdiği bilgiler bu forma kaydedildi. Demografik bilgiler formu EK-2’de sunulmuştur.

3.5.2. Eklem pozisyon hissi değerlendirmesi

Diz eklemının pozisyon hissini değerlendirmek için geçerlik ve güvenilirliği yapılmış olan “RateFastGonio®” (Alchemy Logic Systems Inc., A.B.D.) isimli mobil uygulama kullanıldı (119,120). Ölçümler, unilateral TDA geçirmiş kişilerde cerrahi yapılan dizde, osteoartritli bireylerin osteoartrit olan dizinde veya her iki dizinde de osteoartrit tanısı varsa daha fazla etkilenen dizinde, kontrol grubunda ise dominant taraftaki dizinde yapıldı. Ölçümler değerlendirilen ekstremitte çıplak olacak şekilde ve çorap ya da ayakkabı olmadan gerçekleştirildi (121). Literatürde sıklıkla kullanılan 15°, 45° ve 60° diz fleksiyon pozisyonları hedef açı olarak belirlendi (122). Birey, kalça ve diz eklemi 90° fleksiyonda ve sırtı destekli bir biçimde pozisyonlandı ardından telefon fibulaya paralel olacak şekilde velkro bandaj ile sabitlendi ve bu pozisyonda teste başlandı (123,124). Dizin 90° fleksiyonu diz eklem pozisyon hissini değerlendirmek için başlangıç pozisyonu olarak kabul edildi. Bireyin gözleri kapalı iken (125) ilk hedef açı 15° diz fleksiyonu olduğu için fizyoterapist pasif olarak bireyin dizini 15° diz fleksiyonuna getirdi ve o pozisyonu bozmadan 5 sn bekletti. Bireye bu açığı hissetmesi ve aklında tutması söylendi ardından fizyoterapist bireyin dizini 90° diz fleksiyonuna yani başlangıç pozisyonuna döndürerek bu başlangıç pozisyonunda bireyden 5 sn dinlenmesi istendi (121,124). Teste başlamadan önce değerlendirmeden kaynaklanabilecek hataları en aza indirebilmek için bu işlem bireylere tüm hedef açılarda 2 kez gösterildi (122). Bireyler testin yapılışını öğrendikten sonra tekrar hedef olarak seçilen bu 3 açığı aktif

şekilde kendilerinin yapması istendi ve bireylerden test sırasında bu aklında tuttuğu hedef açığa geldiğini düşündüğünde dizini o açıda sabit tutarak “burası” diye belirtmesi istenildi. Bireyden “hedef açı” olarak algıladığı “tahmini hedef açı” “RateFastGonio®” isimli mobil uygulama ile kaydedildi. 3 kere bu test tekrarlanarak ölçüm değerleri alındı ve her bir ölçümün hedef açıdan sapma dereceleri hareket yönüne bakılmaksızın fizyoterapist tarafından mutlak değer olarak kaydedildi(120,122). Ardından 45° ve 60° diz fleksiyonu hedef açıları için de test öğretildikten sonra aynı şekilde 3'er kez değerlendirildi ve hedef açıdan sapma dereceleri hareket yönüne bakılmaksızın mutlak değer olarak kaydedildi. Daha sonra bu 3 tekrar için hesaplanan sapma değerlerin ortalaması nihai sapma açısı olarak kaydedildi (126). Yaptığımız çalışmada belirlenen hedef açılardan ortalama 5°'ye kadar olan sapmalar normal kabul edilmiş ve bu değer üzerinde sapmalar propriyoseptif kayıp yani patolojik olarak görülmüştür (127). Aşağıda EPH 15°, 45° ve 60° diz fleksiyon pozisyonlarının ölçümü sırasıyla gösterilmiştir. (Şekil 3.2.-Şekil 3.3.- Şekil 3.4.)



Şekil 3.2. 15° EPH ölçümü



Şekil 3.3. 45° EPH ölçümü



Şekil 3.4. 60° EPH ölçümü

3.5.3. Denge değerlendirmesi

Bireylerin dengelerinin değerlendirilmesinde “Berg Denge Ölçeği (BDÖ)” kullanıldı. Bu ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır. Berg denge ölçeği 14 parametreden oluşmaktadır ve bu ölçek oturma, ayağa kalkma ve ayakta kalma durumunu değerlendirmektedir. Parametreler, 0-4 puan arasında değerlendirilir. 0 puan “yapamıyor” anlamına gelirken 4 puan “güvenli şekilde yapıyor” anlamına gelmektedir. Bireyin bu testten alabileceği maksimum puan 56’dır. Puanın azalması bireyin dengesinin kötü olduğu anlamına gelir ve düşme riskinin arttığını gösterir (128,129). Aşağıda Berg denge

ölçeğinin son maddesi olan tek ayak üzerinde durmanın değerlendirilmesi gösterilmiştir (Şekil 3.5.). Berg denge ölçeği EK-3’te sunulmuştur.



Şekil 3.5. Denge değerlendirmesi

3.5.4. Fiziksel performans değerlendirilmesi

Fiziksel performansı değerlendirilmek için “Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG)” ve “Merdiven İnip-Çıkma Testi” kullanıldı.

-Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG): Orijinal adı “Timed up & Go Test (TUG)” olan zamanlı kalk ve yürü testi osteoartritli bireylerde sıklıkla kullanılan ve fonksiyonel durumu değerlendiren bir testtir. Bu testte bireyler sabit kollu bir sandalyede ayakları zeminle temas halinde olacak şekilde oturması istendi. Ardından bireylerden sandalyeden kalkarak 3 metre boyunca yürümesi söylenip ve 3 metrenin sonundaki işaretin olduğu yerden geri dönmesi, kalktığı sandalyeye doğru geri yürümesi ve daha sonra oturması istendi. Bu testte süre bireylerin kalçalarının sandalyeye teması kesilir kesilmez başlatıldı ve işaretli alandan geri dönüp tekrar kalçaları sandalyeye temas eder etmez durduruldu. Kronometrede okunan değer saniye cinsinden kaydedildi (130). Aşağıda TUG değerlendirilmesi gösterilmiştir. (Şekil 3.6. ve Şekil 3.7.)



Şekil 3.6. TUG değerlendirmesi-1



Şekil 3.7. TUG değerlendirmesi-2

-Merdiven İn-Çık Testi (MİÇT): TUG testinin ardından bireylerin dinamik denge, alt ekstremité gücü ve merdiven inip-çıkma performansını değerlendiren “Merdiven İn-Çık Testi (MİÇT)” uygulandı (131). Bireylerden basamaklarının yüksekliği 16-20 cm olan, 9 merdiven basamağını inip-çıkması istendi ve bu test sırasında kronometrede okunan süre kaydedildi (132). Aşağıda MİÇT değerlendirmesi gösterilmiştir. (Şekil 3.8. ve Şekil 3.9.)



Şekil 3.8. MİÇT değerlendirmesi-1



Şekil 3.9. MİÇT değerlendirmesi-2

3.5.5. Reaksiyon zamanı değerlendirmesi

“Nelson Ayak Reaksiyon Testi” reaksiyon zamanını değerlendirmek için kullanıldı. Bireylerden test edilecek olan taraflarından ayakkabılarını çıkartmaları ve ayak ucu duvardan 2,5 cm topuğu da 5 cm uzaklıkta olacak şekilde tabureye oturmaları söylendi. Fizyoterapist 30 cm uzunluğundaki cetveli bireyin test edilecek tarafındaki ayak parmağının ucu hizasında ve duvar üzerinde tuttu. 3 geriye doğru saydı ve 0 dediğinde cetveli bıraktı ve bireye cetveli ayak ucuyla tutması söylendi. Birey cetveli tuttuğu anda

ayak ucunun bulunduğu değer santimetre cinsinden kaydedildi. Bu test 5 kere tekrarlandı. Daha sonra en yüksek ve en düşük değer haricindeki kalan 3 değerin ortalaması santimetre cinsinden yazıldı. Ortaya çıkan ortalama değer “Reaksiyon Zamanı= $\sqrt{2} \times$ Mesafe (cm)/980 cm/sn²” formülüne konularak bireyin reaksiyon zamanı saniye cinsine dönüştürüldü ve kaydedildi (133). Aşağıda reaksiyon zamanı değerlendirmesi gösterilmiştir. (Şekil 3.10. ve Şekil 3.11.)



Şekil 3.10. Reaksiyon zamanı değerlendirmesi-1



Şekil 3.11. Reaksiyon zamanı değerlendirmesi-2

3.5.6. Kinezyofobi değerlendirmesi

Tunca ve arkadaşları (ark.) tarafından Türkçe güvenilirlik çalışması yapılan “Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)” bireylerin hareket korkusunu değerlendirmek için kullanıldı. Bu anket bireylerin ağrıya bağlı olarak hareket ve tekrardan yaralanma korkusunu değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir (134). TKÖ 17 sorudan oluşmaktadır ve 4 puanlık Likert Skalası (4=kesinlikle katılıyorum, 3=katılıyorum, 2=katılmıyorum, 1=kesinlikle katılmıyorum) ile değerlendirilmektedir. 4, 8, 12 ve 16. madde ters çevrildikten sonra total puan oluşmaktadır. Ölçek tamamlandıktan sonra 17 ile 68 puan bir puan alınır ve yüksek puanlar bireyin kinezyofobisinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (135). Tampa kinezyofobi ölçeği EK-4’te sunulmuştur.

3.5.7. Ağrı, tutukluluk ve fonksiyon değerlendirmesi

Bireylerin ağrı, tutukluluk ve fonksiyon değerlendirmesi Tüzün ve ark. (136) tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan “The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index (WOMAC)” ile değerlendirildi. WOMAC, kalça ve diz osteoartritli bireylerin mevcut var olan eklem tutukluğu ve ağrıyı bireyin ne şiddette algıladığını ve bunun oturup kalkma, merdiven inip çıkma gibi günlük yaşam aktiviteleri sırasında bireyi ne düzeyde etkilediğini gösterir. WOMAC, ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon olmak üzere 3 bölümden oluşur. Birinci bölüm olan Ağrı kısmında 5, ikinci bölüm olan tutukluk kısmında 2, üçüncü bölüm olan fiziksel fonksiyon kısmında 17 soru olmak üzere toplamda 24 soru içermektedir (137). WOMAC indeksi likert tipi puanlama ile değerlendirilir. Bireylerin verdiği cevaplar 0-4 (yok-hafif-orta şiddette-şiddetli-çok şiddetli) puan arasında değişebilmektedir. Bireyler ağrı bölümünden maksimum 20, tutukluluk bölümünden maksimum 8 ve fiziksel fonksiyon bölümünden maksimum 68 puan alabilmektedirler. Bu üç bölümden alınan puanların toplamı total WOMAC puanı olarak kaydedilir. Yüksek WOMAC puanları bize bireyin ağrı ve sertliğinde artış olduğunu, fiziksel fonksiyonunda bozulma olduğunu gösterir (136). WOMAC indeksi EK-5’te sunulmuştur.

3.6. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler aritmetik ortalama \pm standart sapma, ortanca, çeyrekler arası aralık (ÇAA) ve en küçük-en büyük değerler ile kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılıma

uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi (post hoc: Tukey testi) kullanılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında ve Kruskal Wallis Varyans Analizi (post hoc: Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi) kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare analizi ve sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Yaşa, cinsiyete ve VKİ değerlerine göre ayarlama yaparak gruplar arası farklılıkları inceleyebilmek için ise Kovaryans Analizi yöntemi kullanılmıştır. Tüm analizlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

Çalışmaya bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alınan ve dahil edilme kriterlerini sağlayan unilaterale TDA geçirmiş 20 birey, TDA geçirmemiş herhangi bir dizinde osteoartriti bulunan 20 birey ve herhangi bir diz problemi bulunmayan 20 sağlıklı birey olmak üzere toplam 60 katılımcı dahil edilmiştir. Tez çalışması 60 kişiyle tamamlanmıştır.

Cinsiyete göre 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Sağlıklı grupta erkek popülasyonunun cerrahi ve osteoartrit gruplarındaki erkek popülasyonuna göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kişilerin dominant taraflarına göre ise 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Veriler Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Gruplar arası cinsiyet, dominant taraf, OA'lı taraf, cerrahi geçirilen taraf, cerrahi sonrası geçen süre karşılaştırılması

		Grup			p
		Sağlıklı	Cerrahi	Osteoartrit	
Cinsiyet	kadın	8 (%40)	15 (%75)	14 (%70)	0.048* (kk=6.063)
	erkek	12 (%60)	5 (%25)	6 (%30)	
Dominant taraf	sol	1 (%5)	2 (%10)	2 (%10)	0.789 (kk=0.473)
	sağ	19 (%95)	18 (%90)	18 (%90)	
OA'lı taraf	sol	-	-	9 (%45)	-
	sağ	-	-	11 (%55)	
Cerrahi geçirilen taraf	sağ	-	15 (%75)	-	-
	sol	-	5 (%25)	-	
Cerrahi sonrası geçen süre (ay)	3-6	-	5 (%25)	-	-
	6-12	-	10 (%50)	-	
	12-24	-	2 (%10)	-	
	24<	-	3 (%15)	-	

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; kk: Ki-kare testi; OA: osteoartrit

Yapılan incelemelerde, kişilerin yaşları ve VKİ değerleri 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Yaş incelemelerinde, sağlıklı kişilerin yaşlarının cerrahi ve osteoartrit gruplarındaki kişilere göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). VKİ incelemelerinde ise sağlıklı kişilerin VKİ değerlerinin cerrahi grubundaki kişilere göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Veriler Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Gruplar arası yaş, boy, kilo, VKİ verilerinin karşılaştırılması

	Sağlıklı			Cerrahi			Osteoartrit			
	A.O ± S.S	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	p
Yaş	47,7 ± 6,04	48 (42,25 - 51)	40 - 63	64,05 ± 8,65	62 (58,25 - 70,25)	48 - 81	57,55 ± 12,05	56,5 (47 - 62,75)	43 - 84	0.0001* (F=15.843)ab
Kilo	76,8 ± 13,46	74,5 (67,25 - 81,25)	60 - 114	84 ± 11,58	84 (72 - 96,25)	67 - 100	81,65 ± 13	81 (74 - 93,75)	58 - 103	0.105 (kw=4.515)
Boy	1,65 ± 0,08	1,66 (1,59 - 1,72)	1,55 - 1,8	1,6 ± 0,09	1,6 (1,51 - 1,65)	1,45 - 1,8	1,63 ± 0,09	1,63 (1,56 - 1,7)	1,5 - 1,87	0.185 (F=1.737)
VKİ	27,99 ± 4	26,48 (25,15 - 28,94)	24,16 - 36,11	32,89 ± 5,41	32,74 (28,87 - 35,74)	25,71 - 44	30,73 ± 4,1	31,02 (27,29 - 33,84)	22,94 - 36,89	0.007* (kw=9.799)a

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Çeyreklikler); F: Tek yönlü varyans Analizi; kw: Kruskal Wallis Varyans Analizi; a: Sağlıklı ve Cerrahi grupları arası anlamlı farklılık; b: Sağlıklı ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; c: Cerrahi ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; VKİ: vücut kitle indeksi

EPH 15°,45° ve 60° incelemelerine bakıldığında 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür (p>0,05). Veriler Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Gruplar arası 15°,45° ve 60° EPH verilerinin karşılaştırılması

	Sağlıklı			Cerrahi			Osteoartrit			
	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	p
EPH15°	3,84 ± 3,46	3,13 (1,33 - 4,66)	0,33 - 12,6	6,81 ± 6	6,16 (1,83 - 8,92)	0,66 - 23,33	5,72 ± 4,1	4,33 (2 - 9,58)	0,66 - 15	0.169 (kw=3.552)
EPH45°	4,05 ± 2,47	4 (2,17 - 5,58)	0 - 9,33	6,81 ± 5,01	5,83 (3,66 - 8,83)	0 - 21	4,79 ± 3,26	3,5 (2,33 - 6,83)	1 - 12,3	0.159 (kw=3.679)
EPH60°	3,56 ± 2,6	3 (1,41 - 4,66)	0,66 - 10,6	5,93 ± 4,43	4,67 (1,91 - 9,81)	0,66 - 15	4,26 ± 2,98	3,17 (1,83 - 6,41)	1 - 12,66	0.241 (kw=2.845)

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Çeyreklikler); F: Tek yönlü varyans Analizi; kw: Kruskal Wallis Varyans Analizi; a: Sağlıklı ve Cerrahi grupları arası anlamlı farklılık; b: Sağlıklı ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; c: Cerrahi ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; EPH:eklem pozisyon hissi

Reaksiyon zamanı incelemelerine bakıldığında 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür (p>0,05). Berg denge test incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde yüksek

olduğu görülmüştür ($p<0,05$). TUG incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Merdiven in çık incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Kinezyofobi incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Veriler Tablo 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Gruplar arası berg denge testi, TUG, merdiven in-çık, reaksiyon zamanı, kinezyofobi verilerinin karşılaştırılması

	Sağlıklı			Cerrahi			Osteoartrit			p
	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	
Berg denge testi	53,1 ± 1,71	53 (52 - 55)	49 - 55	46 ± 4,21	45,5 (43 - 49)	38 - 53	49,2 ± 5,02	50,5 (46 - 53,75)	37 - 55	0.0001* (kw=23.817)ab
TUG	7,9 ± 0,97	8 (7,41 - 8,33)	5 - 9,66	13,38 ± 4,32	12,65 (10,33 - 15,75)	7,66 - 25	10,23 ± 2,61	10,15 (8,5 - 11,5)	6 - 17	0.0001* (F=17.207)abc
Merdiven in-çık	9,9 ± 2,07	10 (9 - 10)	6 - 16	33,55 ± 13,72	30 (25 - 44,5)	13 - 60	19,35 ± 11,44	16 (11,25 - 27,75)	7 - 43	0.0001* (kw=35.012)abc
Reaksiyon zamanı	0,19 ± 0,05	0,20 (0,15 - 0,22)	0,08 - 0,28	0,20 ± 0,03	0,20 (0,17 - 0,22)	0,14 - 0,25	0,20 ± 0,03	0,21 (0,19 - 0,22)	0,12 - 0,24	0.543 (kw=1.222)
Kinezyofobi	33,3 ± 6,55	33 (30,25 - 35,75)	20 - 47	40,7 ± 6,03	41,5 (39 - 43)	28 - 52	42,95 ± 4,86	43,5 (40,25 - 44,75)	34 - 53	0.0001* (F=14.682)ab

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Çeyreklikler); F: Tek yönlü varyans Analizi; kw: Kruskal Wallis Varyans Analizi; a: Sağlıklı ve Cerrahi grupları arası anlamlı farklılık; b: Sağlıklı ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; c: Cerrahi ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; TUG: zamanlı kalk yürü

Ağrı, tutukluluk ve fonksiyon incelemelerinin tümünde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Veriler Tablo 4.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Gruplar arası ağrı, tutukluluk ve fonksiyon parametrelerinin karşılaştırılması

	Sağlıklı			Cerrahi			Osteoartrit			p
	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	A.O. ± S.S.	Med (IQR)	min - maks	
WOMAC ağrı	1,25 ± 1,16	1 (0-2)	0-4	5,1 ± 3,35	4,5 (2 - 7,75)	1 - 13	8,6 ± 4,11	8,5 (6 - 12)	2 - 15	0.0001* (kw=32.872)ab
WOMAC sertlik	0,1 ± 0,31	0 (0-0)	0-1	2,15 ± 1,95	2 (1 - 3)	0 - 8	2,45 ± 2,67	2 (0 - 3,75)	0 - 8	0.0001* (kw=23.442)ab
WOMAC kapasite	1,95 ± 2,04	1 (0-3,75)	0-6	18,55 ± 12,4	16 (11 - 23,5)	1 - 56	27,05 ± 12,55	28,5 (19,25 - 34,75)	4 - 55	0.0001* (kw=37.660)ab
WOMAC total	3,3 ± 2,81	3,5 (0,25-5)	0-9	26,3 ± 15,58	24,5 (18 - 33)	3 - 70	38,1 ± 17,32	41,5 (23,5 - 50,25)	6 - 76	0.0001* (kw=37.199)ab

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; Med (IQR): Ortanca (25. – 75. Çeyreklikler); kw: Kruskal Wallis Varyans Analizi; a: Sağlıklı ve Cerrahi grupları arası anlamlı farklılık; b: Sağlıklı ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; c: Cerrahi ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık

EPH 15°, 45° ve 60° değerlerinin diğer değişkenler ile ilişkilerine bakıldığında; Berg denge test değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0,05). TUG değerlerinin sağlıklı ve osteoartrit gruplarında EPH 15° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkileri olduğu görülmüştür (p<0,05). Merdiven in çık değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0,05). Reaksiyon zamanı değerlerinin sadece osteoartrit grubunda EPH 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p<0,05). Kinezyofobi değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0,05). Ağrı, sertlik, fiziksel kapasite ve total değerlerin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0,05). Yaş ve boy değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır (p>0,05).

