

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI



YÜKSEK TIBİAL OSTEOTOMİ UYGULANAN
HASTALARDA FONKSİYONEL DURUM, DENGE VE DÜŞME
RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SANIYE YILDIZ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Neriman NARİN

BOLU, OCAK - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Saniye YILDIZ tarafından hazırlanan “**YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ UYGULANAN HASTALARDA FONKSİYONEL DURUM, DENGİ VE DÜŞME RİSKİ DEĞERLENDİRİLMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak oy birliği/ oy çokluğuyla kabul edilmiştir. 5/01/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr.Öğr.Üyesi Ayşe Neriman NARİN
B.A.İ.B.Ü.

.....

Üye
Prof.Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY
Hacettepe Üniversitesi

.....

Üye
Prof.Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN
B.A.İ.B.Ü.

.....

Üye
Doç.Dr. Tamer ÇANKAYA
B.A.İ.B.Ü.

.....

Üye
Doç. Dr. Tacettin AYANOĞLU
B.A.İ.B.Ü.

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %15'i geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 265 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
SANİYE YILDIZ

ÖZET

**YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ UYGULANAN HASTALARDA
FONKSİYONEL DURUM, DENGE VE DÜŞME RİSKİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SANİYE YILDIZ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DR.ÖĞR.ÜYESİ AYŞE NERİMAN NARİN)**

**BOLU, OCAK - 2024
XV + 77**

Osteoartrit (OA), sinovyal eklem tutulduğu dejeneratif eklem hastalığıdır. Osteoartritte semptomatik olarak en çok tutulan eklemlerden biri diz eklemidir. Bu çalışmanın amacı diz osteoartriti tedavisinde kullanılan yüksek tibial osteotomi (YTO) sonrası hastaların fonksiyonel düzeyleri, denge ve düşme riski parametrelerini değerlendirmektir. Çalışmamız yaş ortalaması $51,6\pm4,9$ yaş ortalamasında 20 kadın birey ile post-op 3.ayda yapıldı. Eklem hareket açıklığı, ödem, propriyosepsiyon değerlendirmesi yapıldı. Denge ve düşme riski değerlendirmesi için BIODEx sistemi kullanıldı. Fonksiyonel düzey değerlendirmesi için Single Leg Step Down (SLSD) testi, merdiven inip-çıkma testi, 30 sn otur-kalk testi, zamanlı kalk yürü testi (TUG) kullanıldı. Yaşam kalitesi için Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Hospital for Special Surgery (HSS) skoru, Tegner Aktivite Ölçeği ve Cerrahi Memnuniyet Anketi kullanıldı. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması $51,6\pm4,9$ yaş olarak saptandı. Opere olmayan ekstremit ile opere ekstremit eklem hareket açıklığı, ödem volümleri, propriyosepsiyon ölçüm sonuçları, SLSD skoru anlamlı olarak farklıydı ($p<0,001$). BIODEx değerlendirmesinde m-CTSIB gözler açık-sert zemin skoru ile düşme riski skoru anlamlı olarak ilişkili bulundu ($p<0,05$ $r=0,549$). Opere diz 30° propriyosepsiyon ölçümleri ile opere diz kas kuvveti anlamlı olarak negatif ilişkili bulundu ($p<0,05$ $r=0,676$). Fonksiyonel durum ile yaşam kalitesini değerlendiren anket sonuçları ilişkili bulundu. Katılımcıların opere ekstremit değerlendirme fonksiyonel düzey sonuçlarının opera olmayan ekstremiteye göre kötü olduğu gösterildi. Denge parametreleri ile düşme riski ; kas kuvvetindeki azalma ile propriyoseptif duyu algısının ilişkisi çalışmamızda gösterildi. Değerlendirilen parametrelerin birbiri üzerindeki etkisini görebilmek için daha fazla sayıda katılımcı ile değerlendirme yapılmasını önermekteyiz.

ANAHTAR KELİMELEER: Osteoartrit, Osteotomi, Ödem, Postural Denge, Propriyosepsiyon.

