



T.C.

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ VE
GEÇİRMEMİŞ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE DENGE
VE FONKSİYONEL DURUMUN KARŞILAŞTIRILMASI**

Gizem ÖZBAY

ŞUBAT, 2024

T.C.
LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ VE
GEÇİRMEMİŞ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE DENGE
VE FONKSİYONEL DURUMUN KARŞILAŞTIRILMASI**

Gizem ÖZBAY

DANIŞMAN

Doç. Dr. Banu ÜNVER

ŞUBAT, 2024

ONAY SAYFASI

Tez Başlığı: Total Diz Artroplastisi Cerrahisi Geçirmiş ve Geçirmemiş Diz Osteoartritli Bireylerde Denge ve Fonksiyonel Durumun Karşılaştırılması

Tezi Hazırlayan: Gizem ÖZBAY

Tez Savunma Tarihi: 01.03.2024

İmza

Üye (Jüri Başkanı):

Anabilim Dalı, Bölüm, Fakülte, Üniversite,

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur /bulunmamıştır.

İmza

Üye:

Anabilim Dalı, Bölüm, Fakülte, Üniversite,

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur /bulunmamıştır.

İmza

Üye (Danışman): Doç. Dr. Banu Ünver

Anabilim Dalı, Bölüm, Fakülte, Üniversite,

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur /bulunmamıştır.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Sulhiye YILDIZ

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Lokman Hekim Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm.

Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır. Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

() Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir. (Bu seçenekte teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

() Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) (Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.)

() Tezimin/Raporumun..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

() Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

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

İmza

GizemÖZBAY

ETİK BEYAN

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (...../...../.....).

Gizem ÖZBAY

İmza

ÖZET

TOTAL DİZ ARTROPLASTİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ VE GEÇİRMEMİŞ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE DENGE VE FONKSİYONEL DURUMUN KARŞILAŞTIRILMASI

Gizem ÖZBAY

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı Doç. Dr. Banu ÜNVER

Ankara, Şubat, 2024.

Bu çalışma evre 4 osteoartrit tanılı artroplastisi cerrahisi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş ve sağlıklı bireyler arasında fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, diz fleksiyon derecesi ve yaşam kalitesini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 65 yaş ve üzeri her grupta 30 birey olmak üzere toplam 90 birey dahil edildi.

Fonksiyonel denge süreli kalk yürü testi ile, fiziksel fonksiyon WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*) ile, alt ekstremitte dayanıklılığı sandalyede otur kalk testi ile, fonksiyonel mobilite Tinetti denge ve yürüyüş testi ile, düşme riski Berg denge ölçeği ile, diz fleksiyon açısı Posture Screen Mobile uygulaması ile ve yaşam kalitesi Kısa Form-36 (KF-36) ile değerlendirildi.

Osteoartriti olup cerrahi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş ve sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında, süreli kalk ve yürü testi, WOMAC, Tinetti denge ve yürüyüş testi, Berg denge ölçeği, diz fleksiyon açısı ve KF- 36 skorları açısından anlamlı fark olduğu bulundu ($p<0,05$). Yapılan ikili karşılaştırmalar, cerrahi geçirmemiş osteoartritli bireylerin, süreli kalk ve yürü testi ve aynı zamanda WOMAC ölçeğinin fiziksel fonksiyon parametresinin ve toplam skorlarının cerrahi geçiren bireyler ve sağlıklı bireylerin skorlarına göre daha yüksek olduğunu, Tinetti denge ve yürüyüş testi, Berg denge ölçeği ve KF- 36 skorlarının cerrahi geçiren bireyler ve sağlıklı bireylerin skorlarına göre daha düşük olduğunu, bilateral diz fleksiyon açısı ile WOMAC ölçeği ağrı ve sertlik skorlarının ise sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğunu gösterdi. Sandalyede otur kalk testi ve KF- 36 ölçeği emosyonel rol güclüğü alt skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya koyuldu ($p>0,05$).

Çalışmamız evre 4 diz osteoartriti olan bireylerin denge, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitelerinin sağlıklı bireylere göre azalmış olduğunu, cerrahi geçirmiş bireylerin ise değerlendirdiğimiz bu parametreler açısından sağlıklı bireyler ile benzer seviyelere sahip olduğunu gösterdi. İleri evre diz osteoartriti olan bireylerde fonksiyonel durum ve yaşam kalitesini iyileştirmek için cerrahi tedavinin etkin olduğu ortaya koyuldu.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit, Fonksiyonellik, Denge, Diz Postürü.

ABSTRACT

COMPARISON OF BALANCE AND FUNCTIONAL STATUS IN INDIVIDUALS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS WHO HAVE AND HAVE NOT UNDERGONE TOTAL KNEE ARTHROPLASTY SURGERY

GİZEM ÖZBAY

MASTER'S THESIS

Health Sciences Institute

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Thesis Supervisor Assoc. Prof. Banu UNVER, Ph.D.

Ankara, Şubat, 2024.

This study was conducted to compare functional balance, physical function, lower extremity strength, functional mobility, fall risk, knee flexion angle, and quality of life among individuals with stage 4 osteoarthritis who underwent arthroplasty surgery, those who did not undergo surgery, and healthy individuals. A total of 90 individuals, 30 in each group aged 65 years and older, were included in the study.

Functional balance was assessed using the timed up and go test, physical function was assessed using the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), lower extremity strength was assessed using the sit-to-stand test, functional mobility was assessed using the Tinetti balance and gait test, fall risk was assessed using the Berg balance scale, knee flexion angle was assessed using the Posture Screen Mobile application, and quality of life was assessed using the Short Form-36 (SF-36).

When individuals with osteoarthritis who had undergone surgery, those who had not undergone surgery, and healthy individuals were compared, significant differences were found in the timed up and go test, WOMAC, Tinetti balance and gait test, Berg balance scale, knee flexion angle, and SF-36 scores ($p < 0.05$). Pairwise comparisons revealed that individuals with osteoarthritis who had not undergone surgery had higher scores in the timed up and go test and in the physical function parameter and total scores of WOMAC compared to those who had undergone surgery and healthy individuals, while their scores in the Tinetti balance and gait test, Berg balance scale, and SF-36 were lower compared to those who had undergone surgery and healthy individuals. Moreover, bilateral knee flexion angle and WOMAC pain and stiffness scores were higher in healthy individuals. There was no significant difference between groups in the sit-to-stand test and SF-36 emotional role limitation subscores ($p > 0.05$).

Our study demonstrated that individuals with stage 4 knee osteoarthritis have decreased balance, physical function, and quality of life compared to healthy individuals, while those who underwent surgery have similar levels of these parameters to healthy individuals. Surgical treatment was shown to be effective in improving functional status and quality of life in individuals with advanced knee osteoarthritis.

Keywords: Osteoarthritis, Functionality, Balance, Knee Posture.

TEŞEKKÜR

Tüm bilgi birikimiyle ve profesyonelliğiyle yanımda olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Banu ÜNVER'e,

Vakalara ulaşmamda yardımcı olan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Yusuf ERDEM'e, Uzm. Dr. Derya CAN'a ve ekibine,

Tez sürecimde beni motive eden, işlerimizi aksatmamamız için elinden gelen her şeyi yapan güzel kalpli ekip arkadaşlarım Fzt. Buket EROĞUL'a, Fzt. Funda ATGÜDEN'e, Fzt. Şeyma YÜKSELAY'a,

Tez sürecimde ellerinden gelen tüm desteği veren arkadaşlarım Uzm. Fzt. Özge ÖZERLİ ve Uzm. Fzt. Kerem GÜLLÜOĞLU'na,

Hayatım boyunca her zaman arkamda durup maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem Yasemin ÖZBAY'a, babam Şenol ÖZBAY'a, ablam İrem YÜKSEL'e ve minik neşe kaynağım olan yeğenim Zehra YÜKSEL'e,

Teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ.....	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Diz Eklemnin Yapısı ve Fonksiyonu.....	4
2.1.1. Dizin Eklemleri.....	4
2.1.2. Destek Yapılar.....	4
2.1.3. Kaslar.....	6
2.1.4. Diz Eklemnin Biyomekanikği.....	7
2.2. Diz Osteoartriti.....	10
2.2.1. Tanım.....	10
2.2.2. Patofizyoloji.....	10
2.2.3. Epidemiyoloji.....	11
2.2.4. Sınıflandırma.....	12
2.2.5. Risk Faktörleri.....	12
2.2.6. Klinik Özellikler ve Tanı.....	16
2.2.7. Tedavi.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırmanın Türü.....	21
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman.....	21
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	21
3.4. Araştırmanın Materyali / Veri Toplama Araçları.....	22
3.4.1. Demografik Bilgiler.....	22
3.4.2. Fonksiyonel Denge Değerlendirmesi.....	22
3.4.3. Fiziksel Fonksiyon Değerlendirmesi.....	23

3.4.4.	Alt Ekstremitte Dayanıklılığı Değerlendirmesi.....	23
3.4.5	. Fonksiyonel Mobilite Değerlendirmesi.....	23
3.4.6	. Düşme Riski Değerlendirmesi	23
3.4.7.	Diz Postürü Değerlendirmesi	24
3.4.8.	Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi.....	25
3.5.	İstatistiksel Analiz	25
4.	BULGULAR.....	27
4.1.	Çalışmaya Katılan Bireylerin Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması 27	
5.	TARTIŞMA	38
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
7.	KAYNAKÇA.....	47
8.	EKLER.....	65

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Kellgren Ve Lawrence Sınıflandırma Sistemi.....	12
Tablo 2. 2. ACR Diz Osteoartrit Tanı Kriterleri	17
Tablo 4. 1. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması.....	28
Tablo 4. 2. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4. 3. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Fiziksel Fonksiyon Değerlendirme Parametresinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4. 4. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Yaşam Kalitesi Değerlendirme Parametresinin Karşılaştırılması.....	36

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Anlık Dönme Merkezleri Ve J Şekli.....	8
Şekil 3. 1. PSM Lateral Değerlendirme	24
Şekil 3. 2. PSM Sonuç Çıktısı.....	25
Şekil 4. 1. Osteoartrit Tanısı Alan Bireylerin Dominant Ekstremiteleri.....	29
Şekil 4. 2. Osteoartrit Tanısı Alıp Total Diz Artroplastisi Cerrahisi Geçiren Bireylerin Dominant Ekstremiteleri.....	30
Şekil 4. 3. Sağlıklı Bireylerin Dominant Ekstremiteleri	30
Şekil 4. 4. Osteoartrit Tanısı Alan Bireylerin Deforme Olan Dizleri	31
Şekil 4. 5. Osteoartrit Tanısı Alıp Total Diz Artroplastisi Cerrahisi Geçiren Bireylerin Cerrahi Olan Ekstremiteleri	31

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ACR	: Amerikan Romatoloji Cemiyeti
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
COX-2	: Siklooksijenaz
KF-36	: Kısa Form 36 Ölçeği
K-L EVRELEME SİSTEMİ	: Kellgren ve Lawrence Evre leme Sistemi
MR	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflatuar İlaçlar
OA	: Osteoartrit
PSM	: Posture Screen Mobile
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TDA	: Total Diz Artroplastisi
WOMAC	: Western Ontario and McMaster Universities Osteo- arthritis Index

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA); sıklıkla yaşlı bireylerde görülen kişinin fonksiyonel hareketlerinde kayıplara, fiziksel engele ve ağrıya sebep olan kronik, ilerleyici ve dejeneratif özellikli en sık rastlanılan artrit tipidir (Brandt, Radin, Dieppe, ve van de Putte, 2006; Hunter ve Bierma-Zeinstra, 2019; Murray ve Lopez, 1996; Vos ve diğerleri, 2015). İnsan hayatı boyunca oluşma riski %45 olup (Murphy ve diğerleri, 2008) 65 yaş üzerindeki bireylerin %10-30'unda 55 yaş üzerindeki bireylerin ise %13'ünde OA geliştiği belirlenmiştir (Hedborn ve Hauselmann, 2002). 1980'den başlayarak 35 yıl boyunca radyografik ve semptomatik OA prevalansını inceleyen Framingham Diz Osteoartriti çalışmasının verilerine göre kadınların %11'ini erkeklerin %7'sini etkilediği saptanmıştır (Felson, 1990).

Eklem kıkırdağında oluşturduğu patolojik değişikliklerin yanı sıra subkondral kemikte sertleşmelere, kemikte osteofit oluşumuna, bağlar, kapsül, sinovyal membran ve periartiküler kaslardaki yapıların tamamında bozulmalara yol açar (Brandt ve diğerleri, 2006). Ekleme binen aşırı yük, eklem kıkırdağı ve çevresindeki harabiyeti arttırarak ağrı ve ödeme neden olur (Helmark ve diğerleri, 2010; Xu ve diğerleri, 2016). Yük taşıyan eklemlerden biri olan dizlerde görülme sıklığı %85 oranla en yüksektir (Felson ve diğerleri, 2000; Vos ve diğerleri, 2016). Bunu sırasıyla kalça ve el eklemleri takip eder (Prieto-Alhambra ve diğerleri, 2014; Turkiewicz ve diğerleri, 2014). Katz ve arkadaşlarının çalışmasında diz osteoartriti prevalansı kadınlarda %18,7 ve erkeklerde %13,5 olarak bulunmuştur (Katz, Arant, ve Loeser, 2021).

Birçok çalışmada diz OA'nın dengeye olan negatif etkisi saptanmıştır (Şahin Onat, Özişler, ve Köklü, 2013; Yılmaz, 2019). Proprioseptif duyu vestibüler, görsel, somatosensöriyel sistem ve motor sistemler ile birlikte çalışarak postural kontrol ve vücut dengesini sağlar. (Altay, Durmuş, ve Cantürk 2010, Brosseau ve diğerleri, 2004). Sağlıklı bireylerde bu sistemler etkileşerek vücudun uzaydaki konumunun bilinçli veya biliçdışı algılanmasını sağlayıp postural kontrolü gerçekleştirir (Aslan, 2019, Şahin Onat ve diğerleri, 2013). Diz ekleminde proprioseptif duyuyu kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, cruciate ligament ve kollateral ligament, menisküsler ve derideki reseptörler sağlar (Sharma, 1999). Yaşlanmayla birlikte vestibüler, görsel, somatosensöriyel sistem ve motor sistemler arası koordinasyon bozuklukları ve sis-

temlerin defisitleri kaynaklı dengede yavaş yavaş kayıp meydana gelmesi olağandır (Dikmenoğlu, 2000; Şahin Onat ve diğerleri, 2013). Proprioseptif duyunun kaybında yürüyüş hızında ve ulaşılan mesafede azalma, adım uzunluğunda kısalma meydana gelir (Sharma, Pai, Holtkamp, ve Rymer, 1997; Skinner, Barrack, Cook, ve Haddad, 1984). Aynı zamanda yaşlanma ile birlikte kaslarda lif atrofisi ve lif sayısındaki azalmalar kas kuvvet kaybına neden olur (Dikmenoğlu, 2000, Şahin Onat ve diğerleri, 2013). Kaslarda oluşan kuvvet kaybı denge bozukluklarının en önemli nedenlerinden biridir (Woollacott ve Shumway-Cook, 1990). Diz osteoartritinde kuvvet kaybının en fazla görüldüğü kas kuadriceps femoris kasıdır (Slemenda ve diğerleri, 1997). Literatürde quadriceps femoris kuvveti ile dengenin pozitif ilişkisi olduğunu saptanmıştır (Granacher ve Gollhofer 2011; Izquierdo, Aguado, Gonzalez, Lopez, ve Hakkinen, 1999; Yılmaz, 2019).

Farmakolojik olarak tedavisi bulunmayan OA için tedavinin ilk aşamasında konservatif tedavi önerilir. Diz OA’da sıklıkla kullanılan konservatif tedavi yöntemleri; ağrı ve ödemi azaltan uygulamalar, kuvvetlendirme, proprioepsiyon ve denge egzersizleri, elektroterapi, terapötik egzersiz yöntemleridir (Pelland ve diğerleri, 2004; Shavazipour, Afsar, Multanen, Miettinen, ve Kujala, 2022). Konservatif tedavinin yeterli olmadığı durumlarda ise total diz artroplastisi önerilir (Ünal, 2007). Artroplastisi esnasında tibia, femur ve patellanın eklem yüzeyinin değiştirilmesinin yanı sıra bazen ön ve arka çapraz bağlar çıkartılabilir. Bununla beraber eklemin duyuşal ve mekanik fonksiyonları değişir. Cerrahi sonrasında diz ekleminin işlevselliğinde kayıplar görülmesi kaçınılmazdır. (Andriacchi, Stanwyck, ve Galante, 1986; Andriacchi, 1993, Cash, Gonzalez, Garst, Baramada, ve Stern, 1996; Gage, 1999). Literatürde diz artroplastisi sonrasında yürüme hızı, güç, anlık değişken hareketleri yapabilme becerisinde ve aktif diz hareket açıklığında azalma, düşme riskinde artış olduğu belirtilmiştir (Lorentzen, Peterson, Brot, ve Madsen 1999; Wilson ve diğerleri, 1996). Buna rağmen evre 4 diz OA’lı bireylerde sıklıkla tercih edilen ortopedik tedavi yöntemi artroplastidir. (Berk, 2008; Enercan, 2004). Hastaların %90’ı yaşam kalitelerinin arttığını, ağrıda azalma ve fonksiyonel hareketlerde iyileşmeler olduğunu bildirmişlerdir (National Institutes of Health, 2003).

Literatürde cerrahi geçiren bireylerin ağrı seviyelerinin daha düşük olduğu, fiziksel aktivite düzeylerinin daha fazla olduğu, dengelerinin iyileştiği ve düşme risklerinin azaldığı saptanmıştır (Çolak ve diğerleri, 2020; Öztürk, Ünver, Karatosun, ve

Özcan, 2019). Tüm bunların yanında literatürde cerrahi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş ve sağlıklı bireyleri birlikte karşılaştıran ve dizin postüral analizini yapan çalışmalar kısıtlıdır. Bu durum göz önüne alınarak çalışmamızda, diz osteoartriti olan total diz artroplastisi geçirmiş,geçirmemiş ve benzer yaş grubundaki sağlıklı bireyler arasında denge, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, fiziksel fonksiyon, dizin anteriora yaptığı açılanmayı ve yaşam kalitesini karşılaştırmayı hedefledik.

Çalışmanın hipotezleri:

- H1.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında fonksiyonel denge açısından fark vardır.
- H2.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında fiziksel fonksiyon açısından fark vardır.
- H3.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında alt ekstremitte dayanıklılığı açısından fark vardır.
- H4.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında fonksiyonel mobilite açısından fark vardır.
- H5.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında düşme riski açısından fark vardır.
- H6.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında diz postürü açısından fark vardır.
- H7.** Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş yaşlı bireyler ve sağlıklı yaşlı bireyler arasında yaşam kalitesi açısından fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Eklemine Yapısı ve Fonksiyonu

Diz eklemi vücudun en büyük eklemidir. Diz eklemine tibia, femur ve patella kemik yapıları, tibiofemoral ve patellofemoral eklemler oluşturur (Ege, 1998). Ginglymus (menteşe) tip eklemdir (Müezzinoğlu, 2002). Eklem tipi yalnızca fleksiyon ve ekstansiyona izin verse de düşük dereceli fleksiyon açıları lateral ve medial rotasyonlar yapabilmesiyle diğer menteşe tip eklemlerden ayrılır. Diz eklemi, en geniş hareket açıklığına sahip eklemdir (Ege, 1998; Esmer, Başarır, ve Binnet, 2011).

2.1.1. Dizin Eklemleri

Tibiofemoral Eklem

Tibiofemoral eklem üç düzlemde de hareket etme kabiliyeti bulunur. Temel hareketi sagittal düzlemde yaptığı fleksiyon hareketi olup transvers düzlemdeki internal ve eksternal rotasyon hareketi sagittal düzlemdeki hareketin etkisiyle oluşur (Blankevoort, Huiskes, ve de Lange 1988; Nordin ve Frankel, 2001). Yürüyüşün tüm fazlarından etkilenir (Tandoğan, 1999).

Patellofemoral Eklem

Frontal düzlemde patellanın kayma (glide) hareketinden sorumludur. Diz ekstansiyon pozisyonundan fleksiyon pozisyonuna gelirken patella 7 cm femoral kondile doğru kayma hareketi yapar. Duruş fazında quadriceps kası, tibialis anterior kası ve ayak bileği eklemi ile kuvveti öne doğru dağıtması yönünden önemlidir (Frankel ve Nordin 1980, Müller, 1983).

2.1.2. Destek Yapılar

Eklem stabilitesini ve fonksiyonunu statik ve dinamik yapıları sağlar. Statik yapılar; kemik, eklem kapsülü, menisküsler ve diz çevresindeki bağlar olarak bilinmektedir. Dinamik yapılar ise kas ve tendonlar olarak bildirilmiştir (Müezzinoğlu, 2002; Taner, 2013).

Bağlar

Statik stabiliteden sorumlu bağlar iç bağlar ve dış bağlar olarak ikiye ayrılır (Arıncı, 1997). İç bağlar; ön ve arka çapraz bağlardır (Standring, 2005). Ön çapraz bağ dizi ekstansiyonda stabilize etmekle arka çapraz bağ ise tibianın arkaya kaymasını önleyerek fleksiyon ve ekstansiyon sırasında dizde stabilizeyi sağlar (Beynnon ve

diğerleri, 1997; Roberts ve Stallard, 2000; Sakane ve diğerleri, 1997). Bu bağlar yapılarında bulundurdıkları mekanoreseptörler sayesinde proprioepsiyon duyusunun sağlanmasında rol alırlar (Lephart, Kocher, Fu, Borsa, ve Harner, 1992). Dış bağlar ise medial kollateral, lateral kolleteral ligaman ve patellar ligamandır (Desdicioğlu, 2008). Medial kolleteral ligaman valgus streslerine karşı koyar ve medial stabiliteyi sağlar (Dere, 1999, Ozan, 2004). Lifleri medial menisküsle bağlantılı olduğu için yaralanma durumunda medial menisküste de hasar görülebilir (Esmer ve diğerleri, 2011). Lateral kollateral ligaman ise varus şiddetlerine karşı koyarak stabilite oluşturur (Topal, 2018). Tüm bunların yanında eklem stabilitesinde en fazla görevi üstlenen ise patellar ligamandır (Arıncı, 1997).

Menisküs

Diz ekleminde tibia ve femur arasında yastık görevi görerek mekanik yükü absorbe edip hareket esnasında sürtünmeyi azaltma ve dizin stabilitesini sağlama görevlerini üstlenen menisküs yapıları vardır. Menisküsler avasküler olup fibrokartilajöz yapıdadır (Yılmaz ve Gürger, 2018). Menisküsler lateral ve medial olarak iki tanedir. Medial menisküs C şeklinde, lateral menisküs ise tam bir yuvarlak şeklindedir. Lateral menisküs daha küçüktür ve daha hareketlidir (P. Rao, S. Rao, ve Paul, 2000). Yaklaşık olarak % 60-70'i kollajendir. Kollajenin ise %90'ı Tip 1 kollajendir. Tip 2, 3, 5, 6 kollajenlerin de menisküslerin yapılarında olduğu bilinmektedir (De Haven ve Amoczky, 1994). Menisküslerin boynuzlarında bulunan tip 1 ve tip 2 sinir uçları sayesinde de proprioseptif fonksiyonlarının olduğu düşünülmektedir (Demirağ, 2003).

Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü fibröz bir membran olup bağlardan oluşur. Kapsül dizin önünde koronal bağ olarak devam eder. Diz arkasında ise vertikal lifler bulunur. Diz iç kısmında vastus medialisin oblik aponevrozundan dış kısmında ise vastus lateralisin distal aponevrozundan oluşan medial ve lateral retinakulum vardır. Güçlü bir şekilde yukarıdan femur kondilinin iç yüzeyine ve medial menisküse yapışır. Diz aşağısında tibianın eklem yüzeyinin altına koronal bağ adıyla yapışır (Insall, 1984; Henry ve Scott, 2001; Hozack, Goll, Lotke, Rothman, ve Booth, 1988).