VKİ değerlerinin sadece cerrahi grubunda EPH 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p<0,05). Veriler Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. EPH değerlerinin diğer değişkenlerle olan ilişkisinin karşılaştırılması

		Sağlıklı			Cerrahi			Osteoartrit		
		EPH15°	EPH45°	EPH60°	EPH15°	EPH45°	EPH60°	EPH15°	EPH45°	EPH60°
Berg denge testi	r	-,174	-,058	-,109	-,101	,114	,250	-,249	,032	-,160
	p	,463	,808	,649	,672	,633	,287	,290	,894	,501
TUG	r	,558*	,169	,082	,187	,283	,074	,475*	,012	,100
	p	,011	,476	,731	,429	,227	,757	,034	,961	,674
Merdiven in-çık	r	,233	-,295	-,047	,030	-,124	-,224	,234	-,075	,056
	p	,323	,207	,843	,899	,603	,341	,320	,753	,816
Reaksiyon zamanı	r	,101	-,305	-,064	-,136	,127	,424	,323	,202	,446*
	p	,673	,191	,788	,566	,595	,063	,165	,392	,049
Kinezyofobi	r	,105	,091	,105	-,209	-,041	-,295	,244	-,088	,324
	p	,658	,704	,660	,377	,865	,206	,299	,711	,163
WOMAC ağrı	r	,152	-,009	,243	,009	,180	-,285	-,024	,057	,157
	p	,523	,971	,302	,971	,447	,223	,921	,811	,509
WOMAC sertlik	r	-,058	,043	-,014	-,071	-,069	-,305	,030	,217	,087
	p	,808	,856	,952	,768	,774	,191	,899	,358	,714
WOMAC kapasite	r	-,316	-,045	-,085	,052	,370	-,093	-,123	-,135	,406
	p	,175	,849	,722	,827	,109	,697	,605	,572	,076
WOMAC total	r	-,104	-,001	,067	,110	,226	-,230	-,129	-,011	,396
	p	,664	,997	,781	,643	,338	,330	,588	,962	,084
Yaş (yıl)	r	,143	,153	,271	-,034	,411	,187	,176	,093	-,107
	p	,549	,518	,247	,886	,072	,431	,458	,697	,654
Kilo (kg)	r	,211	-,285	,154	,285	-,323	-,430	-,474*	-,268	-,078
	p	,373	,223	,517	,224	,165	,058	,035	,253	,743
Boy (cm)	r	-,048	-,178	,178	-,009	-,137	,093	-,276	-,408	,055
	p	,840	,452	,453	,971	,566	,696	,239	,074	,819
VKİ (kg/m2)	r	,265	-,084	,107	,365	-,327	-,571*	-,421	,005	-,103
	p	,259	,726	,653	,113	,159	,009	,064	,982	,665

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı; TUG: zamanlı kalk yürü; VKİ: vücut kitle indeksi; cm: santimetre, kg: kilogram

Yaş, cinsiyet ve VKİ değerlerine göre ayarlama (adjust) yapılarak gruplar arası farklılıkların incelenmesinde Kovaryans analizi yöntemi kullanıldı. Yaş, cinsiyet ve VKİ değerlerine göre ayarlama (adjust) yapılarak yapılan incelemeler sonucunda, EPH 15°, EPH 45°, EPH 60°, Berg denge testi, TUG, Reaksiyon zamanı ve Kinezyofobi incelemelerinde 3 grup arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı görülmüştür (p>0,05). Merdiven in çık incelemelerinde cerrahi grubun değerlerinin sağlıklı ve osteoartrit gruplarına göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür

($p<0,05$). WOMAC ağrı incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin cerrahi ve osteoartrit grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). WOMAC Sertlik incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin osteoartrit grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). WOMAC kapasite ve total incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin cerrahi ve osteoartrit grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu, cerrahi grubun değerlerinin de osteoartrit grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Veriler Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Yaş, cinsiyet ve VKİ değerlerine göre ayarlama (adjust) yapılarak gruplar arası farklılıkların incelenmesi

	Sağlıklı		Cerrahi		Osteoartrit		Ancova p
	A.O. ± S.H.	%95 G.A. Alt - Üst	A.O. ± S.H.	%95 G.A. Alt - Üst	A.O. ± S.H.	%95 G.A. Alt - Üst	
EPH15°	4,94 ± 1,24	2,45 - 7,43	4,96 ± 1,28	2,38 - 7,53	5,18 ± 1,11	2,95 - 7,42	0,985 (F=0.033)
EPH45°	4,67 ± 0,99	2,69 - 6,65	7,27 ± 1,02	5,22 - 9,32	4,47 ± 0,88	2,69 - 6,24	0,429 (F=1.233)
EPH60°	3,71 ± 0,94	1,82 - 5,59	6,3 ± 0,97	4,35 - 8,25	4,23 ± 0,84	2,54 - 5,93	0,173 (F=2.854)
Berg denge testi	50,83 ± 0,8	49,22 - 52,44	49,25 ± 0,83	47,58 - 50,91	49,72 ± 0,72	48,28 - 51,16	0,729 (F=0.362)
TUG	9,18 ± 0,61	7,96 - 10,4	11,56 ± 0,63	10,29 - 12,82	9,87 ± 0,55	8,77 - 10,96	0,249 (F=2.456)
Merdiven İn-çık	14,97 ± 2,62	9,71 - 20,22	29,27 ± 2,71	23,82 - 34,71	19,72 ± 2,35	15,01 - 24,43	0,035* (F=9.395) ac
Reksiyon zamanı	0,19 ± 0,01	0,17 - 0,21	0,19 ± 0,01	0,17 - 0,21	0,2 ± 0,01	0,18 - 0,22	0,58 (F=0.613)
Kinezyofobi	35,2 ± 1,48	32,23 - 38,18	39,79 ± 1,53	36,71 - 42,87	42,22 ± 1,33	39,55 - 44,88	0,242 (F=2.735)
WOMAC ağrı	1,37 ± 0,89	-0,41 - 3,14	4,72 ± 0,92	2,88 - 6,56	8,56 ± 0,79	6,96 - 10,15	0,0001* (F=64.519) bc
WOMAC sertlik	0,39 ± 0,54	-0,69 - 1,47	1,87 ± 0,56	0,74 - 2,99	2,34 ± 0,48	1,37 - 3,31	0,0001* (F=14.926) b
WOMAC kapasite	4,09 ± 2,73	-1,39 - 9,56	15,05 ± 2,82	9,38 - 20,71	27,17 ± 2,45	22,27 - 32,08	0,013* (F=23.438) abc
WOMAC total	5,81 ± 3,68	-1,57 - 13,19	22,01 ± 3,81	14,37 - 29,65	38,08 ± 3,3	31,46 - 44,69	0,005* (F=30.735) abc

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O: Aritmetik ortalama; S.H: Standart Hata; %95 G.A Alt – Üst: %95 Güven Aralığı Alt ve Üst Sınır; a: Sağlıklı ve Cerrahi grupları arası anlamlı farklılık; b: Sağlıklı ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; c: Cerrahi ve Osteoartrit grupları arası anlamlı farklılık; EPH: eklem pozisyon hissi; TUG: zamanlı kalk yürü

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın birinci amacı, en az 3 ay önce TDA geçirmiş hastalar ile, TDA geçirmemiş diz OA'lı hastalar ve dizinde herhangi bir patoloji bulunmayan sağlıklı gönüllü bireylerde EPH'ni karşılaştırmaktır. İkincil amacı, ise EPH'nin denge, reaksiyon zamanı, fiziksel performans, kinezyofobi, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon üzerine olan etkisini incelemektir.

Bu çalışmanın sonucunda OA'lı, TDA'lı ve sağlıklı bireylerin EPH ve reaksiyon zamanı arasında bir fark olmadığı gözlemlendi. Sağlıklı grubun denge test sonuçlarının hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlemlendi. TUG ve merdiven in-çık testlerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görüldü. Kinezyofobi ağrı, tutukluluk ve fonksiyon incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı şekilde düşük olduğu görüldü. 15°, 45° ve 60° EPH değerlerinin diğer değişkenler ile ilişkilerine bakıldığında; Berg denge testi, merdiven in-çık, kinezyofobi, WOMAC ağrı, sertlik, kapasite ve total değerlerinin hiçbir grupta EPH tüm açılarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Reaksiyon zamanı değerlerinin sadece osteoartrit grubunda EPH 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. TUG değerlerinin sağlıklı ve osteoartrit gruplarında EPH 15° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkileri olduğu görülmüştür.

5.1. Demografik Bilgilerin Değerlendirme Sonuçları

Diz OA görülme oranı yaşla birlikte artar ve OA'nın kadınlarda görülme sıklığı erkeklerden çok daha yüksektir (138). Türkiye'de 50 yaş üzerinde OA görülme oranının kadınlarda %22.5, erkeklerde %8 olması da bu bulguyu destekler niteliktedir (139). Atalay ve ark.'nın diz OA'lı hastalarda akupunktur ve fizyoterapiyi karşılaştırdıkları çalışmalarında 63 kadın ve 37 erkek bulunmaktadır (140). Yine benzer şekilde Eymir ve ark.'nın TDA sonrası gevşeme egzersizleri ağrı, kas gücü ve kinezyofobi üzerindeki etkisini inceledikleri randomize kontrollü çalışmalarında 106 TDA'lı hastanın 80'nini kadınlar, 26'sını erkekler oluşturmaktadır (141). Bu bilgilerle paralel olarak bizim

çalışmamızda da TDA'lı grubun %75'inin ve OA'lı grubun %70'inin kadınlardan oluşması diz OA'nın daha çok kadınlarda görüldüğü bilgisini destekler durumundadır.

Literatürde, Atalay ve ark.'nın OA'lı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada OA'lı bireylerin yaş ortalamasının 57.82' olduğunu belirtmişlerdir (140). Yine Karadağ ve ark.'nın OA'lı bireyler üzerinde yaptıkları randomize kontrollü çalışmada OA'lı bireylerin yaş ortalaması 58.73 olarak verilmiştir (142). Çalışmalarla benzer şekilde bizim çalışmamızda da OA'lı grubumuzun yaş ortalaması 56.5'tir.

Türkiye'de Ceyhan ve ark. tarafından TDA geçiren bireylerde yapılan prevalans çalışmasında en çok cerrahi yapılan yaş aralığının 60-69 arası olduğu belirlenmiştir (143). Pap ve ark.'nın TDA'lı hastalar üzerinde yaptıkları ve EPH'ilerini değerlendirdikleri çalışmada TDA'lı grubun yaş ortalaması 60'tır (144). Yine benzer şekilde Vahtrik ve ark.'nın TDA sonrası hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada TDA'lı grubun yaş ortalamasının 60.2 olduğu görülmüştür (145). Literatürle benzer olarak bizim de TDA'lı grubumuzun yaş ortalaması $64,05 \pm 8,65$ 'tir ve çalışmaları destekler niteliktedir. Ancak kontrol grubumuzun yaş ortalaması diğer gruplara göre daha düşüktür. İleri yaşın diz OA gelişimi üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve ileri yaşlarda OA görülme oranının çok daha yüksek olduğu bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır (138,146). Daha genç ve başlangıç evresinde OA'a sahip bireylerin tedavisinde ilk tercih medikal ve konservatif tedavidir (63). Bu yüzden cerrahi yöntem genç hastalar için ilk başvurulacak çözüm yöntemi değildir. Artan yaşla beraber OA'nın ilerlemesiyle konservatif tedaviye yanıt alınmadığında yerini TDA gibi cerrahi yöntemler alır (147). TDA'nın, OA'nın ileri evrelerinde ve son çare olarak tercih edilen cerrahi bir prosedür olduğu düşünüldüğünde ayrıca OA'nın ileri yaşlarda görülme oranının arttığı bilgisi ön planda tutulduğunda hem OA'lı hem de cerrahiye giden TDA'lı bireylerin yaş ortalamasının OA'a sahip olmayan ve TDA geçirmemiş bireylere göre daha yüksek olduğunu anlayabiliriz. Bu yüzden bizim çalışmamızda da sağlıklı gönüllü bireylerin yaş ortalaması OA'lı ve TDA'lı gruba göre daha düşük çıkmıştır.

Aşırı kilo ($VKİ > 25 \text{ kg/m}^2$ olarak tanımlanır) ve obezite ($VKİ > 30 \text{ kg/m}^2$ olarak tanımlanır), genel olarak OA ve özel olarak diz OA gelişimi için ana risk faktörleri olarak uzun süredir bilinmektedir (148). Bu yüzden OA'nın ilk tedavi yaklaşımları arasında kilo vermek de yer alır (149). Mehrota ve ark.'nın yaptığı ve 100.000'den fazla kişinin çalışmaya dahil edildiği prevalans çalışmasında obez ve morbid obez bireylerin sırasıyla

ortalama %40 ve %50 oranında OA'lı olduğu görülmüştür. Özellikle diz gibi ekleme çok fazla yük binen durumlarda aşırı kilolu olmanın var olan OA'nin ilerlemesini veya OA oluşturma riskini de arttırdığı görülmüştür (150). Bu bilgilerle paralel olarak da çalışmamızda, sağlıklı grubun VKİ, TDA'lı ve OA'lı gruba kıyasla düşük çıkmıştır. Literatür incelendiğinde obezite osteoartritin en önemli sebeplerinden birisi olduğu için de bu durum beklediğimiz bir sonuçtur.

5.2. Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirme Sonuçları

Propriyosepsiyon, denge, eklem stabilitesi, ince hareket, koordinasyon ve yaralanmaların önlenmesinde en önemli faktörlerden biridir (151). Eklemler, kaslar ve tendonlar içinde yer alan geniş bir reseptör kümesini içerir. Bu mekanizmalar/yapılar, merkezi sinir sistemine kas dinamikleri hakkında bilgi sağlamada temel bir rol oynar (152). Diz, propriyosepsiyon değerlendirmesi için en çok araştırılan eklemdir (153). Eklem pozisyonu hissi sağlıklı bireylerde yaşla birlikte azalır ve OA ortaya çıktığında daha da kötüleşir (154,155). Yaşlılarda ve OA hastalarında azalan propriyosepsiyon, diz dejenerasyonunun başlamasından veya ilerlemesinden bile sorumlu olabilir (154). Propriyosepsiyonun azalması eklem stabilitesinin azalmasına, eklem hareketinin kontrolünün kaybına ve anormal yürüyüşe yol açabilir. Bu nedenle dizin normal fonksiyonu için propriyosepsiyon elzemdir ve diz eklemine fonksiyonel rehabilitasyonunda propriyosepsiyonun iyileşmesi önemli bir faktördür (156).

Genel olarak uzun süreli diz OA'sına sahip bireylerin propriyosepsiyonlarının bozulduğuna inanılırken, erken diz OA'lı bireyler ile aynı yaştaki kontroller arasında diz eklem pozisyon hissini değerlendirme testinde bir fark bulunmadığı da gösterilmiştir (157). Ancak TDA'nın diz OA'lı bireylerde eklem propriyosepsiyonuna etkisi çelişkili kalmıştır. Bazı araştırmacılar, reseptörlerin bulunduğu bazı dokuların ameliyatla çıkarılması nedeniyle propriyosepsiyonun etkilenebileceğini ve eklem propriyosepsiyonunda azalma olabileceğini bildirirken (158–160) bazı araştırmacılar da olumlu değişiklikler bildirmiştir (161–163). Literatürde bugüne kadar diz propriyosepsiyonunun ameliyat sonrası azalıp azalmadığı konusunda çelişkili sonuçların bildirilmesinin sebebinin diz propriyosepsiyonunun değerlendirilmesinde farklı yöntemlerin kullanılmasının olduğu düşünülmektedir (164). Aslında, diz eklemine bağ ve menisküs gibi yapılarda bulunan intrakapsüler mekanoreseptörlerin propriyoseptif bilgi sağlamakta görevli olduğu düşünüldüğünde, bu dokuların da genellikle TDA

sirasında çıkarıldığı bilindiğinden TDA sonrası propriyosepsiyonun etkilenme olasılığı doğru olabilir (96). En son güncel olarak yayınlanan ve diz OA'lı bireylerde TDA'nın diz propriyosepsiyonuna etkisini araştıran 2022 meta-analiz sonucuna göre (27) propriyosepsiyonun ölçülmesi için farklı değerlendirme araçları mevcut olmasına rağmen şu an standartlaştırılmış kapsamlı bir değerlendirme protokolünün olmadığı belirtilmiştir. Ek olarak da literatürde bazı çalışmaların TDA'nın diz OA'lı bireylerde propriyosepsiyonu iyileştirdiğini bulması, bazı çalışmaların ise propriyosepsiyonda herhangi bir farka neden olmadığını bulmasından dolayı hala çelişkili sonuçların devam ettiğini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalara baktığımızda ilk olarak Lee ve ark. tarafından diz OA'lı bireyler ve yaş olarak eşleştirilmiş sağlıklı bireylerin propriyosepsiyonunu karşılaştırılan bir derleme çalışmasında OA'lı bireylerin dizlerinin propriyosepsiyon hissini sağlıklı gönüllülere göre daha zayıf olduğu belirtilmiştir (165,166) . Yine benzer sonucun bulunduğu Dıraçoğlu ve ark. tarafından yapılan çalışmada da OA'lı bireylerin EPH'ilerinde sağlıklı bireylere göre bozulma olduğu bildirilmiştir (166). Farklı araştırmacılar da, aynı yaştaki asemptomatik bireylerle karşılaştırıldığında diz OA bireylerin diz EPH hatalarının arttığını göstermiştir (167,168). 2023 yılında Raizah ve ark. tarafından dinamik postürografi kullanılarak diz eklemi propriyosepsiyonunu araştırdıkları çalışmada diz OA'lı bireylerin asemptomatik bireylere kıyasla propriyosepsiyon ve stabilite sınırlarının bozulduğu sonucuna varılmıştır (169). Barret ve ark. tarafından çalışmada diz OA'lı 45 hastada, OA'sı olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında eklem pozisyon duyusunun azaldığını söylemişlerdir (161). Farklı ölçüm yöntemleriyle eklem pozisyon hissi değerlendiren çalışmalar da, OA'lı dizleri olan hastalarda eklem pozisyon duyusunun kaybını tanımlamıştır (19). Unilateral diz OA'lı bireyler ve yaş olarak eşleştirilmiş sağlıklı kontrol grubuyla yapılan birçok çalışma unilateral diz OA'lı olmalarına rağmen EPH'ndeki azalmanın sadece OA'lı dizde olmadığını bireylerin diğer dizlerinde de azalma olduğunu ve sağlıklı bireylere göre yine daha fazla etkilendiklerini bulmuşlardır (170,171). Yine literatürü destekleyen bir diğer çalışmada da Koralewicz ve ark.'ı TDA planlanan 117 diz OA'lı hasta OA olmayan sağlıklı 41 gönüllü bireyle karşılaştırılmıştır. Sonucunda ileri diz OA'sı olan yaşlı kişilerin, diz OA'sı olmayan yaşlı kişilere göre daha az propriyoseptif hisse sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sadece bir dizinde OA'sı olan hastaların, her iki dizinde de EPH'i bulma yeteneğinin azaldığı görülmüştür (155). Literatürle benzer olarak her ne kadar

istatistiksel olarak bir fark bulunmasa da bizim çalışmamızda da sağlıklı bireylerin EPH sonuçları değer olarak OA'lı gruptan daha iyi çıkmıştır.