ABSTRACT

EVALUATION OF FUNCTIONAL STATUS, BALANCE AND FALL RISK IN PATIENTS UNDERGOING HIGH TIBIAL OSTEOTOMY

MSC THESIS

SANIYE YILDIZ

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION

ASST.PROF. AYSE NERIMAN NARIN

BOLU, JANUARY 2024

XV + 77

Osteoarthritis (OA) is a degenerative joint disease involving the synovial joint. One of the joints most commonly affected symptomatically in osteoarthritis is the knee joint. The aim of this study is to evaluate the functional levels, balance and fall risk parameters of patients after high tibial osteotomy (HTO) used in the treatment of knee osteoarthritis. Our study was conducted with 20 female individuals with an average age of 51.6 ± 4.9 years, at the 3rd post-operative month. Joint range of motion, edema, and proprioception were evaluated. The BIODEX system was used for balance and fall risk assessment. Single Leg Step Down (SLSD) test, stair climbing test, 30-second sit-stand test, and timed up and go test (TUG) were used to evaluate functional level. For quality of life, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Hospital for Special Surgery (HSS) score, Tegner Activity Scale and Surgical Satisfaction Survey were used. The average age of the individuals participating in the study was found to be 51.6 ± 4.9 years. Joint range of motion, edema volumes, proprioception measurement results, and SLSD score of the non-operated and operated extremities were significantly different ($p < 0.001$). In the BIODEX evaluation, m-CTSIB eyes open-hard floor score was found to be significantly related to the fall risk score ($p < 0.05$ $r = 0.549$). Operated knee 30° proprioception measurements were found to be significantly negatively correlated with operated knee muscle strength ($p < 0.05$ $r = 0.676$). Questionnaire results assessing functional status and quality of life were found to be related. It was shown that the functional level evaluation results of the operated extremity of the participants were worse than the non-operated extremity. Risk of falling with balance parameters; The relationship between the decrease in muscle strength and proprioceptive sensory perception was shown in our study. We recommend that the evaluation be carried out with a larger number of participants in order to see the impact of the evaluated parameters on each other.

KEYWORDS: Osteoarthritis, Osteotomy, Edema, Postural Balance, Proprioception.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xi
GRAFİK LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Diz Eklemi Anatomisi	4
2.1.1 Kemik Yapılar	4
2.1.1.1 Femur.....	5
2.1.1.2 Tibia ve Fibula.....	6
2.1.1.3 Patella	8
2.1.2 Artroloji ve Kinematik	8
2.1.2.1 Tibiofemoral Eklem	8
2.1.2.1.1 Menisküsler	8
2.1.2.2 Patellofemoral Eklem	9
2.1.2.3 Diz Eklemi Bağları	10
2.1.2.3.1 Medial Kollateral Bağ (MCL)	10
2.1.2.3.2 Lateral Kollateral Bağ (LCL)	11
2.1.2.3.3 Çapraz Bağlar	11
2.1.2.4 Kasal Yapılar	12
2.1.2.4.1 Kuadriseps Femoris Kası (QF)	12
2.1.2.4.2 Hamstring Kas Grubu.....	13
2.1.2.4.3 Gastrokinemius Kası	13
2.1.2.4.4 Popliteus Kası.....	13
2.1.2.4.5 Sartorius ve Gracilis Kası.....	14
2.1.2.5 Diz Eklemi İnervasyonu ve Kanlanması	14
2.2 Diz Eklemi Biyomekanik ve Kinezyolojisi.....	15
2.3 Osteoartrit (OA)	17
2.3.1 Diz Osteoartriti	18
2.4 Yüksek Tibial Osteotomi (YTO).....	20
2.4.1 Yüksek Tibial Osteotomide Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	22