Sinovyal Membran

Kapsülün iç kısmını dolduran fibröz yapıdır. Menisküsleri içine almadan çapraz bağların etrafını kaplar (Üstüner, 2006).

Bursalar

Diz ekleminde hareketlerde tendon, ligament, cilt, kemik, kapsül ve kas dokuları arasında oluşan sürtünme kuvveti yaklaşık 14 farklı bursa tarafından kontrol altına alınır (Standring, 2021). Suprapatellar bursa bunlar arasındaki en büyük bursa olup femur ile kuadriceps femoris kası arasındadır. Bursaların bazıları sinovyal membranın uzantılarıdır. Bazıları ise kapsülün dışındadır (Neumann, 2016).

2.1.3. Kaslar

Diz ekleminin ekstansiyonundan sorumlu en kuvvetli kas kuadriceps femoris kasıdır. Dört kasın birleşiminden oluşur ki bunlar; rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius kaslarıdır. Spina iliaca anterior superiordan başlar tuberositas tibiaya yapışır (Çimen, 1994; Walker ve Erkman 1975). Femoralis siniri tarafından innerve olur (Çalış, Cüce, ve Akgül, 2017).

Diz ekleminin fleksiyonundan sorumlu kas semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris kaslarının birleşiminden oluşan hamstring kasıdır. İç rotator kaslar; popliteus kası, semitendinosus kası, semimembranosus kası, sartorius kası ve gracilis kasıdır. Dış rotator kaslar ise biceps femoris kası ve tensor fascia lata kasıdır (Arman, 2000; Aydın, 1999).

Dizin posterior kısmı obturatorius sinir (lomber pleksusun L2-4 sinir köklerinden oluşan dalı) ve siyatik sinir (sakral pleksusun dalı) tarafından innerve olur. Obturator sinir adduktor kasları innerve eder. Obturator sinirin superficialis dalı adduktor brevis kasına adduktor longus kasına ve gracilis kasına motor dal verir. Posterior dalı ise, obturator eksternus kasına, adduktor magnus kasına ve pectineus kasına motor dal verir (Arman, 2000; Çimen, 1987.).

Siyatik sinirden çıkan L4-S3 kökleri hamstring kas grubuna motor dal verir. Siyatik sinirin tibialis dalı semitendinosus, semimembranosus, biceps femorisin uzun başı ve adduktor magnusun posterior bölgesini inerve eder. Peroneal dalı ise biceps femoris kasının kısa başının motor inervasyonunu sağlar (Cross ve diğerleri, 2014).

Dizin anterior kısmındaki rectus femoris kasına, sartorius kasına, vastus medialis kasına, vastus intermedius kasına ve vastus lateralis kasına femoral sinir motor dal verir (Arman, 2000; Aydın, 1999).

2.1.4. Diz Eklemının Biyomekaniğı

Diz eklemi vücudun en karmaşık eklemidir (Desdicioğlu, 2008). Eklem tipi ginglimus (menteşe) tiptir. Dizin polisentrik eklem tipine sahip olması temel olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini gerçekleştirir de rotasyonel hareketleri, varus ve valgus hareketlerini gerçekleştirebildiğı durumlar vardır. Diz tam ekstansiyonda iken tüm bağ yapıları gergindir ve rotasyonel hareketlere izin vermez. Diz 90 derece fleksiyona geldiğinde ise bağlar gevşeyerek 40 derecelik rotasyona kadar izin verirler (Simon, Koenigsknecht, ve Stevens, 1987). Statik ve dinamik yapılar diz eklemının hareketlerini limitler. Statik yapılar, ön çapraz bağ, arka çapraz bağ, iç yan bağ ve dış yan bağlar, kemik yapı, kapsül, menisküslerdir. Diz çevresi kaslar ise dinamik yapılarıdır (Fu, Harner, Johnson, Miller, ve Woo, 1993).

Diz eklemi tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerden oluşur. Tibiofemoral eklemden hareket üç düzlemde (frontal, sagittal, transvers) de gerçekleşir de asıl hareket sagittal ve transvers ekseninde gerçekleşir (Neumann, 2010).

Sagittal düzlemde gerçekleşen -5 derece ekstansiyon açısı, 0 ila 140 derece aktif fleksiyon açısı ile hareket aralığı en fazla olan düzlemdir (Guyton, 2008; Nordin ve Frankel, 2001).

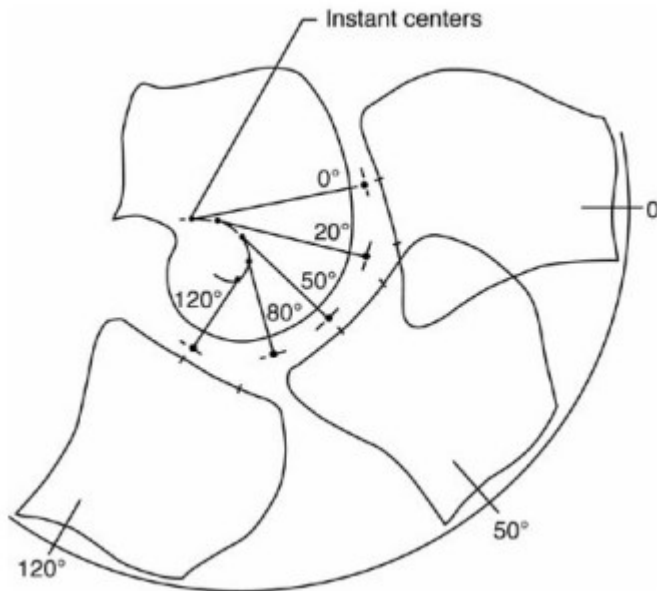
Transvers ekseninde internal ve eksternal rotasyonlar gerçekleşir ve hareket sırasında eklemden rotasyon laksitesine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Rotasyon laksitesi, rotasyonel hareket serbestliği sağlar. Bu hareket serbestliğini kısıtlayan yapılar ise bağlar, kapsül, menisküs gibi stabiliteden sorumlu yapılarıdır (Nordin ve Frankel, 2012). İnternal ve eksternal rotasyonel laksite, fleksiyon aralığında içe ve dışa dönmedir. Diz fleksiyonda iken ortaya çıkan rotasyonel hareketin derecesi maksimum 30-40 derece iken dış rotasyon yaklaşık 18 derece, iç rotasyon yaklaşık 25 derecedir. Diz tam ekstansiyonda iken medial femoral kondilin uzunluğunun latereale femoral kondil ve tibial kondilden daha uzun olması sebebiyle kondillerin kilitlenmesi (schrew-home mekanizması) sonucu rotasyonel hareket gerçekleşmez. Rotasyonel hareket aynı zamanda bağlar, ön çapraz bağ ve arka kapsül gerildiğinde de gerçekleşmez (Blankevoort, Huiskes, ve de Lange, 1988).

Frontal düzlemde diz varus (abduksiyon) ve valgus (adduksiyon) hareketlerini meydana getirir. Dizin ekstansiyon hareketinden bu durum da etkilenir. Diz tam ekstansiyonda iken frontal düzlemdeki bütün hareketler engellenir. Diz fleksiyonu ile birlikte varus ve valgus açısı 30 dereceye kadar artabilir ancak 30 dereceden sonra

stabilite sağlayan yapılar sayesinde hareket kısıtlanır. Medial kollateral ligamanet lateral kollateral ligamandan daha kuvvetli bir çekiş gücüne sahip ve daha sert yapıda olduğu için varus hareketinin miktarı valgus hareketinin miktarından daha büyüktür (Nordin ve Frankel, 2012).

Dizin ekstansör mekanizmasını patellofemoral eklem ve kuadriseps femoris kası oluşturur. Spina iliaka anterior superior ile patellanın orta noktasını birleştiren çizgi ile, patellanın orta noktasını tuberositas tibia ile birleştiren çizgi arasında oluşan fizyolojik valgus açısı (sapma açısı) ‘Q açısı’ olarak adlandırılır. Q açısı diz eklemi- nin hizalanması hakkında bilgi verir. Bu aı kadınlarda 10 derece ile 15 derece ara- sındadır ve erkeklerdeki açısal değeri daha büyüktür. Q açısının artması veya azal- ması patolojik durumlara sebebiyet verir. Artmış Q açısı, subluksasyonu patellofemo- ral ağrı sendromu, diz osteoartriti, aşırı kullanıma bağlı yapısal bozukluklar için risk faktörüdür. Azalmış Q açısı ise yine patellofemoral ağrı sendromu, kondromalazi patella ve instabil patella için risk faktörü olarak değerlendirilir (Heiderscheit, Hamill, ve Caldwell, 2000).

Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi düzlemde sabit bir hat üzerinde gerçekleşmez. Hareketler tek merkezli olmayıp her fleksiyonda dönme merkezleri femur kondillerinde J şeklini alan farklı eksenler üzerindedir. Bu dönme merkezlerine anlık dönme merkezleri denir. (Tandoğan, 1998) (şekil 1).



şekil 2. 1. Anlık dönme merkezleri ve J şekli

Diz fleksiyonun ilk 20 derecesinde femurun lateral ve medial kondilleri tibia üzerinde yuvarlanma hareketi yapar. 20 dereceden sonra kayma hareketi başlar. Femur kondillerindeki asimetriden kaynaklı olarak femurun kondillerinin yuvarlanma ve kayma miktarı eşit değildir, lateral kondilinde kayma hareketi medial kondilden daha fazladır. Femurun fleksiyon sırasındaki bu arkaya doğru kayma ve yuvarlanma hareketine ‘femoral roll-back’ denir. Femoral roll-back eklem hareket açısının artırılmasında önemli role sahiptir. Menisküsler, ekstansiyonda kondiller arasında sıkışmışken diz fleksiyonu ile geriye doğru kayma yaparlar. Bu durum lateralde medialden daha fazladır (Tandoğan, 1999; Tandoğan ve Alparslan, 1999).

Fleksiyon esnasında medial kondil 10-15 dereceye kadar sade bir yuvarlanma hareketi yapabiliyorken lateral kondil 20 dereceye kadar yapabilir. Lateral kondilin yarıçapı medial kondilin yarıçapından büyüktür. Bu sayede de diz fleksiyonunda tibia internal rotasyona, ekstansiyonunda eksternal rotasyona gelebilir. Bu mekanizmaya ‘screw home’ mekanizması denir (Mow, Flatyow, ve Ateshian, 2000; Tandoğan, 1999).

Tibiofemoral eklemdaki kuvvetler fonksiyonel yüklere karşı oluşur. Bu yükler varus-valgus ve/veya fleksiyon- ekstansiyon yönündedir. Fleksiyon ve ekstansiyon yönündeki yüklere karşı oluşan kuvvetler patellar tendon aracılığıyla iletilen quadriceps femoris kas kuvveti ve tibia kondillerindeki eklem reaksiyonudur. Bu iki kuvvet birleştiğinde fonksiyonel dengeyi korur. Varus ve valgus yönündeki yüklere karşı ise üç mekanizma kuvvet oluşturur. İlk mekanizma yine patellar tendon aracılığıyla iletilen quadriceps femoris kas kuvveti ve tibianın medial kondilinin eklem reaksiyon kuvveti, ikinci mekanizma patellar tendon ile hamstring kasının kuvveti ve eklem reaksiyon kuvveti, üçüncü mekanizma ise tibial kollateral bağ ve fibular kollateral bağın kuvvetleridir (Sakai, Luo, Rand, ve An, 2000).

Patellofemoral eklemdaki kuvvetler ise tibiofemoral eklemden farklı olarak yüklere karşı oluşmaz. Kuvvetin yönünü değiştirmek için oluşur. Patella üç ayrı kuvvetin birleşimine karşı koyar. Birincisi quadriceps femorisin kasının aşağı yönlü kuvveti ikincisi patellar tendonun çekme kuvveti üçüncüsü ise patellofemoral yüzeydeki kompresyon kuvvetidir. Patella trochlea femorise bağlanarak eklemden fonksiyonel dengeye katkıda bulunur. Diz fleksiyondayken femurun kondillerini korumaya alır (Sakai, Luo, Rand, ve An, 2000).

Diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yaparken patella trochlea femorisin üzerinde genellikle üçte biri temas edecek şekilde kayma hareketi yapar. Patellofemoral eklemin üzerindeki yük, quadriceps femoris kasının ve patellar tendon kuvvetlerinin toplamına eşittir. Buna bağlı olarak diz fleksiyonunun ilk 20 derecesinde oluşan maksimum ekstansiyon kuvvet kolu ile birlikte quadriceps femorisin kasının kasılmasındaki artış ekleme binen yükün de artmasına sebep olur. Patellofemoral ekleme binen yük, ayakta duruken vücut ağırlığının yarısı, merdiven inip çıkarken üç katı, 130 derece flekesiyonda çömelirken sekiz katıdır (Bingham ve diğerleri, 2008).

2.2. Diz Osteoartriti

2.2.1. Tanım

Osteoartrit (OA); genetik, mekanik, biyokimyasal faktörlerin etkisiyle oluşan progresif özellikli dejeneratif bir eklem hastalığıdır (Hedborn ve Hauselmann, 2002; Komori, 2009). Eklem kıkırdağında dejenerasyona, subkondral kemikte sertleşmelere, kemikte osteofit oluşumuna neden olur (Bihlet ve diğerleri, 2019). Bütün bunların yanında bağlar, kapsül, sinovyal membran ve kaslardaki yapıların tamamında dejenerasyonlar meydana getirir (Komori, 2009). Diz OA etkilenen ekleme göre patellofemoral OA ve tibiofemoral OA olarak ikiye ayrılır. En sık görülen tipi tibiofemoral OA olup dejenerasyon yoğunluğu medial kompartmandadır. Medial kompartman dejenerasyonu varus deformitesine lateral kompartman dejenerasyonu ise valgus deformitesine sebep olabilir. Bu iki diz osteoartrit tipinde ağrı oluşturan aktiviteler ve ağrının hissedildiği bölge de farklılık gösterir. Tibiofemoral osteoartritte ağrı merdiven çıkarken dizin medialinde görülürken patellofemoral osteoartritte ağrı merdiven inerken dizin önünde görülür. (Atay, 2000).

Dejenerasyonun medial ve lateral kompartmanlarda eşit bir şekilde meydana gelmediği için ekleme instabilite ve subluksasyon meydana gelebilir. Bireyin kollateral bağlarında laksite de mevcutsa eklem biyomekaniği bozulur (Atay, 2000).

2.2.2. Patofizyoloji

Eklem kıkırdağını temel olarak tip 2 kollajen, proteoglikanlar, kondrositler ve su oluşturur. Kıkırdak sağlığını korumak için bu bileşenlerin yapım yıkım dengesinin sağlanması gerekir. Osteoartrit oluşumunun başlangıcında zararlı türdeki proteinazlar (metalloproteinaz) artarak dengeyi bozar. Bozulan dengenin sonucunda kollajen

ve proteoglikan kaybı yaşanır (Zhang ve Jordan, 2010). Oluşumun başlangıcında kondrositler zararlı proteinazlarla savaşmak için inhibitör sentezlerken bir yandan proteoglikan sentezi yapılarak bileşen dengesi tekrar sağlanmaya çalışılır ama yeterli olamaz. Sentez artsa da proeoglikanlarda azalış, su hacminde artış, kollajen yapısının bozulma ve eklem kıkırdığının elastikiyetinin kaybolması kaçınılmazdır. Bu değişiklikler kıkırdakta fissür oluşumuyla birlikte kıkırdak harabiyetiyle sonuçlanır (Fernandes, Martel-Pelletier, ve Pelletier, 2002; Iannone ve Lapadula, 2003).

Yaşlanma ile birlikte prevelansında artış görülen osteoartrit yaşlanmanın fizyolojik semptomlarından farklı olarak matelloproteinaz üretilmesidir. Osteoartriti olmayan yaşlı bireylerde matelloproteinaz salınımı görülmez (Collins, Dickman, ve Loeser, 2018).

2.2.3. Epidemiyoloji

En sık rastlanılan eklem hastalığı olmakla birlikte en çok yükü taşıyan eklem olan diz ekleminde görülme sıklığı % 85 oranla en yüksektir (Escobar Ivirico, Bhattacharjee, Kuyinu, Nair, ve Laurencin, 2017; Ilas, Churchman, McGonagle, ve Jones, 2017). Diz osteoartrinde genetik geçişin % 60 oranında etkilediği saptanmıştır (Spector, Cicuttini, Baker, Loughlin, ve Hart, 1996). Afrika soylu Amerikalılarda beyaz ırka göre daha sık görülmekle beraber her ırkta rastlanır (Neogi ve Zhang, 2011). Yaşla birlikte prevelansı artan osteoartrit 50 yaşında görülmeye başlar (Cross ve diğerleri, 2014). Yaşam boyu görülme sıklığı %45 iken dünya çapında semptomatik osteoartrit 60 yaş ve üzerindeki kadınlarda %18, erkeklerde %9,6 ; 70 yaş üzerinde ise %40'a kadar prevelansı yükselmektedir (Murphy ve diğerleri, 2008; Murray ve Lopez 1996; Zhang ve Jordan, 2010). Kadınlarda daha sık görülmesinin sebebi yapılan bir çalışmada postmenopozal döneme bağlanmaktadır (Srikanth ve diğerleri, 2005).

Radyolojik olarak osteoartrit tanısı alan bireylerin hepsi semptomatik osteoartrit tanısı bireylerin yalnızca %15'inin semptomatik osteoartrit tanısı aldığı düşünülmektedir (Srikanth ve diğerleri, 2005).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 1990 ve 2020 yılları arasında yaptığı değerlendirmeler sonucunda ölüm ve sakatlığa yol açan hastalık, yaralanma ve risk listesinde osteoartrit sekizinci sırada yer almaktadır (Murray ve Lopez, 1996).

2.2.4. Sınıflandırma

Osteoartrit oluşma nedenine göre primer ve sekonder olmak üzere ikiye ayrılır. Primer osteoartrit nedeni idiopatikdir. Sekonder osteoartrit ise diz eklemine harabiyet meydana getirebilecek faktörler olan travmatik (en sık), metabolik, anatomik, inflamatuvar nedenlerle oluşabilir (Gökdemir, 2020).

Kellgren ve Lawrence Evreleme Sistemi (K-L Evreleme Sistemi) osteoartritin radyolojik sınıflandırma sistemidir. Kişinin ön-arka diz grafisine göre sınıflandırma yapılır (Tablo 2.1.) (Kellgren ve Lawrence, 1957).

Tablo 2. 1. Kellgren ve Lawrence Sınıflandırma Sistemi

Evre 0	Osteoartrite ait herhangi bir bulgu yok.
Evre 1	Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit formasyonu
Evre 2	Kesin osteofit ve olası eklem aralığı daralması.
Evre 3	Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz ve kemik sınırlarında deformite olabilir.
Evre 4	Büyük osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, ciddi skleroz ve kemik sınırlarında aşikâr deformiteler

2.2.5. Risk Faktörleri

Diz osteoartrit gelişimindeki risk faktörleri yaş, cinsiyet, ırk, genetik, diyabet, nutrisyonel faktörler, kemik mineral yoğunluğu, obezite, hipermobilité ve endokrinel faktörler, biyomekanik bozukluklar, çeşitli travmalar, meslek, fiziksel aktiviteler, alt ekstremité dizilim bozukluğu, laksisite, proprioseptif bozukluklar ve kuadriseps kasının zayıflığıdır (Cooper ve diğerleri, 2014; Hunter ve diğerleri, 2009).

Yaş

Diz osteoartritin artan yaşla birlikte prevelansının arttığı bilinmektedir. Yaşlanmayla birlikte katabolik aktivite anabolik aktivitenin önüne geçer ve kırıkdağ harabiyeti başlar. Kırıkdağın yapısındaki bozulmanın yanında sinovyumda, subkondral

kemikte ve kaslarda da dejenerasyonlar meydana gelir (Loeser, 2011; Panahi, Alishiri, Parvin, ve Sahebkar, 2016).

Cinsiyet

Östrojenin eklemin yapısal sağlığına olan etkisi kanıtlanmıştır. Osteoartrit 50 yaş üstündeki kadınlarda daha sık görülür. Bunun nedeni 50 yaş üstündeki kadınların postmenopozal dönemde östrojen seviyesindeki düşüş olduğu tahmin edilmektedir (Boyan ve diğerleri, 2012). Diz osteoartriti kadınlarda erkeklere göre iki kat daha fazla görülmektedir (Cesare, Steven, ve Abramson, 2006).

İrk

Osteoartrit ve ırk arasındaki ilişki tam olarak çözülememesine rağmen yapılan bazı çalışmalar bu durumun ilişkili olduğunu desteklemektedir. 2002 yılında Çinliler ve beyazlar arasında osteoartrit sıklığını karşılaştıran çalışmada beyazlarda kalça osteoartritiyle daha sık karşılaşırken Çinliler’de diz osteoartriti ile daha sık karşılaşıldığı tespit edilmiştir (Hoaglund, Oishi, Gialamas, 1995; Nevitt ve diğerleri, 2002).

Genetik

Osteoartrit ve genetik arasındaki ilişkinin varlığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Neame, Muir, S. Doherty, M. Doherty, 2004). Genetik ilişkiyi saptamak adına ikizlerle yapılan bir çalışmada 114 monozygotik, 195 dizigotik kadın ikizler ortalama 7,2 yıl takibe alınmış osteofit oluşumu ve eklem aralığının azalma oranı monozygotik bireylerde dizigotik bireylere göre daha yüksek bulunmuştur (Zhai, Hart, Kato, MacGregor, ve Spector, 2007). Başka bir çalışmada 45-70 yaş aralığında 120 dizigot 113 monozygot birey değerlendirilmiş monozygot bireylerin dizigot bireylere göre osteoartrite yakalanma riskinin iki kat fazla olduğu saptanmıştır (Spector ve diğerleri, 1996). Literatüregöre popülasyondaki osteoartrit yatkınlığı için ikiz çalışmaları kullanılabilir (Cicuttini ve Spector, 1998).

Nutrisyonel Faktörler

C, E ve D vitaminlerinin osteoartriti önlemede olumlu etkilerinin olduğu, kırdağ hasarını ve osteoartrit progresyonunu azalttıkları yapılan çalışmalarda saptanmıştır (Felson ve diğerleri, 1987; McAlindon ve diğerleri, 1996).

Kemik Mineral Yoğunluğu

Literatürde çatışma yaşanan bir durumdur. Bazı çalışmalarda kemik mineral yoğunluğu ve osteoartrit arasında anlamlı bir ilişki görülememişken bazı çalışmalar-

da doğru orantılı ilişki görülmüştür (Haara ve diğerleri, 2005; Hannan, Anderson, Zhang, Levy, ve Felson, 1993; Nevitt ve diğerleri, 1995; Sandini, Arakoski, Jurvelin, ve Kroger, 2005). Bir çalışmada yaygın osteoartriti bulunan hastaların lomber vertebalarında kemik mineral yoğunluğunda artış görülmüştür (Hart, Mootoosamy, Doyle, ve Spector, 1994). 2000 yılında ortalama yaşın 71 olduğu 473 kadınla yürütülen bir çalışmada kemik mineral yoğunluğu fazla olan kadınlarda osteoartrit progresyonu daha yavaş bulunmuştur (Zhang ve diğerleri, 2000).