TDA'lı bireyler üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında ise çelişkili sonuçlar göze çarpmaktadır. Isaac ve ark. tarafından yapılan çalışma sonucu eklem artroplastisi cerrahisinin ağrıyı azalttığını bu yüzden proprioseptif duyuda gelişme sağladığını söylerken, Walsh ve ark. mevcutta bulunan duyu girdisinin yeterli ve düzgün sağlanamaması sebebiyle proprioseptiyonda azalmaya neden olduğunu belirtirken, Youm ve ark. ise TDA'nın bireylerin proprioseptiyon hissinde olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır (16,94,172).

Literatür incelendiğinde TDA sonrası proprioseptiyonda olumlu gelişmeler olduğunu gösteren çalışmalardan bir tanesi Swanik ve ark.'nın yaptığı çalışmadır. Çalışmanın sonucunda 20 TDA'lı birey değerlendirilmiş ve TDA'nın proprioseptiyon, kinestezi ve dengede hafif iyileşmeler sağladığını görmüşlerdir. Bu değişikliklerin kapsüloligamentöz yapıların yeniden gerilmesinden ve ağrı ile inflamasyonun azalmasından kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir (163). TDA sonrası EPH'de gelişme olduğu düşüncesi, 21 TDA'lı bireyin dizinin sağlıklı ve OA'lı bireylerin dizleri ile karşılaştırıldığı çalışma ile desteklenmektedir. Çalışma sonunda TDA uygulanan grupta cerrahi sonrası EPH'de iyileşme görüldüğü bildirilmiştir (19). Benzer olarak Barrett ve ark. tarafından yapılan çalışmada 81 sağlıklı birey, 45 diz OA'lı birey 11 diz replasmanı yapılan birey değerlendirilmiş ve sonucunda EPH'nin sağlıklı kişilerde yaş arttıkça azaldığını ve diz protezinin az da olsa EPH'i iyileştirdiği bulunmuştur (161). TDA sonrası proprioseptiyon, kinestezi ve dengenin incelendiği başka bir çalışmada Swanik ve ark. 20 TDA planlanan birey cerrahiden önce ve cerrahiden altı ay sonra değerlendirilmiştir. Sonucunda dengenin cerrahi öncesi değerlendirmeden cerrahi sonrası değerlendirmeye kadar önemli ölçüde iyileştiğini gördüler. Ayrıca TDA sonrası bireylerin EPH'i önemli ölçüde daha hızlı ve daha az hatayla gerçekleştirdikleri sonucunu bulmuşlardır (163). Slupik ve ark. diz artroplastisinin diz sensorimotor sistem performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Artroplastisi grubu, OA nedeniyle diz protezi uygulanan ortalama 62.68 yaşında 8 kişiden oluşuyorken kontrol grubu da, yaş ortalaması 74.67 olan 5 sağlıklı kişiden oluşmaktaydı. Artroplastisi grubu diz protezi ameliyatından önce ve ameliyattan 8 ve 100 gün sonra olmak üzere üç kez değerlendirilirken kontrol grubu bir kez değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunun EPH'i sonucu 3.9 olarak bulunmuştur. TDA'lı grubun ise EPH'i sonuçlarının cerrahiden sonra 8. günde 9.5 100.

günde ise 3.9 olması cerrahinin bireyleri EPH açısından olumsuz etkilemediğini göstermektedir (173).

TDA sonrası EPH'nin geliştiğini gösteren çalışmaların yanında tam tersine TDA sonrası diz propriosepsiyonunda azalma olduğunu gösteren çalışmalar da vardır. Bunlardan bir tanesi 2019 yılında Ouattas ve ark. tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmada 11 TDA'lı birey cerrahiden bir yıl sonra yaş olarak benzer 12 sağlıklı birey ile karşılaştırılmış ve EPH'ileri incelenmiştir. Sonuçlarına baktığımızda TDA'lı dizlerin, cerrahi olmayan dizlere ve kontrol grubunun her iki dizine kıyasla anlamlı derecede daha az propriyosepsiyona sahip olduğu görülmüştür. Cerrahi uygulanmamış dizlerin ise, kontrol grubunun dizlerine benzer değerlerde propriyosepsiyona sahip olduğu bulunmuştur (174).

Tüm bu çalışmaların yanında çelişkili durumu devam ettiren bir diğer sonuç ise TDA sonrası TDA'lı dizler ile OA'lı dizler arasında propriyosepsiyon açısından hiçbir fark olmadığını gösteren çalışmalardır. Barrack ve ark. ile Skinner ve ark. TDA'lı bireyleri aynı yaştaki kontrollerle ve daha genç kontrol hastalarından oluşan bir grupta karşılaştırdıklarında hiçbir grupta propriyosepsiyonda herhangi bir gelişme olmadığını bulmuşlardır ve dikkate değer olumsuz bir sonuç da belirtmemişlerdir (159,175). Fuchs ve ark. tarafından bireylerin TDA olan ve olmayan dizlerini kendi içlerinde proprioseptif fonksiyonu bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında 28 TDA'lı birey dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda TDA'lı bireylerin cerrahisi ve cerrahisiz dizlerinde EPH bakımından anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur (176). Levinger ve ark. 35 diz OA'lı bireyi cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 12. ayda değerlendirmişlerdir ve alt ekstremitte propriyosepsiyonunda herhangi bir iyileşme olmadığını hatta cerrahi öncesi ve sonrası sonuçların aynı olduğunu görmüşlerdir (177). Vandekerckhove ve ark. 2 artroplasti tasarımını karşılaştırdıkları çalışmalarında her 2 cerrahi tasarımı için de kuvvet ve propriyosepsiyon ameliyat edilmeyen kontralateral tarafla karşılaştırıldı. Sonucunda ise ameliyat edilen taraf ile ameliyat edilmeyen taraf arasında kuvvet ve propriyosepsiyon açısından fark bulunmadığı görüldü (178). Literatürde verilen çalışmaların sonuçlarındaki bu farklılıklar; dahil edilen hasta grubundan, hastaların farklı yaşlarda olmasından, ileri yaştan, çalışmada tercih edilen yöntemden veya OA'nın ilerleme seviyesinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

TDA'lı bireyler, OA'lı bireyler ve sağlıklı bireylerin 15°, 45° ve 60° EPH'lerini değerlendirip karşılaştırmayı amaçladığımız bizim çalışmamızda da 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Belirlenen hedef açılardan ortalama 5°'ye kadar olan sapmalar normal kabul edilip bu değer üzerindeki sapmalar propriyoseptif kayıp olarak düşünüldüğünde (127) TDA'lı grupta sırasıyla 15°, 45° ve 60° EPH açıları sapma sonuçlarının $6,81 \pm 6$; $6,81 \pm 5,01$ ve $5,93 \pm 4,43$ şeklinde olarak bulunması 5° üzerinde sapma olduğunu gösteriyor ancak bu sapma değerlerinin minimal düzeyde olduğu görülmüştür. OA'lı grupta ise 5° üzerinde sapmanın sadece 15° EPH açısında $5,72 \pm 4,1$ şeklinde olduğu yine bu sapma değerinin minimal düzeyde olduğu ve iki grupta da ciddi bir propriyoseptif kayıp olarak görülmediği bulunmuştur. Sağlıklı grubun 15°, 45° ve 60° EPH sapma açısı değerleri ise tahmin ettiğimiz gibi 5° altında kalarak sırasıyla $3,84 \pm 3,46$; $4,05 \pm 2,47$ ve $3,56 \pm 2,6$ şeklinde bulunmuş ve patolojik bir durum görülmemiştir. İstatistiksel sonuçlarımız da düşüncemizi destekler şekilde 3 grup arasında anlamlı bir farkın olmadığını da kanıtlamıştır. Ulaştığımız bu sonuç literatürde TDA'nın EPH'i üzerinde ciddi anlamda olumsuz bir etkisi olmadığını ancak olumlu bir etki sağlayarak gelişme de göstermediği tezine katkı sağlamaktadır. 5° ve üzeri sapma açılarının propriyoseptif bir kayıp olarak düşünüldüğü zaman da TDA'lı bireylerde bulduğumuz değerlerin 5° 'nin çok az üzerinde olması minimal ama ciddi bir etkilenim olmadığını göstermektedir.

Yine de EPH'nin yaşla birlikte azaldığını kanıtlayan literatüre de dayanarak (95) artan yaşla birlikte gelişen kas gücünde azalma, dengede görülen kayıplar, postürün olumsuz etkilenmesi ve dejeneratif değişikliklerin meydana gelmesi propriyosepsiyona yani EPH'nde azalmaya neden olmaktadır. Dizdeki propriyoseptif mekanizmaların kaybı sadece OA'ye yol açmakla kalmaz, bunun tersi de doğru olabilir: OA, propriyosepsiyon kaybına neden olabilir. Kısır bir döngü şeklinde devam eden bu durum sonucunda propriyosepsiyonda kayıp yaşanması, tüm bu kayıpların oluşmasına da zemin hazırlayarak bireyin yaşamını olumsuz etkiler (171,179,180). Bu yüzden sağlıklı bireylerin mevcut durumunu koruması ya da geliştirmesi için OA'lı ve TDA'lı bireylerin de ileriye dönük yaşla daha fazla etkilenim yaşamaması için EPH'ni geliştirecek propriyoseptif egzersiz ve tedavi programlarının muhakkak uygulanmasını tüm fizyoterapist ve sağlık çalışanlarına tavsiye etmekteyiz.

5.3. Denge Değerlendirme Sonuçları

Denge kavramı, vestibular, visual ve proprioseptif yapılardan gelen duyu bilgilerinin motor ve kognitif bileşenlere aktarılması sonucu gerçekleşen bir olaydır (181). Diz OA'sı ağrıya neden olarak etkilenen tarafa yeterli yüklenmeyi engellediği için denge problemlerine sebep olabilmektedir (182). Diz OA'lı bireyler fonksiyon kaybıyla beraber denge ve merdiven in-çık gibi aktivitelerde de zorluk yaşamaktadırlar bunlarla ilişkili olarak da düşme riski ve yeterli mobilizasyon sağlayamama tarzında problemlerle karşılaşmaktadırlar (182). Çalışmamızda tüm grupların dengesine BDÖ ile bakılmıştır. Aslında BDÖ daha çok yaşlılarda denge problemlerini ve düşme riskini analiz etmek için kullanılan bir ölçektir (183). Ancak birçok benzer çalışma da OA'lı bireylerin dengesini değerlendirmek için bu ölçeği kullanmıştır. Blasco ve ark. tarafından 2019 yılında yapılan başka bir çalışmada TDA planlanan 77 birey çalışmaya dahil edilmiş ve 3 gruba ayrılmıştır. Cerrahi öncesi denge eğitimi verilmiş olan bireylerde cerrahi sonrası bu eğitimin etkisi incelenmiştir. Cerrahiden hemen önce BDÖ ile değerlendirilen denge sonuçları üç grupta 46.0, 48.6 ve 50.0 şeklinde bulunmuştur (184). Başka bir Diz OA'lı ve sağlıklı bireylerde yapılan çalışmada, diz OA'lı bireylerin denge skorları sağlıklı gruba göre daha düşük bulunmuştur (185). Benzer şekilde Sun ve ark. tarafından yapılan 50 sağlıklı birey ve 56 diz OA'lı birey üzerinde yapılan bir çalışmada yine diz OA'lı bireylerin dengeleri diğer gruba göre daha düşük bulunmuştur (186).

Literatürde TDA'nın denge üzerindeki etkisinin ne derecede ve ne yönde olduğu net bir şekilde açıklanamamıştır (187). Viton ve ark. 8 TDA'lı ve 20 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada TDA'nın denge üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir (188). Benzer şekilde, Si ve ark. tarafından yapılan ve TDA'nın denge üzerindeki etkisen inceleyen çalışmada BDÖ kullanılmış ve cerrahiden önce bireylerin BDÖ puanı 45.69 ± 4.98 iken cerrahiden 2 ay sonra 48.16 ± 4.65 şeklinde artış göstermiştir (189). Ancak tam aksine Stan ve ark.'nın TDA öncesi ve sonrası 10 OA'lı hastanın dengesine baktıkları çalışmalarında, OA ve ileri yaşın zaten kötü etkilediği duyu reseptörlerinin cerrahiyle daha da zarar gördüğünü belirterek cerrahinin dengeyi kötüleştirdiğini söylemişlerdir (190). Swinkels ve ark.'nın TDA öncesi ve sonrası fiziksel performans, denge ve düşme riskini değerlendirdikleri çalışmalarında bireylerin cerrahi öncesi BDÖ puanı ortalaması $46,8 \pm 5,6$ iken cerrahi sonrası 47.8 ± 6.5 olarak bulunmuştur (191).

Bizim çalışmamızda ise diz OA'lı grubun BDÖ ölçek puanı $49,2 \pm 5,02$, TDA'lı grubun $46 \pm 4,21$ ve sağlıklı grubun puanı $53,1 \pm 1,71$ olarak bulunmuştur. Bu durum bize OA'lı ve TDA'lı bireylerin sağlıklı bireylere göre dinamik dengesinin kısmen de olsa etkilendiğini göstermektedir. BDÖ'den alınabilecek en yüksek puan 56 iken sağlıklı grubumuzdaki BDÖ puan ortalamasının $53,1 \pm 1,71$ olmasının sebebinin sağlıklı grup bireylerinin yaş ortalamasının çok genç olmamasından kaynaklı olabileceğini ve bu minimal farkın normal olabileceğini düşünmekteyiz.

5.4. Reaksiyon Zamanı Değerlendirme Sonuçları

Reaksiyon zamanı, uyarının dışarıdan alınması ile tepkinin başlaması arasındaki geçen zaman aralığı olarak tanımlanır (109) ve günlük yaşam aktivitelerinde karşılaştığımız birçok fiziksel aktivitenin ayrılmaz bir parçasıdır (110). Bir kişinin dış bir uyarana tepki verme yeteneği, onun nöro-kas koordinasyonunun seviyesini gösterir. Daha hızlı oluşan veya daha yavaş oluşan tepki, koordinasyon için iyi veya zayıf bir beceridir ve ekstremitenin kullanımı, hareket etme veya nesnelere tepki verme eyleminin türüne bağlıdır (109). Çalışmamızda grupların reaksiyon zamanını değerlendirmek için "Nelson Ayak Reaksiyon" testi kullandık. Literatürde çok fazla diz OA'lı ve TDA'lı bireylerde reaksiyon zamanı araştıran çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda bakıldığında ise OA'lı, TDA'lı ve sağlıklı bireylerde reaksiyon zamanı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun sebebinin çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalamasının çok da genç olmaması ve buna bağlı olarak yaşlandıkça ortaya çıkabilecek nöron kaybı, beyin damarlanmasında yaşanan dejenerasyon gibi olumsuz durumların olabileceğini düşünmekteyiz. Literatür de düşüncemizi destekler şekilde reaksiyon zamanının yaştan önemli anlamda etkilendiğini ve reaksiyon zamanının en iyi sonuçlarının 20 ile 30'lu yaşlarda olduğunu, 50 yaşından sonra ise kademeli olarak sürenin arttığını söylemektedir (192). Ayrıca TDA'lı grup ile OA'lı grup arasında da anlamlı bir farkın olmaması cerrahi geçirmenin OA'lı bireylerde en azından reaksiyon zamanı anlamında olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Üstelik TDA'lı grubumuzun diz OA'lı gruptan daha yaşlı olduğu düşünüldüğünde TDA'nın reaksiyon zamanı anlamında OA'lı bireylerde olumlu bir etki sağlama durumu bile olabileceğinden daha sonraki araştırmalar için daha detaylı bir çalışma planlanmasını tavsiye etmekteyiz.

Bizim çalışmamızda sağlıklı bireylerin reaksiyon zamanı istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da OA'lı bireylerden daha iyi bulunmuştu. Bizi destekler şekilde 2023

yılında Raizah ve ark. tarafından diz OA'lı bireyler ile sağlıklı bireyleri karşılaştıran ve reaksiyon zamanına bakılan bir çalışmada 50 diz OA'lı ve 50 asemptomatik sağlıklı birey dahil edilmiştir. Reaksiyon zamanı sonuçları sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında bizim çalışmamızla benzer şekilde diz OA'lı bireylerin reaksiyon zamanının sağlıklı bireylerden daha yüksek olduğu görülmüştür (193). Yine bizim sonucumuzla paralel olarak Park ve ark. tarafından yapılan vaka-kontrol çalışmasında 14 diz OA'lı birey ve 14 sağlıklı birey çalışmaya dahil edilmiştir. Reaksiyon zamanında da bulunduğu değerlendirme sonuçlarında tüm parametrelerin sağlıklı grupta daha iyi sonuç gösterdiği görülmüştür (194). 2021 yılında Kirschbaum ve ark. tarafından TDA sonrası araba kullanımına dönüşün araştırıldığı çalışmada fren reaksiyon zamanı ve fren pedal kuvvetine bakılmıştır. Yaş ortalaması 66.3 olan 30 TDA'lı ve yaş ortalaması 32.1 olan 45 sağlıklı birey çalışmaya dahil edilmiştir. Cerrahi öncesi ve cerrahiden sonra 5. gün, 3 hafta, 4 hafta ve 6 hafta sonra ölçümler yapılmıştır. İki grup arasında cerrahi öncesi ölçümde fren pedal kuvvetinde önemli bir fark bulunmamıştır. Yaş ve nöronal reaksiyon zamanı ile fren reaksiyon zamanı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Cerrahiden önce TDA'lı bireylerin nöronal reaksiyon zamanı ve fren reaksiyon zamanı sağlıklı bireylere göre daha yüksek çıkmıştır. Cerrahi sonrası TDA'lı grubun ölçümlerine bakıldığında nöronal reaksiyon zamanı cerrahiden hemen 5.günde cerrahi öncesine göre biraz daha artarken 6 hafta sonraki ölçümde oldukça azalmıştır. Fren reaksiyon zamanı ise cerrahiden sonra 5. gün cerrahi öncesine göre biraz artarken 6 hafta sonra cerrahi öncesi ölçümden bile daha az bir zamana sahip olarak gelişme göstermiştir (195).