2.5 Eklem Hareket Açıklığı (EHA)	23
2.6 Ödem	24
2.7 Propriyosepsiyon	24
2.8 Postüral Denge ve Düşme	25
2.9 Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1 Bireyler	27
3.2 Uygulanan Değerlendirme Yöntemleri	29
3.2.1 Sosyodemografik Değerlendirme	29
3.2.2 Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	30
3.2.3 Ödem Değerlendirmesi	30
3.2.4 Propriyosepsiyon Değerlendirmesi.....	31
3.2.5 Postüral Denge Değerlendirmesi	32
3.2.6 Düşme Riski Değerlendirmesi	33
3.2.7 Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi.....	33
3.2.7.1 Single Leg Step-Down Testi (SLSDT).....	33
3.2.7.2 Merdiven İnip Çıkma Testi	34
3.2.7.3 Zamanlı Kalk Yürü Testi	34
3.2.7.4 30 sn Otur Kalk Testi.....	35
3.2.8 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi	35
3.3 İstatistiksel Analiz.....	36
3.4 Çalışma İş Planı	36
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	52
5.1 Sosyodemografik Değerlendirme	52
5.2 Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi.....	53
5.3 Ödem Değerlendirmesi	54
5.4 Propriyosepsiyon Değerlendirmesi	55
5.5 Postüral Denge Değerlendirmesi.....	55
5.6 Düşme Riski değerlendirme	56
5.7 Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi	58
5.8 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi.....	60
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
7. KAYNAKLAR.....	65
8. EKLER.....	71
8.1 EK-1 Etik Kurul İzin Onayı	71
8.2 EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	72
8.3 EK-3 Değerlendirme Formu	73

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Diz eklemi.....	4
Şekil 2.2. Anterior femur	5
Şekil 2.3. Distal femurun anterior ve posteriordan görünümü.....	5
Şekil 2.4. Femura ait yumuşak dokuların bağlantı bölgeleri	6
Şekil 2.5. Tibianın superiordan proksimal görünümü	7
Şekil 2.6. Proksimal tibianın anterior ve lateralden görünümü	7
Şekil 2.7. Diz ekstansiyonu sırasında patellofemoral eklemin kinematiği	10
Şekil 2.8. Diz eklemi çevresi bağlar ve tendonlar	12
Şekil 2.9. Diz eklemi çevresi kasların anterior ve posterior görünümü.....	14
Şekil 2.10. Aktif diz ekstansiyonunun artrokinematiği	16
Şekil 2.11. Normal açılanma/Genu valgum/Genu varum.....	17
Şekil 3.1. Birey akış diyagramı.....	29

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Çalışma iş planı	37
Tablo 4.1. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı.....	38
Tablo 4.2. Katılımcıların yaş,vücut ağırlığı,boy, VKİ değerleri	38
Tablo 4.3. Katılımcıların medeni durum,eğitim düzeyi, meslek, dominant ekstremit, VKİ, sigara kullanımı, konjenital hastalık, sahip olduğu hastalıklar, düzenli ilaç kullanımı dağılımları.....	39
Tablo 4.4. Katılımcıların tıbbi özgeçmişleri.....	40
Tablo 4.5. Katılımcıların opere ekstremit ile dominant ekstremiteleri karşılaştırılması	41
Tablo 4.6. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremit diz fleksiyon eklem hareket açıklığı karşılaştırılması.	42
Tablo 4.7. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait çevre ölçümü verilerinin karşılaştırılması	42
Tablo 4.8. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait Frustum Ödem Skoru verilerinin karşılaştırılması	43
Tablo 4.9. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremit diz eklemi fleksiyon propriyosepsiyon verilerinin karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.10. Katılımcıların postüral stabilite ve düşme riski verileri	44
Tablo 4.11. Katılımcıların m-CTSIB verileri.	45
Tablo 4.12. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait SLSDT skorlarının karşılaştırılması	45
Tablo 4.13. Katılımcıların merdiven iniş, merdiven çıkış, merdiven iniş-çıkış, TUG ve 30 sn otur kalk testi verileri.....	46
Tablo 4.14. Katılımcıların HSS ve KOOS Diz Skor verileri	47
Tablo 4.15. Katılımcıların opere diz Frustum Ödem Skoru, opere diz EHA, opere diz 30° ve 60° sapma açıları ve HSS Skor verileri arasındaki ilişki	48
Tablo 4.16. Katılımcıların 30°,60° propriyosepsiyon ortalamaları, HSS kas kuvveti HSS skor ve KOOS skorları arasındaki ilişki	49
Tablo 4.17. Katılımcıların denge, düşme riski, KOOS skor, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği verileri arasındaki ilişki.....	49
Tablo 4.18. Katılımcıların fonksiyonel durum verileri ile yaşam kalitesi verileri ilişkisi.....	50
Tablo 4.19. Katılımcıların fonksiyonel düzey test sonuç verileri arasındaki ilişki.....	51
Tablo 4.20. Katılımcıların HSS, KOOS, TADÖ ve CMA verileri arasındaki ilişki	51