Obezite

Obezitenin negatif etkileri en sık diz ekleminde görülmekle birlikte bütün eklemleri etkileyebilir (Christensen, Bartels, Astrup, ve Bliddal, 2007; Güven, Özdemir, ve Dinçer, 2016). Literatüre göre obezite diz ekleminde osteoartrit oluşma riskini 3 ila 10 kat arasında artırırken (Coggon ve diğerleri, 2001; Felson, 1996). Vücut ağırlığındaki her 5 kilogramlık artış da OA riskini %35 oranında artırır (Hart ve Spector, 1993).

Hipermobilite

Hipermobil bireylerde eklem hareket açıklığındaki aşırılık eklemde anormal yüklenmeye neden olarak harabiyet riskini ve OA riskini artırır (Bridges, Smith, ve Reid, 1992).

Endokrinal Faktörler

OA en sık kadınlarda ve postmenopozal dönemde görülmesinin sebebi östrojen düşüşü olduğu tahmin edilmektedir (Boyan ve diğerleri, 2012).

Biyomekanik Bozukluklar

Eklem biyomekanisindeki bozulmalar eklemi osteoartrite açık hale getirir. Eklem yüzeyindeki deformiteler, konjenital biçim bozuklukları (displazi), ekstremitedeki dizilim bozukluğu, kasın inervasyon problemleri, kas kuvvetindeki azalma da eklemi osteoartrite açık hale getirir (Buckwalter ve Lane, 1996). Dizdeki varusun medial deformiteleri valgusun ise lateral deformiteleri arttırdığı düşünülmektedir. (Felson, 2004). Aynı yaş grubundaki tek taraflı diz osteoartriti bulunan 29 hasta ve 20 yaşlı kontrol grubunda proprioepsiyon karşılaştırması yapan çalışmada osteoartritli hastalarda proprioepsiyon kaybı saptanmıştır (Sharma ve diğerleri, 1997).

Travma

Ön çapraz bağ yaralanması, menisküs yaralanması ve menisküs cerrahisi sonrası komplikasyon olarak diz osteoartritiyle karşılaşılabilineceği saptanmıştır. Bu

yaralanmalar eklem kıkırdağına binen yükü arttırabileceğinden kıkırdak dejenerasyonuna sebep olabilir (Buckwalter ve Brown, 2004; McKinley, Rudert, Koos, ve Brown, 2004).

Meslek

Ekleme tekrarlı yük bindiren işlerde (tarım işçisi, inşaat işçisi vb.) çalışan bireylerde osteoartrit gelişim riskinin fazla olduğu belirlenmiştir (Bilge, Ulusoy, Üstebay, ve Öztürk, 2018).

Fiziksel Aktiviteler ve Spor

Yoğun fiziksel aktivite ve tekrarlayan eklem kullanımında osteoartrit riski artmaktadır (Georgiev ve Angelov, 2019). Bazı sportif aktivitelerin osteoartrite temel oluşturduğu düşünülmektedir. Orta ve düşük şiddette koşu yapanlarda risk görülmezken uzun mesafe koşucuları, futbol oynayanlar, halter ve güreş sporcularının osteoartrit için dikkatli olmaları gerektiği saptanmıştır (Cheng ve diğerleri, 2000; Salzmänn ve diğerleri, 2017).

Alt Ekstremitte Dizilim Bozuklukları

Dizilim bozukluğu osteoartrit oluşması için en önemli faktörlerden biridir (Felson ve diğerleri, 2003). Doğru dizilim yük dağılımı açısından önemlidir. Yük dağılımının orantısızlığı osteoartrit gelişimini arttırır. Diz ekleminde özellikle varusun osteoartrit gelişimini tetiklediği bildirilmiştir (Sharma ve diğerleri, 2010). Osteoartrit ilerledikçe yük dağılımı eşitsizliği artarak osteoartriti ilerletir ve bir kısır döngü oluşur (Brouwer ve diğerleri, 2007).

Laksisite

Laksisite osteoartritin hem oluşumunda hem de ilerlemesinde etkilidir (Sharma ve diğerleri, 1999). Yaşlandıkça eklemin etrafındaki ligamanların laksisitesi artarak eklemi yaralanmaya açık hale getirir. (Shane Anderson ve Loeser, 2010).

Proprioseptif Bozukluklar

Proprioepsiyon eklemin uzaydaki konumunu algılama becerisidir. Aynı zamanda postural stabiliteyi sağlama ve korumada görevlidir (Pai, Rymer, Chang, ve Sharma, 1997). Proprioepsiyon hissinin yaşlılarda gençlere göre daha zayıf olduğu bilinmektedir (Liu, Wan, Zhou, Feng, ve Shang, 2017). Diz osteoartritli hastalarda bozuk proprioepsiyon neticesinde kas aktivasyonu da bozularak düşmeye neden olduğu düşünülmektedir (Dıraçoğlu, Aydın, ve Başkent, 2005).

Kuadriseps Kasının Zayıflığı

Osteoartritli bireylerde kuadriceps kas zayıflığı görüldüğü saptanmıştır (Slemenda ve diğerleri, 1997). Bununla birlikte kuadriseps kas zayıflığı osteoartrit için neden mi sonuç mu tam olarak belirlenememesine rağmen kas zayıflığı ciddi risk faktörüdür. Yaşlanmayla birlikte kas hacmindeki azalma osteoartrit oluşumunda ve ilerlemesinde ciddi risk faktörüdür (Bennel, Hunt, Wrigley, Lim, ve Hinman, 2008).

2.2.6. Klinik Özellikler ve Tanı

Diz osteoartrit sıklıkla bilateral olarak görülür ve bir taraf ekstremitte daha şiddetli klinik tablo gösterir. Bireyin klinik tablosu osteoartritin şiddetine ve evresine bağlı olarak değişkenlik gösterse de eklem kartilaj kaybından dolayı görülen ilk semptom genellikle ağrıdır. Ağrı sinsi bir başlangıç da yapabilir atak da gösterebilir. Ağrı en sık patellofemoral ve medial tibiofemoral kompartmanda ortaya çıkar. Genellikle günlük yaşam hareketlerini en çok zorlaştıran yürüme, merdiven inip çıkma, alçak bir yere oturup kalkma, çömelme hareketiyle başlayan ağrıya ileri evrelerde istirahat ve gece ağrıları da eklenir (Malekifard, 2020). Ağrıya ek olarak başlangıçta tutukluk ve ödem de görülebilir (Zhang ve Jordan, 2010). Tutukluk hissi uzun süre oturma, yatma pozisyonunda olan hasta yürümeye başladığında ortaya çıkar ve en fazla 30 dakika hissedilir. Dizde ödeme, varus ve valgus deformitlerine temel oluşturabilir (Malekifard, 2020).

Klinik muayene de hasta bütün bunlara ek olarak dizde boşalma hissinden bahsedebilir bunun sebebi kuadriseps kasındaki atrofidir. Palpasyonla yumuşak dokularda hassasiyet, kıkırdak kaybına bağlı hareket sırasındaki duyulan veya hissedilen krepitasyon, eklem hareket açıklığında azalma görülebilir (Malekifard, 2020).

Osteoartritin tanısını belirlemek için özel bir laboratuvar testi yoktur (Altman ve diğerleri, 1986). Amerikan Romatoloji Cemiyeti (ACR) tarafından belirlenen kriterler günümüzde en sık kullanılan tanı kriterleridir (Tablo 2.2) (Altman, 1991).

Tablo 2. 2. ACR Diz Osteoartrit Tanı Kriterleri

Klinik Tanı Kriterleri	Klinik, Radyolojik ve Laboratuvar Tanı Kriterleri
1. Geçen ayın çoğu gününde diz ağrısı varlığı 2. Aktif hareket sırasında krepitasyon 3. ≤ 30 dk süren sabah tutukluğu 4. ≥ 38 yaş 5. Muayenede dizde kemik yapıda genişleme Bu kriterlerden; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5 kriterlerinin varlığı tanıkonulması için yeterli olacaktır.	1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Eklem kenarlarında radyografik osteofitler 3. OA için tipik sinovyal sıvı analizi 4. Yaş ≥ 40 5. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu 6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon Bu kriterlerden; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerinin varlığı tanı konulması için yeterlidir.

Diz osteoartritin görüntülenmesinde en çok tercih edilen yöntem ise radyografidir (Hayashi, Guermazi, Crema, ve Roemer, 2011). Osteoartritin tanı ve takibinde faydalı bir yöntemdir. Pratik ve ekonomik olması tercih edilmesinde etkilidir. Eklem aralığında daralma, subkondral kemikte skleroz, osteofit oluşumu ve kist formasyonu belirleyici bulgulardır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MR) nadiren de olsa kullanılabilir. BT, alt ekstremitede özellikle patellofemoral dizilim bozukluğunu saptamak için kullanılabilirken MR, kıkırdaktaki incelmeleri, subkondral kemikteki dejenerasyonları, osteofit oluşumunu saptamak için kullanılabilir. Osteomyelit tanısı için ise kemik sintigrafisi kullanılır (Sinusas, 2012). Ultrasonografi, osteoartrit ilerlerken dejenere olan menisküs ve kıkırdak gibi yumuşak dokuları gösterir (Grassi, Lamanna, Farina, ve Cervini, 1999; Hunter ve diğerleri, 2006).

2.2.7. Tedavi

Osteoartrit tedavisinde temel amaç semptomları gidermek, hastayı eğitmek, fonksiyonelliği ve yaşam kalitesini arttırmak, progresyonu yavaşlatmaktır. Tedavi yöntemleri farmakolojik, nonfarmakolojik ve cerrahi tedavilerdir. Tedavi programı kişiye özel belirlenmelidir (Özgürsoy, 2006; Tuncer ve diğerleri, 2012).

2.2.7.1. Farmakolojik Tedaviler

Osteoartritin patolojisini yok eden, dejenerasyonları düzelten bir farmakolojik tedavisi yoktur. Bunun yanı sıra ağrıyı, ödemi azaltıcı semptomatik iyileşmeler sağlayan farmakolojik tedavisi mümkündür (Tuncer ve diğerleri, 2012).

İlk olarak Asetaminofen ve nonsteroid antiinflatuar ilaçların (NSAİİ) kullanılması tercih edilirken bu ilaçları tıbbi olarak kullanamayan kişiler için siklooksijenaz-2 (COX-2) inhibitörleri kullanılabilir (Adebajo, 2012).

2.2.7.2. Farmakolojik Olmayan Tedaviler

Hasta eğitimi önemli role sahiptir. Bu nedenle ilk başta hasta eğitimi ile başlanmalıdır. Kronik hastalıkların oluşturduğu depresyondan kaçınmak için hasta günlük yaşam aktivitelerini düzenleme becerisi ve hastalığın seyriyle ilgili yeterli bilgi donanımına sahip olmalıdır. Hastaları bilgilendirirken görsel, işitsel kaynaklar kullanılabilir. Literatüre göre hastayı bilinçlendirmenin farmakolojik tedaviye %20-30 olumlu katkısı vardır (Superio-Cabuslay, Ward, ve Korig, 1996).

Vücut kitle indeksi (VKİ) normalin üstünde olan kişilerde (normal VKİ <27) osteoartrit görülme riski erkeklerde 1.5, kadınlarda 2 kat artar (Bray, Jordan, ve Sims, 1976). Kilo kaybının olumlu etkilerinin yanında egzersize de katkısı vardır (Mora, Przkora, ve Cruz-Almedia, 2018).

Kişi etkilenen ekstremitayı aşırı yükten korumalıdır. Dejenere olmuş ekleme binen aşırı yük hasarı arttırarak progresyonun hızlanmasına neden olurken uzun süreli inaktiviteden de kaçınılmalıdır (Christensen, Astrup, Bliddal, 2005). Kişi günlük yaşam aktiviteleri, ilgilendiği sporu ve işini bu duruma göre restore etmelidir. Bağdaş kurma, diz üstüne çökme, eğilip kalkma gibi diz fleksiyonunu arttıran, tekrarlı ve zorlayıcı hareketlerden kaçınılmalıdır (Rahlf, Braumann, ve Zech, 2019). Yürüme yardımcılarının kullanımı dejenere olan ekleme binen yükü azaltacağından semptomların giderilmesinde faydası olabilir (Tune, 1994).

Egzersiz mekanik faydalarının yanı sıra metabolik hastalıklarda, düşmede azalma ve fonksiyonellikte artış sağlamaktadır. Egzersiz programları kişiye özel belirlenmeli, kronik hastalıklar, yaş ve osteoartritin şiddetine bağlı olarak düşük yüklenmelerle başlanmalıdır (Tuncer ve diğerleri, 2012). Egzersizler aerobik egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, denge egzersizleri, germe egzersizleri ve akuatik terapiyi içerir. Aerobik egzersizlerde amaç fonksiyonelliği arttırırken akciğer kapasite-

sini de arttırmaktır. Aerobik egzersizler tempolu yürüme, merdiven inip çıkma, bisiklet binme olarak sayılabilir. Kuvvetlendirme egzersizlerinde kuadriceps, hamstring, kalça abdüktör ve gastro kaslarına yoğunlaşılır. Denge egzersizlerinde yoğun ve eklem aşırı stres bindiren egzersizlerden kaçınarak Tai-Chi gibi egzersizler tercih edilir. Germe egzersizleri ile esnekliği arttırarak hareket açıklığını arttırmayı hedefler. Akuatik terapiler ağırları yoğun olan egzersizleri tolere edemeyen hastalara uygulanan eklem en az stres binen egzersizler olmasıyla tercih edilir (Christensen ve diğerleri, 2005).

2.2.7.3. Cerrahi Tedaviler

Farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerin semptom tedavisinde başarısız olması durumunda ve fonksiyonelliğin negatif seyir gösterdiği durumda cerrahi tedaviye başvurulur. Cerrahi tedavi alternatifleri artroskopi, artroplasti, osteotomi, eklem lavajı ve füzyondur (Sinusas, 2012). Medial osteoartriti olan hastalarda yüksek tibial osteotominin yararlı olduğu literatürde belirtilmiştir (Oldenbring, Egund, Knutson, Lindstrand, Larsen, 1990; Yasuda, 1997). Artroskopik cerrahinin ise osteoartrite ek olarak menisküs yırtığı ve eklem içinde kıkırdağın parçalanıp dağıldığı durumlarda kullanılmasının diğer yöntemlere göre daha faydalı olduğu görülmüştür (Chang ve diğerleri, 1993). Protezlerin biyomekaniğe olan etkisi ise tasarımına göre değişmektedir. 150 çeşitten fazla protez tasarımı bulunup ön ve arka çapraz bağların kesilip kesilmemesi, femur kondillerinin geometrisi, hareketli ara yüzeye sahip olup olmadıklarına göre sınıflandırılabilir (Kostuik, Schmidt, Harris, ve Wooldridge, 1975). Dizin femoral roll back mekanizması ve propriosespsiyonu koruduğu için arka çapraz bağın korunduğu cerrahilerde potansiyel eklem hareket açıklığının daha fazla olacağı ve merdiven inip çıkarken hastanın aktiviteyi daha kolay gerçekleştireceği savunulmaktadır. Femoral roll back mekanizması korunarak hem diz fleksiyonunu iyi seviyeye ulaştırılır hem de ekstansör mekanizma kuvveti quadriceps yük kolu artacağı için kuvvetlenir. Arka çapraz bağın varus ve valgus streslerine karşı koymada etkisi olduğu için bağın korunması stabiliteye de olumlu etki sağlayacaktır (Guyton, 1998; Gür, 1998; Insall ve Clarke, 2001). Literatürdeki çalışmalar artroplasti cerrahisinin ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesine olan olumlu etkilerini de kanıtlamıştır. Çınar ve arkadaşları diz artroplasti cerrahisi planlanan 33 bireyin ağrı düzeylerini, fonksiyonel durumlarını ve yaşam kalitelerini cerrahi öncesi, altıncı ve on ikinci haftalarda değerlendirmişlerdir. Ağrı seviyeleri VAS ile değerlendirilen birey-

lerin on iki haftanın sonunda ağrı seviyelerinde %80 azalma bildirmişlerdir. WOMAC ölçeğinin artroplastisi cerrahisi sonrasında fonksiyonellik değerlendirmesi için en hassas ölçek olduğu bildirilmiştir. Buna dayanarak Çınar ve arkadaşları çalışmalarında WOMAC ölçeğini kullanarak bireylerin fonksiyonelliğini değerlendirmişlerdir. Altıncı haftada fonksiyonellikte iyileşmelerin başladığını on ikinci haftaya kadar da fonksiyonel iyileşmenin artarak ilerlediğini saptamışlardır. WOMAC sertlik skorunda ise altıncı haftada maksimum iyileşmeye ulaşmış olduğunu bildirseler de Escobar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada buna zıt olarak ikinci yılın sonunda sertlik skorunda iyileşmelerin olduğunu bildirmişlerdir (Çınar, Alanoğlu, Sezgin, Bal, ve Çakıcı, 2003; Escobar ve diğerleri, 2007).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma tanımlayıcı çalışma türünde olup kesitsel bir çalışma olarak planlandı.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Bu araştırma, Eylül 2022- Haziran 2023 tarihleri arasında Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde yapıldı.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın örneklemini Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne başvuran araştırmanın dahil edilme kriterlerine uygun osteoartrit tanılı hastalar, osteoartrit tanısı alıp en az 1 yıl önce cerrahi geçirmiş hastalardan oluşturuldu.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri (Diz osteoartriti olan cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş bireylerden oluşacak gruplar için):

- 65 yaş ve üstü olmak
- Kellgren-Lawrence (K-L)'ın radyolojik sınıflamasına göre evre 4 diz osteoartriti olmak (Kellgren ve Lawrence, 1957)
- Cerrahi geçirmiş olan grupta yer alacaklar için en az bir yıl önce medial trivektör koruyan artrotomi prosedürü ile diz artoplasti cerrahisi geçirmiş olmak
- Unilateral total diz artroplastisi geçirmiş olmak
- Gönüllülük

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri (Sağlıklı bireylerden oluşacak grup için) ;

- 65 yaş ve üstü olmak
- Berg Denge Testi'ne göre düşük düşme riskine sahip olmak (Berg < 45) (Bogle Thorbahn ve Newton, 1996)
- Gönüllülük

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri ;

- Son 6 ay içinde alt ekstremitayı kapsayan herhangi bir cerrahi öyküsü olmamak (Lee ve diğerleri, 2022)
- Herhangi bir nörolojik ya da vestibüler hastalık öyküsü olması (Alnahdi, Zeni, ve Snyder-Mackler, 2011)

- Kontrol altında olmayan metabolik ya da kardiyovasküler hastalıkların bulunması

Örneklem büyüklüğü 30 osteoartrit tanısı alıp cerrahisi geçiren 30 cerrahi geçirmeyen, 30 sağlıklı kontrol grubu olarak belirlendi. Çalışmaya katılacak bütün bireyler çalışmanın içeriği, süresi, yapılacak değerlendirmeler ile ilgili olarak yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olduklarına dair bireylerden imzalı onam formu alındı.

3.4. Araştırmanın Materyali / Veri Toplama Araçları

Çalışmamızın değerlendirmeleri ve anketleri yüz yüze gerçekleştirildi. Katılımcıların isim- soyisim, cinsiyet, yaş (yıl), vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), VKİ (kg/m^2), kronik rahatsızlık varlığı, nörolojik rahatsızlık varlığı, nöromusküler rahatsızlık varlığı, kullanılan ilaçlar, düşme öyküsü, osteoartrit tanı varlığı ve cerrahi öyküsü kaydedildi. Fonksiyonel denge süreli kalk yürü testi ile, fiziksel fonksiyon *Western Osteoarthritis Index* (WOMAC) ile, alt ekstremité dayanıklılığı sandalyede otur kalk testi ile, fonksiyonel mobilite tinneti denge ve yürüyüş testi ile, düşme riski berg denge ölçeği ile, yaşam kalitesi kısa form 36 ölçeği ile, diz fleksiyon derece ölçümü ise Posture Screen Mobile (PSM) uygulaması ile değerlendirildi.

3.4.1. Demografik Bilgiler

Çalışmamıza katılan bireylere demografik bilgiler kısmında isim-soyisim, cinsiyet, yaş (yıl), vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), kronik rahatsızlık varlığı, nörolojik rahatsızlık varlığı, nöromusküler rahatsızlık varlığı, kullanılan ilaçlar, düşme öyküsü, osteoartrit tanısı alıp almadığı bununla beraber cerrahi geçirip geçirmediği sorgulandı.

3.4.2. Fonksiyonel Denge Değerlendirmesi

Fonksiyonel denge Süreli Kalk ve Yürü Testi ile değerlendirildi. Süreli Kalk ve Yürü Testi sıklıkla kullanılan fonksiyonel denge testlerinden biridir. Kişiden oturduğu sandalyeden kalkıp, 3 metre ilerideki işaretlenmiş noktaya kadar rutin hızıyla yürüyüp işaretli noktaya geldiğinde geri dönüp başlangıç noktası olan sandalyeye tekrar oturması istenir. Test, hastanın dizleri 90 derece fleksiyonda, ayakları yere tam basarken ve kolları sandalyenin kolçağında sabit durur pozisyonda iken başlatıldı. Toplam süre saniye (sn) olarak kaydedildi. Kişinin testi üç tekrar yapması istendi ve

en iyi süre kaydedildi. On dört saniyenin üzerindeki saniyeler yüksek düşme riski olarak değerlendirilir (Podsiadlo ve Richardson, 1991).

3.4.3. Fiziksel Fonksiyon Değerlendirmesi

Osteoartritte ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon değerlendirme yapılan geçerli ve güvenilir ölçüt sayılan WOMAC ölçeği kullanıldı. 24 Maddeden oluşan bu ölçüt 0 ile 4 arasında puanlanır. 0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli olarak kabul edilir. Ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon için üç ayrı bölümden oluşur ve her bölüm kendi içinde puanlanır. Toplam puan 0 ile 100 arasındadır. Puan yükseldikçe ağrı ve sertlikteki artışı fiziksel fonksiyonda kaybı ifade eder (Bellamy, Buchanan, Goldsmith, Campbell, ve Stitt, 1988; Tüzün, Eker, Aytar, Daşkapan, ve Bayramoğlu, 2005).

3.4.4. Alt Ekstremitte Dayanıklılığı Değerlendirmesi

Alt ekstremitte dayanıklılığını değerlendirmek için Sandalyede Otur Kalk Testi uygulandı. Teste başlarken bir sandalye duvara dayanır. Kişi sandalyeye sırtı dik, ayakları zemine tam basıyor ve kollarını göğsünde çaprazlayarak oturur. Kişiye başla komutu verildiğinde pozisyonunu bozmadan oturduğu sandalyeden tam bir kalkış yapması beklenir. 30 saniye boyunca yaptığı kalkış sayısı kaydedilir (Jones, Rikli, ve Beam, 1999).

3.4.5. Fonksiyonel Mobilite Değerlendirmesi

Tinneti Denge ve Yürüyüş Testi denge ve yürümeyi test eden geriatrik bireylerde sıklıkla kullanılan bir test olması nedeniyle çalışmamızda kullanıldı. Tinneti Denge ve Yürüyüş Testi'nde genel olarak fonksiyonel durum ve günlük yaşam aktivitelerin sürdürülebilmesi değerlendirilir. Tinetti denge değerlendirme skalasında denge skorunda maksimum 16 puan, yürüme skorunda maksimum 12 puan alınabilir. Toplam maksimum skor 28 puandır; yirmi altı ve altında puan alan bireylerde denge problemi olduğu; 19 ve altında puan alanlarda ise düşmenin beklenmediği engelsiz zeminlerde kontrolsüz düşme riskinin normal kişilere göre beş kat artmış olduğu gözlenmektedir (Çifçili ve Ünal, 2004).