Benzer bir çalışmada, Marques ve ark. sağ TDA geçirmiş 21 bireyin cerrahi öncesi ve sonrası fren tepki zamanı üzerinde görev karmaşıklığının etkisini araştırmışlardır. Ölçümler cerrahiden 1 gün önce ve cerrahiden sonra 10. ile 30. günde alınmıştır. Bireylerin fren tepki zamanı, reaksiyon zamanı ve hareket zamanı değerlendirilmiştir. Görev karmaşıklığında artışın, fren tepki zamanı, reaksiyon zamanı ve hareket zamanını tüm ölçüm aralıklarında artışa neden olduğu görülmüştür. Ayrıca TDA'nın fren tepki zamanını arttırdığı ve cerrahiden önceki reaksiyon zamanının cerrahiden sonraki 10. günde ve 30. günde ise cerrahi öncesine göre azaldığı görülmüştür (196). Reaksiyon zamanının araştırıldığı başka bir çalışmada Levinger ve ark. diz protez cerrahisi öncesi-sonrası diz OA'lı bireylerde düşme riski için ilişkili olabilecek fizyolojik faktörleri incelemişlerdir. 35 cerrahi planlanan diz OA'lı birey ve 27 sağlıklı birey çalışmaya dahil edilmiştir. Cerrahi grubunun cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 4. ayda değerlendirme

ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında başlangıçta sağlıklı grubun reaksiyon zamanı cerrahi planlanan OA'lı bireylerden daha iyi çıkmıştır. Cerrahiden sonra 4. ayda ölçümlere bakıldığında cerrahili grup kendi içinde cerrahiden önceki durumuna göre gelişme göstererek reaksiyon zamanı süresini azaltmıştır. Hatta şaşırtıcı şekilde cerrahi grubunun reaksiyon süresi başlangıçta sağlıklı gruptan daha yüksekken cerrahi sonrası 4. ayda sağlıklı grubun reaksiyon zamanından bile daha az süreye sahip olmuştur (197).

Literatürde kısıtlı çalışma olsa da mevcut bulgular ışığında OA'nın bireylerde reaksiyon zamanını olumsuz etkilediği ancak TDA'dan sonra bireylerin reaksiyon zamanında iyileşme olabileceğini öngörüyoruz. Ek olarak cerrahinin, bireyin sağlıklı dönemindeki reaksiyon zamanına ulaştırılamasa en azından OA'lı dönemine göre reaksiyon zamanında olumlu bir gelişme sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

5.5. Fiziksel Performans Değerlendirme Sonuçları

Dünya Sağlık Örgütü, fiziksel fonksiyonun bireyin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilme ve hareket edebilme ile bağlantılı olduğunu belirtmiştir (198). Literatürde de OA ile fonksiyonel kötüleşme arasındaki ilişki gösterilmiştir (199,200). Anlaşılabileceği üzere OA bireyin günlük yaşam aktivitelerini düzgün bir şekilde yerine getirmesini engellediği ve hareket etmede zorluğa neden olduğu için aslında fiziksel performansında da düşüş yaşamasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar da bu bilgiyi destekler niteliktedir. Bunlardan bir tanesi Chen ve ark. tarafından 70 diz OA'lı hasta üzerinde yapılan randomize kontrollü bir çalışmadır. İki farklı egzersiz programı uygulanan hastalar 12 hafta boyunca takip edilmiştir. Çalışmanın başında ve müdahale sonrası bireylerin fiziksel performansları TUG ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın başında bireylerin TUG süresi gruplarda 9.45 ve 10.61 iken müdahale sonrası sırasıyla 8.25 ve 9.8 olarak iyileşme göstermiştir (201). Benzer şekilde Bhagat ev ark. tarafından mulligan tekniklerinin fonksiyonel mobilite üzerindeki akut etkiyi araştırdıkları çalışmada 30 diz OA'lı bireyin müdahale öncesi ve sonrası TUG süreleri sırasıyla 11.67 ve 10.9 olarak ölçülmüştür (202). Topp ve ark. tarafından diz 20 OA'lı bireyin 2 gruba ayrılarak değerlendirildiği çalışmada bireylerin merdin in-çık sürelerine bakılmış ve 23.79 ile 24.12 olduğu bulunmuştur (203). Taş ve ark. tarafından yapılan plasebo kontrollü, çift-kör çapraz olarak tasarlanan başka bir çalışmada ise diz OA 'li bireylerde farklı esnek bant uygulamalarının fiziksel performans üzerindeki akut etkisine bakılmış ve diz OA'lı bireyler dört gruba ayrılmıştır. Bir gruba plasebo bantlama, bir gruba kinezyo bantlama,

bir gruba dinamik bantlama yapılmış son gruba ise herhangi bir bantlama yapılmamıştır. Performans testi olarak bakılan merdiven in-çık sonuçları sırasıyla şu şekilde bulunmuştur: 15.3 - 16.7 -15.1 – 16.0 sn (204). Bizim de çalışmamızda OA'lı bireylerin TUG süresi ortalaması çalışmalarla paralellik göstererek $10,23 \pm 2,61$ ve merdiven in-çık testinin sonuç ortalaması da $19,35 \pm 11,44$ sn olarak bulunmuştur.

TDA sonrası fonksiyonel performans ve kapasite genellikle cerrahi sonrası erken dönemde azalma gösterir ve TDA'dan sonraki 1 yıl içerisinde aşamalı olarak iyileşme gösterebilir (205). Yine de TDA'dan 1 yıl sonra da bireylerin fonksiyonel performansları sağlıklı bireylere göre daha düşük kalmaktadır. Öyle ki; TDA'lı bireylerin quadriceps kas kuvvetinde %40, yürüme hızında %18 ve merdiven çıkma hızında %51'lik bir azalma söz konusu olmaktadır (172). TDA'dan memnun olan hastalar genellikle diz fonksiyonlarının daha iyiye gittiğini belirtirken tam tersine cerrahi sonrası memnuniyeti az olan hastalar tam olarak fiziksel performanslarının iyileşmediğini belirtmişlerdir (206). Liao ve ark. tarafından 2020 yılında 60 TDA'lı birey üzerinde yapılan ve elastik dirençli egzersizlerin etkisinin incelendiği bir çalışmada bireyler 2 gruba ayrılmıştır. Deney grubu 12 haftalık elastik dirençli egzersiz eğitimi alırken kontrol grubu standart bakım almıştır. Bireylerin fiziksel performansı eğitim öncesi ve sonrası TUG ile değerlendirilmiştir. Başlangıç TUG deney ve kontrol grubu için sırasıyla 14.25 ve 13.72 olarak bulunmuştur (207). Benzer şekilde Pozzi ve ark. tarafından TDA'lı ve sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen çalışmada progresif kuvvetlendirme rehabilitasyonu uygulanan TDA'lı grup, standart tedavi uygulanan TDA'lı grup ve sağlıklı gönüllü bireylerden oluşan grup olmak üzere 3 grup vardır. Bireylerin fiziksel performansları hem TUG ile hem de merdiven in-çık testiyle değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda TDA'lı grupların TUG süreleri 7.75 ve 8.67 iken merdiven in-çık süreleri 12.43 ve 16.49 olarak bulunmuştur. Sağlıklı grubun TUG süresi ve merdiven in-çık süresi ise sırasıyla 6.63 ve 9.68 bulunmuştur (208). Yine aynı şekilde Suh ve ark. tarafından TDA sonrası 1. ayda fiziksel fonksiyon, yaşam kalitesi ve yürüme fonksiyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada 195 TDA'lı birey değerlendirilmiştir. Bireylerin fiziksel performanslarına, 6 dk yürüyüş testi, TUG ve merdiven in-çık testiyle bakılmıştır. 195 bireyin TUG süresi 16.7 iken merdiven in-çık süresi ise 34.5 olarak bulunmuştur (209). Bizim de çalışmamızda TDA'lı bireylerin TUG süresi ortalaması çalışmalarla paralellik göstererek $13,38 \pm 4,32$ ve merdiven in-çık testinin sonuç ortalaması da $33,55 \pm 13,72$ sn olarak bulunmuştur. Sağlıklı grubumuzda ise TUG ve merdiven in-çık süreleri sırasıyla $7,9 \pm 0,97$ ve $9,9 \pm 2,07$ sn olarak

bulunmuştur. Hem TUG hem de merdiven in-çık incelemelerine bakıldığında sağlıklı grubun diğer iki gruba göre anlamlı derecede daha düşük süreye sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda hem TUG hem de merdiven in-çık testlerinde de diz OA'lı grubun TDA'lı gruba göre anlamlı derecede daha düşük süreye sahip olduğu bulunmuştur. Sağlıklı bireylerin sonuçlarının daha iyi çıkması literatürü destekler şekilde OA ve TDA'nın fiziksel performansı etkilediğini göstermektedir.

5.6. Kinezyofobi Değerlendirme Sonuçları

Kinezyofobi, ağrılı yaralanma veya yeniden yaralanma endişesinin neden olduğu bedensel hareket ve eylemlerden duyulan korkudur. Ağrıyı felaketleştirme, beklenen veya gerçek ağrıya verilen olumsuz bilişsel ve duygusal yanıt (210). Kronik ağrısı olan bireyler ağrıyla baş etmede hoş olmayan düşüncelerden ve çaresizlik duygusundan kurtulamazlar. Bu alışkanlıklar akut ağrıya adaptif olabilir. Hastalar, kronik ağrı ve fonksiyonel yetersizlik, mevcut bozuklukların kötüleşmesi ve ağrı algılama eşiklerinin devam etmesi gibi bir kısır döngüye maruz kalırlar (168). Kronik diz OA çok faktörlü bir hastalıktır ve hastalar artan ağrı, fonksiyonel yetersizlik ve azalmış yaşam kalitesi ile başvururlar (211). Hareketlerde artan ağrı, hareket korkusuna neden olur ve bireyler bu hareketlerden kaçınma eğiliminde olacaktır (174,212). Ayrıca propriyosepsiyon bireylerde denge ve stabiliteyi korumak için önemli bir faktördür (213). Diz OA'lı bireylerinde hareket etme korkusu ve yıkıcı davranışlar somatosensoriyel sistemi etkileyerek diz eklemi pozisyon hissini bozabilir. Diz OA'lı bireylerde, kas kuvveti, dayanıklılık ve propriyoseptif bozukluklarda ilerleyici dejenerasyon ve bozulma, hareket korkusundan etkilenebilir (214). Yüksek düzeyde kinezyofobisi olan bireylerde diz OA'da ağrı düzeyleri anlamlı derecede artabilir ve eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel performansta azalma olabilir (215). Kinezyofobinin varlığı fonksiyonel performansı daha da kötüleştirebilir ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyebilir (168). Hastalığa bağlı olarak oluşan hareket etme ve kendini sakatlama korkusunun çeşitli tedavi yöntemleriyle azaltılabildiğini ve önemli ölçüde gelişmeler sağlayabildiğini birçok çalışma göstermiştir. Bunlardan bir tanesi Mete ve ark.'nın 2021 yılında yaptıkları randomize kontrollü çalışmadır. OA'lı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada bireyleri iki gruba ayırarak bir gruba konvensiyonel fizyoterapi tedavi uygulanırken diğer gruba konvensiyonel fizyoterapi + sanal gerçekliğe dayalı rehabilitasyon modeli uygulanmıştır. İki grupta da OA'lı bireylerin tedavi öncesi kinezyofobi puan ortalamaları 46.5 ve 48 iken tedavi sonrası her iki grupta da iyileşmeler görülerek sırasıyla 39 ve 45.5 olmuştur (216). Artuç

ve ark.'nın yaptığı diğerk bir çalışmada da, diz OA'lı 80 birey dört gruba ayrılmıştır. Bu alışmada TENS ve enterfarensiyel akımın santral sentezizasyon üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Başlangıçta bireylerin kinezyofobi puanlarının ortalaması 38.30, 32.30, 33.95 ve 37.85 iken bu sonuçlar tedavi sonrası 2. haftada iyileşme göstererek sırasıyla 34.52, 30.63, 31.94 ve 35.55 şeklinde olmuştur (217). Aydemir ve ark.'nın 2022 yılında OA'lı bireylerde fiziksel aktivite ve kuvveti araştırdıkları çalışmalarında 37 bireyin kinezyofobi ortalaması 40.3 olarak bulunmuştur (218). Sonuç olarak bilimsel çalışmalar da gösteriyor ki diz OA'lı bireylerin kinezyofobi değerleri sağlıklı bireylere göre daha yüksektir ve bizim çalışmamızda da OA'lı grubumuzun kinezyofobi ortalaması literatürle benzer olarak $42,95 \pm 4,86$ puan şeklinde olması çalışmaları destekler niteliktedir.

Pek çok hasta, TDA sonrasında kalıcı ağrı, fonksiyonel kısıtlılık ve düşük yaşam kalitesi bildirmiştir. Kinezyofobi, TDA gibi bir ameliyatın ardından geliyorsa kullanmama sendromuna yol açabilir ve bu da normal doku iyileşmesini engelleyerek iyileşmeyi zorlaştırabilir (219). alışmalar ortopedik travma sonrası hastaların %58,2'sinde ve TDA sonrası hastaların %20 ila %40'ında klinik olarak önemli düzeyde kinezyofobi ortaya çıktığını göstermiştir (219,220). OA çalışmalarında olduğu gibi TDA sonrası da hastaların şitli tedavi yöntemleriyle kinezyofobi seviyelerinin azaltılabildiğini ve önemli lde gelişmeler sağlayabildiğini birçok çalışma göstermiştir. Bunlardan bir tanesi Cai ve ark.'nın 6 aylık takiple sürdürdükleri randomize kontrollü bir çalışmadır. Bu alışmada TDA ncesi ve sonrası bireylerin kinezyofobi seviyeleri değerlendirilmiş ve grupların puan ortalamaları sırasıyla 46.98 ve 47.72 bulunmuştur. Daha sonra çalışma grubuna kognitif davranışsal terapi uygulanırken kontrol grubuna standart tedavi uygulanmıştır. Amaç kognitif davranışsal terapinin etkinliğini araştırmakken sadece standart tedavi uygulanan grubun bile kinezyofobi puanlarının düştüğü grlmştir. Müdahale sonrası çalışma ve kontrol grubunun kinezyofobi puan ortalamaları sırasıyla 38.90 ve 44.18 iken 6 aylık takip sonrasında bu puanların sırasıyla daha da düşerek 27.76 ve 36.54 olduğu grlmştir (221). andır ve ark.'nın yaptığı randomize kontrollü çalışmada 18 TDA'lı hasta değerlendirilmiş ve kinezyofobi puanlarının ortalamasının 41 ve 44 olduğu grlmştir (222). Benzer şekilde bizim de alışmamızda TDA'lı grubun kinezyofobi puan ortalaması $40,7 \pm 6,03$ şeklinde bulunmuştur ve benzer çalışmaları desteklediği grlmştir. Çalışmalardan da anlaşılıyor ki OA ve TDA hastaların hareket korkusunu arttırmaktadır. Bu yüzden hareket

korkusunun TDA sonrası uzun vadeli fonksiyonel düzeyler üzerinde belirleyici bir faktör olduğunu ve kinezyofobi tedavisinin gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Üç grup arasında sağlıklı grubun diğer iki gruba göre kinezyofobi puanının anlamlı derece düşük olduğu bulunmuştur. Ancak tampa kinezyofobi ölçeğinin en alt sınırı 17 iken sağlıklı grubumuzda yer alan bireylerin kinezyofobi puan ortalamasının $33,3 \pm 6,55$ olarak bulunmasının sebebinin, sağlıklı grup katılımcılarının kronik ağrıya sahip olmamaları ve herhangi bir cerrahi öyküleri olmamaları sebebiyle anketimizde bulunan soruları dikkatli ve derinlemesine düşünmeden cevaplamalarının olduğunu düşünüyoruz. Bu yüzden sağlıklı bireylerin kinezyofobi puanlarının çok düşük çıkmamasının sebebinin bu durum olduğunu tahmin ediyoruz.

5.7. Ağrı, Tutukluluk ve Fonksiyon Parametreleri Değerlendirme Sonuçları

WOMAC anketinin OA'ya özgü olarak geliştirilen ve hassasiyetinin yüksek olduğu Bellamy ve ark. tarafından belirtilmiştir (223). Yüksek WOMAC puanları bize bireyin ağrı ve sertliğinde artış olduğunu, fiziksel fonksiyonunda bozulma olduğunu gösterir (116). Bu yüzden çalışmamızda da ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonu değerlendirmek için WOMAC anketi kullanılmıştır. OA'ya bağlı olarak gelişen fiziksel performansta kısıtlılık bireyin günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmasına ve fonksiyonel durumunun zamanla kötüleşmesine neden olur (224). Diz OA'sının fiziksel aktivite seviyesini düşürdüğü ve hareket etme korkusu oluşturduğu daha önce bildirilmişti. Bu duruma ek olarak diz OA'sının kinezyofobiyi arttırmasının bir sebebi olarak fiziksel aktive seviyesinde yine kötüleşmeler olduğu gösterilmiştir (225). Anlaşılacağı üzere diz OA'sının, bireylerin ağrı düzeyi, fiziksel performans seviyesi gibi birçok parametresinde olumsuz etkisi vardır.

Woo ve ark. tarafından yapılan çalışmada OA'lı kadınların yaşam kalitelerinin ve WOMAC alt parametrelerinin daha kötü olduğu görülmüştür (226). WOMAC anketinin kullanıldığı başka bir çalışmada sağlıklı bireyler ve diz OA'lı bireyler karşılaştırılmış ve OA'lı olguların fiziksel fonksiyonlarının sağlıklı bireylere göre daha az olduğu bulunmuştur (227). OA evrelerine göre gruplandırma yapılan Başaran ve ark.'nın çalışmasında OA'nin klinik evresi arttıkça WOMAC anketinin alt parametrelerinin ve toplam puanın da arttığı bulunmuştur (228). Benzer şekilde Ünver ve ark. da OA'nin radyolojik evrelerinin WOMAC parametreleri üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir (8).