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 2.1. YTO öncesi ve sonrası röntgen filmi	22
Fotoğraf 3.1. Diz fleksiyon ve ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü	30
Fotoğraf 3.2. Patella ve çevresi ölçümleri.....	31
Fotoğraf 3.3. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi	31
Fotoğraf 3.4. BIODEx Postüral Stabilite Değerlendirmesi.....	32
Fotoğraf 3.5. SLSD Testi Değerlendirmesi	33
Fotoğraf 3.6. Merdiven İnip Çıkma Testi Değerlendirmesi.....	34
Fotoğraf 3.7. Zamanlı Kalk Yürü Testi Değerlendirmesi	34
Fotoğraf 3.8. 30 sn Otur Kalk Testi Değerlendirmesi.....	35



GRAFİK LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4.1. Katılımcıların dominant ve opere ekstremitte dağılımı	40
Grafik 4.2. Katılımcıların opere ekstremitte dağılımı	47
Grafik 4.3. Katılımcıların HSS Diz Skoru dağılımı	47
Grafik 4.4. Katılımcıların Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği skorları dağılımı...	47
Grafik 4.5. Katılımcıların Cerrahi Memnuniyet Düzeyi sonuçları dağılımı....	47



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ACL	: Anterior Cruciate Ligament
AO	: Aritmetik Ortalama
API	: Anterior-Posterior Index
BIODEX	: The Biodex Stability System
cm	: Santimetre
CMA	: Cerrahi Memnuniyet Anketi
CPM	: Sürekli Pasif Hareket Sistemi
dm³	: Desimetrekülüp
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
f	: Frekans
FRAS	: Fall Risk Actual Score
GASZ	: Gözler Açık-Sert Zemin
h	: Yükseklik
HSS	: Hospital for Special Surgery
kg	: Kilogram
KOOS	: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
LCL	: Lateral Collateral Ligament
m	: Metre
max.	: Maksimum Değer
MCL	: Medial Collateral Ligament
m-CTSIB	: Dengede Duyusal Etkileşimin Modifiye Edilmiş Klinik Testi
med	: Medyan
min.	: Minimum Değer
MLI	: Medial-Lateral Index
n	: Birey Sayısı
OA	: Osteoartrit
OD30°	: Opere Diz 30° Propriyosepsiyon Sapma Değeri
OD60°	: Opere Diz 60° Propriyosepsiyon Sapma Değeri
ODEHA	: Opere Diz Eklem Hareket Açıklığı
ODFÖS	: Opere Diz Frustum Ödem Skoru
ort.	: Ortalama
OSI	: Overall Stability Index

post-op	: Post-operatif
PCL	: Posterior Collateral Ligament
QF	: Quadriceps Femoris
r	: Spearman Korelasyon Katsayısı
ROM	: Eklem Hareket Açıklığı
SİAS	: Spina İliaka Anterior Superior
SLSD	: Single Leg Step Down
SLSDT	: Single Leg Step Down Testi
sn	: Saniye
SS	: Standart Sapma
TADÖ	: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği
TUG	: Zamanlı Kalk Yürü Testi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
YTO	: Yüksek Tibial Osteotomi

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmamız süresince ilgiyle ve tüm samimiyetiyle her konuda beni destekleyen ve yol gösteren sevgili danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Ayşe Neriman NARİN'e,

Çalışma süresince klinik anlamda desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen Sayın Doç.Dr. Tacettin AYANOĞLU ve Araştırma Görevlisi Dr. Hüseyin Anıl ÜNAL'a,