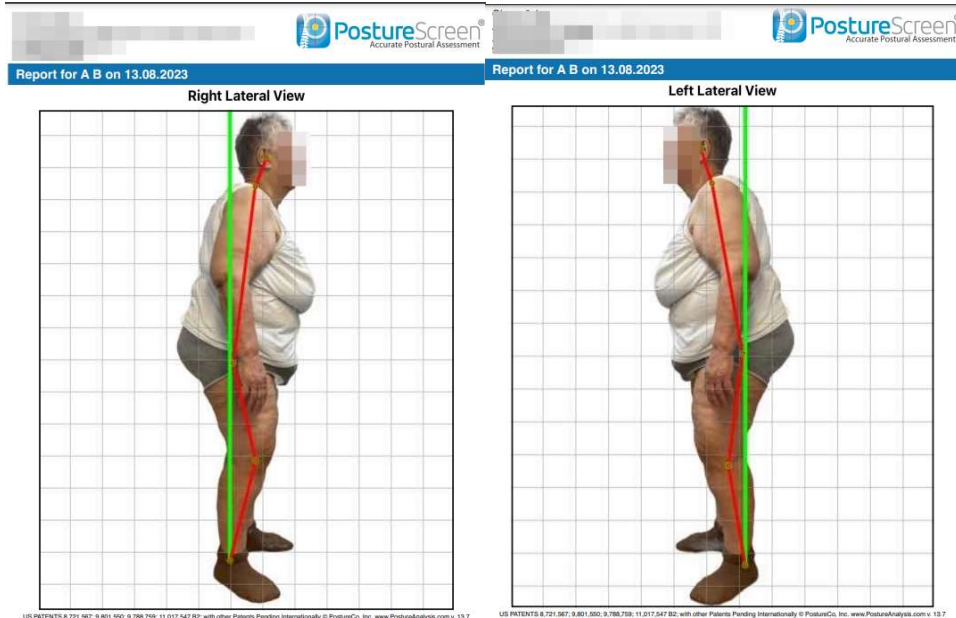
3.4.6. Düşme Riski Değerlendirmesi

Düşme riski Berg Denge Ölçeği ile değerlendirildi. Berg Denge Ölçeği'nde kişinin fonksiyonel aktiviteler sırasında dengesini koruyabilme becerilerini değeri-

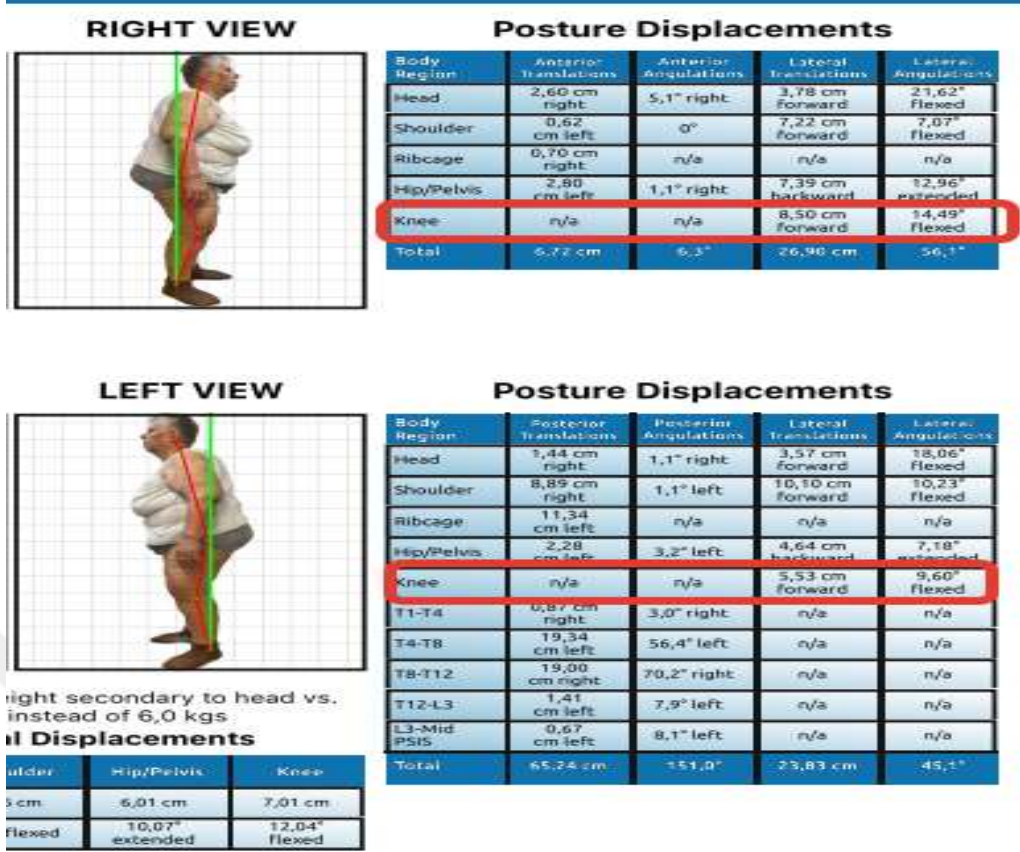
dirilir. Test 14 maddeden oluşup her madde 0 ile 4 arasında derecelendirilir. 0 en kötü dereceyi ifade ederken 4 en iyi dereceyi ifade eder. Toplamda ulaşılabilecek en yüksek puan 64 puandır. Puanın yükselmesi dengeyi iyi olduğunu gösterir. Sonuç düşme riski olarak yorumlanır; 0 ile 20 puan aralığı yüksek riski, 21-40 puan aralığı orta riski, 41-64 puan aralığı düşük riski gösterir. Ölçeğin içeriğinde fonksiyonel hareketlerde gözler kapalı ayakta durma ayakta durma yerden nesne alma, 360 derece kendi etrafında dönme, ayaklar bitişik olarak ayakta durma, tandem pozisyonunda ayakta durma, tek bacak üzerinde dengede kalma gibi destek yüzeyini azaltarak veya denge sistemini etkileyen müdahalelerde bulunarak dengede kalma hali zorlaştırılıp kişinin aldığı pozisyonu koruyabilmek için ihtiyaç duyduğu bağımlılık ve/veya bağımsızlık seviyesini ve kişinin pozisyonunu değiştirirken dengesini koruyabilme becerisini ölçer (Şahin ve diğerleri, 2008).

3.4.7. Diz Postürü Değerlendirmesi

Katılımcıların diz postürü PSM uygulaması ile değerlendirildi. PSM uygulaması telefon kamerası kullanılarak bireyin postür değerlendirmesini objektif olarak yapabilmeyi sağlar. Katılımcılar ayakta rahat pozisyonunda dururken, lateralden dizlerin fleksiyon açıları derece olarak değerlendirildi (Şekil 3.1.) (Şekil 3.2.) (Cosma, Ilinca, Rusu, Nanu, ve Burileanu, 2015; Hopkins, 2014).



Şekil 3. 1. PSM Lateral Değerlendirme



Şekil 3. 2. PSM Sonuç Çıktısı

3.4.8. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

Yaşam kalitesi Kısa Form 36 (KF-36) ile değerlendirildi. 36 maddeden oluşan KF-36 ölçeği sekiz farklı alt ölçekler kişinin yaşam kalitesini değerlendirir. Alt ölçeklere ayrılmış olması değerlendiricinin yorumlaması için avantajlıdır. Bu alt ölçekler; fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel durum güçlüğü, mental sağlık, enerji/vitalite, ağrı, sağlığın genel algılanması ndan oluşur. Her bir alt ölçeğin puanlama sistemi 0 ile 100 arasında olup, 0 en kötü sağlık halini ifade ederken 100 en iyi sağlık halini ifade eder, toplam puan hesaplanmadan yalnızca alt ölçekler kendi içinde skorlandırılır (Demiral, Ergör, Ünal, Semin, Akvardar, Kıvrıkcık, ve Alptekin, 2006).

3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi IBM Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) Versiyon 26.0 ile yapıldı ve %95 güven düzeyinde çalışıldı.

Çalışmada ölçümlerin normal dağılıma uygunluğunun belirlemesi için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendi. Ölçeklerden elde edilen basıklık ve çarpıklık

değerlerinin +3 ile -3 arasında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (De Carlo, 1997; Groeneveld ve Meeden, 1984; Hopkins ve Weeks, 1990; Moors, 1986).

Ölçümlerde elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri +3 ile -3 arasında olduğu için normallik sağlanmış olup analizlerimizde parametrik olan test teknikleri kullanılmışken sadece yaş değişkeni bu aralık dışında kaldı. Ölçümlerin gruplu değişkenlere göre farklılık gösterme durumu ANOVA testi ile analiz edilmiş ve çoklu fark testi Tukey ile yapıldı. Yaşın, grup açısından incelenmesi Kruskal Wallis testi ile analiz edildi.



4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 45 kadın 45 erkek toplam 90 birey (15 kadın 15 erkek osteoartrit tanısı almış, 15 kadın 15 erkek TDA cerrahisi geçirmiş, 15 kadın 15 erkek sağlıklı birey grubu) ile yapılan değerlendirmelerde elde edilen bulgular ve yorumlar bulunmaktadır.

4.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan bireylerin yapılan değerlendirmelerde çalışma gruplarına göre karşılaştırılması Tablo 4.1.'de verildi.

Tablo 4. 1. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Demografik Bilgilerinin Karşılaştırılması

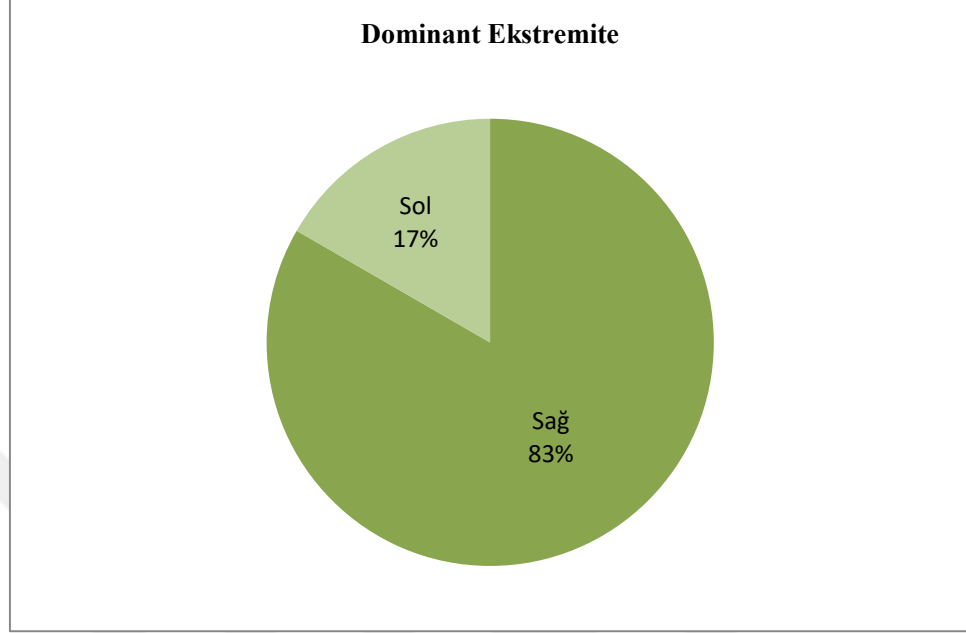
	Grup								Test	P	Çoklu fark
	Osteoartrit olup cerrahi geçirenler		Osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenler		Sağlıklı		Total				
	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss			
Yaş*	69,33	4,55	69,63	6,37	68,00	3,52	68,99	4,95	1,031	0,597	
Boy Uzunluğu (cm)**	167,17	7,83	165,50	7,08	164,70	7,15	165,79	7,35	0,877	0,420	
Vücut Ağırlığı (kg)**	77,83	19,38	75,47	12,25	69,37	11,98	74,22	15,20	2,566	0,083	

*Kruskal Wallis Testi

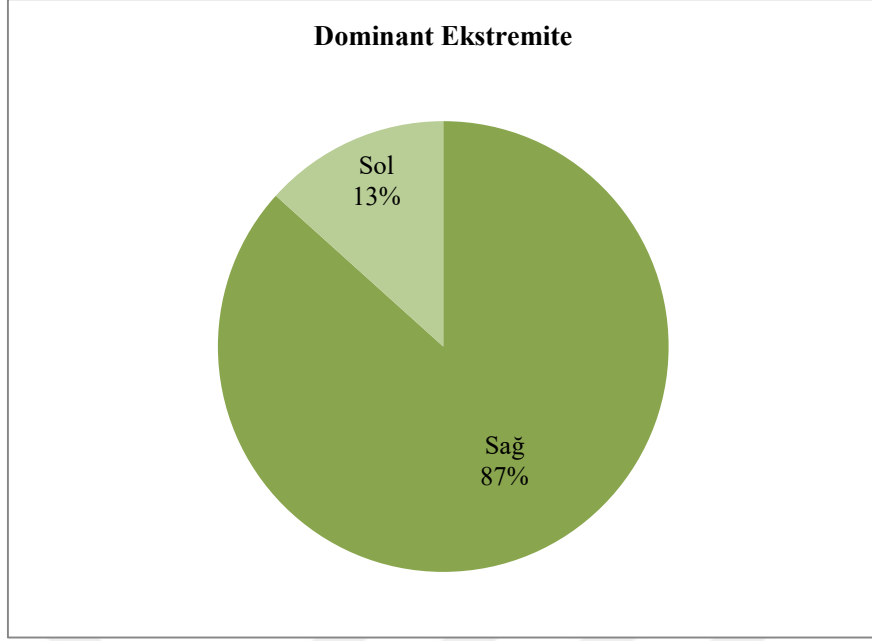
**ANOVA Testi

Çalışmaya katılan grupların demografik bilgilerinin arasında yaş ortalamalarında ($X^2 (2, 87) = 1,031, p = 0,597$), boy uzunluğu ölçümünde ($F(2, 87) = 0,877, p = 0,420$), vücut ağırlığı ölçümünde ($F(2, 87) = 2,566, p = 0,083$) anlamlı bir fark olmadığı bulundu.

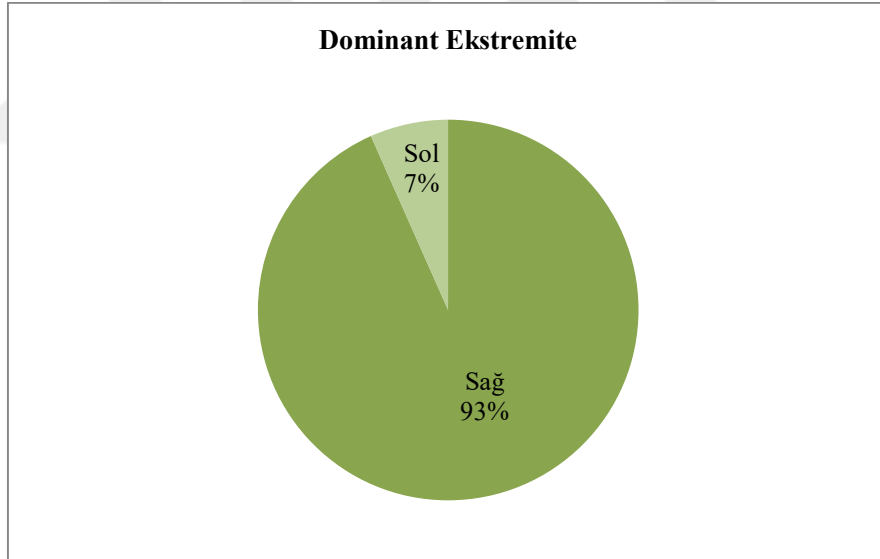
Grupların dominant ekstremiteleri Şekil 4.1., Şekil 4.2., Şekil 4.3.'te, osteoartrit olup cerrahi geçirmeyen grubun etkilenen dizlerini gösteren grafik Şekil 4.4.'te, cerrahi geçiren grubun etkilenen dizlerini gösteren grafik Şekil 4.5.' te verilmiştir.



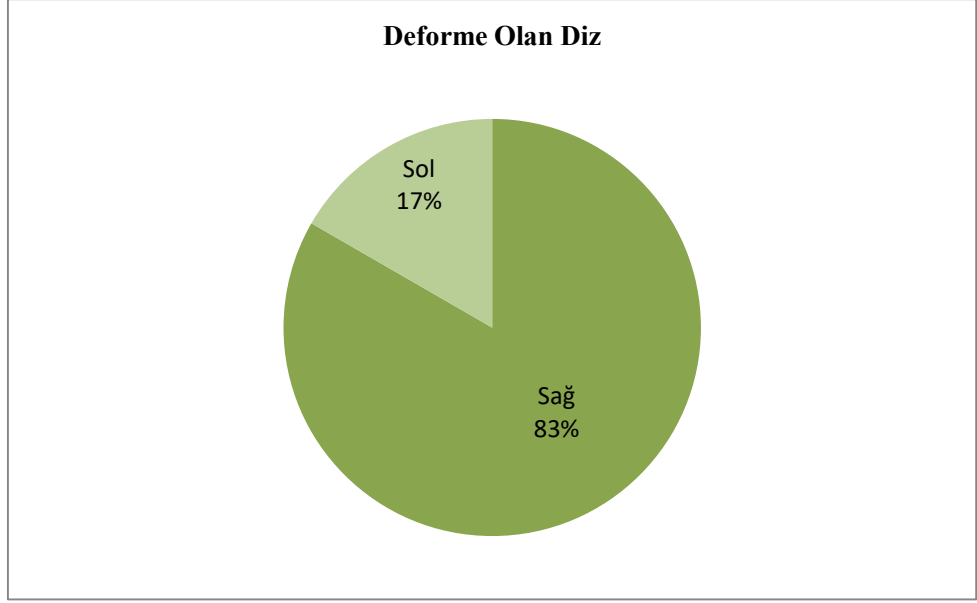
Şekil 4. 1. Osteoartrit Tanısı Alan Bireylerin Dominant Ekstremiteleri



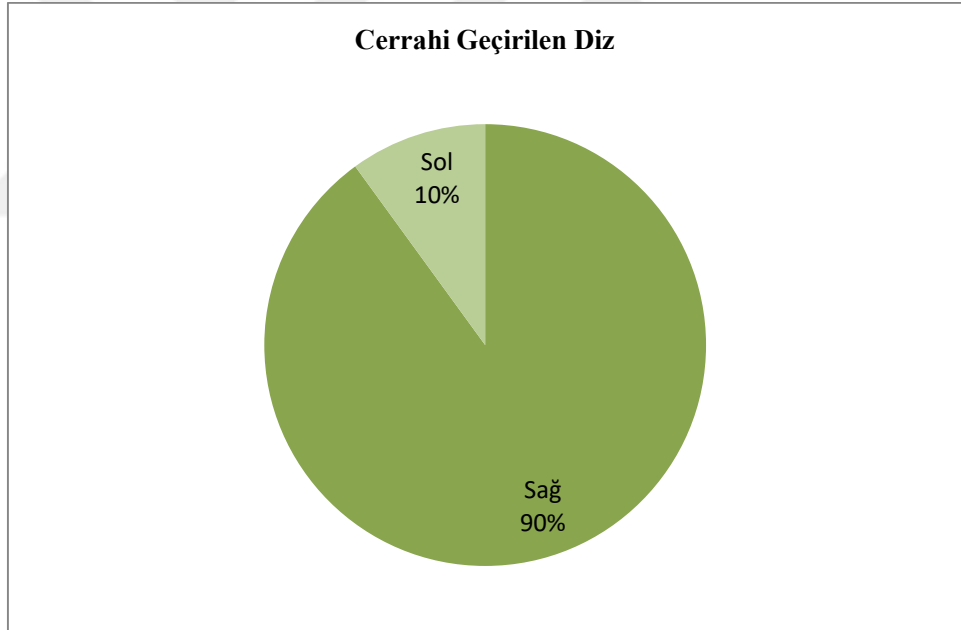
Şekil 4. 2. Osteoartrit Tanısı Alıp Total Diz Artroplastisi Cerrahisi Geçiren Bireylerin Dominant Ekstremiteleri



Şekil 4. 3. Sağlıklı Bireylerin Dominant Ekstremiteleri



Şekil 4. 4. Osteoartrit Tanısı Alan Bireylerin Deforme Olan Dizleri



Şekil 4. 5. Osteoartrit Tanısı Alıp Total Diz Artroplastisi Cerrahisi Geçiren Bireylerin Cerrahi Olan Ekstremiteleri

Tablo 4. 2. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Grup								Test	P	Çoklu fark
	Osteoartrit olup cerrahi geçirenler		Osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenler		Sağlıklı		Total				
	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss			
Fonksiyonel Denge**	9,17	2,97	11,92	4,03	8,67	1,86	9,92	3,37	9,706	<0,001*	1<2 2>3
Alt Ekstremitte Dayanıklılığı**	10,77	4,10	8,80	4,49	9,37	3,39	9,64	4,06	1,904	0,155	
Fonksiyonel Mobilite**	22,57	6,08	18,37	8,05	23,60	5,30	21,51	6,89	5,322	0,007*	1>2 2<3
Düşme Riski**	38,17	12,51	45,33	9,59	47,23	7,52	43,58	10,71	6,747	0,002*	1<2 2<3
Sağ Diz Fleksiyon Açısı (derece)**	5,50	1,41	6,12	1,14	5,06	1,45	5,56	1,39	4,790	0,011*	2>3
Sol Diz Fleksiyon Açısı (derece)**	5,34	1,26	5,96	0,97	5,16	1,38	5,49	1,25	3,624	0,031*	2>3

**ANOVA Testi

Fonksiyonel denge değerlendirme skorları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu bulundu ($F(2, 87) = 9,706$, $p < 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı olanlara göre daha yüksekti.

Alt ekstremitte dayanıklılığı değerlendirmesinin skorları açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı bulundu ($F(2, 87) = 9,706$, $p = 0,155$).

Fonksiyonel mobilite değerlendirmesinin skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 5,322, p = 0,007$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Düşme riski değerlendirmesinin skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 6,747, p = 0,002$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Sağ diz fleksiyon açısı açısından OA olup cerrahi geçirmeyenler ve sağlıklı bireylerin bulunduğu gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 4,790, p = 0,011$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

Sol diz öne fleksiyon açısı açısından OA olup cerrahi geçirmeyenler ve sağlıklı bireylerin bulunduğu gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 3,624, p = 0,031$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

Fiziksel fonksiyon değerlendirmesinin alt parametrelerinin ayrıntılı karşılaştırması Tablo 4.3.'te verildi.

Tablo 4. 3. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Fiziksel Fonksiyon Değerlendirme Parametresinin Karşılaştırılması

	Grup								Test	p	Çoklu fark
	Osteoartrit olup cerrahi geçirenler		Osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenler		Sağlıklı		Total				
	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss			
WOMAC	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss			
Ağrı**	2,80	3,76	4,90	4,53	1,80	3,04	3,17	4,00	5,127	0,008*	2>3
Sertlik**	1,27	1,48	1,60	1,75	0,53	1,17	1,13	1,54	4,037	0,021*	2>3
Fiziksel Fonksiyon**	12,47	12,61	21,83	17,08	10,27	12,24	14,86	14,87	5,652	0,004*	1<2 2>3
Toplam Skor**	17,04	18,13	29,94	24,08	13,02	16,81	20,00	20,99	5,902	0,004*	1<2 2>3

**ANOVA Testi

WOMAC İndeksi ile değeriendirilen fiziksel fonksiyon skorlarının toplam skoru açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 5,902, p = 0,004$). Sonuçlar incelendiğinde; osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, osteoartrit olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

WOMAC İndeksi'nin alt parametreleri olan ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon için ise; ağrı skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 5,127, p = 0,008$). Sonuçlar incelendiğinde; osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

Sertlik skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 4,037, p = 0,021$). Sonuçlar incelendiğinde; osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

Fiziksel fonksiyon skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 5,652, p = 0,004$). Sonuçlar incelendiğinde; osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, osteoartrit olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha yüksekti.

Yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları Tablo 4.4.'te verildi.