Korkmaz ve ark. tarafından 44 TDA'lı birey üzerinde yapılan bir çalışmada cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası birinci yılda ağrı şiddeti ve fonksiyonu değerlendirmek için WOMAC anketi kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre cerrahi öncesi WOMAC puanları oldukça yüksekken cerrahi sonrası birinci yılda anlamlı bir düşüş göstermiştir (229). Benzer şekilde Şahin ve ark.'nın 27 TDA planlanan hastaya cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası WOMAC anketi uygulandı. Sonuçlar incelendiğinde cerrahi öncesi ciddi OA' e sahip olan 27 hastanın WOMAC puanları TDA sonrası anlamlı düzeyde düşüş sağladı (230). Büyükyılmaz tarafından 30 sağlıklı, 30 diz OA'lı ve 30 TDA'lı birey üzerinde yapılan çalışmada WOMAC anketinin tüm alt parametrelerinin diz OA'lı ve TDA'lı grupta sağlıklı gruba göre daha fazla olduğu ayrıca diz OA'lı grubun da TDA'lı gruba göre tüm WOMAC alt parametrelerinin daha fazla olduğu bulunmuştur (231).

Yapılan çalışmalara baktığımızda OA'lı bireylerin ağrı, tutukluluk ve fonksiyon sonuçlarının TDA'lı bireylere göre yüksek çıkması bu cerrahi işlemin memnuniyet, ağrı ve fiziksel performansta iyileşme sağladığını göstermektedir. Yaptığımız çalışmada benzer şekilde diz OA'lı bireylerin WOMAC puanlarının TDA'lı gruba göre yüksek çıkmasının sebebinin bu durum olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca çalışmamızda da tüm WOMAC alt parametreleri ve toplam WOMAC puanı sağlıklı bireylerde hem diz OA grubuna göre hem de TDA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ve daha iyi sonuçlara sahiptir. Sağlıklı grubumuzun sonuçları bilimsel çalışmalarla paralellik göstermiştir ve diğer gruplara göre daha iyi sonuçlara sahip olmuştur. Bu sonuç, TDA'lı ve diz OA'lı bireylerin ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonunun sağlıklı bireylere göre daha düşük seviyede olduğuna işaret etmektedir. Diz OA'sının ve buna bağlı olarak yapılan TDA'nın bireylerin ağrı seviyesinde artış, fiziksel performanslarında düşüş, günlük yaşam aktiviteleri kalitesinde kötüleşme gibi etkileri göz önünde tutulduğunda, çalışmamızda OA ve TDA'lı bireylere ağrı, tutukluluk ve fiziksel performansı değerlendirmek amacıyla uygulanan WOMAC anket sonuçlarının da sağlıklı bireylere göre daha kötü çıkması beklediğimiz bir durumdur.

5.8. EPH Değerlerinin Diğer Değişkenlerle Olan İlişisine Ait Sonuçlar

EPH ve denge arasında ilişki olup olmadığına bakan çalışmalardan bir tanesi Hurley ve ark. tarafından OA'lı bireylerde yapılan çalışmadır. OA'lı bireylerde EPH'i dizin 90° fleksiyon ve dizin tam ekstansiyonu arasındaki 10 farklı açıda

değerlendirmişlerdir. Dengeyi ise postüral salınım şeklinde gözler açık ve kapalı iken iki bacak/tek bacak üzerinde olacak şekilde değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda eklemden bulunan mekanoreseptörlerin bireylerin EPH'lerini ve motor kontrolünü etkilemesine rağmen EPH ile bireylerin postüral salınımı arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Bu sonucun çıkma sebebini ise diğer alt ekstremite eklemleri, kasları gibi yapılardan çıkan proprioepsiyon hislerinin, vestibüler ve görsel girdilerin bireylerde dengeyi yani postüral kontrolü sağlamayı kolaylaştırabileceğine ve destekleyebileceğine bağlamışlardır (232). Başka bir çalışmada ise Birmingham ve ark. OA'lı 20 bireyin postüral salınımını tek bacak üzerinde bireylerin gözleri açık şekilde değerlendirmişlerdir. Proprioepsiyonu değerlendirmek için ise dizin 30° ve 60° fleksiyon değerleri belirlenen hedef açılarda kinestezi şeklinde bir yöntem kullanmışlardır. Çalışma sonucunda kinestestezi ve postüral salınım arasında ters yönlü düşük bir ilişki bulmuşlardır. Yine bunun nedeninin postüral kontrolün görsel ve işitsel girdiden, diğer ekstremitedeki proprioseptif girdilerden ayrıca EHA ve kas kuvveti gibi birçok sebepten etkilenebileceği düşüncesi olduğunu belirtmişlerdir (233). Benzer bir sonucu Hassan ve ark. bireylerin gözleri kapalıyken statik postüral salınım ve EPH baktıkları çalışmalarında bulmuşlardır. Sonucunda bireylerin EPH'leri ile statik postüral salınımları arasında herhangi bir ilişki olmadığını ve bu sonuçtan farklı mekanizmaların rolü olabileceğini söylemişlerdir (234). Tüm bu sonuçların yanında tam tersine EPH ile denge arasında ilişki bulan çalışmalar da vardır. Bunlardan bir tanesi Raizah ve ark. tarafından yapılan çalışmadır. Çalışmanın sonucu olarak diz eklem pozisyonlama hatası ile denge parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Başka bir deyişle, diz eklemi pozisyon algılama keskinliği daha iyi olan katılımcıların stabilite eşikleri daha yüksek çıkmıştır (193). Benzer bir sonuç da Lord ve ark.'nın yaptığı çalışmaya aittir. 156 kişinin değerlendirildiği çalışmanın sonucunda tandem stabilite testinde maksimum yanal salınım hızları ile dizin aktif yeniden konumlandırma testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bulunmuştur (235). Yine benzer şekilde Hurley ve ark. da artan diz EPH'si ile düşük postüral salınım arasında yüksek bir ilişki bulmuşlardır. Ek olarak bu sonuçların diz eklemi proprioepsiyonunun dinamik ayakta durma dengesinin düzenlenmesinde, statik ayakta durma dengesinden daha önemli bir role sahip olduğunu söylemişlerdir (236). Ancak bu son iki çalışmada da ilkinde 63-90 yaşları arasında olan yaşlı bireylerin değerlendirildiği, ikincisinin ise 23-82 yaşları arasında bulunan bireylerin değerlendirildiği yani çalışmalarda OA'lı ya da TDA'lı bireylerin bulunmadığı bilgisi göz ardı edilmemelidir. Literatürde OA'lı bireylerde

EPH'nin denge üzerine etkisi ve ilişkisinin araştırıldığı çalışmalar kısıtlı iken TDA'lı bireylerde EPH'in denge üzerine etki ve ilişkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanamamıştır. Bizim de çalışmamızda OA'lı, TDA'lı ve sağlıklı bireylerden oluşan grupların hiçbirinde denge ile EPH 15°, 45° ve 60° değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Dengeyi daha objektif yöntem ile değerlendirmiş olsaydık sonuçların daha farklı çıkabileceğini düşünmekteyiz.

EPH ve reaksiyon zamanı arasında ilişkiyi araştıran çalışmalardan bir tanesi 2023 yılında Raizah ve ark. tarafından yapılmıştır. Çalışmaya 50 bilateral diz OA'lı birey edilmiştir. Çalışmanın sonucunda diz eklem pozisyonlama hatası ile reaksiyon zamanı orta-güçlü korelasyon göstermiştir. Bunun sebebinin OA'nın bireylerin diz propriyosepsiyonu önemli ölçüde olumsuz etkilediği için görsel bir uyarana daha yavaş tepki vermesi olabileceğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada yazar, diz propriyosepsiyonunun artırılmasının reaksiyon süresini azaltabileceğini ve yaşlılar arasında düşme olaylarını en aza indirebileceğini belirtmiştir (169). Literatürde denge gibi EPH'nin reaksiyon zamanına etkisini ve ilişkisini araştıran çalışmalarla neredeyse hiç karşılaşmamıştır. Bizim OA'lı ve TDA'lı bireylerde EPH'nin reaksiyon zamanına etkisini araştırdığımız çalışmamızda ise reaksiyon zamanı değerlerinin sadece osteoartrit grubunda EPH 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Böyle bir ilişkinin sadece OA grubunda görülmesinin sebebinin reaksiyon zamanı ölçüm yöntemimizin daha objektif bir cihazla olmaması olduğunu tahmin etmekteyiz belki de daha objektif bir cihaz ile değerlendirmiş olsaydık sonuçlar daha farklı olurdu. En azından OA'lı grupta böyle bir ilişki çıkması diz OA'lı bireylerde EPH'i geliştirmenin reaksiyon zamanını da geliştirebileceği düşüncesini arttırmaktadır.

Literatürde EPH'nin fiziksel performans üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar vardır. Bunlardan bir tanesi Hurley ve ark. tarafından yapılmış ve EPH ile bireylerin fiziksel performansı arasında ilişki bulunmuştur. Böyle bir ilişki çıkmasını eklemde meydana gelen hasarların vücutta bulunan mekanoreseptörler aracılığı ile normal olmayan afferent uyarılara neden olduğunu bunun da motor nöronları etkileyerek bireylerin motor kontrolü ve EPH'ilerinde bozulmaya böylece fiziksel performansta azalmaya sebep olmasına bağlamışlardır (232). Benzer şekilde Van der Esch ve ark. da 63 semptomatik diz OA'lı bireyi değerlendirmiştir. Çalışmalarında EPH ile bireylerin fiziksel performansı arasında düşük orta seviyede bir ilişki bulmuşlardır ve

propriocepsiyonu zayıf olan hastalarda fonksiyonel yetenekte daha fazla kısıtlılık olduğunu göstermişlerdir (237). Chen ve ark.'nın diz OA'lı hastalarda eklem propriocepsiyon, kas gücü ve fonksiyonel yetenek arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada zayıf propriocepsiyon ile fonksiyonel yetenek arasında ilişki bulunduğunu göstermiştir (238). Topal tarafından diz OA'lı bireylerde yapılan çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi bireylerin fiziksel performansını değerlendirmek için TUG ve merdiven in-çık testi kullanılmıştır. EPH ise diz 15°, 30°, 45° ve 60° fleksiyonda iken değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise TUG testi ile sadece 30° EPH'de düşük seviyede ilişki bulunmuştur. Merdiven in-çık testi ile de sadece 30° EPH'de orta seviyede, 45° EPH'de ise düşük orta seviyede ilişki olduğu bulunmuştur (239). Bizim çalışmamızda ise TUG değerlerinin sağlıklı ve osteoartrit gruplarında EPH 15° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkileri olduğu görülmüştür. Ancak merdiven in-çık değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. İlişki bulunmamasının sebebinin çalışmaya dahil edilen kişi sayısının yetersiz kalmış olabileceği şeklinde düşünüldü. Ayrıca bizim çalışmamızda EPH değerlendirmelerimiz dizin üzerine ağırlık binmeden yapılmıştır. Fiziksel performans değerlendirmek için yapılan testler ise ayakta yapılan testler olduğu için bu durum sonuçların böyle olmasına sebep olmuş olabilir.

Bireylerde kinezyofobi oluşması, bireylerin daha az aktif olmasına sebep olmakta ve daha az aktivite yapmalarına sebep olmaktadır. Ayrıca cerrahi geçirilen ekstremitelerini korumaya ve o taraflarını çok fazla kullanmamaya zorlamaktadır (240). Literatüre baktığımızda sınırlı çalışmalar kinezyofobi ve diz propriocepsiyonu arasındaki ilişkiyi göstermektedir. EPH'nin bireylerin kinezyofobisiyle olan ilişkisini araştıran çalışmalardan bir tanesi Alshahrani ve ark. tarafından yapılmıştır. 50 diz OA'lı bireyin dahil edildiği çalışmada kinezyofobinin bireylerin diz ağrı şiddetleriyle, diz EPH'leri ve fonksiyonel performansları ile pozitif anlamda ilişkisi olduğu bulunmuştur. Ayrıca bireylerin kinezyofobisinin arttıkça diz EPH değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir (241). Diz OA'sı ve TDA dışında kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olan diğer bölgelerde yapılan çalışmalar EPH ile kinezyofobi arasında pozitif bir ilişki göstermiştir. Bu çalışmalardan bir tanesi Asiri ve ark. tarafından yapılan kronik boyun ağrılı 64 bireyde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda servikal EPH hataları ile kinezyofobi arasında hafif ila orta derecede pozitif korelasyon gösterilmiştir (242). Başka bir patolojide EPH ile kinezyofobi arasındaki ilişkiyi araştıran bir diğer çalışma ise Aydoğdu

ve ark. tarafından yapılmıştır. Aydoğdu ve ark. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası bireylerde kinezyofobi ile propriyosepsiyon arasında bir ilişki bulamamışlardır (243). Bizim TDA'lı, OA'lı ve sağlıklı bireylerde EPH ve kinezyofobi arasındaki ilişkiyi incelediğimiz çalışmamızda ise kinezyofobi değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır.

Literatürde EPH ile ağrı, tutukluluk ve fonksiyon arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan bir tanesi Pai ve ark. tarafından yapılmıştır. Pai ve ark. diz OA'lı bireylerde EPH'i ayak bileğine bağlanan pasif hareketli bir sistemle ölçmüş, fonksiyonel durumu değerlendirmek için ise WOMAC anketini kullanmışlardır. EPH ile WOMAC alt parametrelerinden ağrı ve fonksiyonel durumda orta seviyede bir ilişki olduğunu göstermişlerdir (244). Başka bir çalışmada Hassan ve ark. çalışmalarının temel amacı olmasa da WOMAC anketinin alt parametresi olan ağrı ile EPH'nin ilişkili olduğunu bulmuşlardır (234). Tam tersine Van der Esch ve ark. ise 68 OA'lı bireyde yaptıkları çalışmalarında ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile diz propriyosepsiyonu arasında ilişki olup olmadığına bakmışlar ve sonucunda anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (237). Yine benzer şekilde Chen ve ark. da diz OA'lı bireylerde propriyosepsiyon ile WOMAC ağrı skoru arasında ve diz propriyosepsiyonu ile WOMAC sertlik skoru arasında anlamlı bir korelasyon bulamamışlardır. Çalışmanın sonucunda zayıf propriyosepsiyonu, fonksiyonel yetenekteki azalma ile ilişkilendirmişlerdir (238). Bu çalışmanın sonucu da bizim çalışma sonucumuzu destekler niteliktedir. Bizim çalışmamızda da WOMAC ağrı, sertlik, kapasite ve total değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır.

5.9. Limitasyonlar

- Çalışmamızdaki ilk limitasyon, katılımcıların yaş, cinsiyet ve kilo açısından kısa süre içerisinde çalışma şartları ve benzer popülasyona ulaşmanın zor olması nedeniyle gruplar arası demografik bilgilerin homojenik dağılımını olumsuz etkilemesidir. Bu durum değerlendirme sonuçlarını etkilemiş olabilir.
- Seçtiğimiz değerlendirme yöntemleri literatürce kanıtlanmış değerlendirme yöntemleri olsa da daha hassas ölçüm alınabilen, bilgisayar destekli cihazlar kullanılması daha iyi sonuçların alınmasına katkıda bulunabilirdi.
- Cerrahi grubuna dahil edilen bireylerin, cerrahiden en az 3 ay en fazla 5 yıl geçmiş bireylerden alınması cerrahi sonrası geçen süre aralığının geniş olduğunu

göstermektedir. Cerrahi sonrası ortalama aynı süreçte olan bireylerin alınması sonuçların daha objektif olmasını etkileyebilirdi.

- Her ne kadar sağlıklı grubumuzdaki bireylerin dizinde herhangi bir patolojisi bulunmasa da, OA başlangıç evrelerinde asemptomatik de olabileceği için, sağlıklı grubumuzdaki bireylerin gerçekten dizlerinde OA veya başka bir patolojik durumun olmadığından emin olmak adına radyografik sonuçlar ve doktor onayı istenebilirdi.

5.10. Sonuç ve Öneriler

OA'nın en fazla görüldüğü yapılardan biri olan diz eklemi insanlar için büyük öneme sahiptir. Yaşla beraber birçok faktör tarafından etkilenen ve gelişen OA, dizde ağrı oluşturup bireylerin fiziksel performanslarında düşüşten yaşam kalitelerinde kötüleşmeye kadar birçok olumsuz duruma neden olmaktadır. En son evrede tercih edilen TDA kullanılan tedavi yöntemlerinden biridir. Çalışmamıza da 20 TDA'lı, 20 OA'lı ve 20 sağlıklı gönüllü birey dahil edilmiştir. Üç grup arasında EPH, denge, reaksiyon zamanı, fiziksel performans, kinezyofobi, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon karşılaştırılmıştır ve EPH'nin bu parametrelerle olan ilişkisi incelenmiştir. Çalışmamızın sonunda aşağıda belirtilen öneri ve sonuçlar elde edilmiştir.

- “Diz Artroplastisi geçirmiş bireyler, Diz OA tanısı almış bireyler ve sağlıklı bireylerin diz eklem pozisyon hissi değerleri, dengesi, fiziksel performansı, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon arasında fark vardır.” hipotezimizi EPH ve reaksiyon zamanı dışında ispatlandı.
- “Diz artroplastisi geçirmiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi yoktur.” hipotezimiz doğrulandı.
- “Diz OA tanısı almış cerrahi geçirmemiş bireylerin diz eklem pozisyon hissini, denge, fiziksel performans, reaksiyon zamanı, kinezyofobi düzeyleri, ağrı tutukluluk ve fonksiyon ile ilişkisi yoktur.” hipotezimiz 15° EPH-TUG ve 60° EPH-reaksiyon zamanı ilişkileri haricinde doğrulandı.
- TDA'nın cerrahi geçiren bireylerin 15°, 45°, ve 60° EPH'lerini anlamlı derecede olumsuz etkilemediği görüldü. TDA'nın EPH üzerinde gelişme sağlamadığı sonucuna varılsa da olumsuz yönde etki etmediğini de düşünmekteyiz.

- Berg denge test incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde yüksek olduğu görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar çıkmasa da sayısal olarak OA'lı bireylerin dengesi TDA'lı bireylerden iyi çıkmıştır. OA ve TDA'nın dengeyi minimal de olsa olumsuz etkilediği görüldü.
- Reaksiyon zamanı incelemelerine bakıldığında, sağlıklı grubun sonuçları daha iyi olsa da TDA'nın ve OA'nın sağlıklı grupla kıyaslandığında anlamlı bir farklılık ortaya koymadığı görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da sayısal olarak sağlıklı bireylerin reaksiyon zamanı TDA'lı bireylerden, TDA'lı bireylerin reaksiyon zamanı da OA'lı bireylerden iyi ıktı.
- TUG incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde düşük olduğu ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı Şekilde düşük olduğu görüldü.
- Merdiven in-ık incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde düşük olduğu ayrıca osteoartrit grubunun değerlerinin de cerrahi grubuna göre anlamlı Şekilde düşük olduğu görüldü. Diz OA'sının ve TDA'nın fiziksel performansı olumsuz etkilediği gözlendi.
- Kinezyofobi incelemelerinde sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde düşük olduğu görüldü. Diz OA'sının ve TDA'nın hareket etme korkusuna sebep olduğu gözlendi.
- Ağrı, tutukluluk ve fonksiyona bakıldığında sağlıklı grubun değerlerinin hem cerrahi hem de osteoartrit grubunun değerlerine göre anlamlı Şekilde düşük olduğu görüldü. Diz OA'sının ve TDA'nın ağrı, tutukluluk ve fonksiyonda olumsuz etkisinin olduğu gözlendi.
- Berg denge test değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmadı. EPH'nin dengeyi olumlu ya da olumsuz bir yönde etkilemediği saptandı.
- TUG değerlerinin sağlıklı ve osteoartrit gruplarında EPH 15° değerleri ile anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkileri olduğu görüldü. Minimal de olsa EPH'nin TUG süresi üzerinde bir etkisinin olduğu saptandı. Bu durum sağlıklı ve OA'lı

bireylerde 15° EPH'nin geliştirilmesinin TUG süresinin kısalmasına katkı sağlayabileceğini gösterdi.