Yüksek lisans eğitimimde tecrübeleri ve eğitimciliği ile her zaman yanımda olan Anabilim Dalı Başkanımız Prof.Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN'e,

Tezimi tamamlama sürecimde istatistik analiz kısmında destek olan Sayın Çağla ŞAFAK'a,

Yüksek lisans eğitimimin başından itibaren TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211- Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında destek aldığım Sayın TÜBİTAK ve değerli çalışanlarına,

Aldığım kararları her zaman destekleyen beni bu günler için yetiştiren gururla arkamda duran sevgili annem, babam ve kız kardeşime,

Bana destek olan, üzerimde emeği olan herkese,

Teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

Osteoartrit, artrit çeşitleri içinde en sık görülen ve kronik sakatlıklara yol açan bir hastalıktır. Subkondral kemik, artiküler kıkırdak kondrositleri ve hücre dışı matriksin normal yapım ve yıkım dengesini bozarak çevre dokuları da etkileyen biyolojik bir süreçten oluşur. Başlıca klinik semptomları arasında eklem ağrısı, hassasiyet, hareket kısıtlılığı, krepitasyon, efüzyon ve farklı derecelerde görülebilen inflamatuvar reaksiyonlar bulunan osteoartrit; en çok diz, kalça ve el eklemlerini tutmaktadır (1).

Diz, ağırlık taşınması sebebiyle osteoartritten en çok etkilenen eklem olmakla beraber aynı zamanda tibiofemoral eklem medial kompartmanı, gonartrozda primer etkilenen kısmıdır. Bu durum dizde ağrıya ve fonksiyonel durumda bozulmalara yol açmasının başlıca nedenidir (2). Hurley ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada diz osteoartritli (gonartroz) bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla propriyosepsiyon, denge, kas gücü ve fiziksel işlevlerinde bozulmalar olduğu gösterilmiştir (3). Gonartrozlu bireylerde konservatif tedaviye yanıt vermeyen ağrı ve ağrıya bağlı olarak artmış düşme riski saptanmıştır (4,5).

YTO, dizde tek kompartmanlı osteoartrit tedavisinde kullanılan, ağırlığı taşıyan dizin yük eksenini hasarlı bölgeden sağlam bölgeye kaydırmayı amaçlayan bir tekniktir (6). Osteoartrit tedavisi için kabul görülen total diz protezi yerine tek kompartman osteoartritli genç hastalarda dejenere dizin fonksiyonunun düzeltilmesi ve birincil endikasyon olarak ağrının giderilmesinde artroskopik uygulanan YTO tercih edilir (7). Klinik endikasyonları; medial kompartman tutulumuna bağlı gonartroz, bağ hasarı/instabilitesi, medial kompartman artrozu ile birlikte görülen menisküs hasarı ve varus deformitesi olarak sıralanan YTO; uygun hasta seçimi, doğru teknik ve etkili postoperatif rehabilitasyon süreci ile hastalara total diz protezi uygulama yaşını geciktirmede etkin bir cerrahi teknik olarak bildirilmiştir (9).

YTO'da literatürün de bildirdiği en sık kullanılan teknik, açık kama ve kapalı kama osteotomisidir. Her iki tekniğin de avantaj ve dezavantajları olmakla beraber teknikler arası üstünlük söz konusu olmamıştır. Açık kama osteotominin cerrahi sonrası komplikasyon riskleri yüksekken kapalı kama osteotomi uygulanan

hastaların geç dönemde total diz artroplastisi ihtiyacı daha yüksek bulunmuştur (10).