Tablo 4. 4. Bireylerin Çalışma Gruplarına Göre Yaşam Kalitesi Değerlendirme Parametresinin Karşılaştırılması

	Grup								Test	p	Çoklu fark
	Osteoartrit olup cerrahi geçirenler		Osteoartrit olup cerrahi geçirmeyenler		Sağlıklı		Total				
	X	Ss	X	Ss	X	ss	X	Ss			
Fiziksel Fonksiyon**	71,17	17,84	50,33	29,71	76,67	16,37	66,06	24,67	11,823	<0,001*	1>2 2<3
Fiziksel Rol Güçlüğü**	86,67	31,30	53,33	48,57	91,67	23,06	77,22	39,42	10,097	<0,001*	1>2 2<3
Emosyonel Rol Güçlüğü**	84,70	32,70	82,20	37,90	91,90	23,47	86,27	31,83	0,747	0,477	
Enerji/Canlılık/Vitalite**	75,83	19,12	51,83	27,24	78,25	13,66	68,64	23,78	14,827	<0,001*	1>2 2<3
Ruhsal Sağlık**	78,47	19,11	63,33	23,65	78,40	14,21	73,40	20,45	6,072	0,003*	1>2 2<3
Sosyal İşlevsellik**	90,00	23,30	73,75	36,90	95,83	14,80	86,53	27,93	5,550	0,005*	2<3
Ağrı**	90,93	19,10	72,43	33,56	94,85	16,31	86,07	25,87	7,341	<0,001*	1>2 2<3
Genel Sağlık Algısı**	80,83	18,34	60,83	28,98	85,83	14,02	75,83	23,78	11,473	<0,001*	1>2 2<3

**ANOVA TESTİ

Fiziksel fonksiyon skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 11,823, p < 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Fiziksel rol güçlüğü skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 10,097, p < 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Emosyonel rol güçlüğü skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($F(2, 87) = 0,747, p = 0,477$).

Enerji/canlılık/vitalite skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 14,827, p < 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Ruhsal sağlık skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 6,072, p = 0,003$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Sosyal işlevsellik skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 5,550, p = 0,005$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Ağrı skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 7,341, p = 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

Genel sağlık algısı skorları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($F(2, 87) = 11,473, p < 0,001$). Sonuçlar incelendiğinde; OA olup cerrahi geçirmeyenlerin skor ortalaması, OA olup cerrahi geçirenlere göre ya da sağlıklı bireylere göre daha düşüktü.

5. TARTIŞMA

Çalışmamıza 65 yaş ve üzeri diz osteoartrit tanılı cerrahi geçirmeyen, total diz artroplasti cerrahisi geçiren ve sağlıklı bireyler dahil edildi her grupta 15 kadın 15 erkek olmak üzere toplamda 90 birey katıldı. Bu çalışma osteoartrit tanılı cerrahi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş olan ve sağlıklı bireyler arasındaki fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, diz postürü ve yaşam kalitesi parametrelerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Sonuçlarımız, diz osteoartriti olan cerrahi geçirmemiş bireylerin cerrahi geçirmiş olanlar ve sağlıklı bireylere göre fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite ve yaşam kalitesi düzeylerinin daha düşük, düşme riski ve diz fleksiyon açılarının daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Literatürde ileri yaş, obezite, kadın cinsiyet osteoartrit için risk faktörü olarak belirtilmiştir (Creamer, Lethbridge-Cejku, ve Hochberg, 2000; Loeser, 2011; Panahi, Alishiri, Parvin, ve Sahebkar, 2016; Martin ve diğerleri, 1997).

Çalışmamızda yer alan üç grup, yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı açısından benzerdi. Bu sonuç, değerlendirdiğimiz parametrelerle ilgili karıştırıcı faktör olabilecek demografik özellikler açısından katılımcılarımızın homojen olduğunu göstermektedir.

Öncelikle konservatif ve farmakolojik tedaviler tercih edilirken konservatif tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda total diz artroplasti cerrahisine başvurulur. Hastalar hissettikleri ağrıyı cerrahi sonrası erken dönemde cerrahinin meydana getirdiği ağrı ile karıştırsalar da uzun vadede ağrılarında azalma ve yaşam kalitelerinde artış görülmektedir (Bade ve diğerleri, 2018; Rankin ve diğerleri, 2003; Elmallah ve diğerleri, 2018).

Diz osteoartrit tanılı bireylerde alt ekstremitte kaslarının zayıflığı ve şiddetle-nerek artan ağrı postural salınımlara neden olur ve denge kayıpları meydana gelir (Özyakup ve Angın, 2019; Solak, Erdoğanoglu, Polat, ve Erdil, 2021; Şahin ve diğerleri, 2013). Çalışmamızda osteoartrit tanılı bireylerin sağlıklı bireylere göre dengele-rinin azalmış olduğu saptandı.

Diz osteoartritli 40 yaş ve üstü hastaların denge, fiziksel performans, ağrı ve yaşam kalitelerini değerlendiren bir çalışmada bireylerin dengeleri süreli kalk yürü testi ile değerlendirilerek çalışma sonucunda 65 yaş üzeri bireylerde denge kaybının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Özyakup ve Angın, 2019).

Öztürk ve arkadaşlarının TDA uygulanan bireyler ile yürüttükleri çalışmada ise cerrahi öncesi ve sonrasındaki üçüncü ayda bireylerin denge ve düşme riski değerlendirilmesi için süreli kalk yürü testi uygulanarak bireylerin cerrahi sonrasında dengelerinin iyileştiği saptanmıştır (Öztürk ve diğerleri, 2019).

Bu bilgiler ışığında biz de çalışmamıza katılan bireylerin fonksiyonel denge değerlendirmelerini süreli kalk yürü testi ile değerlendirdik ve literatüre uyumlu şekilde osteoartrit tanılı cerrahi geçirmeyen bireylerin cerrahi geçiren ve osteoartrit açısından sağlıklı bireylere göre fonksiyonel denge düzeylerinin daha düşük olduğunu tespit ettik. Diz osteoartritinde azalmış diz ekstansiyonu, propriosepsiyon bozukluklarının dengeyi negatif etkilediği düşünülürken cerrahi sonrasında artmış diz ekleme hareketi ve propriosepsiyon duyusundaki artışın dengeyi iyileştirdiği düşünülmektedir (Moutzouri ve diğerleri, 2017).

Osteoartrit yük taşıyan eklemlerde meydana geldiğinde fonksiyonel kısıtlılık kaçınılmaz hale gelir (Z. Taşdemir, Demir, O. Taşdemir, ve Sargın, 2018). Fonksiyonelliğin azalmasındaki başlıca sebepler; ağrının varlığı, kas kuvvetinin ve esnekliğin azalmasıdır (Woolf ve Pfleger, 2003). Fiziksel fonksiyonlardaki azalma bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkiler (Sun ve diğerleri, 2006). OA'lı hastaların %80'i hafif derecede hareket kısıtlılığı yaşarken %25'i günlük yaşam aktivitelerini yapamayacak durumda, %11'i ise kişisel bakımları için bile yardıma muhtaçtır (Deveza ve Hunter, 2016).

Cerrahi erken dönemde eklem hareket açıklığını artırmaz. Cerrahi sonrası 12. hafta itibarıyla eklem hareket açıklığı normal düzeye ulaşmaya başlar ve fiziksel fonksiyonda ilerleme kaydedilir (Bade ve Stevens-Lapsley, 2011; Eymir, 2016; Finch, Walsh, Thomas, ve Woodhouse, 1998; Simpson ve diğerleri, 2014; Stratford, Kennedy, ve Robarts, 2010).

Literatürde 2010 yılında yapılan bir çalışmada şiddetli diz osteoarriti olan ve yüksek risk taşıyan bireyler 30 aylık bir takiple değerlendirilerek diz osteoartritli

bireylerin semptomlarındaki şiddetin WOMAC fiziksel fonksiyon değerlendirmesinde elde edilen düşük skor ile anlamlı ilişkisi olduğu saptanmıştır (Sharma ve diğerleri, 2010).

Biz de bireyleri fiziksel fonksiyon açısından WOMAC İndeksi ile değerlendirdik. Total diz artroplastisi cerrahisinin esas amacı ağrıyı azaltmak olup azalan ağrının fiziksel fonksiyonu olumlu etkilediği düşünülmektedir (Çınar ve diğerleri, 2003; Ritter ve Campbell, 1987). Çalışmamız literatürü destekler nitelikte olup diz osteoartrit tanısı alıp cerrahi geçirmeyen bireylerin cerrahi geçiren ve sağlıklı bireylere göre fiziksel fonksiyon düzeyleri daha düşük bulundu.

Katılımcıların aktivite sırasında oluşan ağrı düzeylerini ise WOMAC İndeksi'nin alt parametresinde bulunan ağrı değerlendirme formunda değerlendirdik. Verilerin aritmetik ortalama değerlerinin sonuçları karşılaştırıldığında aktivite esnasında ağrıyı en fazla osteoartrit tanısı alıp cerrahi geçirmeyen bireylerin hissettiklerini bunu cerrahi geçiren bireylerin takip ettiğini ve en az sağlıklı bireylerin hissettiğini belirledik.

Alt ekstremité dayanıklılığı günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilmek için elzemdir (Doymaz, 2005). Yaşlanma ile kas dayanıklılığının, kuvvetinin, kütlelerinin azalması olarak bilinen sarkopeni 70 yaşından küçük yaşlıları %10 ila %25 oranında etkilerken 80 yaşın üzerindeki yaşlıları %40 oranında etkiler (Greenlund ve Nair, 2003; Marcell, 2003).

Literatürde diz osteoartritinde alt ekstremité dayanıklılığını değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Bizim çalışmamızda karşılaştırılan üç grup arasında alt ekstremité dayanıklılığı açısından anlamlı bir fark olmadığı bulundu. Çalışmamızın sonucu, yaşlanmaya bağlı alt ekstremité dayanıklılığında görülen azalmaya, osteoartritin ve osteoartrite bağlı geçirilmiş cerrahinin ek katkısı olmayabileceğini düşündürmektedir.

Bireyler ağrıdan dolayı aktivite kısıtlaması yapmaları gerektiğini düşünseler de aktivite kısıtlaması zamanla kas kuvvet kaybı oluşumuna neden olur ve mecburi olarak aktivitelerini kısıtlamak durumunda kalacak bir döngüye girerler (Tanaka, Hirohama, ve Ozawa, 2019). Osteoartritin bireylerdeki eklem hasarı kuadriseps kasının aktivasyonunu azaltarak kasta kuvvet kaybına neden olabilir ve buna bağlı olarak

da fonksiyonel performansta azalmalar görülür (Şahan, Köse, Yakut, ve Atasavun Uysal, 2020).

Osteoartritin bireylerde yarattığı eklem hasarı, kuadriseps kasının aktivasyonunu bozarak kas kuvvet kaybına neden olur. Aynı zamanda bireyler ağrıdan dolayı aktivite kısıtlamasına giderek kas kuvvet kaybı oluşumuna zemin oluştururlar. Kas kuvvet kaybının ilerlemesi ile fonksiyonel mobilite azalır (Tanaka ve diğerleri, 2019)

Literatürde 2014 yılında total diz artroplasti cerrahisi geçiren ve sağlıklı birey ile yürütülen çalışmada katılımcıların diz fonksiyonu değerlendirilmiştir. Değerlendirme artroplasti geçiren hastalarda cerrahi öncesi, cerrahi sonrası 8. günde ve 100. günde; sağlıklı grupta ise bir kez yapılmıştır. Çalışmamızı destekler biçimde cerrahi geçiren bireyler değerlendirmenin her aşamasında sağlıklı gruba göre daha düşük puan elde etmişlerdir (Ślupik, Kowalski, ve Białoszewski, 2014).

Çalışmamızda fonksiyonel mobilite yaşlılarda fonksiyonel durum değerlendirmesinde uygun görülen Tinetti Denge ve Yürüme Testi ile değerlendirildi (Çifçili ve Ünal, 2004). Çalışmamızın sonucunda osteoartrit tanısı alan bireylerin fonksiyonel mobiliteleri hem cerrahi geçirmiş hem de sağlıklı bireylere göre azalmıştı. Cerrahide OA tanılı bireylerin eklem hasarı ve ağrıları ortadan kaldırılır (Çınar, Alanoglu, Sezgin, Bal, ve Çakçı, 2003; Escobar ve diğerleri, 2007). Çalışmamıza cerrahi sonrası en az bir yıl geçmiş bireylerin dahil edildiği göz önüne alındığında uzun vadede bireylerin ağrılarının azalması, kas kuvvetlerini artışı ve normal eklem hareketine sahip olmaları ile birlikte fonksiyonel durumlarının iyileştiği düşünülmektedir.

Diz osteoartritli hastaların düşme riskini artıran nedenler arasında propriosepsiyon bozuklukları, alt ekstremitte kas zayıflığı, dengenin azalması, postural salınımın artması sayılır (Dıraçoğlu ve diğerleri, 2005; Özyakup ve Angın, 2019). Denge kayıpları yaşayan bireyleri düşme risklerinin arttığı bildirilir (Atamaz, Hepgüler, ve Öncü, 2006).

Artroplasti cerrahisinin propriosepsiyona olan etkisi tartışılmaktadır. Isaac ve diğerleri (2007)'ne göre artroplasti cerrahisi propriosepsiyonu pozitif etkilediği 1998 yılında cerrahi sonrası 1. yılını tamamlayan hastalar ve kontrol grubuyla yürütülen çalışmada ise artroplasti nedeniyle duyu girdisi sağlanamadığı için artroplastinin propriosepsiyonu negatif etkilediği 2005 yılında yapılan başka bir çalışmada ise art-

roplastinin propiosepsiyona herhangi bir etkisinin olmadığını savunmuşlardır. (Finch ve diğerleri, 1998; Isaac ve diğerleri, 2007; Youm, Maurrer, ve Stuchin, 2005). Bu durum hastaların düşme riskinin bozulan propiosepsiyon ile olan ilişkisini kanıtlarken bizim çalışmamızda da Finch ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi (Finch ve diğerleri, 1998) cerrahi geçiren bireylerin düşme riskinin fazla olduğu görülmüştür. Swinkels ve arkadaşları Birleşik Krallık'ta diz osteoartrit hastalarının cerrahi öncesi 3 ay ve cerrahi sonrası 1 yıl takibini yaptıkları prospektif gözlemsel çalışmada cerrahi öncesi düşme öyküsü olan olguların %45'inin ameliyatı takip eden 1 yıl içinde tekrar düşüklerini saptanmış fakat genele bakıldığında düşme riskinin azaldığını saptamışlardır (Swinkels, Newman, ve Allain, 2009). Matsumoto ve arkadaşları ise Japonya'da 60 yaş üzeri diz osteoartrit tanısı almış bireyler ve 60 yaş üzeri sağlıklı bireyler üzerinden yürüttükleri çalışmada düşme riskinin artroplastisi sonrasında arttığını bildirmişlerdir (Matsumoto ve diğerleri, 2014).

Bizim çalışmamızda sağlıklı olguların düşme riskinin en düşük olduğu bunu osteoartrit tanısı alıp cerrahi geçirmeyen olguların takip ettiği en yüksek düşme riskinin ise cerrahi geçiren olgularda görüldüğü tespit edildi. Elde edilen sonuçlar literatürü destekler biçimde olup osteoartritin propiosepsiyonu etkileyerek dengeyi negatif etkilediği ve düşmeye neden olabileceğini, cerrahi sonrası proteze alışma süreci ve hareket korkusu ile düşme riskinin arttığını düşünüyoruz. TDA geçirmiş bireylerde kinezyofobi oluşmasını tetikleyen faktörleri inceleyen bir çalışmada cerrahi sonrası diz fleksiyonundaki 1 puanlık artış cerrahi sonrası kinezyofobi puanında 0,13 puanlık azalma ile sonuçlandı. Bu durum bireyin diz fleksiyon kontraktürünün ortadan kaldırılmasının kinezyofobi ile sonuçlandığını açıklar (Demirtunç, 2023).

Diz osteoartritinde kronikleşen kuadriseps kas zayıflığı dizin ekstansiyon hareket açıklığını kısıtlar ve fleksiyon kontraktürü görülebilir (Campbell ve Trudel, 2020; Lewek, Ramsey, Snyder-Mackler, ve Rudolph, 2005; Taşdemir, 2000). Literatürde diz osteoartritin diz fleksiyonunu arttırdığını gösteren çalışmalar olsa da aksi yönlü çalışmalar da mevcuttur (Erden, 2002; Oshima ve diğerleri, 2019). Bizim çalışmamızda osteoartritli bireylerin diz fleksiyon derecelerinin arttığı saptanmıştır.

Erden (2002)'e göre artroplastisi geçiren bireylerin hem ekstansiyon hem de fleksiyon açılarında düşüş meydana gelir (Erden, 2002). Literatürde total diz artroplastisi geçiren bireylerin hem diz fleksiyon eklem hareket açıklığı aza-

lırken hem de kalça fleksiyonu ve ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklığının da azaldığı belirtilmiştir (Beşli, 2019). Diz osteoartritli hastalarda yapılan artroplasti cerrahisi kalça-diz-omurga ilişkisi dikkate alınarak uygulanırsa osteoartritin meydana getirdiği artmış diz fleksiyonu ortadan kaldırılabilir. Kalça-diz-omurga ilişkisi dikkate alınarak uygulanan artroplasti cerrahisinde diz ekstansiyonu sağlanırken alt ekstremitte diziliminde de bozulmalar oluşmayacaktır (Oshima ve diğerleri, 2019).

Literatürdeki çalışmalar diz osteoartritin radyolojik olarak diz fleksiyonunu arttırdığını söylese de diz postürünün değerlendirilmesi açısından eksiktir. Araştırmamız diz OA tanısı almış cerrahi geçirmiş ve geçirmemiş bireylerde diz postürünü değerlendirerek literatüre katkı sağlamıştır. Çalışmamızın sonucuna göre diz osteoartrit tanısı almış bireylerin diz fleksiyon açısı osteoartrit açısından sağlıklı bireylerin diz fleksiyon açısından daha fazladır. Bu durum literatürdeki fleksiyon postürü varlığını destekler biçimdedir.

Osteoartrit meydana getirdiği fonksiyon kayıplarının yanı sıra günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanmalara, sosyal katılımda zorluklara, anksiyete ve depresyona neden olmakta bireyin yaşam kalitesini azaltmaktadır (Lane ve Schnitzer, 2008; Lozada ve diğerleri, 2008). Çalışmamız osteoartritli bireylerin yaşam kalitesinin azaldığını desteklemektedir.

Literatürde birçok çalışmada sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için KF-36 ölçeği kullanılmıştır. Şahin ve arkadaşlarının artroplasti planlanan olgular ile yürüttüğü çalışma bu çalışmalardan biridir. Olguların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 1. yılda yaşam kaliteleri KF-36 ölçeği ile değerlendirilerek çalışma sonunda ölçeğin tüm alt parametrelerinde iyileşme saptanmıştır. En fazla iyileşme kaydedilen parametre %100 iyileşme ile fiziksel rol güçlüğü ve emosyonel rol güçlüğü olup bunları %52 iyileşme ile genel sağlık algısı skoru takip etmiştir (Şahin, Çakıcı, Özturan, ve Coğalgil, 2013).

2009 yılında bilateral total diz artroplasti uygulanan kadın hastaların yaşam kalitesini saptamak için cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 6. hafta, 3. ay ve 6. ayda KF-36 ölçeği uygulanmıştır. Cerrahi sonrası 6. haftadan itibaren bireylerin cerrahi öncesine göre yaşam kalitelerinde iyileşmeler saptanmıştır. KF-36 ölçeğinin alt paramet-

relerinden biri olan fiziksel fonksiyonun özellikle cerrahi sonrası 6. Haftadan itibaren ciddi bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir (Kılıç ve diğerleri, 2009).

Bizim çalışmamız bireylerin uzun vadede gelişimlerini gösteren bir çalışma olmasa da KF-36 ölçeğindeki emosyonel rol gücülüğü parametresi hariç diğer tüm parametrelerde cerrahi geçiren bireylerin cerrahi geçirmeyen bireylere göre yaşam kalitelerinin daha iyi olduğunu gösterdi. Hastaların cerrahi ile birlikte günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan ağrının elimine edilmesi, fiziksel fonksiyonlarının ve denge-lerinin iyileşmesi sonucunda yaşam kalitelerinde artış meydana geldiğini düşünüyoruz. Yaşlıların yaşadığı fiziksel ve metabolik değişiklikler, kronik hastalıklarının varlığı ve bunlara bağlı olarak fonksiyonel kısıtlanmaları kişileri duygusal rollerinden kaçınmaya iter (Öz ve Svift, 2002; Altuğ, Yağcı, Kitiş, Büker, ve Cavlak, 2009; Erol, Sezer, Şişman, ve Öztürk, 2016). Bizim çalışmamızda üç gruptaki bireylerin ortalama yaşlarının Dünya Sağlık Örgütü'nün genç-yaşlı olarak tanımladığı 65-74 yaş aralığında olmaları sebebiyle birçoğunun sosyal hayatta var olduklarını bu nedenle emosyonel rol gücülüğü çekmediklerini düşünüyoruz (Bilir, Paksoy Erbaydar, 2015).

Çalışmamızın limitasyonları;

- Çalışmamızda bireylerin fonksiyonel değerlendirmeleri yapılmış olup normal eklem hareketi, kas kuvveti değerlendirilmemiştir.
- Çalışmamızda bireylerin denge ve düşme riskini etkileyebilecek kinezyofobi ölçeği değerlendirilmemiştir.
- Çalışmamızda postür değerlendirilmesinde kullanılan PSM uygulaması frontal düzlemde diz postürü ile ilgili veri sağlamadığı için bireylerin varus ve valgus deformitelerinin varlığı değerlendirilememiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diz osteoartrit tanısı alıp artroplasti cerrahisi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş ve sağlıklı bireyler arasında fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, diz fleksiyon derecesi ve yaşam kalitesi karşılaştırılan çalışmamızın sonuçları;

- Diz osteoartriti olup artroplasti cerrahisi geçirmemiş bireylerin artroplasti cerrahisi geçirmiş ve osteoartrit açısından sağlıklı bireylere göre dengelerinin zayıf olduğu saptandı.

- Diz osteoartritin fiziksel fonksiyon açısından cerrahi geçirmemiş bireylerde görülen negatif etkisi cerrahi geçirmiş ve osteoartrit açısından sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu bulundu.

- Çalışmamızda diz osteoartriti olup cerrahi geçirmiş, cerrahi geçirmemiş ve sağlıklı bireyler arasında alt ekstremitte dayanıklılığı açısından bir fark olmadığı bulundu.

- Çalışmamızda diz osteoartriti olan cerrahi geçirmemiş bireylerin fonksiyonel mobilitelerinin daha düşük düzeyde, cerrahi geçirmiş ve sağlıklı bireylerin fonksiyonel mobilitelerinin daha yüksek düzeyde olduğu saptandı.

- Çalışmamızda cerrahi geçirmiş bireylerin düşme riskinin en fazla olduğu bunu osteoartrit tanılı cerrahi geçirmemiş bireylerin takip ettiği ve en az düşme riski olan grubun sağlıklı bireyler olduğu bulundu.

- Çalışmamızda diz osteoartriti olan cerrahi geçirmemiş bireylerin diz fleksiyon açıları sağlıklı bireylere göre daha fazla bulundu.

- Çalışmamızda osteoartrit tanılı cerrahi olmayan bireylerin yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu bulundu.

Çalışmamızın önerileri;

- Cerrahi sonrası bireylerin düşme riskini azaltma, proteze alışkanlığını arttırmak için rehabiliteasyon programlarına erken dönemde eklem hareket

açıklığı egzersizleri ve yük aktarımı egzersizleri, ilerleyen dönemlerde denge çalışmaları, alt ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri, fonksiyonel egzersizler eklenmelidir.