- Merdiven in-çık değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmadı. EPH'nin merdiven in-çık süresini olumlu ya da olumsuz bir yönde etkilemediği saptandı.
- Reaksiyon zamanı değerlerinin sadece osteoartrit grubunda EPH 60° değerleri ile anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu görüldü. Minimal de olsa EPH'nin reaksiyon zamanı üzerinde bir etkisinin olduğu saptandı. Bu durum OA'lı bireylerde 60° EPH'nin geliştirilmesinin reaksiyon zamanının kısalmasına katkı sağlayabileceğini gösterdi.
- Kinezyofobi değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmadı. EPH'nin kinezyofobi skorunu olumlu ya da olumsuz bir yönde etkilemediği saptandı.
- WOMAC ağrı, sertlik, kapasite ve total değerlerinin hiçbir grupta EPH 15°, 45° ve 60° değerleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmadı. EPH'nin ağrı, tutukluluk ve fonksiyonu olumlu ya da olumsuz bir yönde etkilemediği saptandı.
- Yapılan güç analizinde her grup için en az 14'er birey dahil edilmesi önerilirken çalışmamızda her grup için 20 birey dahil edilmiş olsa da daha büyük bir sayıda popülasyonla çalışılması uygun olabilirdi.
- OA'lı bireylerin ve TDA'lı bireylerin (hem cerrahi öncesinde hem de cerrahi sonrasında) özellikle çalışmamızda belirtilen parametrelerinin değerlendirilmesi ve bunlara yönelik tedavi programı planlanmasını gerektiğini düşünmekteyiz.
- Her ne kadar TDA'nın EPH'yi olumsuz yönde etkilemediği anlaşılrsa da geliştirmede de görülmüştür. Bu yüzden ileriye dönük yaşlanmanın da olacağı göz önünde tutulduğunda hem OA'lı hem TDA'lı bireylere muhakkak proprioepsiyonu geliştirecek ya da koruyacak şekilde egzersiz ve tedavi programı uygulanmasını tavsiye etmekteyiz.
- Özellikle OA ve TDA konusunda reaksiyon zamanı üzerinde duran çalışmaların kısıtlı olduğu göz önünde tutulduğunda bu konu hakkında daha fazla bilimsel çalışma yapılmasını önermekteyiz.
- TDA'lı grubumuzun diz OA'lı gruptan daha yaşlı olduğu düşünüldüğünde TDA'nın reaksiyon zamanı üzerinde OA'lı bireylerde olumlu bir etki sağlama

durumu olabileceğinden daha sonraki araştırmalar için daha detaylı bir çalışma planlanmasını tavsiye etmekteyiz.

Sonuç olarak bizim çalışmamız, TDA'lı bireylerin EPH'ilerinin, OA'lı ve sağlıklı bireylerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip olmadığını göstermiştir. Yalnızca sayısal olarak minimal farkla sağlıklı bireylerin EPH'i sonuçları OA'lı bireylerden, OA'lı bireylerin sonuçları da TDA'lı bireylerden iyi çıksa da TDA'nın EPH'yi net bir şekilde olumsuz ya da olumlu etkilediğini söylemenin doğru olmadığını düşünmekteyiz. Bu çalışmanın literatüre katkısı; aynı anda sağlıklı, OA'lı ve TDA'lı bireyleri bir arada değerlendiren ve EPH ile denge, reaksiyon zamanı, fiziksel performans, kinezyofobi, ağrı, tutukluluk ve fonksiyon arasında ilişkiyi araştıran ilk çalışma olmasıdır. Bu konudaki çalışmaları yapacak olan araştırmacıların, verdiğimiz öneriler ile belirttiğimiz limitasyonlara dikkat ettikleri takdirde daha net sonuçlar ortaya çıkartabileceklerine ve bilim dünyasına ışık tutabileceklerine inanmaktayız.

6. KAYNAKLAR

1. Yelin E, Murphy L, Cisternas MG, Foreman AJ, Pasta DJ, Helmick CG. Medical care expenditures and earnings losses among persons with arthritis and other rheumatic conditions in 2003, and comparisons with 1997. *Arthritis Rheum.* 2007;56(5).
2. Petersson IF, Jacobsson LTH. Osteoarthritis of the peripheral joints. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2002;16(5).
3. Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai YC, Dunlop D. Physical Functioning over Three Years in Knee Osteoarthritis: Role of Psychosocial, Local Mechanical, and Neuromuscular Factors. *Arthritis Rheum.* 2003;48(12).
4. Bennell KL. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2005 Jun 1;64(6):906–12.
5. Güler Uysal F, Başaran S. Diz Osteoartriti. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2009;55(1):1–7.
6. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1986;29(8).
7. Hunter DJ, Lo GH. The Management of Osteoarthritis: An Overview and Call to Appropriate Conservative Treatment. Vol. 93, *Medical Clinics of North America.* 2009.
8. Ünver B. Diz Osteoartritli Hastalarda Klinik Bulgular ile Yaş, Cinsiyet, Vücut Kütlesi ve Radyolojik Şiddet Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2015;26(2).
9. Lespasio MJ, PiuZZi NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer. Vol. 21, *The Permanente journal.* 2017.

10. Papakostidou I, Dailiana ZH, Papapolychroniou T, Liaropoulos L, Zintzaras E, Karachalios TS, et al. Factors affecting the quality of life after total knee arthroplasties: A prospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;29(13).
11. NIH Consensus Statement on Total Knee Replacement December 8-10, 2003*. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume.* 2004;86(6).
12. Losina E, Thornhill TS, Rome BN, Wright J, Katz JN. The dramatic increase in total knee replacement utilization rates in the United States cannot be fully explained by growth in population size and the obesity epidemic. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2012;94(3).
13. Fallah Yakhvani HR, Bafghi HA, Meijer OG, Bruijn SM, Dikkenberg N van den, Stibbe AB, et al. Stability and variability of knee kinematics during gait in knee osteoarthritis before and after replacement surgery. *Clinical Biomechanics.* 2010 Mar;25(3):230–6.
14. Corna S, Nardone A, Prestinari A, Galante M, Grasso M, Schieppati M. Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(8).
15. Hassan BS. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2001 Jun 1;60(6):612–8.
16. Mouchnino L, Gueguen N, Blanchard C, Boulay C, Gimet G, Viton JM, et al. Sensori-motor adaptation to knee osteoarthritis during stepping-down before and after total knee replacement. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;26(6).
17. Brandt KD, Dieppe P, Radin EL. Etiopathogenesis of Osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America.* 2008 Aug;34(3):531–59.
18. Skinner HB, Barrack RL. Joint position sense in the normal and pathologic knee joint. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 1991;1(3).

19. Wodowski AJ, Swigler CW, Liu H, Nord KM, Toy PC, Mihalko WM. Proprioception and Knee Arthroplasty: A Literature Review. Vol. 47, Orthopedic Clinics of North America. 2016.
20. Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, Kinesthesia, and Balance after Total Knee Arthroplasty with Cruciate-Retaining and Posterior Stabilized Prostheses. Journal of Bone and Joint Surgery. 2004;86(2).
21. Fuchs S, Tibesku CO, Frisse D, Genkinger M, Laaß H, Rosenbaum D. Clinical and functional comparison of uni- and bicondylar sledge prostheses. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2005;13(3).
22. Matsumoto H, Okuno M, Nakamura T, Yamamoto K, Hagino H. Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(4).
23. Wylde V, Dennis J, Gooberman-Hill R, Beswick AD. Effectiveness of postdischarge interventions for reducing the severity of chronic pain after total knee replacement: systematic review of randomised controlled trials. BMJ Open. 2018 Feb 28;8(2):e020368.
24. Kazarian GS, Anthony CA, Lawrie CM, Barrack RL. The Impact of Psychological Factors and Their Treatment on the Results of Total Knee Arthroplasty. Journal of Bone and Joint Surgery. 2021 Sep 15;103(18):1744–56.
25. Doury-Panchout F, Metivier JC, Fouquet B. Kinesiophobia negatively influences recovery of joint function following total knee arthroplasty. Eur J Phys Rehabil Med. 2015;51(2).
26. Eymir M. Total Diz Protezli Hastalarda Hastane İçi Dönemde Neopren Dizlik'in Proprioseptif Duyu Üzerine Etkisinin Araştırılması . [İzmir]: Dokuz Eylül Üniversitesi ; 2016.
27. Xue YY, Shi JN, Zhang K, Zhang HH, Yan SH. The effects of total knee arthroplasty on knee proprioception of patients with knee osteoarthritis: a meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2022 Dec 7;17(1):258.

28. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. TOTBİD Dergisi. 2011;10(1):38–44.
29. Waller B. The Effect of Aquatic Exercise on Symptoms, Function, Body Composition and Cartilage in Knee Osteoarthritis. [Jyväskylä]: University Of Jyväskylä; 2016.
30. Sobotta Atlas of Human Anatomy. 23rd ed. München: Elsevier GmbH; 2010.
31. Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. Vol. 5. Adana: Nobel Tıp Kitabevi; 1999.
32. <https://hayatbilim.wordpress.com/tag/iskelet-sistemi/> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
33. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. the framingham osteoarthritis study. Arthritis Rheum. 1987;30(8).
34. Yang B, Tan H, Yang L, Dai G, Guo B. Correlating anatomy and congruence of the patellofemoral joint with cartilage lesions. Orthopedics. 2009;32(1).
35. Mäenpää H, Lehto MUK. Patellofemoral Osteoarthritis After Patellar Dislocation. Clin Orthop Relat Res. 1997 Jun;339:156–62.
36. Grelsamer RP, Dejour D, Gould J. The Pathophysiology of Patellofemoral Arthritis. Vol. 39, Orthopedic Clinics of North America. 2008.
37. Fox AJS, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: A review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. Vol. 28, Clinical Anatomy. 2015.
38. <https://quizlet.com/415949842/unit-33-cruciate-ligaments-and-menisci-of-the-knee-joint-diagram/> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
39. Takahashi M, Doi M, Abe M, Suzuki D, Nagano A. Anatomical study of the femoral and tibial insertions of the anteromedial and posterolateral

- bundles of human anterior cruciate ligament. *American Journal of Sports Medicine*. 2006;34(5).
40. Harner CD, Goo Hyun Baek, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SLY. Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions. *Arthroscopy*. 1999;15(7).
 41. Forsythe B, Kopf S, Wong AK, Martins CAQ, Anderst W, Tashman S, et al. The location of femoral and tibial tunnels in anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction analyzed by three-dimensional computed tomography models. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2010;92(6).
 42. Smith BA, Livesay GA, Woo SLY. Biology and biomechanics of the anterior cruciate ligament. Vol. 12, *Clinics in Sports Medicine*. 1993.
 43. Feagin JA, Curl WW. Isolated tear of the anterior cruciate ligament: Five-year follow-up study. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1990;12(6).
 44. Lopes O V, Ferretti M, Shen W, Ekdahl M, Smolinski P, Fu FH. Topography of the femoral attachment of the posterior cruciate ligament. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2008;90(2).
 45. Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *CLINORTHOP*. 1975;No. 106.
 46. LaPrade RF, Moulton SG, Nitri M, Mueller W, Engebretsen L. Clinically relevant anatomy and what anatomic reconstruction means. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(10).
 47. Harner CD, Xerogeanes JW, Livesay GA, Carlin GJ, Smith BA, Kusayama T, et al. The Human Posterior Cruciate Ligament Complex: An Interdisciplinary Study: Ligament Morphology and Biomechanical Evaluation. *Am J Sports Med*. 1995;23(6).
 48. Andrews K, Lu A, Mckean L, Ebraheim N. Review: Medial collateral ligament injuries. Vol. 14, *Journal of Orthopaedics*. 2017.

49. Juneja P, Hubbard JB. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee Medial Collateral Ligament. StatPearls. 2019.
50. Wilson WT, Deakin AH, Payne AP, Picard F, Wearing SC. Comparative analysis of the structural properties of the collateral ligaments of the human knee. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2012;42(4).
51. James EW, Laprade CM, Laprade RF. Anatomy and biomechanics of the lateral side of the knee and surgical implications. Vol. 23, *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2015.
52. <https://depositphotos.com/vector/anatomy-front-right-knee-flexion-352353358.html>. (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
53. Ozan H. *Ozon Anatomi*. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014. 91–97 p.
54. Grood ES, Suntay WJ. A joint coordinate system for the clinical description of three-dimensional motions: Application to the knee. *J Biomech Eng*. 1983;105(2).
55. Robertson DD, Debski RE, Almusa E, Armfield DR, Stone DA, Walker PS. Knee joint biomechanics: Relevance to imaging. Vol. 7, *Seminars in Musculoskeletal Radiology*. 2003.
56. Andriacchi TP, Alexander EJ, Toney MK, Dyrby C, Sum J. A point cluster method for in vivo motion analysis: Applied to a study of knee kinematics. *J Biomech Eng*. 1998;120(6).
57. Grer G, Sekin B. Diz biyomekaniği. *Romatizma*. 2001;16(2):114–24.
58. Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 1980;62(2).
59. Kraus VB, Blanco FJ, Englund M, Karsdal MA, Lohmander LS. Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use. Vol. 23, *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015.

60. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. Vol. 325, JAMA - Journal of the American Medical Association. 2021.
61. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J, et al. Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in African Americans and Caucasians: The Johnston County Osteoarthritis Project. Journal of Rheumatology. 2007;34(1).
62. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee. Vol. 22, International Journal of Molecular Sciences. 2021.
63. Dantas LO, Salvini T de F, McAlindon TE. Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. Vol. 25, Brazilian Journal of Physical Therapy. 2021.
64. Kaçar C, Gilgil E, Urhan S, Arıkan V, Dündar Ü, Öksüz MC, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. Rheumatol Int. 2005;25(3).
65. <https://klinikpilates.com.tr/ders/kireclenmede-pilates-egzersizleri/> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
66. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. Vol. 104, Medical Clinics of North America. 2020.
67. Agricola R, Heijboer MP, Roze RH, Reijman M, Bierma-Zeinstra SMA, Verhaar JAN, et al. Pincer deformity does not lead to osteoarthritis of the hip whereas acetabular dysplasia does: Acetabular coverage and development of osteoarthritis in a nationwide prospective cohort study (CHECK). Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(10).
68. Agricola R, Waarsing JH, Arden NK, Carr AJ, Bierma-Zeinstra SMA, Thomas GE, et al. Cam impingement of the hip-a risk factor for hip osteoarthritis. Vol. 9, Nature Reviews Rheumatology. 2013;9(10):630-4.

69. Neogi T, Bowes MA, Niu J, De Souza KM, Vincent GR, Goggins J, et al. Magnetic resonance imaging-based three-dimensional bone shape of the knee predicts onset of knee osteoarthritis: Data from the osteoarthritis initiative. *Arthritis Rheum.* 2013;65(8).
70. Glyn-Jones S, Palmer AJR, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. *The Lancet.* 2015 Jul;386(9991):376–87.
71. Nevitt MC, Zhang Y, Javaid MK, Neogi T, Curtis JR, Niu J, et al. High systemic bone mineral density increases the risk of incident knee OA and joint space narrowing, but not radiographic progression of existing knee OA: The MOST study. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(1).
72. Muthuri SG, McWilliams DF, Doherty M, Zhang W. History of knee injuries and knee osteoarthritis: A meta-analysis of observational studies. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011;19(11).
73. Zhang Y, Niu J, Felson DT, Choi HK, Nevitt M, Neogi T. Methodologic challenges in studying risk factors for progression of knee osteoarthritis. Vol. 62, *Arthritis care & research.* 2010.
74. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). Vol. 21, *Osteoarthritis and Cartilage.* 2013.
75. https://www.researchgate.net/figure/Kellgren-Lawrence-Grading-Source-LNMIA-10358-pp-376_fig1_344450534 (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
76. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2020;72(2).
77. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van Der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: A Cochrane systematic review. Vol. 49, *British Journal of Sports Medicine.* 2015.
78. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism.* 2019;92.

79. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11).
80. da Costa BR, Nüesch E, Kasteler R, Husni E, Welch V, Rutjes AWS, et al. Oral or transdermal opioids for osteoarthritis of the knee or hip. Vol. 2014, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014.
81. Siemieniuk RAC, Harris IA, Agoritsas T, Poolman RW, Brignardello-Petersen R, Van De Velde S, et al. Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: A clinical practice guideline. *BMJ* (Online). 2017;357.
82. Higashi H, Barendregt JJ. Cost-effectiveness of total hip and knee replacements for the Australian population with osteoarthritis: Discrete-event simulation model. *PLoS One*. 2011;6(9).
83. Gage WH, Frank JS, Prentice SD, Stevenson P. Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation, after TKA: Sagittal plane rotations. *Gait Posture*. 2007;25(1).
84. Hardeman F, Vandenuecker H, Van Lauwe J, Bellemans J. Cementless total knee arthroplasty with Profix: A 8- to 10-year follow-up study. *Knee*. 2006;13(6).
85. Berk A. Total Diz Protezi Orta Dönem Sonuçları. [İstanbul]: T.C Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 2.Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniği; 2008.
86. Vail TP, Lang JE, Van Sikes C. Surgical Techniques and Instrumentation in Total Knee Arthroplasty. In: Insall & Scott Surgery of the Knee. 2012.
87. Enercan M. Total Diz Artroplastisi Orta Dönem Sonuçlarımız. [İstanbul]: T.C Sağlık Bakanlığı Dr.Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2004.