YTO cerrahisi sonrasında kemik oluşumu tamamlanıncaya kadar geçirilmesi zaruri olan immobilizasyon süreci eklem kontraktürlerine, insizyon bölgesinin gecikmiş iyileşmesine, kas gücünde azalmaya ve genele yansıyan günlük yaşama dönüşü zorlaştırmaktadır. Her cerrahi sonrası olduğu gibi ödem, YTO operasyonu sonrası kaçınılmaz bir durumdur (11,12). Gonartroz hastalarında osteoartritli dizin propriyosepsiyon duyusunun, aynı yaştaki sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında bozulmuş olduğu gösterilmiştir. Propriyosepsiyon duyusunun bozulmasına bağlı olarak dengenin bozulması beklenmektedir. Özellikle ayakta durma dengesi hastalığın şiddetiyle yakından ilişkilidir (13,14). Diz osteoartritli bireylerde düşme prevalansı, genel olarak yaşlı bireylerden önemli ölçüde daha yüksektir (%30), 60 yaş üstü diz osteoartriti olan bireylerin yaklaşık %50-60'ı her yıl bir veya daha fazla düşme hikayesi bildirmektedir (15). Yaşlanma, daha yavaş kas tepkileri, daha zayıf kas gücü gibi dengesizlikler sırasında dinamik postüral kontrolü sürdürme yeteneğini etkileyen nöromusküler değişikliklerle ilişkilidir. Gonartrozlu bireylerde, bu nöromusküler değişiklikler daha fazla olabilir ve düşme gibi durumlarda hızlı yanıtlar gerektiğinde daha büyük bir düşme riskine yol açabilir (16). Jin ve arkadaşları osteoartritli bireylerde yaptıkları YTO operasyonu çalışmasında kas kuvveti, denge ve propriyosepsiyondaki bozulmaların fonksiyonel düzeyi doğrudan etkilediğini ortaya koymuşlardır. Belsey ve ark. diz artroplastisi ile YTO operasyonu sonrası fiziksel aktiviteye geri dönüş içerikli çalışmalarında; YTO cerrahisi sonrası fonksiyonel düzey, fiziksel aktivite ve fiziksel fonksiyon ile birlikte yaşam kalitesi üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucu diz artroplastisine göre daha iyi skorlar elde edildiği literatürde bildirilmektedir (17,18).

Literatürde YTO sonrası erken dönem sonuçlarını ortaya koyan çalışma kısıtlılığı sebebiyle çalışmamızda genç yaş diz osteoartritinde uygulanan YTO cerrahisi sonrası opere diz ile sağlıklı diz arasındaki eklem hareket açıklığı, ödem, propriyosepsiyon değerlendirmeleri yapılarak hastaların postoperatif denge, düşme riski, fonksiyonel düzey ve yaşam kalitesi ile ilgili parametrelerinin sonuçlarını literatür ışığında derleyerek sunmayı amaçlıyoruz.