- Diz OA'lı hastalar erken dönemden itibaren fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, diz fleksiyon derecesi ve yaşam kalitesi açısından değerlendirilmeli ve uygun tedavi protokolleri rehabilitasyon programlarına eklenmelidir.
- Değerlendirdiğimiz fonksiyonel denge, fiziksel fonksiyon, alt ekstremitte dayanıklılığı, fonksiyonel mobilite, düşme riski, diz fleksiyon derecesi ve yaşam kalitesi parametrelerini iyileştirmek için artroplasti etkin bir yöntemdir ve diz OA'lı hastalar gerekli görülen zamanda cerrahiye yönlendirilmelidir.

7. KAYNAKÇA

- Adebajo, A. (2012). Non-steroidal anti-inflammatory drugs for the treatment of pain and immobility-associated osteoarthritis. *BMC Fam Pract*, 13(23), 5-10.
- Alnahdi, A. H., Zeni, J. A., Snyder-Mackler, L. (2010). Gait after unilateral total knee arthroplasty: Frontal plane analysis. *Journal of Orthopaedic Research*, 29(5), 647–652. doi:10.1002/jor.21323
- Altay, F., Durmuş, D., Cantürk, F. (2010). Effects of TENS on pain, disability, quality of life and depression in patients with knee osteoarthritis. *Turkish Journal of Rheumatology*, 25, 116-21. 23 Ocak 2024 tarihinde, <https://www.archivesofrheumatology.org/full-text/358> adresinden erişildi.
- Altman, R. D. (1991). Criteria for classification of clinical osteoarthritis. *The Journal of rheumatology Supplement.*, 27, 10-12.
- Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., Christy, W., Cooke, T. D., Greenwald, R., Hochberg, M., Howell, D., Kaplan, D., Koopman, W., Longley, S., Mankin, H., McShane, D. J., Medsger, T., Meenan, R., Mikkelsen, W., Moskowitz, R., Murphy, W., Murphy, W., Rotschild, B., Segal, M., Sokoloff, L., Wolfe, F. (1986). Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis and amp; Rheumatism*, 29(8), 1039–1049. doi:10.1002/art.1780290816
- Andriacchi, T. P. (1993). Functional analysis of pre- and post-knee surgery: Total knee arthroplasty and ACL reconstruction. *J Biomech Eng*, 115, 575–81.
- Andriacchi, T. P., Stanwyck, S., Galante, J. O. (1986). Knee biomechanics and total knee replacement. *J Arthroplasty*, 1, 211–9.
- Arıncı, K. (1997). *Anatomi* (Cilt 2). İstanbul: Beta Yayınevi.
- Arman, M. I. (2000). Diz Muayenesi. Beyazova, M., Gökçe Kutsal, Y. (Ed.) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* içinde (ss. 317-325). Ankara: Güneş Kitabevi.
- Aslan, M. (2019). *Farklı Yaş Gruplarında Proprioepsiyonun Denge Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=T1mWGp9MngYYkCSgiJvtVrwmt1sTWNpGrX2kUq6xf6CxMpLFgKYDNqNuAtYceAd>
- Atamaz, F., Hepgüler, S., Öncü, J. (2006). Diz Osteoartritinde Ağrı ve Özürlülükle İlişkili Faktörler. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 52(3), 119-122.
- Atay, M. B. (2000). Osteoartrit. Beyazova, M., Gökçe Kutsal, Y. (Ed.) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* içinde (ss. 1805- 1830). Ankara: Güneş Kitabevi.
- Aydın, A. T. (1999). Diz eklemi anatomisi. Tandoğan, R. N., Alpaslan, A. M. (Ed.) *Diz Cerrahisi* içinde (ss. 7-8). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.

- Bade, M. J., Kohrt, W. M., Stevens-Lapsley, J. E. (2010). Outcomes Before and After Total Knee Arthroplasty Compared to Healthy Adults. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40, 559–567.
- Bade, M. J., Stevens-Lapsley, J. E. (2011). Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *J Orthop Sport Phys Ther*. 11,41(12),932-41. doi: 10.2519/jospt.2011.3734
- Bellamy, N., Buchanan, W. W., Goldsmith, C. H., Campbell, J., Stitt, L. W. (1988). 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 Rheumato.*, 15(12), 1833-1840.
- Bennell, K. L., Hunt, M. A., Wrigley, T. V., Lim, B.-W., Hinman, R. S. (2008). Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 34(3), 731–754. doi:10.1016/j.rdc.2008.05.005
- Berk, A. (2008). *Total diz protezi Orta Dönem Sonuçları*(Tıpta uzmanlık tezi). 20 Kasım 2023 tarihinde http://www.istanbulsağlik.gov.tr/w/tez/pdf/ortopedi_travmatoloji/dr_asil_berk.pdf adresinden erişildi.
- Beşli, M. (2019). *Total diz artroplastisi sonrası erken dönemde propriyosepsiyonu etkileyen faktörlerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). 24 Ocak 2024 tarihinde, https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/596291/yokAcikBilim_10301833.pdf?sequence=-1&isAllowed=y adresinden erişildi.
- Beynnon, B. D., Johnson, R. J., Fleming, B. C., Peura, G. D., Renstrom, P. A., Nichols, C. E., Pope, M. H. (1997). The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weightbearing and nonweightbearing knee. *Am J Sports Med*, 2,353-359.
- Bihlet, A. R., Byrjalsen, I., Bay-Jensen, A.-C., Andersen, J. R., Christiansen, C., Riis, B. J., and Karsdal, M. A. (2019). Associations between biomarkers of bone and cartilage turnover, gender, pain categories and radiographic severity in knee osteoarthritis. *Arthritis Research and Therapy*, 21(1). doi:10.1186/s13075-019-1987-7
- Bilge, A., Ulusoy, R. G., Üstebay, S., Öztürk, Ö. (2018). Osteoartrit. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 8(1), 133-142. doi: 10.5505/kjms.2016.82653
- Bilir, N., Paksoy Erbaydar N. (2015). Yaşlılık sorunları (3. b.s.). *Halk sağlığı temel bilgiler* içinde (ss. 1528-1538). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Bingham, J. T., Papannagari, R., Van de Velde, S. K., Gross, C., Gill, T. J., Felson, D. T., Rubash, H. E., Li, G. (2008). In vivo cartilage contact deformation in the healthy human tibiofemoral joint. *Rheumatology*, 47(11), 1622–1627. doi:10.1093/rheumatology/ken345
- Blankevoort, L., Huijskes, R., de Lange, A. (1988). The envelope of passive knee joint motion. *Journal of Biomechanics*, 21(9), 705–720. doi:10.1016/0021-9290(88)90280-1

- Blankevoort, L., Huijskes, R., de Lange, A. (1988). The envelope of passive knee joint motion. *J Biomech.*, 21(9), 705-720.
- Bogle Thorbahn, L. D., Newton, R. A. (1996). Use of the berg balance test to predict falls in elderly persons. *Physical Therapy*, 76(6), 576–583. [doi:10.1093/ptj/76.6.576](https://doi.org/10.1093/ptj/76.6.576)
- Boyan, B. D., Tosi, L., Coutts, R., Enoka, R., Hart, D. A., Nicolella, D. P., Berkley, K., Sluka, K., Kwok, K., O'Connor, I. M., Kohrt, W. (2012). Sex differences in osteoarthritis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg.*, 20(10), 668.
- Brandt, K.D., Radin, E. L., Dieppe, P. A., van de Putte L., (2006) Yet more evidence that osteoarthritis is not a cartilage disease. *Ann Rheum Dis.* Oct, 65(10),1261-4.
- Bray, G. A., Jordan, H. A., Sims, E. A. (1976). Evaluation of the obese patient. *JAMA*, 235(14), 1487. [doi:10.1001/jama.1976.03260400051036](https://doi.org/10.1001/jama.1976.03260400051036)
- Bridges, A. J., Smith, E., Reid, J. (1992). Joint hypermobility in adults referred to rheumatology clinics. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 51(6), 793-796.
- Brosseau, L., Pelland, L., Wells, G., Macleay, L., Lamothe C., Michaud, G., Lambert, J., Robinson, V., Tugwell, P. (2004). Efficacy of aerobic exercises for osteoarthritis (part II): a meta-analysis. *Phys Ther Rev.* 9, 125-145. [doi: 10.1179/108331904225005061](https://doi.org/10.1179/108331904225005061)
- Brouwer, G. M., Tol, A. W., Bergink, A. P., Belo, J. N., Bernsen, R. M., Reijman, M., Polle-ri, H. A. P., Bierma-Zeinstra, S. M. (2007). Association between Valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis and amp; Rheumatism*, 56(4), 1204–1211. [doi:10.1002/art.22515](https://doi.org/10.1002/art.22515)
- Buckwalter, J. A., Brown, T. D. (2004). Joint injury, repair, and remodeling; role in post-traumatic arthritis. *Clin Orthop Relat Res*, 423, 7-16.
- Buckwalter, J. A., Lane, N. E. (1996). Aging, sports and osteoarthritis. *Sports Med Arthrosc Rev.*, 4, 263-75.
- Campbell, T. M., Trudel, G. (2020). Knee flexion contracture associated with a contracture and worse function of the contralateral knee: data from the osteoarthritis initiative. *Arch Phys Med Rehabil.* 101(4);624-632.
- Cash, R. M., Gonzalez, M. H., Garst, J., Baramada, R., Stern, S. H. (1996). Proprioception after arthroplasty. *Clin Res*, 331, 172–178.
- Cesare Paul, E., Steven, B. Abramson. (2006). Osteoartrit Patogenezi; İç: Dinçer F, editör. *Kelley Romatoloji içinde* (ss. 1493-1513). Ankara: Güneş Kitapevi
- Chang, R. W., Falconer, J., David Stulberg, S., Arnold, W. J., Manheim, L. M., Dyer, A. R. (1993). A randomized, controlled trial of arthroscopic surgery versus closed-needle joint lavage for patients with osteoarthritis of the knee. *Arthritis and amp; Rheumatism*, 36(3), 289–296. [doi:10.1002/art.1780360302](https://doi.org/10.1002/art.1780360302)
- Cheng, Y., Macera, C. A., Davis, D. R., Ainsworth, B. E., Troped, P. J., Blair, S. N. (2000). Physical activity and self-reported, physician diagnosed osteoarthritis: is physical activity a risk factor? *J Clin Epidemiol*, 53, 315-21.

- Christensen, R., Astrup, A., Bliddal, H. (2005). Weight loss: The treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(1), 20–27. doi:10.1016/j.joca.2004.10.008
- Christensen, R., Bartels, E. M., Astrup, A., Bliddal, H. (2006). Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 66(4), 433–439. doi:10.1136/ard.2006.065904
- Cicuttini, F. M., Spector, T. D. (1998). What is the evidence that osteoarthritis is genetically determined? *Bailliere's clinical rheumatology*. Jan;11(4):657-69,
- Coggon, D., Reading, I., Croft, P., McLaren, M., Barrett, D., Cooper, C. (2001). Knee osteoarthritis and obesity. *International Journal of Obesity*, 25(5), 622–627. doi:10.1038/sj.ijo.0801585
- Collins, J. A., Diekman, B. O., Loeser, R. F. (2018). Targeting aging for disease modification in osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 30(1), 101–107. doi:10.1097/bor.0000000000000456
- Cooper, C., Javaid, M. K., Arden, N. (2014). Epidemiology of osteoarthritis. *Atlas of osteoarthritis* içinde (ss. 21-36). Almany: Springer.
- Cosma, G., Ilinca, I., Rusu, L., Nanu, C., Burileanu, A. (2015). Physical exercise and its role in a correct postural alignment. *Discobolul Physcal Educ Sport Kinetother J*, 11, 58-64.
- Creamer, P., Lethbridge-Cejku, M., Hochberg, M. C. (2000). Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology Oxford* ,39:490-496.
- Cross, M., Smith, E., Hoy, D., Nolte, S., Ackerman, I., Fransen, M., Bridgett, L., Williams, S., Guillemin, F., Hill, C. L., Laslett, L. L., Jones, G., Cicuttini, F., Osborne, R., Vos, T., Buchbinder, R., Woolf, A., March, L. (2014). The global burden of hip and knee osteoarthritis: Estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), 1323–1330. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204763
- Çalış, M., Cüce, İ., Akgül, Ö. (2017). Dizlerde görülen ortopedik sorunlar. *Ortopedik rehabilitasyon* içinde (ss. 149-150). İstanbul: Bilmedya Grup.
- Çınar, C., Alanoğlu, E., Sezgin, M., Bal, A., Çakçı, A. (2003). Diz osteoartritli hastalarda total diz artroplastisinin ağrı, fonksiyon ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine etkisi. *Fiziksel Tıp*, 6(1), 1-7.
- Çifçili, S., Ünal, P. C. (2004). Yaşlılarda fonksiyonel kayıplara yaklaşım. *Türk Aile Hek Dergisi*, 8, 166-173.
- Çimen, A. (1987). *Anatomi* (ss. 81-83). Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Çimen, A. (1994). *Anatomi* (4. Baskı). Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.

- Çolak, İ., Karakoç, Z. B., Mete, E., Özen, T., Bulut, G., Çolak Kuru, T. (2020). Primer Diz Osteoartritinde Total Diz Artroplastisi ve Konservatif Tedavi Sonrası Ağrı, *Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Fonksiyonellik. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 319-325.
- De Carlo, L.T. (1997), "On the Meaning and Use of Kurtosis", *Psychological Methods*, 2: 292-307.
- De Haven, K. E., Arnoczky, S. P., (1994). Meniscus repair: Basic science, indications for repair, and open repair. Schafer, M. (Ed.). *Instructional course lectures* (sayı 43: ss. 65-76). Chicago: Amer Academy of Orthopaedic.
- Demirağ, B., (2003) Menisküs Transplantasyonu. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 47-53.
- Demiral, Y., Ergör, G., Ünal, B., Semin, S., Akvardar, Y., Kıvrıkcık, B., Alptekin, K. (2006). Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health*, 6(1). doi:10.1186/1471-2458-6-247
- Demirtunç, D. (2023). *Total diz artroplastili hastalarda kinezyofobiye tetikleyen faktörlerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). 26 Ocak 2024 tarihinde, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=r4I1HnmXxFQovUpYAyUmXMX1X3N46AtR7R3HWONHEG4StqB8oFu_zHzyCN0ImZb0 adresinden erişildi.
- Dere, F. (1999). *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı* içinde (ss. 317-364). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Desdicioğlu, K. (2008). Articulatio genunun morfolojik özellikleri. (Der.) *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 15(1), 45-52.
- Deveza, L. A., Hunter, D. J. (2016). Pain relief for an osteoarthritic knee in the elderly: A practical guide. *Drugs and Aging*, 33(1), 11–20. doi:10.1007/s40266-015-0331-4
- Dıraçoğlu, D., Aydın, R., Başkent, A. (2005). Sağlıklı Kişilerde ve Diz Osteoartritli Hastalarda Proprioepsiyon Duyusunun Karşılaştırılması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg*, 51, 90-3.
- Dikmenoğlu, N. (2000). Değişik sistemlerde yaşlanma olgusu. Beyazova, M., Kutsal, Y. G. (Ed.). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* (s. 1305-40). Ankara: Güneş Kitabevi.
- Doymaz, F. (2005). *Sağlıklı bireylerde fiziksel özelliklerin gövde ve alt ekstremitte kas endüransına etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). 24 Ocak 2024 tarihinde, <https://gcris.pau.edu.tr/bitstream/11499/1902/1/Fadime%20Doymaz.pdf> adresinden erişildi.
- Ege, R. (1998). Diz Anatomisi. Ege R. *Diz Sorunları*. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 27-54.
- Elmallah, R. K., Chughtai, M., Khlopa, A., Newman, J. M., Stearns, K. L., Roche, M., ... Mont, M. A. (2018). Pain control in total knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 7,31(6):504-513. doi: 10.1055/s-0037-1604152.

- Enercan, M. (2004). *Total diz artroplastisi orta dönem sonuçlarımız* (Tıpta uzmanlık tezi). http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/ortopedi_travmatoloji/dr_meric_enercan.pdf
- Erden, Z. (2002). *Total diz protezi uygulanan hastalarda rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite ve proprioseptif duyu üzerine etkileri*, (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Escobar Ivirico, J. L., Bhattacharjee, M., Kuyinu, E., Nair, L. S., Laurencin, C. T. (2017). Regenerative Engineering for knee osteoarthritis treatment: *Biomaterials and cell-based technologies. Engineering*, 3(1), 16–27. [doi:10.1016/j.eng.2017.01.003](https://doi.org/10.1016/j.eng.2017.01.003)
- Escobar, A., Quintana, J. M., Bilbao, A., Aróstegui, I., Lafuente, I., Vidaurreta, I. (2007). Responsiveness and clinically important differences for the Womac and SF-36 after total knee replacement. *Osteoarthritis and Cartilage*, 15(3), 273–280. [doi:10.1016/j.joca.2006.09.001](https://doi.org/10.1016/j.joca.2006.09.001)
- Esmer, A. F., Başarır, K., Binnet, M. (2011). Diz eklemine cerrahi anatomisi. *TOTBİD Der-gisi*, 10(1), 38-44.
- Eymir, M. (2016). *Total diz protezli hastalarda hastane içi dönemde neopren dizlik'in proprioseptif duyu üzerine etkisinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). 25 Ocak 2024 tarihinde, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=OykDDeWBWTL9-Wm52sZBrKSh7guQ2yL9zlpzwe3-kRiTnqW7j511WC4-lTsApJt> adresinden erişildi.
- Felson, D. T. (2004). Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. *Clin Orthop Rel Res*, 427, 16-21.
- Felson, D. (1996). Weight and osteoarthritis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63(3). [doi:10.1093/ajcn/63.3.430](https://doi.org/10.1093/ajcn/63.3.430)
- Felson, D. T., Lawrence, R. C., Hochberg, M. C., McAlindon, T., Dieppe, P. A., Minor, M. A., Blair, S. N., Berman, B. M., Fries, J. F., Weinberger, M., Lorig, K. R., Jacobs, J. J., Goldberg, V. (2000). Osteoarthritis: new insights. Part 2: The disease and its risk factors. *Ann Intern Med*. 133(9):726-37. [doi: 10.7326/0003-4819-133-9-200011070-00015](https://doi.org/10.7326/0003-4819-133-9-200011070-00015)
- Felson, D. T., McLaughlin, S., Goggins, J., LaValley, M. P., Gale, M. E., Totterman, S., Li, W., Hill, C., Gale, D. (2003). Bone marrow edema and its relation to progression of knee osteoarthritis. *Annals of Internal Medicine*, 139(5_Part_1), 330. [doi:10.7326/0003-4819-139-5_part_1-200309020-00008](https://doi.org/10.7326/0003-4819-139-5_part_1-200309020-00008)
- Felson, D. T., Naimark, A., Anderson, J., Kazis, L., Castelli, W., Meenan, R. F. (1987). The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis and Rheumatism*, 30(8), 914–918. [doi:10.1002/art.1780300811](https://doi.org/10.1002/art.1780300811)
- Felson, D.T. (1990). The epidemiology of knee osteoarthritis: results from the Framingham Osteoarthritis Study. *Semin Arthritis Rheum. Dec*, 20(3 Suppl 1), 42-50. [doi: 10.1016/0049-0172\(90\)90046-I](https://doi.org/10.1016/0049-0172(90)90046-I)
- Fernandes, J. C., Martel-Pelletier, J., Pelletier, J. P. (2002). The role of cytokines in osteoarthritis pathophysiology. *Biorheology*, 39, 237–46.

- Finch, E., Walsh, M., Thomas, S. G., Woodhouse, L. J. (1998). Functional ability perceived by individuals following total knee arthroplasty compared to age-matched individuals without knee disability. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27(4), 255–263. doi:10.2519/jospt.1998.27.4.255
- Frankel, V. H., Nordin, M. (1980). *Basis biomechanics of the skeletal system*. (ss. 115-148). 23 Ocak 2024 tarihinde, https://books.google.com.tr/books?id=UCxsf7mMBE0C&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false adresinden erişildi.
- Fu, F. H., Harner, C. D., Johnson, D. L., Miller, M. D., Woo, S. L. Y. (1993). Biomechanics of knee ligaments. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 75(11), 1715–1727. doi:10.2106/00004623-199311000-00018
- Gage, W. H. (1999). *Control of balance when ascending and descending a change in elevation in an elderly population following total knee arthroplasty*. Yayınlanmamış doktora tezi. Waterloo Üniversitesi, Belçika.
- Georgiev, T., Angelov, A. K. (2019). Modifiable risk factors in knee osteoarthritis: *Treatment implications*. *Rheumatology International*, 39(7), 1145–1157. doi:10.1007/s00296-019-04290-z
- Gökdemir, C. E. (2020). *Deneyisel sıçan osteoartrit modelinde UCMA'nın antiosteoartritik etkisinin hyaluronik asit ve kortikosteroidler ile karşılaştırılması* (Tıpta uzmanlık tezi). https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/253910/yokAcikBilim_10332334.pdf?sequence=-1&isAllowed=y
- Granacher, U., Gollhofer, A. (2011). Is there an association between variables of postural control and strength in adolescents? *J. Strength Cond. Res.*, 25(6), 1718–1725.
- Grassi, W., Lamanna, G., Farina, A., Cervini, C. (1999). Sonographic imaging of normal and osteoarthritic cartilage. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 28(6), 398–403. doi:10.1016/s0049-0172(99)80005-5
- Greenlund, L. J. S., Nair, K. S. (2003). Sarcopenia-consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Develop* 124,287-299.
- Groeneveld, R. A., Meeden, G.(1984), “Measuring Skewness and Kurtosis”, *The Statistician*, 33, 391-399.
- Guyton, J. L. (1998). *Arthroplasty of ankle and knee. campbell's operative orthopaedics* (9. baskı, ss. 232-295). St.Louis: Mosby-Year Book.
- Gür, E. (1998). Total diz protezlerinde implant seçimi. Ege, R. *Diz sorunları içinde* (ss. 404-410). Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- Güven, S. C., Özdemir, O., Dinçer, F. (2016). Osteoartrit ve Obezite İlişkisi. *FTR Bil Der.*, 19, 76-84.