88. Ünal Taşkın E. Total Diz Protezi Uygulanan Hastalarda Ameliyat Öncesi ve Sonrası Verilen Danışmanlığın Özbakım Gücü, Fonksiyonel Durum ve Ağrıya Etkisi. [İzmir]: Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2011.
89. Yıldız Ö. Gonartrozlu Hastalarda Total Diz Protezinin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. [Afyonkarahisar]: Türkiye Cumhuriyeti Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü; 2010.
90. Benjamin J, Tucker T, Ballesteros P. Is Obesity a Contraindication to Bilateral Total Knee Arthroplasties Under One Anesthetic? Clin Orthop Relat Res. 2001 Nov;392:190–5.
91. Figgie MP, Goldberg VM, Figgie HE, Heiple KG, Sobel M. Total knee arthroplasty for the treatment of chronic hemophilic arthropathy. Clin Orthop Relat Res. 1989 Nov;(248):98–107.
92. Vince KG, Insall JN, Bannerman CE. Total knee arthroplasty in the patient with Parkinson's disease. Journal of Bone and Joint Surgery - Series B. 1989;71(1).
93. Jerosch J, Prymka M. Proprioception and joint stability. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 1996 Sep;4(3):171–9.
94. Isaac SM, Barker KL, Danial IN, Beard DJ, Dodd CA, Murray DW. Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. Knee. 2007;14(3).
95. Pai YIC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. Arthritis Rheum. 1997;40(12).
96. Bragonzoni L, Rovini E, Barone G, Cavallo F, Zaffagnini S, Benedetti MG. How proprioception changes before and after total knee arthroplasty: A systematic review. Gait Posture. 2019 Jul;72:1–11.
97. Ouattas A, Wellsandt E, Hunt NH, Boese CK, Knarr BA. Comparing single and multi-joint methods to detect knee joint proprioception deficits post primary unilateral total knee arthroplasty. Clinical Biomechanics. 2019;68.

98. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2015 Jun;57(6):504–20.
99. Syczewska M, Szczerbik E, Kalinowska M, Swiecicka A, Graff G. Are gait and balance problems in neurological patients interdependent? Enhanced analysis using gait indices, cyclograms, balance parameters and entropy. *Entropy*. 2021;23(3).
100. Azarpaikan A, Taheri Torbati H. Effect of somatosensory and neurofeedback training on balance in older healthy adults: a preliminary investigation. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(7).
101. Özyakup B, Angın E. Farklı Yaş Gruplarındaki Diz Osteoartriti Olan Bireylerin Denge, Fiziksel Performans, Ağrı ve Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması. *Sağlık ve Toplum*. 2019;29(2):34–42.
102. Hatfield GL, Morrison A, Wenman M, Hammond CA, Hunt MA. Clinical tests of standing balance in the knee osteoarthritis population: Systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2016;96(3).
103. Blasco JM, Acosta-Ballester Y, Martínez-Garrido I, García-Molina P, Igual-Camacho C, Roig-Casasús S. The effects of preoperative balance training on balance and functional outcome after total knee replacement: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020;34(2).
104. Cress ME, Schechtman KB, Mulrow CD, Fiatarone MA, Gerety MB, Buchner DM. Relationship Between Physical Performance and Self-Perceived Physical Function. *J Am Geriatr Soc*. 1995 Feb;43(2):93–101.
105. Rewald S, Lenssen AFT, Emans PJ, de Bie RA, van Breukelen G, Mesters I. Aquatic Cycling Improves Knee Pain and Physical Functioning in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(8).
106. Chang YW, Tzeng IS, Lee KC, Kao MC. Functional Outcomes and Physical Performance of Knee Osteoarthritis Patients after Ultrasound-Guided Genicular Nerve Radiofrequency Ablation. *Pain Medicine (United States)*. 2022;23(2).

107. Neuprez A, Neuprez AH, Kaux JF, Kurth W, Daniel C, Thirion T, et al. Early Clinically Relevant Improvement in Quality of Life and Clinical Outcomes 1 Year Postsurgery in Patients with Knee and Hip Joint Arthroplasties. *Cartilage*. 2018;9(2).
108. Lange T, Schmitt J, Kopkow C, Rataj E, Günther KP, Lützner J. What Do Patients Expect From Total Knee Arthroplasty? A Delphi Consensus Study on Patient Treatment Goals. *Journal of Arthroplasty*. 2017;32(7).
109. Salimin N, Shahril MI, Mdtaff MA, Elumalai G, Ahmad R, Hizan HM, et al. Construct validity and reliability of automated body reaction test. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*. 2018;9(6S).
110. Çolakoğlu M, Tiryaki Ş, Moralı S. KONSANTRASYON ÇALIŞMALARININ REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİSİ. *Spor Bilimleri Dergisi*. 1993;4(4):32–47.
111. Taşkiran Y. *Antrenman Bilgisi*. istanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık; 2007. 44–47 p.
112. Menevşe A. *Elit Düzeydeki Hentbolcularda Müsabaka Öncesi Ve Sonrası Reaksiyon Zamanları İle Müsabaka Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. [Malatya]: İnönü Üniversitesi ; 2011.
113. Aydemir B, Huang CH, Foucher KC. Strength and physical activity in osteoarthritis: The mediating role of kinesiophobia. *Journal of Orthopaedic Research*. 2022;40(5).
114. Alshahrani MS, Reddy RS, Tedla JS, Asiri F, Alshahrani A. Association between Kinesiophobia and Knee Pain Intensity, Joint Position Sense, and Functional Performance in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis. *Healthcare (Switzerland)*. 2022;10(1).
115. Cai L, Liu Y, Xu H, Xu Q, Wang Y, Lyu P. Incidence and Risk Factors of Kinesiophobia After Total Knee Arthroplasty in Zhengzhou, China: A Cross-Sectional Study. *J Arthroplasty*. 2018 Sep;33(9):2858–62.
116. Sánchez-Herán Á, Agudo-Carmona D, Ferrer-Peña R, López-de-Uralde-Villanueva I, Gil-Martínez A, Paris-Aleman A, et al. Postural Stability in

- Osteoarthritis of the Knee and Hip: Analysis of Association With Pain Catastrophizing and Fear-Avoidance Beliefs. *PM and R.* 2016;8(7).
117. Brown OS, Hu L, Demetriou C, Smith TO, Hing CB. The effects of kinesiophobia on outcome following total knee replacement: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020 Dec 24;140(12):2057–70.
 118. Beşli M. Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Propriyosepsiyonu Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. [Bolu]: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi; 2019.
 119. Zack L, Mari J, Zach R, John A, Jerry A, Bruce B. Verifying the Accuracy of Digital Goniometer Range of Motion Measurements for In-Person and Telemedicine Visits. *J Clin Cases Rep.* 2020 Oct 30;3(S3):31–9.
 120. Alchemy J. Verifying the Accuracy of Digital Goniometer Range of Motion Measurements. *Occupational Medicine & Health Affairs .* 2020 Sep 17;8(4).
 121. Baert IAC, Lluch E, Struyf T, Peeters G, Van Oosterwijck S, Tuynman J, et al. Inter- and intrarater reliability of two proprioception tests using clinical applicable measurement tools in subjects with and without knee osteoarthritis. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;35.
 122. Akseki D, Erduran M, Özarslan S, Pinar H. Parallelism of vibration sense with proprioception sense in patients with patellofemoral pain syndrome: A pilot study. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi.* 2010;21(1).
 123. Romero-Franco N, Romero-Franco J, Jiménez-Reyes P. Jogging and practical-duration foam-rolling exercises and range of motion, proprioception, and vertical jump in athletes. *J Athl Train.* 2019;54(11).
 124. Olsson L, Lund H, Henriksen M, Rogind H, Bliddal H, Danneskiold-Samsøe B. Test-retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Adv Physiother.* 2004;6(1).
 125. Taş S, Erden Z, Bek N. Immediate Effects of Different Elastic Tapes Applications on Pain, Isokinetic Muscle Strength, Proprioception and Functional Performance in Patients with Knee Osteoarthritis: Placebo

- Controlled, Double-Blinded Cross Study. *Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences*. 2016;1(1):16–23.
126. Gülbahar S, Akgün B, Karasel S, Baydar M, El Ö, Pınar H, et al. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Gelişen Diz Önü Ağrısının Kas Gücü, Fonksiyonel Skorlar, Denge ve Proprioepsiyon Üzerine Etkisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2013 Jun 5;59(2):90–6.
127. Callaghan MJ, Selfe J, McHenry A, Oldham JA. Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Man Ther*. 2008;13(3).
128. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med*. 1995;27(1).
129. Sahin F, Buyukavci R, Sag S, Dogu B, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale in patients with stroke/Berg denge ölçeği'nin Türkçe versiyonunun inmeli Hastalarda Gecerlilik ve güvenilirliği. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2013;59(3):170–6.
130. Freter SH, Fruchter N. Relationship between timed “up and go” and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. *Clin Rehabil*. 2000;14(1).
131. Dobson F, Hinman RS, Hall M, Terwee CB, Roos EM, Bennell KL. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012;20(12).
132. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: A longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6.
133. Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Bağırğan Yayımevi; 2000.

134. Chmielewski TL, Jones D, Day T, Tillman SM, Lentz TA, George SZ. The Association of Pain and Fear of Movement/Reinjury With Function During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008 Dec;38(12):746–53.
135. Tunca Y, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44–9.
136. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005 Jan 1;13(1):28–33.
137. Yildirim N, Filiz Ulusoy M, Bodur H. The effect of heat application on pain, stiffness, physical function and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *J Clin Nurs*. 2010;19(7–8).
138. Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. *Int J Mol Sci*. 2023 Mar 29;24(7):6405.
139. Kaçar C, Gilgil E, Urhan S, Arıkan V, Dünder Ü, Öksüz MC, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatol Int*. 2005 Apr 6;25(3):201–4.
140. Atalay SG, Durmus A, Gezginaslan Ö. The Effect of Acupuncture and Physiotherapy on Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study. *Pain Physician*. 2021 May;24(3):E269–78.
141. Eymir M, Unver B, Karatosun V. Relaxation exercise therapy improves pain, muscle strength, and kinesiophobia following total knee arthroplasty in the short term: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2022 Aug 6;30(8):2776–85.
142. Karadağ S, Taşci S, Doğan N, Demir H, Kiliç Z. Application of heat and a home exercise program for pain and function levels in patients with knee

- osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Pract.* 2019 Oct 22;25(5).
143. Ceyhan E, Gursoy S, Akkaya M, Ugurlu M, Koksall I, Bozkurt M. Toward the Turkish National Registry System: A Prevalence Study of Total Knee Arthroplasty in Turkey. *J Arthroplasty.* 2016 Sep;31(9):1878–84.
 144. Pap G, Meyer M, Weiler HT, MacHner A, Awiszus F. Proprioception after total knee arthroplasty: A comparison with clinical outcome. *Acta Orthop Scand.* 2000 Jan 8;71(2):153–9.
 145. Vahtrik D, Ereline J, Gapeyeva H, Pääsuke M. Postural stability in relation to anthropometric and functional characteristics in women with knee osteoarthritis following total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 May 14;134(5):685–92.
 146. Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine.* 2020 Dec;29–30:100587.
 147. Kılıç B, Turhan Y, Demiroğlu M, Akçay S, Gürcan S. Diz Osteoartriti'nde Cerrahi Tedavi Yöntemleri. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2016;6(2):135–8.
 148. Shumnalieva R, Kotov G, Monov S. Obesity-Related Knee Osteoarthritis—Current Concepts. *Life.* 2023 Jul 28;13(8):1650.
 149. Dantas LO, Salvini T de F, McAlindon TE. Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Braz J Phys Ther.* 2021 Mar;25(2):135–46.
 150. Mehrotra C, Naimi TS, Serdula M, Bolen J, Pearson K. Arthritis, body mass index, and professional advice to lose weight. *Am J Prev Med.* 2004 Jul;27(1):16–21.
 151. Suner-Keklik S, Cobanoglu-Seven G, Kafa N, Ugurlu M, Guzel NA. The Validity and Reliability of Knee Proprioception Measurement Performed With Inclinometer in Different Positions. *J Sport Rehabil.* 2017 Nov 1;26(6).

152. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC. Mechanoreceptors specialized for proprioception. *Neuroscience*. 2001;
153. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing Proprioception. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015 Nov 23;29(10):933–49.
154. Barrett D, Cobb A, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 Jan;73-B(1):53–6.
155. Koralewicz Lm, Engh Ga. Comparison of Proprioception in Arthritic and Age-Matched Normal Knees*. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2000 Nov;82(11):1582–8.
156. Xue YY, Shi JN, Zhang K, Zhang HH, Yan SH. The effects of total knee arthroplasty on knee proprioception of patients with knee osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2022 Dec 7;17(1):258.
157. Baert IAC, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, Jonkers I, Staes F, Luyten FP, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clin Rheumatol*. 2013 Sep 15;32(9):1365–74.
158. Barrack RL, Skinner HB, Cook SD, Haddad RJ. Effect of articular disease and total knee arthroplasty on knee joint-position sense. *J Neurophysiol*. 1983 Sep 1;50(3):684–7.
159. Skinner HB, Barrack RL, Cook SD, Haddad RJ. Joint position sense in total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*. 1983;1(3):276–83.
160. Simmons S, Lephart S, Rubash H, Pifer GW, Barrack R. Proprioception After Unicondylar Knee Arthroplasty Versus Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1996 Oct;331:179–84.
161. Barrett DS, Cobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees . *The Journal of Bone & Joint Surgery British*. 1991;73(1):53–6.
162. Ishii Y, Terajima K, Terashima S, Bechtold JE, Laskin RS. Comparison of joint position sense after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1997 Aug;12(5):541–5.

163. Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, Kinesthesia, and Balance After Total Knee Arthroplasty with Cruciate-Retaining and Posterior Stabilized Prostheses. *J Bone Joint Surg.* 2004 Feb;86(2):328–34.
164. Ouattas A, Wellsandt E, Hunt NH, Boese CK, Knarr BA. Comparing single and multi-joint methods to detect knee joint proprioception deficits post primary unilateral total knee arthroplasty. *Clinical Biomechanics.* 2019 Aug;68:197–204.
165. Lee SS, Kim HJ, Ye D, Lee DH. Comparison of proprioception between osteoarthritic and age-matched unaffected knees: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 Mar 30;141(3):355–65.
166. Dıraçoğlu D, Aydın AR, Başkent A. Sağlıklı kişilerde ve diz osteoartritli hastalarda proprioepsiyon duyusunun karşılaştırılması. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2005;51(3).
167. Saeed Alshahrani M, Reddy RS, Asiri F, Tedla JS, Alshahrani A, Kandakurti PK, et al. Correlation and comparison of quadriceps endurance and knee joint position sense in individuals with and without unilateral knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Dec 12;23(1):444.
168. Alshahrani MS, Reddy RS, Tedla JS, Asiri F, Alshahrani A. Association between Kinesiophobia and Knee Pain Intensity, Joint Position Sense, and Functional Performance in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis. *Healthcare.* 2022 Jan 7;10(1):120.
169. Raizah A, Reddy RS, Alshahrani MS, Tedla JS, Dixit S, Gular K, et al. Investigating Knee Joint Proprioception and Its Impact on Limits of Stability Using Dynamic Posturography in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis—A Cross-Sectional Study of Comparisons and Correlations. *J Clin Med.* 2023 Apr 7;12(8):2764.
170. Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clin Rehabil.* 1999 Apr 1;13(2):148–55.

171. Sharma L, Pai YC, Holtkamp K, Rymer WZ. Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis? *Arthritis Rheum.* 1997 Aug;40(8):1518–25.
172. Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical Impairments and Functional Limitations: A Comparison of Individuals 1 Year After Total Knee Arthroplasty With Control Subjects. *Phys Ther.* 1998 Mar 1;78(3):248–58.
173. Słupik A, Kowalski M, Białoszewski D. Impact of Knee Arthroplasty on Knee sensorimotor System Performance. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2013 Oct 24;15(6):555–65.
174. Meulders A, Karsdorp PA, Claes N, Vlaeyen JWS. Comparing Counterconditioning and Extinction as Methods to Reduce Fear of Movement-Related Pain. *J Pain.* 2015 Dec;16(12):1353–65.
175. Barrack RL, Skinner HB, Cook SD, Haddad RJ. Effect of articular disease and total knee arthroplasty on knee joint-position sense. *J Neurophysiol.* 1983 Sep 1;50(3):684–7.
176. Fuchs S, Thorwesten L, Niewerth S. Proprioceptive Function in Knees with and without Total Knee Arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999 Jan;78(1):39–45.
177. Levinger P, Menz HB, Morrow AD, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, et al. Lower limb proprioception deficits persist following knee replacement surgery despite improvements in knee extension strength. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2012 Jun 18;20(6):1097–103.
178. Vandekerckhove PJTK, Parys R, Tampere T, Linden P, Van den Daelen L, Verdonk PC. Does cruciate retention primary total knee arthroplasty affect proprioception, strength and clinical outcome? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2015 Jun 25;23(6):1644–52.
179. L. Sturnieks D, St George R, R. Lord S. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology.* 2008 Dec;38(6):467–78.

180. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*. 2003 Sep;21(5):792–7.
181. Liu C, Wan Q, Zhou W, Feng X, Shang S. Factors associated with balance function in patients with knee osteoarthritis: An integrative review. *Int J Nurs Sci*. 2017 Oct;4(4):402–9.
182. Güler Uysal F, Başaran S. Diz Osteoartriti. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* . 2005;55(1):1–7.
183. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to Predict Falls in Elderly Persons. *Phys Ther*. 1996 Jun 1;76(6):576–83.
184. Blasco JM, Acosta-Ballester Y, Martínez-Garrido I, García-Molina P, Igual-Camacho C, Roig-Casasús S. The effects of preoperative balance training on balance and functional outcome after total knee replacement: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020 Feb 14;34(2):182–93.
185. Gürkan HS. Diz Osteoartritinde Denge ve Proprioepsiyonun Değerlendirilmesi . [Ankara]: Hacettepe Üniversitesi ; 2008.
186. Sun SF, Hsu CW, Hwang CW, Hsu PT, Wang JL, Tsai SL, et al. Hyaluronate improves pain, physical function and balance in the geriatric osteoarthritic knee: a 6-month follow-up study using clinical tests. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006 Jul;14(7):696–701.
187. Gage WH, Frank JS, Prentice SD, Stevenson P. Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation, after TKA: Sagittal plane rotations. *Gait Posture*. 2007 Jan;25(1):112–20.
188. Viton JM, Atlani L, Mesure S, Massion J, Franceschi JP, Delarque A, et al. Reorganization of equilibrium and movement control strategies after total knee arthroplasty. *J Rehabil Med*. 2002 Jan 1;34(1):12–9.
189. Si H bo, Zeng Y, Zhong J, Zhou Z ke, Lu Y rong, Cheng J qiu, et al. The effect of primary total knee arthroplasty on the incidence of falls and

- balance-related functions in patients with osteoarthritis. *Sci Rep*. 2017 Nov 29;7(1):16583.
190. Stan G, Orban H, Orban C, Petcu D, Gheorghe P. The Influence of Total Knee Arthroplasty on Postural Control. *Chirurgia* . 2013;108(6):874–8.
 191. Swinkels A, Allain TJ. Physical performance tests, self-reported outcomes, and accidental falls before and after total knee arthroplasty: An exploratory study. *Informa healthcare*. 2013;29(6Physical performance tests, self-reported outcomes):432–42.
 192. Deary IJ, Der G. Reaction Time, Age, and Cognitive Ability: Longitudinal Findings from Age 16 to 63 Years in Representative Population Samples. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*. 2005 Jun;12(2):187–215.
 193. Raizah A, Reddy RS, Alshahrani MS, Tedla JS, Dixit S, Gular K, et al. Investigating Knee Joint Proprioception and Its Impact on Limits of Stability Using Dynamic Posturography in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis—A Cross-Sectional Study of Comparisons and Correlations. *J Clin Med*. 2023 Apr 7;12(8):2764.
 194. Park H, Jung T. Limits of Stability, Tandem Walk, and Adaptation Test in Individuals with Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Case-control Comparison with Knee OA and Healthy Knee Controls. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2018 Apr;6(2):23–9.
 195. Kirschbaum S, Fuchs M, Otto M, Gwinner C, Perka C, Sentürk U, et al. Reaction time and brake pedal force after total knee replacement: timeframe for return to car driving. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2021 Oct 24;29(10):3213–20.
 196. Marques CJ, Cabri J, Barreiros J, Carita AI. Primer Sağ Total Diz Artroplastisi Öncesi ve Sonrasında Görev Karmaşıklığının Fren Tepki Zamanına Etkisi. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;3(3).
 197. Levinger P, Menz HB, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011 Jul 24;19(7):1082–9.