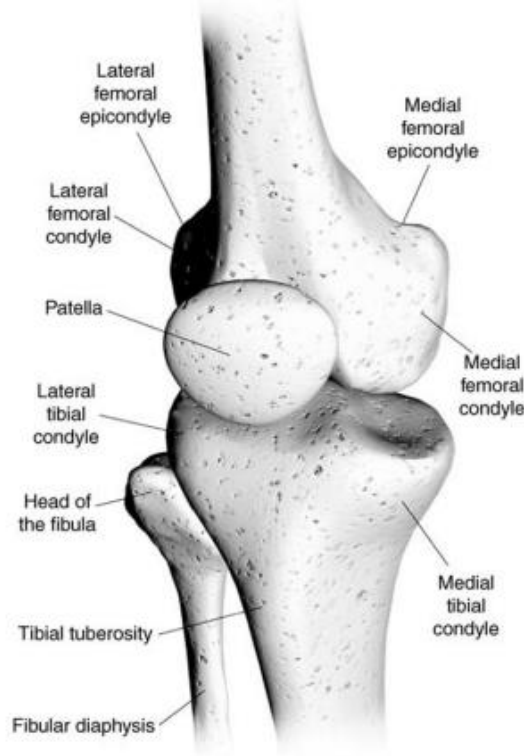
Hipotezler

1. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda opere dizde eklem hareket açıklığı kısıtlılığı ve ödem varlığı devam etmektedir.
2. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda opere diz propriyosepsiyon sonuçlarındaki sapma derecesi, sağlıklı dizin propriyosepsiyon sonuçlarındaki sapma derecesi arasında fark vardır.
3. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda ödem ile propriyosepsiyon algısı arasında ilişki vardır.
4. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda denge ile düşme riski arasında bir ilişki vardır.
5. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda ödem varlığı ile eklem hareket açıklığı arasında ilişki vardır.
6. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda aktivite düzeyi ile denge arasında bir ilişki vardır.
7. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda opere ekstremitede opere olmayan ekstremiteye kıyasla fonksiyonel durumda bozulma vardır.
8. H1: Yüksek tibial osteotomi sonrası 3.ayda fonksiyonel durum ile günlük yaşam aktiviteleri arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi kemik yapıları ve sahip olduğu bağlar ile vücut biyomekaniğinin en komplike ve en büyük eklemidir. Temelde patella, distal femur ve proksimal tibianın oluşturduğu diz eklemi; tibiofemoral ve patellofemoral olmak üzere iki ayrı eklemden oluşur. Diz eklemi sadece fleksiyon hareketleri yapan menteşe (gingylimus) tipli eklem olarak bilinse de sınırlı düzeyde lateral ve medial rotasyon yapabilme özelliği de vardır (19). Sahip olduğu eklem yapıları ve bağlı bulunduğu kaslar ile statik ve dinamik fazlarda yük dağılımını eşit bir şekilde alt kadrana iletir (20). Şekil 2.1.'de diz eklemine ait genel kemik yapılar gösterilmektedir.



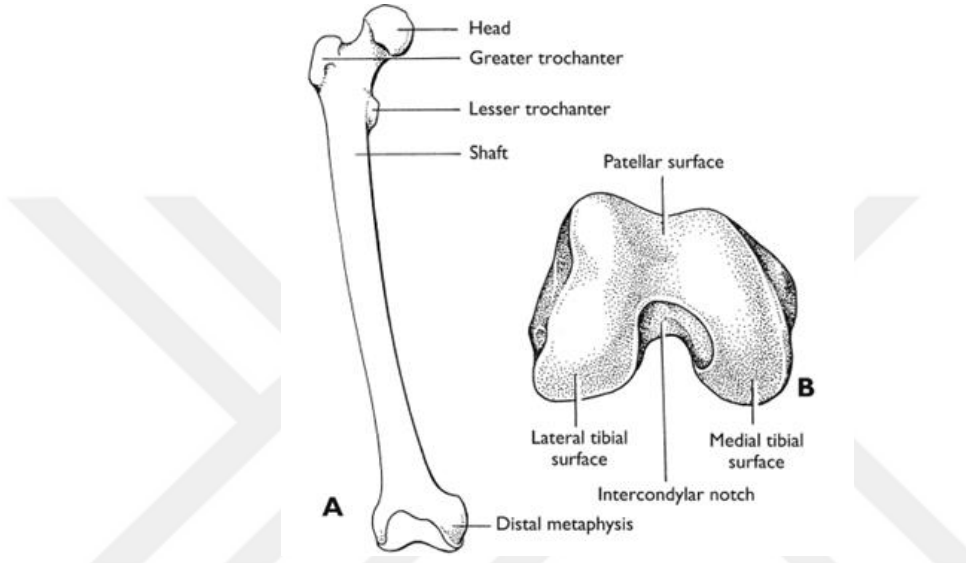
Şekil 2.1. Diz eklemi (21)