- Haara, M. M., Arokoski, J. P., Kröger, H., Kärkkäinen, A., Manninen, P., Knekt, P., Impivaara, E. Y., Heliövaara, M. (2005). Association of Radiological Hand Osteoarthritis with bone mineral mass: *A population study. Rheumatology*, 44(12), 1549–1554. doi:10.1093/rheumatology/kei084
- Hannan, M. T., Anderson, J. J., Zhang, Y., Levy, D., Felson, D. T. (1993). Bone mineral density and knee osteoarthritis in elderly men and women. The Framingham Study. *Arthritis and amp; Rheumatism*, 36(12), 1671–1680. doi: 10.1002/art.1780361205
- Hart, D. J., Mootoosamy, I., Doyle, D. V., Spector, T. D. (1994). The relationship between osteoarthritis and osteoporosis in the general population: The chingford study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 53(3), 158–162. doi:10.1136/ard.53.3.158
- Hart, D. J., Spector, T. D. (1993). The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population: the Chingford Study. *J Rheumatol*, 20, 331–5.
- Hayashi, D., Guermazi, A., Crema, M., Roemer, F. (2011). Imaging in osteoarthritis: what have we learned and where are we going? *Minerva Medica*, 102(1), 15-32.
- Heiderscheit, B. C., Hamill, J., Caldwell, G. E. (2000). Influence of Q-angle on lower-extremity running kinematics. *Journal of Orthopaedic and amp; Sports Physical Therapy*, 30(5), 271–278. doi:10.2519/jospt.2000.30.5.271
- Helmark, I. C., Mikkelsen, U. R., Børglum, J., Rothe, A., Petersen, M. C., Andersen, O., Langberg, H., Kjaer, M. (2010). Exercise increases interleukin-10 levels both intra-articularly and peri-synovially in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis research and therapy*. 12(4). doi: 10.1186/ar3064
- Henry, D.C., Scott, N. (2001). *Anatomy.surgery of the knee* (3. cilt). New York,Churchill Livingstone: 2, 13-71.
- Hoaglund, F. T., Oishi, C. S., Gialamas, G. G. (1995). Extreme variations in racial rates of total hip arthroplasty for primary coxarthrosis: A population-based study in San Francisco. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 54(2), 107–110. doi:10.1136/ard.54.2.107
- Hopkins, B. C. B. (2014). Validity of PostureScreen Mobile® in the measurement of standing posture. *Theses and Dissertations*. 4119.
- Hopkins, K. D., Weeks, D.L. (1990), “Tests for Normality and Measures of Skewness and Kurtosis: Their Place in Research Reporting”, *Educational and Psychological Measurement*, 50: 717-729.
- Hozack, W.J., Goll, S.R., Lotke, P.A., Rothman, R. H., Booth, R. E. (1988). The treatment of patellar fractures after total knee arthroplasty. *Clinic.Orthop.*236, 123-127. <https://scholarsarchive.byu.edu/etd/4119>
- Hunter, D. J., Gerstenfeld, L., Bishop, G., Davis, A. D., Mason, Z. D., Einhorn, T. A., Maciewicz, R. A., Newham, P., Foster, M., Jackson, S., Morgan, E. F. (2009). Bone marrow lesions from osteoarthritis knees are characterized by sclerotic bone that is less well mineralized. *Arthritis research therapy*, 11(1), 11.

- Hunter, D. J., Zhang, Y. Q., Niu, J. B., Tu, X., Amin, S., Clancy, M., Guermazi, A., Grigorian, M., Gale, D., Felson, D. T. (2006). The association of meniscal pathologic changes with cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis and amp; Rheumatism*, 54(3), 795–801. [doi:10.1002/art.21724](https://doi.org/10.1002/art.21724)
- Hunter, D.J., Bierma-Zeinstra, S., (2019) Osteoarthritis. *Lancet*. Apr 27, 393(10182), 1745-1759
- Iannone, F., Lapadula, G. (2003). The pathophysiology of osteoarthritis. *Aging Clin Exp Res*, 15(5): 364-72.
- Ilas, D. C., Churchman, S. M., McGonagle, D., Jones, E. (2017). Targeting subchondral bone mesenchymal stem cell activities for intrinsic joint repair in osteoarthritis. *Future Science OA*, 3(4). [doi:10.4155/fsoa-2017-0055](https://doi.org/10.4155/fsoa-2017-0055)
- Insall, J. N. (1984). Anatomy of the knee. Insall, J. N. *Surgery of the Knee* içinde (ss. 1-20). New York: Churchill Livingstone.
- Insall, J. N., Clarke, H. D. (2012). Historic Development, classification, and characteristics of knee prostheses. *Insall and amp; Amp; Scott Surgery of the Knee*, 952–987. [doi:10.1016/b978-1-4377-1503-3.00097-4](https://doi.org/10.1016/b978-1-4377-1503-3.00097-4)
- Isaac, S. M., Barker, K. L., Danial, I. N., Beard, D. J., Dodd, C. A., Murray, D. W. (2007). Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and Unicompartmental Arthroplasty. *The Knee*, 14(3), 212–217. [doi:10.1016/j.knee.2007.01.001](https://doi.org/10.1016/j.knee.2007.01.001)
- Izquierdo, M., Aguado, X., Gonzalez, R., Lopez, J. L., Häkkinen, K. (1999). Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 1,79(3), 260-267.
- Jones, C. J., Rikli, R. E., Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113–119. [doi:10.1080/02701367.1999.1060802](https://doi.org/10.1080/02701367.1999.1060802)
- Katz, J. N., Arant, K. R., Loeser, R. F. (2021). Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A Review. *JAMA*, 325(6), 568–578. [doi:10.1001/jama.2020.22171](https://doi.org/10.1001/jama.2020.22171)
- Kellgren, J., Lawrence, J. (1957). Radiological assessments of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis*, 16(4), 494-502.
- Kılıç, E., Sinici, E., Tunay, V., Hasta, D., Tunay, S., Başbozkurt, M. (2009). Evaluation of quality of life of female patients after bilateral total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 43(3), 248-253.
- Komori, T. (2009). Regulation of bone development and extracellular matrix protein genes by RUNX2. *Cell and Tissue Research*, 339(1), 189–195. [doi:10.1007/s00441-009-0832-8](https://doi.org/10.1007/s00441-009-0832-8)

- Kostuik, J. P., Schmidt, O., Harris, W. R., Wooldridge, C. (1975). A study of weight transmission through the knee joint with applied varus and valgus loads. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 108,95–98. doi:10.1097/00003086-197505000-00015
- Lane, N. E., Schnitzer, T. J. (2008). Osteoarthritis rheumatology (24. Baskı). Goldman, L. (Ed.). *Goldman's Cecil Medicine* içinde (ss. 1993-1997). New York: Saunders An Imprint of Elsevier.
- Lee, B. C., Moon, C. W., Choi, W. S., Kim, Y. M., Joo, Y. B., Lee, D. G., Lee, S. J., Choi, E. S., Ji, J. H., Suh, D. W. Cho, K. H. (2022). Clinical evaluation of usefulness and effectiveness of sitting type continuous passive motion machines in patients with total Knee Arthroplasty: A study protocol for a single-blinded randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). doi:10.1186/s12891-022-05507-2
- Lephart, S. M., Kocher, M. S., Fu, F. H., Borsa, P. A., Harner, C. D. (1992). Proprioception following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Sport Rehabil.*, 1(3),188-196.
- Lesnoff-Caravaglia, G. (2007). The skeletal and muscular systems. *Health aspects of aging* içinde (35-51). Springfield: Charles C Thomas.
- Lewek, M. D., Ramsey, D. K., Snyder-Mackler, L., Rudolph, K. S. (2005). Knee stabilization in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 52(9);2845- 2853.
- Liu, C., Wan, Q., Zhou, W., Feng, X., Shang, S. (2017). Factors associated with balance function in patients with knee osteoarthritis: An integrative review. *Int J Nurs Sci*, 4(4),402–9.
- Loeser, R. F. (2011). Aging and osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*, 23(5), 492.
- Lorentzen, J. S., Peterson, M. M., Brot, C., Madsen, O. R. (1999). Early changes in muscle strength after total knee arthroplasty. *Acta Orthop Scan*,70,176–179. doi: 10.3109/17453679909011258
- Lozada, J. C. (2008). Management of osteoarthritis (8. Baskı). Frestein G. S. (Ed.) *Kelley's Textbook of Rheumatology* içinde (ss. 1563-1577). Philadelphia: WB. Saunders Company.
- Malekifard, E. (2020). *Diz osteoartritli kadın hastalarda q açısı ile klinik bulgular, radyolojik evre ve ultrasonografik değerlendirme arasındaki ilişkinin araştırılması* (Tıpta uzmanlık tezi). 10 Ocak 2024 tarihinde, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=_F5QEpayDXGqGZlp9XiFtAVipxrT272Nxny4PBbnfIFDmUQlnO9ypSUUnwEfHETd adresinden erişildi.
- Marcell, T. J. (2003). Sarcopenia: causes, consequences, and preventions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58,M911-6.
- Martin, K., Lethbridge-Cejku, M., Muller, D. C., Elahi, D., Andres, R., Tobin, J. D., Hochberg, M. C. (1997). Metabolic correlates of obesity and radiographic features of knee osteoarthritis: data from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Rheumatol*,24,702-707.

- Matsumoto, H., Okuno, M., Nakamura, T., Yamamoto, K., Osaki, M., Hagino, H. (2014). Incidence and risk factors for falling in patients after total knee arthroplasty compared to healthy elderly individuals. *Yonago Acta Med. Dec*;57(4):137-45.
- McAlindon, T. E., Felson, D.T., Zhang, Y., Hannan, M. T., Aliabadi, P., Weissman, B., ... Jacques, P. (1996). Relation of dietary intake and serum levels of vitamin D to progression of osteoarthritis of the knee among participants in the Framingham Study. *Annals of Internal Medicine*, 125(5):353-9.
- McKinley, T. O., Rudert, M. J., Koos, D. C., Brown, T. D. (2004). Incongruity versus instability in the etiology of posttraumatic arthritis. *Clinical Orthopaedics and amp; Related Research*, 423,44–51. [doi:10.1097/01.blo.0000131639.89143.26](https://doi.org/10.1097/01.blo.0000131639.89143.26)
- Moors, J. J. A. (1986), “The Meaning of Kurtosis: Darlington Reexamined”, *The American Statistician*, 40: 283-284.
- Mora, J. C., Przkora, R., Cruz-Almeida, Y. (2018). Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. *Journal of Pain Research, Volume 11*, 2189–2196. [doi:10.2147/jpr.s154002](https://doi.org/10.2147/jpr.s154002)
- Moutzouri, M., Gleeson, N., Billis, E., Tsepis, E., Panoutsopoulou, I., Gliatis, J. (2017). The effect of total knee arthroplasty on patients’ balance and incidence of falls: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 25(11):3439-3451.
- Mow, V. C., Flatyow, E. L., Ateshian, G. A. (2000). Biomechanics. Buckwalter, J. A., Einhorn, T. A., Simon, S. R (Ed.) *Orthopaedic basic science* içinde (133-180). Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Murphy, L., Schwartz, T.A., Helmick, C.G., Renner, J.B., Tudor, G., Koch, G., Dragomir, A., Kalsbeek, W. D., Luta, G., Jordan, J. M. (2008). Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.*59, 1207-1213.
- Murray, C. J. L., Lopez, A.D. (1996). The global burden of disease: A comprehensive assessment of the mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. Boston: Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank. 23 Ocak 2024 tarihinde, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/41864/0965546608_eng.pdf adresinden erişildi.
- Müezzinoğlu, S. (2002). Ön Çarpaz Bağ Anatomisi. Tandoğan R, editör. *Ön Çarpaz Bağ Cerrahisi*,1, 1-10.
- Müller, W. (1983). *The knee, form, function and ligament reconstruction*. (ss. 77-84). Almanyada: Springer.
- National Institutes of Health. (2003). NIH Consensus Statement on total knee replacement. *NIH Consens State Sci Statements*,20(1),1-34.
- Neame, R. L., Doherty, M., Doherty, S., and Muir, K. (2004). Genetic risk of knee osteoarthritis: A sibling study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63(9), 1022–1027. [doi:10.1136/ard.2003.014498](https://doi.org/10.1136/ard.2003.014498)

- Neogi, T., Zhang, Y. (2011). Osteoarthritis prevention. *Curr Opin Rheumatol*, 23(2), 185-91.
- Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the hip: A focus on muscular actions. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(2), 82-94. doi:10.2519/jospt.2010.3025
- Neumann, D.A. (2016). *Kinesiology of the musculoskeletal system foundations for rehabilitation* (3. b.s.). St Louis: Elsevier.
- Nevitt, M. C., Lane, N. E., Scott, J. C., Hochberg, M. C., Pressman, A. R., Genant, H. K., Cummings, S. R. (1995). Radiographic osteoarthritis of the hip and bone mineral density. *Arthritis and Rheumatism*, 38(7), 907-916. doi:10.1002/art.1780380706
- Nevitt, M. C., Xu, L., Zhang, Y., Lui, L., Yu, W., Lane, N. E., Qin, M., Hochberg, M. C., Cummings, S. R., Felson, D. T. (2002). Very low prevalence of hip osteoarthritis among Chinese elderly in Beijing, China, compared with whites in the United States: The Beijing Osteoarthritis Study. *Arthritis and Rheumatism*, 46(7), 1773-1779. doi:10.1002/art.10332
- Nordin, M., Frankel, V. H. (2001). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 23 Aralık 2023 tarihinde, http://www.gaitlab.ir/books/gaitlab_ref_29_NORDIN_Basic_Biomechanics_of_the_Musculoskeletal_System.pdf adresinden erişildi.
- Nordin, M., Frankel, V. H. (2012). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system* (4. Baskı). Amerika Birleşik Devletleri: Lippincott Williams and Wilki.
- Odenbring, S., Egund, N., Knutson, K., Lindstrand, A., Larsen, S. T. (1990). Revision after osteotomy for gonarthrosis: A 10-19-year follow-up of 314 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 61(2), 128-130. doi:10.3109/17453679009006503
- Oshima, Y., Watanabe, N., Iizawa, N., Majima, T., Kawata, M., Takai, S. (2019). Knee-Hip-Spine Syndrome: Improvement in Preoperative Abnormal Posture following Total Knee Arthroplasty. *Advances in Orthopedic*, 1-9. doi:10.1155/2019/8484938
- Ozan, H. (2004). *Ozan Anatomi içinde*(ss. 69-73). Ankara: Nobel kitabevi.
- Özgürsoy, P. (2006). Osteoartrit tedavî ilkeleri. *Romatizma*, 21, 67-72.
- Öztürk, B. B., Ünver B., Karatosun, V., Özcan, C. (2019). Total Diz Artroplastisi Öncesi ve Sonrası Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 4(2), 45-49. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/814957>
- Özyakup, B., Angın, E. (2019). Farklı Yaş Gruplarındaki Diz Osteoartriti Olan Bireylerin Denge, Fiziksel Performans, Ağrı ve Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması. *Sağlık ve Toplum*, 29(2), 34 - 42.
- Pai, Y., Rymer, W. Z., Chang, R. W., Sharma, L. (1997). Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis and Rheumatism*, 40(12), 2260-2265. doi:10.1002/art.1780401223

- Panahi, Y., Alishiri, G. H., Parvin, S., Sahebkar, A. (2016). Mitigation of systemic oxidative stress by curcuminoids in osteoarthritis: results of a randomized controlled trial. *J Diet Suppl.* 13(2), 209–220.
- Pelland, L., Brosseau, L., Wells, G., MacLeay, L., Lambert, J., Lamothe, C., Robinson, V., Tugwell, P. (2004). Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part I): a meta-analysis. *Phys Ther Rev.*, 9, 77-108.
- Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991). The Timed “Up and Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148. [doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x)
- Prieto-Alhambra, D., Judge, A., Javaid, M. K., Cooper, C., Diez-Perez, A., Arden, N. K. (2014). Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis*, 73, 1659–1664.
- Rahlf, A. L., Braumann, K.-M., Zech, A. (2019). Kinesio taping improves perceptions of pain and function of patients with knee osteoarthritis: A randomized, controlled trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(5), 481–487. [doi:10.1123/jsr.2017-0306](https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0306)
- Rankin, E. A., Alarcón, G. S., Chang, R. W., Cooney, L. M., Costley, L. S., Delitto, A., Deyo, R. A., Donaldson, S. K., Hochberg, M. C., MacLean, C. H., Yelin, E. H., Marciel, K. (2004). NIH consensus statement on total knee replacement December 8-10, 2003. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 86(6), 1328-1335. [doi:10.2106/00004623-200406000-00031](https://doi.org/10.2106/00004623-200406000-00031)
- Rao, P. S., Rao, S. K., Paul, R. (2001). Clinical, radiologic, and arthroscopic assessment of discoid lateral meniscus. *Arthroscopy*, 17, 275-277.
- Ritter, M. A., Campbell, E. D. (1987). Effect of range of motion on the success of a total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2, 95-97.
- Roberts, D. M., Stallard, T. C. (2000). Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. *Emerg Med Clin North Am*, 18, 67-84.
- Sakai, N., Luo, Z. P., Rand, J. A., An, K. N. (2000). The influence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint: An in vitro biomechanical study. *Clinical Biomechanics*, 15(5), 335–339. [doi:10.1016/s0268-0033\(99\)00089-3](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(99)00089-3)
- Sakane, M., Fox, R. J., Woo, S. L., Livesay, G. A., Li, G., Fu, F. H. (1997). In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads. *J Orthop Res*, 15, 285-293.
- Salzmann, G. M., Preiss, S., Zenobi-Wong, M., Harder, L. P., Maier, D., Dvorák, J. (201). Osteoarthritis in football: with a special focus on knee joint degeneration. *Cartilage*, 8(2), 162–72.
- Sandini, L., Arokoski, J. P. A., Jurvelin, J. S., Kroger, H. (2005). Increased bone mineral content but not bone mineral density in the hip in surgically treated knee and hip osteoarthritis. *J Rheumatol*, 32, 1951-1957.

- Shane Anderson, A., Loeser, R. F. (2010). Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 24(1), 15–26. doi:10.1016/j.berh.2009.08.006
- Sharma, L. (1999). Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 25(2), 299-314. doi: 10.1016/s0889-857x(05)70069-7
- Sharma, L., Lou, C., Felson, D. T., Dunlop, D. D., Kirwan-Mellis, G., Hayes, K. W., Weinrach, D., & Buchanan, T. S. (1999). Laxity in healthy and Osteoarthritic Knees. *Arthritis and Rheumatism*, 42(5), 861–870. doi:10.1002/1529-0131(199905)42:5<861::aid-anr4>3.0.co;2-n
- Sharma, L., Pai, Y. C., Holtkamp, K., Rymer, W. Z. (1997). Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis? *Arthritis and Rheumatism*, 40(8), 1518–1525. doi:10.1002/art.1780400821
- Sharma, L., Song, J., Dunlop, D., Felson, D., Lewis, C. E., Segal, N., Torner, J., Cooke, T. D. V., Hietpas, J., Lynch, J., Nevitt, M. (2010). Varus and valgus alignment and incident and progressive knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(11), 1940–1945. doi:10.1136/ard.2010.129742
- Shavazipour, B., Afsar, B., Multanen, J., Miettinen, K., Kujala, U. M. (2022). Interactive multiobjective optimization for finding the most preferred exercise therapy modality in knee osteoarthritis. *Annals Of Medicine*. January 54,181-194.
- Simon, R. R., Koenigsknecht, S. J., Stevens, C. (1987). Emergency orthopedics. *The extremities* (2. Baskı). Norwalk: Appleton and Lange.
- Simpson, A. H., Hamilton, D. F., Beard, D. J., Barker, K. L., Wilton, T., Hutchison, J. D., Tuck, C., Stoddard, A., Macfarlane, G. J., Murray, G.D. (2014). Targeted rehabilitation to improve outcome after total knee replacement (TRIO): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. Feb 1,15:44. doi:10.1186/1745-6215-15-44.
- Sinusas, K. (2012). Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*, 85, 49-56.
- Skinner, H. B., Barrack, R. L., Cook, S. D. ve Haddad, R. J. (1984). Joint Position Sense in Total Knee Arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 1(3),276-83.
- Slemenda, C., Brandt, K. D., Heilman, D. K., Mazzuca, S., Braunstein, E. M., Katz, B. P. Wolinsky, F. D. (1997). Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of internal medicine*, 127(2), 97-104.
- Słupik, A., Kowalski, M., Białoszewski, D. (2014). Clinical usefulness of the staffelstein-score in the functional assessment in knee arthroplasty patients. *Ortop Traumatol Rehabil*, 16, 17–31.
- Solak, B., Erdoğanoglu, Y., Polat, G., Erdil, M. E. (2021). Erken evre ve geç evre gonartrozlu hastalarda ağrı, tibial eğim, fiziksel performans, dinamik denge ve işlevsel seviyenin karşılaştırılması, *Türkiye Klinikleri J Health Sci.*,6(4):779-86. doi: 10.5336/healthsci.2020-79174

- Spector, T. D., Cicuttini, F., Baker, J., Loughlin, J., Hart, D. (1996). Genetic influences on osteoarthritis in women: A twin study. *BMJ*, 312(7036), 940–943. doi:10.1136/bmj.312.7036.940
- Srikanth, V. K., Fryer, J. L., Zhai, G., Winzenberg, T. M., Hosmer, D., Jones, G. (2005). A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(9), 769–781. doi:10.1016/j.joca.2005.04.014
- Standring, S. (2005). *Gray's anatomy*. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
- Standring, S. (2021). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. St Louis: Elsevier.
- Stratford, P. W., Kennedy, D. M., Robarts, S. F. (2010). Modelling knee range of motion post arthroplasty: Clinical applications. *Physiotherapy Canada*, 62(4), 378–387. doi:10.3138/physio.62.4.378
- Sun, S.-F., Hsu, C.-W., Hwang, C.-W., Hsu, P.-T., Wang, J.-L., Tsai, S.-L., Chou, Y. J., Hsu, Y. W., Huang, C. M., Wang, Y. L. (2006). Hyaluronate improves pain, physical function and balance in the geriatric osteoarthritic knee: a 6-month follow-up study using clinical tests. *Osteoarthritis and Cartilage*, 14(7), 696–701. doi:10.1016/j.joca.2006.01.010
- Superio-Cabuslay, E., Ward, M. M., Lorig, K. R. (1996). Patient education interventions in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: A meta-analytic comparison with nonsteroidal antiinflammatory drug treatment. *Arthritis Care and amp; Research*, 9(4), 292–301. doi:10.1002/1529-0131(199608)9:4<292::aid-anr1790090414>3.0.co;2-4
- Swinkels, A., Newman, J. H., Allain, T. J. (2009). A prospective observational study of falling before and after knee replacement surgery. *Age and Ageing*, 38(2), 175–181. doi:10.1093/ageing/afn229
- Şahan, N., Köse, N., Yakut, Y., Atasavun Uysal, S. (2020). Diz osteoartritli hastalarda quadriceps femoris kasına uygulanan iki farklı elektroterapi akımının etkilerinin karşılaştırılması, *J Exerc Ther Rehabil.*, 7(2), 109-118.
- Şahin Onat, Ş., Özişler, Z., Köklü, K. (2013). Osteoporotik Yaşlılarda Denge Bozukluğu. *Turk J Osteoporos*, 19. doi:10.4274/tod.76376
- Şahin, F., Yılmaz, F., Özmaden, A., Kotevolu, N., Şahin, T., Kuran, B. (2008). Reliability and Validity of the Turkish Version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31(1), 32–37. doi:10.1519/00139143-200831010-00006
- Şahin, Ö., Çakıcı, H., Özturan, K. E., Çoğalgil, Ş. (2013). Total diz artroplastisi tedavisinin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi, ağrı ve fonksiyon üzerine etkisi: Birinci Yıl Sonuçları. *Konuralp Tıp Dergisi*, 5(1):23-26.
- Tanaka, R., Hirohama, K., Ozawa, J. (2019). Can muscle weakness and disability influence the relationship between pain catastrophizing and pain worsening in patients with knee osteoarthritis? A cross-sectional study. *Braz J Phys Ther.*, 23(3):266-72.