198. Disability, and Health: Children & Youth Version [Internet]. 2007. p. 349
World Health Organization. International Classification of Functioning.
199. Laslett LL, Quinn SJ, Winzenberg TM, Sanderson K, Cicuttini F, Jones G.
A prospective study of the impact of musculoskeletal pain and radiographic
osteoarthritis on health related quality of life in community dwelling older
people. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Dec 7;13(1):168.
200. Fukutani N, Iijima H, Aoyama T, Yamamoto Y, Hiraoka M, Miyanobu K,
et al. Knee pain during activities of daily living and its relationship with
physical activity in patients with early and severe knee osteoarthritis. *Clin
Rheumatol*. 2016 Sep 4;35(9):2307–16.
201. Chen SM, Shen FC, Chen JF, Chang WD, Chang NJ. Effects of Resistance
Exercise on Glycated Hemoglobin and Functional Performance in Older
Patients with Comorbid Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: A
Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Dec 27;17(1):224.
202. Bhagat M, Neelapala YVR, Gangavelli R. Immediate effects of Mulligan’s
techniques on pain and functional mobility in individuals with knee
osteoarthritis: A randomized control trial. *Physiotherapy Research
International*. 2020 Jan 10;25(1).
203. Topp R, Brosky JA, Pieschel D. The Effect of Either Topical Menthol or a
Placebo on Functioning and Knee Pain Among Patients With Knee OA.
Journal of Geriatric Physical Therapy. 2013 Apr;36(2):92–9.
204. Taş S, Erden Z, Bek N. Immediate Effects of Different Elastic Tapes
Applications on Pain, Isokinetic Muscle Strength, Proprioception and
Functional Performance in Patients with Knee Osteoarthritis: Placebo
Controlled, Double-Blinded Cross Study. *Turkiye Klinikleri Journal of
Health Sciences*. 2016;1(1):16–23.
205. Aasvang EK, Luna IE, Kehlet H. Challenges in postdischarge function and
recovery: the case of fast-track hip and knee arthroplasty. *Br J Anaesth*.
2015 Dec;115(6):861–6.

206. Klem NR, Smith A, O'Sullivan P, Dowsey MM, Schütze R, Kent P, et al. What Influences Patient Satisfaction after TKA? A Qualitative Investigation. *Clin Orthop Relat Res*. 2020 Aug;478(8):1850–66.
207. Liao CD, Tsao JY, Chiu YS, Ku JW, Huang SW, Liou TH. Effects of Elastic Resistance Exercise After Total Knee Replacement on Muscle Mass and Physical Function in Elderly Women With Osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020 May;99(5):381–9.
208. Pozzi F, White DK, Snyder-Mackler L, Zeni JA. Restoring physical function after knee replacement: a cross sectional comparison of progressive strengthening vs standard physical therapy. *Physiother Theory Pract*. 2020 Jan 2;36(1):122–33.
209. Suh MJ, Kim BR, Kim SR, Han EY, Nam KW, Lee SY, et al. Bilateral Quadriceps Muscle Strength and Pain Correlate With Gait Speed and Gait Endurance Early After Unilateral Total Knee Arthroplasty. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019 Oct;98(10):897–905.
210. Cherian J, Kapadia B, Bhave A, McElroy M, Cherian C, Harwin S, et al. Use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device in Early Osteoarthritis of the Knee. *Journal of Knee Surgery*. 2014 Aug 27;28(04):321–8.
211. Kamel SR, Ibrahim RS, Moens HM, Mohammed RM. Neuropathic pain in primary knee osteoarthritis patients: correlation with physical function, quality of life, disease severity, and serum beta nerve growth factor levels. *Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*. 2021 Dec 9;48(1):37.
212. Neelapala YVR, Reddy YRS, Danait R. Effect Of Mulligan's Posterolateral Glide On Shoulder Rotator Strength, Scapular Upward Rotation In Shoulder Pain Subjects – A Randomized Controlled Trial. *J Musculoskelet Res*. 2016 Sep 6;19(03):1650014.
213. Ferlinc A, Fabiani E, Velnar T, Gradisnik L. The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review. *Materia Socio Medica*. 2019;31(3):219.

214. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Clin Geriatr Med.* 2019 May;35(2):173–83.
215. Cuevas-Trisan R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017 Nov;28(4):727–37.
216. Mete E, Sari Z. The efficacy of exergaming in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *Physiotherapy Research International.* 2022 Jul 25;27(3).
217. Artuç ŞE, Uçkun AÇ, Sivas FA, Yurdakul FG, Bodur H. Comparison of the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current therapies in central sensitization in patients with knee osteoarthritis. *Korean J Pain.* 2023 Jul 1;36(3):392–403.
218. Aydemir B, Huang C, Foucher KC. Strength and physical activity in osteoarthritis: The mediating role of kinesiophobia. *Journal of Orthopaedic Research.* 2022 May 6;40(5):1135–42.
219. Kazarian GS, Anthony CA, Lawrie CM, Barrack RL. The Impact of Psychological Factors and Their Treatment on the Results of Total Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2021 Sep 15;103(18):1744–56.
220. Morgounovski J, Vuistiner P, Léger B, Luthi F. The fear–avoidance model to predict return to work after an orthopedic trauma. *Ann Phys Rehabil Med.* 2016 Sep;59:e110–1.
221. Cai L, Gao H, Xu H, Wang Y, Lyu P, Liu Y. Does a Program Based on Cognitive Behavioral Therapy Affect Kinesiophobia in Patients Following Total Knee Arthroplasty? A Randomized, Controlled Trial With a 6-Month Follow-Up. *J Arthroplasty.* 2018 Mar;33(3):704–10.
222. Candiri B, Talu B, Guner E, Ozen M. The effect of graded motor imagery training on pain, functional performance, motor imagery skills, and kinesiophobia after total knee arthroplasty: randomized controlled trial. *Korean J Pain.* 2023 Jul 1;36(3):369–81.

223. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*. 1988 Dec;15(12):1833–40.
224. Wang Y, Lombard C, Hussain SM, Harrison C, Kozica S, Brady SRE, et al. Effect of a low-intensity, self-management lifestyle intervention on knee pain in community-based young to middle-aged rural women: a cluster randomised controlled trial. *Arthritis Res Ther*. 2018 Dec 17;20(1):74.
225. Hart HF, Collins NJ, Ackland DC, Crossley KM. Is impaired knee confidence related to worse kinesiophobia, symptoms, and physical function in people with knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction? *J Sci Med Sport*. 2015 Sep;18(5):512–7.
226. Woo J, Lau E, Lee P, Kwok T, Lau WCS, Chan C, et al. Impact of osteoarthritis on quality of life in a Hong Kong Chinese population. *J Rheumatol*. 2004 Dec;31(12):2433–8.
227. Gürkan HS, Kırdı N, Tüzün EH, Atilla B. Diz Osteoartritli Olgularda Denge Problemleri, Fiziksel Fonksiyonellik ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Akademik Geraitri*. 2010;2:94–8.
228. Başaran S, Güzel R, Seydaoğlu G, Kozanoğlu ME. Diz Osteoartritli Hastalarda Klinik Bulgular ile Yaş, Cinsiyet, Vücut Kütlesi ve Radyolojik Şiddet Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türkiye Klinikleri J MedSci*. 2009;29(1):115–22.
229. Korkmaz İ, Korkmaz N. Total Diz Artroplastisi Sonrası Klinik Sonuçlar Ve Hasta Memnuniyeti: Kimler Daha Memnun? *Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi*. 2022 Aug 31;55(2):94–8.
230. Şahin Ö, Çakıcı H, Özturan KE, Çoğalgil Ş. Total Diz Artroplasti Tedavisinin Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi, Ağrı ve Fonksiyon Üzerine Etkisi: Birinci Yıl Sonuçları. *Konuralp Tıp Dergisi*. 2013;5(1):23–6.
231. Büyükyılmaz G. Artroplasti Geçirmiş Diz Osteoartritli Olguların Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı, Denge, Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi

- Düzeylelerinin Değerlendirilmesi. [Edirne]: Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015.
232. Hurley M V, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 1997 Nov 1;56(11):641–8.
233. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Association among neuromuscular and anatomic measures for patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001 Aug;82(8):1115–8.
234. Hassan BS. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2001 Jun 1;60(6):612–8.
235. Lord SR, Rogers MW, Howland A, Fitzpatrick R. Lateral Stability, Sensorimotor Function and Falls in Older People. *J Am Geriatr Soc.* 1999 Sep 27;47(9):1077–81.
236. Hurley M V., Rees J, Newham Dj. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age Ageing.* 1998;27(1):55–62.
237. van der Esch M, Steultjens M, Harlaar J, Knol D, Lems W, Dekker J. Joint proprioception, muscle strength, and functional ability in patients with osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2007 Jun 15;57(5):787–93.
238. Chen Y, Yu Y, He C qi. Correlations Between Joint Proprioception, Muscle Strength, and Functional Ability in Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of Sichuan University.* 2015 Nov 1;46(6):880–4.
239. Topal Y. Diz Osteoartritli Hastalarda Denge Parametreleri ile Fonksiyonel Performans ve Eklem Pozisyon Hissi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. [Ankara]: Hacettepe Üniversitesi; 2018.
240. Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee

replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012 Feb 22;2(1):e000435.

241. Alshahrani MS, Reddy RS, Tedla JS, Asiri F, Alshahrani A. Association between Kinesiophobia and Knee Pain Intensity, Joint Position Sense, and Functional Performance in Individuals with Bilateral Knee Osteoarthritis. *Healthcare*. 2022 Jan 7;10(1):120.
242. Asiri F, Reddy RS, Tedla JS, ALMohiza MA, Alshahrani MS, Govindappa SC, et al. Kinesiophobia and its correlations with pain, proprioception, and functional performance among individuals with chronic neck pain. *PLoS One*. 2021 Jul 8;16(7):e0254262.
243. Aydoğdu O, Sarı Z. The association between kinesiophobia and proprioception, postural stability, activity level, knee function, and quality of life following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2020;7(3):247–52.
244. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum*. 1997 Dec;40(12):2260–5.

7. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onay Belgesi

T.C. KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Sayısı: 03	Toplantı Tarihi: 31.03.2023
<p>Karar Sayısı: 2023/014: Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT' in "Total Diz Artroplastisi Sonrası Diz Eklem Pozisyon Hissi İle Denge Fonksiyon ve Reaksiyon Zamanı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı araştırma projesi çalışması ile ilgili 15.03.2023 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.</p> <p>Görüşme sonucunda araştırma projesi çalışmasının Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.</p> <p>Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.</p> <p>Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKKOYUN SERT Yardımcı Araştırmacı:Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI, Arş. Gör. Ayşe Nihal YURTTAŞ , Uzm. Dr. Toughroul ISMAYILOV</p>	
	
<p>Mevcut Elektronik İmzalar TANER ZİYLAN (İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı - İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik</p>	
<p>Bu belge, Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.</p>	

EK-2: Demografik Bilgiler Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Artroplasti:

Osteoartrit:

Kontrol:

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Ad-Soyad	
Yaş (yıl)	
Cinsiyet	
Boy (cm)	
Kilo (kg)	
VKI (kg/m ²)	
Özgeçmiş	
Soygeçmiş	
Dominant taraf	
Son 6 ay içerisinde diz ağrısı şikayetiniz oldu mu? (evet/hayır) (kontrol grubu için)	
Unilateral cerrahi geçirilen taraf (artroplasti grubu için)	
Cerrahiden sonra geçen süre (ay) (artroplasti grubu için)	
Son 3 ay içinde dize enjeksiyon uygulaması yapıldı mı? (evet/hayır) (osteoartrit grubu için)	
Daha önce dize yönelik başka bir cerrahi girişim yapıldı mı? (evet/hayır) (osteoartrit grubu için)	
Eklem pozisyon hissi sonucu	
Berg denge puanı	
Zamanlı kalk yürü testi süresi	
Merdiven in-çık testi süresi	
Reaksiyon zamanı süresi	
Kinezyofobi puanı	
WOMAC puanı	

EK-3: Berg Denge Ölçeği

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK YÖNERGE:

Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- 4 Ellerinizi kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3 Ellerinizi kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2 Birkaç denemeden sonra ellerinizi kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:

Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verir. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA) YÖNERGE:

Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK YÖNERGE:

Lütfen oturun.

- 4 Ellerinizi asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinizi yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER YÖNERGE:

Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin.

Hastaya bir kollu bir de kollusuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kollu diğeri kollusuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

- 4 Ellerinizi çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:

Lütfen gözlerinizi kapayın ve

ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- 4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir. 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:

Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

EK-3: Berg Denge Ölçeği (Devam)

8. **AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK YÖNERGE:**

Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. **AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK YÖNERGE:**

Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

4 Terliği rahatça alabilir.

3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. **AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK YÖNERGE:**

Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkınıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. **360 DERECE DÖNMEK YÖNERGE:**

Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. **DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK YÖNERGE:**

İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir. 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.

1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. **BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK YÖNERGE:**

Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)

4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor

3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor

0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. **TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK YÖNERGE:**

Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor

3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor

2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.

1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.

0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

() **Toplam Puan (Maksimum = 56)**

EK-4: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.				
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**EK-5: The Western Ontario and Mc Master University Osteoarthritis Index
(WOMAC)**

AĞRI	0	1	2	3	4
Düz bir yerde yürürken ağrı oluyor mu?					
Merdiven inip çıkarken ağrı var mı?					
Yatakta gece ağrı var mı?					
Otururken veya uzanırken ağrı oluyor mu?					
Oturur pozisyondan kalkarken ağrı oluyor mu?					
SERTLİK					
Sabah uyanınca sertlik hissi var mı?					
Oturduktan sonra, uzanınca ya da dinlendikten sonra gün içinde sertlik hissi var mı?					
FONKSİYONEL KAPASİTE					
Merdiven çıkarken zorluk var mı?					
Merdiven inerken zorluk var mı?					
Oturur pozisyondan kalkarken zorluk var mı?					
Ayakta dururken zorlanma oluyor mu?					
Yere eğilirken zorlanma oluyor mu?					
Yürürken zorlanma oluyor mu?					
Arabaya binerken-inerken zorlanma oluyor mu?					
Alışverişe giderken zorlanma oluyor mu?					
Çorap giyerken zorlanma oluyor mu?					
Yataktan kalkarken zorlanma oluyor mu?					
Çorap çıkarırken zorlanma oluyor mu?					
Yatakta yatarken zorlanma oluyor mu?					
Banyoya girip çıkarken zorlanma oluyor mu?					
Otururken zorlanma oluyor mu?					
Tuvalette oturup kalkarken zorlanma oluyor mu?					
Ağır ev işlerinde zorlanma oluyor mu?					
Hafif ev işlerinde zorlanma oluyor mu?					

EK-6: İntihal Raporu



Sayfa 2 of 75 - Bütünlük Genel Bakış

Gönderi Kimliği trn:coid::1:3052081220

6% Genel Benzerlik

Her veri tabanı için çıkarılan kaynaklar da dâhil tüm eşleşmelerin kombine toplamı.

Rapordan Filtrelenen

- Bibliyografya
- Alıntılanan Metin

Ön Sıradaki Kaynaklar

- 4% İnternet kaynakları
- 3% Yayınlar
- 0% Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

Bütünlük Bayrakları

İnceleme için 0 Bütünlük Bayrağı

Herhangi bir şüpheli metin manipülasyonu belirlenmedi.

Sistemimizin algoritmaları bir belgede, onu normal bir gönderiden ayırabilecek her türlü tutarsızlığı derinlemesine inceler. Tuhaf bir şey fark edersek incelemeniz için bayrak ekleriz.

Bir Bayrak mutlaka bir sorun olduğunu göstermez. Ancak daha fazla inceleme için dikkatinizi vermenizi öneririz.



Sayfa 2 of 75 - Bütünlük Genel Bakış

Gönderi Kimliği trn:coid::1:3052081220

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı: Ayşe Nihal YURTTAŞ

Eğitim Bilgileri:

Lisans: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (2021)

Yüksek Lisans: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (2024)

Mesleki Deneyim:

Araştırma Görevlisi: KTO Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (2023)

Araştırma Görevlisi: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (2024-devam ediyor)

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

-YILMAZ KAMİL, YURTTAŞ AYŞE NİHAL (2024). Comparison Of Q Angle İn Hallux Valgus And Healthy Individuals. H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 11(2), 577-587., Doi: 10.21020/Husbfd.1424616 (Kontrol No: 9022962)

-TAŞ SERKAN, TOK ÖZLEM NUR, YURTTAŞ AYŞE NİHAL, AKTAŞ ARDA, DİKİCİ TAHİR FATİH (2023). Kas Ve Tendon Mekanik Özellikleri İle Mimarisi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 32. Ulusal Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 8646577)

-TAŞ SERKAN, YURTTAŞ AYŞE NİHAL, TOK ÖZLEM NUR (2023). Türk Fizyoterapistlerin Patellafemoral Ağrı Sendromunda Kullandıkları Güncel Müdahale Yöntemleri: Çevrimiçi Bir Anket Çalışması. 9. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 8625123)

-YURTTAŞ AYŞE NİHAL,ARACI AYÇA,AKKOYUN SERT ÖZLEM,ÜNAL AYŞE (2024). Covid-19 Pandemisi Nedeni İle Uygulamalı Bölümlerde Lisans Eğitiminin İlk Yılıını Online Olarak Tamamlamış Olmanın, Öğrencilerin Geleceğe Yönelik Beklenti, Kaygı Ve Umutsuzluk Düzeylerine Olan Etkisi. 10. Uluslararası Ankara Bilimsel Araştırmalar Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:9021167)

-YURTTAŞ AYŞE NİHAL, ARACI AYÇA, AKKOYUN SERT ÖZLEM (2024). Ab0366 Evaluation Of Knee Joint Position Sense After Total Knee Arthroplasty And Investigation Of The Relationship Of Joint Position Sense With Reaction Time, Balance And Function. European Congress Of Rheumatology (Eular) 2024, 83(1), 1429, Doi: 10.1136/Annrheumdis2024-Eular.1964 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 8624866)

-TAŞ SERKAN,TOK ÖZLEM NUR,YURTTAŞ AYŞE NİHAL (2023). Türk Fizyoterapistlerin Patellofemoral Ağrı Sendromunda Kullandıkları Ortez Yaklaşımları. XI. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi, 10(3), 22 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 8966148)

Yabancı Dil Bilgisi:

İngilizce: 96,25 (YÖKDİL)