- Tandoğan, N. R. (1998). Klinik diz biyomekaniği. Tandoğan, N. R., Alpaslan, A. M. *Diz cerrahisi içinde* (ss. 19-21). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
- Tandoğan, N. R. (1999). *Klinik diz biyomekaniği* (ss. 19-27). Ankara: Yeni Fersa Matbaacılık.
- Tandoğan, R., Alpaslan, M. (1999). *Diz Cerrahisi* (ss. 5-18). Ankara: Haberal Vakfı Basımevi.
- Taner, D. (2013). *Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi* (7.bs.). Ankara: HYB Yayıncılık.
- Taşdemir, Z., Demir, Ş., Taşdemir, O., Sargın, M. (2018). The Impact of Weight Loss on Lomber and Knee Pain. *Ankara Medical Journal*, 18(3), 267-275. doi:10.17098/amj.461408
- Topal, Y. (2018). *Diz osteoartritli hastalarda denge parametreleri ile fonksiyonel performans ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). 25 Aralık 2023 tarihinde <https://www.openaccess.hacettepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11655/4746/Fzt.%20du%CC%88zeltme%20tezi%2031.07.pdf?sequence=1> adresinden erişildi.
- Tuncer, T., Çay, H. F., Kaçar, C., Altan, L., Atik, O. S., Aydın, A. T., Ayhan, F. F., Çörekçi Yanık, B., Durmaz, B., Eskiuyurt, N., Genç, H., Gökçe Kutsal, Y., Günaydın, R., Hepgüler, S., Hizmetli, S., Kaya, T., Kurtaiş, Y., Ölmez, N., Sarıdoğan M., Sindel, D., Sonel Tur, B., Sütbeyaz, S., Şendur, Ö. F., Ünlü, Z. (2012). Evidencebased recommendations for the management of knee osteoarthritis: a consensus report of the Turkish League Against Rheumatism. *Turkish J Rheumatol*, 27, 1- 17. doi: 10.5606/tjr.2012.001
- Tune, N. (1994). *Romatizmal Hastalıklar* (3. Baskı). Ankara: Hacettepe Taş Yayıncılık.
- Turkiewicz, A., Petersson, I. F., Bjork, J., Hawker, G., Dahlberg, L. E., Lohmander, L. S., Englund, M. (2014). Current and future impact of osteoarthritis on health care: a population-based study with projections to year 2032. *Osteoarthritis Cartilage*, 22, 1826–32. doi: 10.1016/j.joca.2014.07.015
- Tüzün, E. H., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A., Bayramoğlu, M. (2005). Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of Womac Osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(1), 28–33. doi:10.1016/j.joca.2004.10.010
- Ünal, E. (2007). *Total diz artroplastisi yapılan hastalarda egzersiz ile birlikte uygulanan elektrik stimülasyonunun sadece egzersiz programına üstünlüğünün araştırılması* (Doktora tezi). 20 Ocak 2024 tarihinde, http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/fizik_tedavi/dr_elif_unal.pdf adresinden erişildi.
- Üstüner, Y. (2006). *Total diz artroplastisi erken dönem sonuçları* (Tıpta uzmanlık tezi). 20 Ocak 2024 tarihinde, http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/ortopedi_travmatoloji/dr_yavuz_ustuner.pdf adresinden erişildi.

- GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. (2016). GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 388, 1545–602. doi:10.1016/S0140-6736(16)31678-6
- Vos, T., Barber, R. M., Bell, B., Bertozzi-Villa, A., Biryukov, S., Bolliger I., Charlson, F., Davis, A., Degenhardt, L., Dicker, D. , Duan, L., Erskine, H., Feigin, VL, Ferrari, AJ, Fitzmaurice, C., Fleming, T., Graetz, N., Guinovart, C., Haagsma, J., Gillian, M. H., Hanson, S. W., Heuton, K. R., Higashi, H., Kassebaum, N., Kyu, H., Laurie, E., Liang, X., Lofgren, K., Lozano, R., MacIntyre, M. F., Moradi-Lakeh, M., Naghavi, M., Nguyen, G., Odell, S., Ortblad, K., Roberts, D. A., Roth, G. A., Sandar, L., Serina, P. T., Stanaway, J. D., Steiner, C., Thomas, B., Vollset, S. E., Whiteford, H., Wolock, T. M., Ye, P., Zhou, M., Ávila, M. A., Aasvang, G. M., Abbafati, C. (2015). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 386, 743-800. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60692-4
- Walker, P. S., Erkman, M. J. (1975). The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res.* (109), 184-92.
- Wilson, S. A., McCann, P. D., Gotlin, R. S., Ramakrishnan, H. K., Wootten, M. E., Insall, J. N. (1996). Comprehensive gait analysis in posterior stabilized knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 11, 359–67. doi: 10.1016/s0883-5403(96)80023-4
- Woolf, A. D., Pfleger, B. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Heal Organ*, 81, 646–656.
- Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A. (1990). Changes in posture control across the life span- a systems approach. *Phys Ther*, 70, 799- 807.
- Xu, L., Peng, Q., Xuan, W., Feng, X., Kong, X., Zhang, M., Tan, W., Xue M., Wang, F. (2016). Interleukin-29 enhances synovial inflammation and cartilage degradation in osteoarthritis. *Mediators of inflammation*. doi: 10.1155/2016/9631510
- Yasuda, K. (1997). Knee pain in the aged-parhomechanism, diagnosis and treatment of tehe knee osteoarthritis of the knee. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 72(4), 369-376.
- Yılmaz, E., Gürger, M. (2018). Menisküsün biyomekaniği ve fonksiyonları. *TOTBİD* 17, 107-113. doi:10.14292/totbid.dergisi.2018.13
- Yılmaz, S. (2019). *Quadriceps ve Hamstring Kuvvetinin Denge Performansı Üzerindeki Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). 25 Ocak 2024 tarihinde, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=Mir2IXQK1dkmQ9Ige3PZblW5a2WVNUJaFWvEY2BYhHIAit5gVnv-uX5t5Aee95-> adresinden erişildi.
- Youn, T., Maurer, S. G., Stuchin, S. A. (2005). Postoperative management after total hip and knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 20(3), 322–324. doi:10.1016/j.arth.2004.04.015

- Zhai, G., Hart, D. J., Kato, B. S., MacGregor, A., Spector, T. D. (2007). Genetic influence on the progression of radiographic knee osteoarthritis: A longitudinal twin study. *Osteoarthritis and Cartilage*, 15(2), 222–225. [doi:10.1016/j.joca.2006.09.004](https://doi.org/10.1016/j.joca.2006.09.004)
- Zhang, Y., Hannan, M. T., Chaisson, C. E., McAlindon, T. E., Evans, S. R., Aliabadi P, ... Felson, D. T. (2000). Bone mineral density and risk of incident and progressive radiographic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. *J Rheumatol*, 27, 1032-1037.
- Zhang, Y., Jordan, J. M. (2010). Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med.*, 26, 355-69.



8. EKLER

EK-1: ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ

Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: _____Tarih: ____/____/____

Yaşlarda düşme riskini ve mobilitayı değerlendiren testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.

Hastaya söylenecekler:
Başla dediğimde sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapın;
1. Sandalyeden kalkın
2. İlerideki çizgiye kadar normal tempunuzda yürüyün

3 metre

3. Geri dönün
4. Sandalyeye doğru normal tempunuzda yürüyün
5. Oturun

Geçen Süre: _____ saniye

Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

Var olanları işaretleyin:

☐ Yavaş ve değişken tempo	☐ Denge kaybı
☐ Kısa adım aralığı	☐ Kol sallama kısa ya da yok
☐ Duvara tutunuyor.	☐ Ayaklarını sürüyor
☐ Kalıp gibi dönüyor	☐ Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor


www.fronline.com

Tecrübe ve deneyim: Dr. Kağan Şahin, 2016

EK-2: WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ

WOMAC Osteoartrit İndeksi

Hastanın Adı Soyadı: _____
Tarih: ____/____/____

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Ağrı Yok	Hafif Ağrı	Orta Derecede Ağrı	Şiddetli Ağrı	Çok Şiddetli Ağrı
Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Gece yataktaki ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐
	Ayakta durmakla ağrı	☐	☐	☐	☐	☐

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Sertlik Yok	Hafif Sertlik	Orta Derecede Sertlik	Şiddetli Sertlik	Çok Şiddetli Sertlik
Sertlik	Sabah ilk yürümeye başladığında sertlik	☐	☐	☐	☐	☐
	Gün içinde oturma, uyanma, istirahat sonrası sertlik	☐	☐	☐	☐	☐

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

		Zorluk Yok	Hafif Zorluk	Orta Derecede Zor	Epey Zor	Çok Çok Zor
Fiziksel Fonksiyon	Merdiven inme	☐	☐	☐	☐	☐
	Merdiven çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Otururken ayağı kalkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Ayakta durma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yürü eğilme (öğünme)	☐	☐	☐	☐	☐
	Düz zemin üzerinde yürüme	☐	☐	☐	☐	☐
	Araçlara inme-çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Alışveriş yapma	☐	☐	☐	☐	☐
	Çorap giyme	☐	☐	☐	☐	☐
	Çorap çıkarma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yataktan kalkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Yatağa uzanma	☐	☐	☐	☐	☐
	Banyo klozetine girme-çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Oturma	☐	☐	☐	☐	☐
	Tuvalete girme-çıkma	☐	☐	☐	☐	☐
	Ağır ev işleri	☐	☐	☐	☐	☐
	Hafif ev işleri	☐	☐	☐	☐	☐

Jeffery R. Dunnington - The osteoarthritis functional index, PhD Thesis, McMaster University, Hamilton, Canada, 1982

$$\text{Toplam Skor} = \frac{(\text{Toplam Puan} \times 100)}{96}$$

Toplam Skor= % _____



Ekim 2019 - güncellenen - Dr. Ayhan Kalkan, 2019

EK-3: 30 SANİYE KALK OTUR TESTİ

30 Saniye Kalk Otur Testi

30-Second Chair Stand Test (30s-CST)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Hastanın oturup kalkma aktivitesini, alt ekstremité gücünü ve dinamik balansını değerlendiren bir testtir. Hastanın 30 saniye içinde oturup kalkma sayısı testin skorunu verir.

Gerekli ekipmanlar:

Oturma yüksekliği 44 cm civarı olan ve yaslanma yeri olan bir sandalye (mümkünse kollukları olmayan), kronometre. Test tekrarnın aynı sandalye ile yapılması önerilir. Sandalyenin oturup kalkma sırasında yer değiştirmemesi için duvara dayanması önerilir. Hasta sandalyeye oturduğunda ayakları yere değmeli. Daha konforlu ve hızlı oturup kalkma yapabilmesi için ayakların diz hizasının gerisinde kalması önerilir. Hasta sandalyeye oturur. Kollarını şekilde görüldüğü gibi çaprazlayıp her 2 omuzuna dokunur. Testten önce hastanın bir iki deneme yapmasına izin verilir. Gerekliyorsa nasıl yapacağı gösterilir. Hasta sandalyeden kalktığında kalça ve dizler tam fleksiyona gelmeli hasta dik bir şekilde durmalı ardından tekrar oturmalı, oturduğunda kalçaları sandalyeye tamamen temas etmelidir. Hasta 30 saniye boyunca bu şekilde oturup kalkar.

Hastaya okunacak yönerge:

Teste başladığınızda yapabildiğiniz en hızlı şekilde oturup kalkın. Ancak dengenizi bozacak kadar kendinizi aşın zorlamayın. Ellerinizi karşı taraf omuzlarınıza değecek şekilde çaprazlayın. Ayaklarınızı omuz hizasına göre yere koyun. Ben "başla" dediğimde tam oturur pozisyondan tam kalkar pozisyona ve sonra tekrar oturur pozisyona gelecek şekilde 30 saniye boyunca oturup kalkın. Hazırsanız başlayalım. "Başla"

Kesme değeri:

30 saniyede 10'dan daha az oturup kalkma alt ekstremité güçsüzlüğüne işaret eder.



Jones CJ, Rikli RE, Bean WC (1998) Res Q Emerg Sport. 1989 Jan;7(1):13-5

Hastanın 30sn otur kalk sayısı: _____



www.fronline.com

Tasarım ve Gözetim: Dr. Endir Şallıoğlu 2018

EK-4: TİNNETİ DENGİ VE YÜRÜME TESTİ

Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Tinetti Balance & Gait Test (TBT & TGT)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Denge yeteneğini ve yürüyüşü 2 ana başlıkta değerlendiren TDYD'nin ilk 9 sorusu denge ile, sonraki 7 soru ise yürüyüş ile ilgilidir. Anket puanının hesaplaması; ilk 9 maddenin toplam puanı denge puanını, sonraki 7 maddenin toplam puanı yürüme puanını, denge ve yürüme puanının toplamı ise toplam puanı vermektedir.

Başlangıç Pozisyonu: Kişi sert ve kolçaksız bir sandalyeye oturur. Aşağıdaki testler uygulanır.

Denge Testi	
1 Oturma Dengesi	☐ 0 Sandalyede kayma / yaslanma ☐ 1 Sabit, güvenli oturma
2 Kalkma	☐ 0 Yardımsız yapamaz ☐ 1 Kollardan yardım alarak yapabilme ☐ 2 Kolları kullanmaksızın yapabilme
3 Kalkma Girişimleri	☐ 0 Yardımsız yapamama ☐ 1 Yapabilir, birden daha fazla girişim gerekir ☐ 2 Bir girişimle kalkabilir
4 Kalktıktan hemen sonraki (ilk 5 sn) dengesi	☐ 0 Sabit değil (gövde salınımı, ayakların hareketi, kendini kasarak) ☐ 1 Sabit ama walker/diğer destekleri kullanarak ☐ 2 Sabit, walker/diğer destekleri kullanmaksızın
5 Ayakta durma dengesi	☐ 0 Sabit değil ☐ 1 Sabit ama topuklar arası mesafe 10 cm'den fazla ve baston veya diğer destekleri kullanarak ☐ 2 Ayaklar arasındaki mesafe az olacak şekilde desteksiz ayakta dik duruş
6 Ayakta dik duruş (Kişinin ayakları mümkün olduğu kadar birbirine yakın durur, test eden kişi avuç içi ile kişinin göğsünden yavaşça 3 kez iter.)	☐ 0 Düşmeye başlar ☐ 1 Sendeler ve tutunur, kendini tutar ☐ 2 Sabit durur (dengesi bozulmaz)
7 Gözler kapalı ayakta dik duruş (6 numaralı soru 2 puan ise)	☐ 0 Sabit değil ☐ 1 Sabit
8 360° dönme	☐ 0 Kesintili adımlarla (sürekli olmayan) ☐ 1 Kesintisiz adımlarla ☐ 0 Sabit değil (sendeleme ve bir yerden tutunmaya çalışma) ☐ 1 Sabit (denge)
9 Ayaktan oturma pozisyonuna geçiş	☐ 0 Güvensiz (mesafeyi ayarlayamama, sandalyeye düşerek oturma) ☐ 1 Kolları kullanarak veya düzgün olmayan hareketle oturma ☐ 2 Güvenli, düzgün hareketle oturma

www.ftonline.com

EK-4: TİNNETİ DENGİ VE YÜRÜME TESTİ DEVAMI

Tinetti Denge ve Yürüme Testi Sayfa-2

Başlangıç Talimatları: Kişi, testin uygulayıcı ile birlikte, yürüme alanının bir ucundan diğer ucuna doğru yürür. Öncelikle 'her zamanki gibi olağan' yürür, sonra geriye döner 'hızlı ama güvenli' (her zamanki yürüme yardımcısını kullanarak) yürür.

Yürüme Testi	
10 Yürüyüşe başla! (yürü denildiğinde hemen başlaması istenir)	☐ 0 Biraz duraklayarak / birkaç hamle ile başlar. ☐ 1 Tereddütsüz yürür.
11 Adım uzunluğu ve genişliği	☐ 0 Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçmiyor. ☐ 1 Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçiyor. ☐ 0 Adım atarken sağ ayağını yerden kaldırmıyor. ☐ 1 Adım atarken sağ ayağını yerden tamamen kaldırmıyor. ☐ 0 Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçmiyor. ☐ 1 Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçiyor. ☐ 0 Adım atarken sol ayağını yerden kaldırmıyor. ☐ 1 Adım atarken sol ayağını yerden tamamen kaldırmıyor.
12 Adım simetrisi	☐ 0 Sağ ve sol adım uzunluğu eşit değil. ☐ 1 Sağ ve sol adım uzunluğu eşit görünüyor.
13 Adım alma sürekliliği	☐ 0 Adımlar arasında süreklilik yok veya duruyor. ☐ 1 Adımlar süreklilik gösteriyor.
14 Yürünen yol (çizgiler takip edilerek, 10 adım boyunca kişiyi gözlemleme)	☐ 0 Çizgiden sapmalar vardı. ☐ 1 Çizgiden hafif/orta düzeyde sapma vardı veya yürüme yardımcısı kullanıma+ ☐ 2 Yürüme yardımcısı kullanmadan düzgün yürüyebildi.
15 Gövde	☐ 0 Sallanarak yürüyordu ya da yardımcı yürüme aleti kullanarak yürüyordu. ☐ 1 Sallanma yok ama dizler ve sırt bükülerek veya yürürken kolları yana doğru açarak yürüyordu. ☐ 2 Gövdeyi dik tutarak ve kolları gövde yanında yürüyordu.
16 Yürüyüş boyunca;	☐ 0 Topuklar birbirinden uzaktaydı. ☐ 1 Yürürken topuklar neredeyse birbirine değecek kadar yakın duruyordu.

Mary E. Tinetti et al. Fall Risk Index for Elderly Patients Based on Number of Chronic Disabilities. Am J Med. 1986 Mar;80(3):628-34. doi: 10.1016/0001-8343(86)90707-5. PMID: 3493630.
Ağrıcan D. Yürümek Üzerine Testi Harrison 2009 Tinetti Balance And Gait Assessment'ın Türkiye'ye Uyarlanması, Geçerlilik Ve Güvenirliği.

Yürüme Puanı (0-12):

Toplam Puan (0-28):

EK-5: BERG DENGE ÖLÇEĞİ

Berg Denge Ölçeği

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

1	Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak
	Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.
	☐ 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
	☐ 3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
	☐ 2 Birkaç denemeden sonra ellerini 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	Desteksiz 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.	
3	Desteksiz Oturmak (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmişse soruyu atlayınız)
	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 Pozisyonuna Geçmek
	Yönerge: Lütfen oturun.
	☐ 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
	☐ 3 Ellerinden 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 kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.
	☐ 4 Ellerini 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 gözetilecek iki kişiye gereksinimi var.	

EK-5: BERG DENGE ÖLÇEĞİ DEVAMI

Berg Denge Ölçeği Sayfa - 2

6	Gözler Kapalıyken Desteksiz 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 5 saniye ayakta durabilir.
	☐ ₁ Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
7	Ayaklar Bitişikken Desteksiz 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.
8	Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak
	Yönerge: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. [Gözetmen eller 90° iken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmelerini 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.
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.
10	Ayaktayken Sağ Ya Da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak
	Yönerge: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza 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.

EK-5: BERG DENGE ÖLÇEĞİ DEVAMI

Berg Denge Ölçeği Sayfa - 3

11	360° Dönmek
	Yönerge: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.
	☐ 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
	☐ 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
	☐ Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
	☐ Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
12	Desteksiz Ayakta Dururken Değişerek Bir Ayağı Yere Basamak Veya Tabureye Yerleştirmek
	Yönerge: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.
	☐ Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
	☐ Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
	☐ Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
	☐ Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
13	Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz 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 dengeğin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)
	☐ Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
	☐ Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
	☐ Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
	☐ Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
14	Tek Ayak Üstünde Durmak
	Yönerge: Tek ayağın üzerinde durabildiğinizce fazla durun
	☐ Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden daha fazla durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde durabiliyor ancak bunu 3 devam ettiremiyor.
15	Tek Ayak Üstünde Durmak
	Yönerge: Tek ayağın üzerinde durabildiğinizce fazla durun
	☐ Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden daha fazla durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabiliyor.
	☐ Tek ayağı üzerinde durabiliyor ancak bunu 3 devam ettiremiyor.

Puanlama

0-20: Yüksek Düşme Riski! Tekerlekli sandalye - Walker gerekli 21-40: Orta derecede düşme riski. Baston - Tripod gerekli 41-56: Düşük risk. Yardımcı araç gerekmez.

Berg K, Wood-Dauphinee S, (1982) Scand J Rehabil Med. 1995 Mar;27(1):27-36.



Toplam Skor (0-56):

Tasarım ve İzzetleme: Dr. Ender Saltık 2020

EK-6: KISA FORM 36

SF-36 (Kısa Form 36)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Size en uygun yanıtı verin.

B1

1) Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel ☐₁ Çok iyi ☐₂ İyi ☐₃ Orta ☐₄ Kötü ☐₅

B2

2) Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden ☐₁ Çok daha iyi ☐₂ Biraz iyi ☐₃ Hemen hemen aynı ☐₄ Biraz daha kötü ☐₅ Çok daha kötü ☐₆

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

B3

	Evet, Çok Kısıtlı	Evet, Biraz Kısıtlı	Hayır, Hiç Kısıtlı Değil
3) Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4) Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
5) Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
6) Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
7) Bir kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
8) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
9) Bir kilometreden fazla yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
10) Birkaç yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
11) Yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
12) Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

B4

	Evet	Hayır
13) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
14) Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
15) Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
16) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐ ₁	☐ ₂

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

B5

	Evet	Hayır
17) Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
18) Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
19) İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐ ₁	☐ ₂

EK-6: KISA FORM 36 DEVAMI

SF-36 (Kısa Form 36) Sayfa-2

B6

20) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Çok Az ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epeyce ☐₄ Çok Fazla ☐₅

B7

21) Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç Olmadı ☐₁ Çok Az ☐₂ Hafif ☐₃ Orta ☐₄ Çok ☐₅ Pek Çok ☐₆

B8

22) Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi ☐₁ Biraz etkiledi ☐₂ Orta Derecede ☐₃ Epey Etkiledi ☐₄ Çok Etkiledi ☐₅

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

B9

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
23) Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
24) Çok sinirli biri oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
25) Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
26) Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
27) Çok enerjik oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
28) Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
29) Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
30) Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
31) Yorgunluk hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆

B10

32) Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli ☐₁ Çoğu zaman ☐₂ Bazen ☐₃ Ara sıra ☐₄ Hiç bir zaman ☐₅

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

B11

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33) Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
34) Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
35) Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
36) Sağlığım mükemmeldir.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Ware JE Jr., Sherbourne CD (1992) Med Care. 30(6):a73-83



www.ftonline.com

Tasarım ve Baskı: Dr. Güler Sallıoğlu 2017

EK-7: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU



EK-8: ETİK KURUL İZNİ



EK-9: KURUM ARAşTIRMA İZİNLERİ



EK-10: BENZERLİK RAPORU

TOTAL DİZ ARTROPLASTİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ VE GEÇİRMEMİŞ DİZ OSTEOARTRİTLİ BİREYLERDE DENGİ VE FONKSİYONEL DURUMUN KARŞILAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% 3		% 1	% 2	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ		İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	"A Strategic Approach to Knee Arthritis Treatment", Springer Science and Business Media LLC, 2021	% 1
	Yayın	
2	Submitted to University of Wollongong	<% 1
	Öğrenci Ödevi	
3	repository.bilkent.edu.tr	<% 1
	İnternet Kaynağı	
4	archive.org	<% 1
	İnternet Kaynağı	
5	Submitted to The College of St. Scholastica	<% 1
	Öğrenci Ödevi	
6	jnanobiotechnology.biomedcentral.com	<% 1
	İnternet Kaynağı	
7	vdocuments.mx	<% 1
	İnternet Kaynağı	
8	theses.gla.ac.uk	
	İnternet Kaynağı	

EK-10: BENZERLİK RAPORU DEVAMI

		<%1
9	Submitted to Georgia College & State University Öğrenci Ödevi	<%1
10	Birgul Cicek, Hande Sahin, Sibel Erkal. "Factors affecting the risk of self neglect and loneliness level of the older adults: a case study from Turkey", Educational Gerontology, 2023 Yayın	<%1
11	Exercise and Physical Functioning in Osteoarthritis, 2014. Yayın	<%1
12	Submitted to A.T. Still University - Missouri Öğrenci Ödevi	<%1
13	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

Alıntılarını çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat

EK-11: ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI, SOYADI:	Gizem ÖZBAY
DOĞUM TARİHİ:	27.09.1997
HALEN GÖREVİ:	Fizyoterapist
YAZIŞMA ADRESİ:	XX
TELEFON:	XXXXXXXXXXXX
E-MAIL:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

2. EĞİTİM

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	İstanbul Üsküdar Üniversitesi	2019
Y. Lisans	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı	Lokman Hekim Üniversitesi	Devam ediyor.

ÇALIŞMA ALANLARI

ÇALIŞMA ALANI	ANAHTAR SÖZCÜKLER
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Ortopedik Rehabilitasyon