2.1.1 Kemik Yapılar

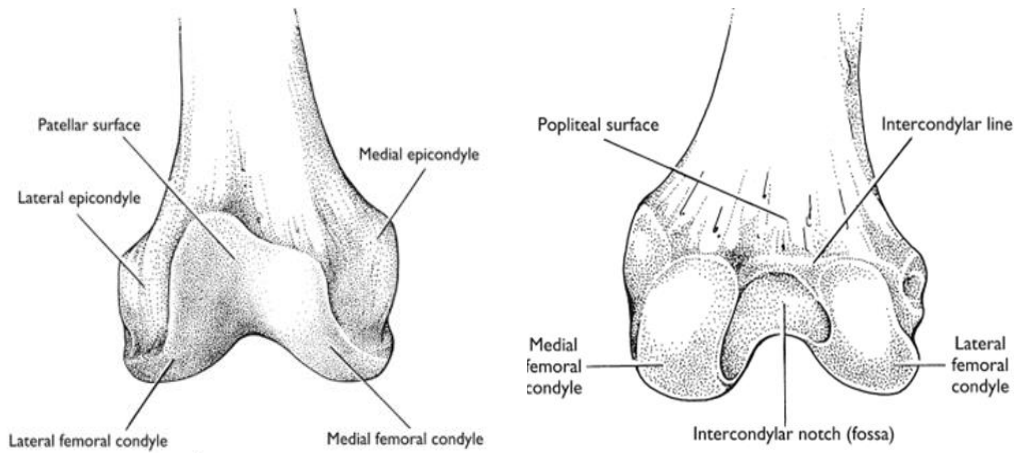
Diz eklemine oluşturan kemik yapılar femur, tibia ve patellayı içerir.

2.1.1.1 Femur

İnsan vücudunun en uzun kemiği olan femurun distal kısmı vücut ağırlığını tibiaya iletmek için geniş yüzey alanlı kondile sahiptir. Proksimal kondil ile birlikte anteriorda birleşerek patella için eklem yüzeyi sağlar. Medial kondil, lateral kondilden daha büyük ve yuvarlaktır. Lateral kondil, lateral tibia platosuna medialden laterale uzanarak geniş bir ağırlık taşıma yüzeyi oluşturur. Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.'te femurun anterior ve posteriordan görünümü gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Anterior femur: (A) Femurun anteriordan görünümü; (B) Distal eklem yüzeyi (22)



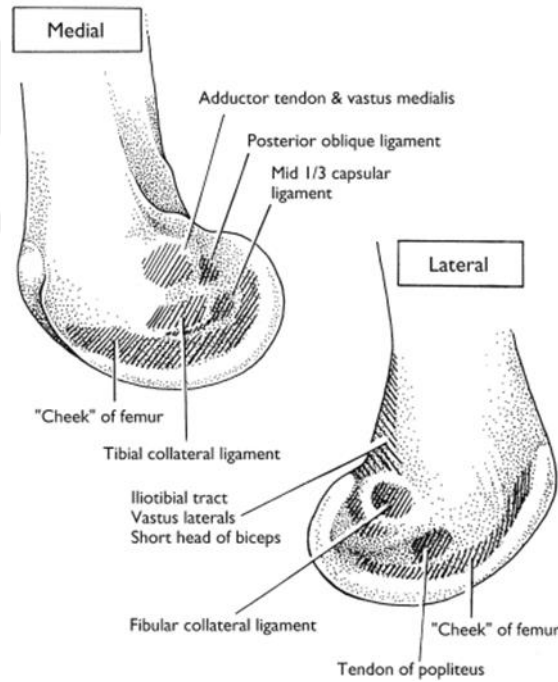
Şekil 2.3. Distal femurun anterior ve posteriordan görünümü (22)

Kondillerin hemen üzerinde birçok kas, tendon ve kapsül bağları için bağlantı sağlayan epikondil adı verilen tüberküller bulunur. Addüktör tüberkülün

hemen altında bulunan medial epikondil, Addüktör tendon ve M. Vastus Medialis Oblikus için tutunma yeridir. Medial epikondilin altında medial kapsüler ligamentin 1/3'lük tutunma yeri bulunur; hemen arkasında posterior oblik ligament ve semimebranosun kapsüler kolu yapışır.

Lateral kondil; fibular kollateral bağ, M.Popliteus tendonu, lateral kapsüler bağların tutunma yeridir. Kondilin superior-posteriorunda uzantısı olan linea aspera, iliotibial yol için bağlantı, M.Vastus Lateralis ve M.Gastroknemius'un lateral başının bağlanma yeridir.

İnterkondiler aralık kondilleri ayırarak Cruciate ligamentler için bağlanma noktasıdır. Popliteal yüzey, posterior distal femurun büyük bir kısmını, popliteal fossanın üst kısmını oluşturur. Şekil 2.4.'te femura ait yumuşak dokuların bağlantı bölgeleri gösterilmektedir.



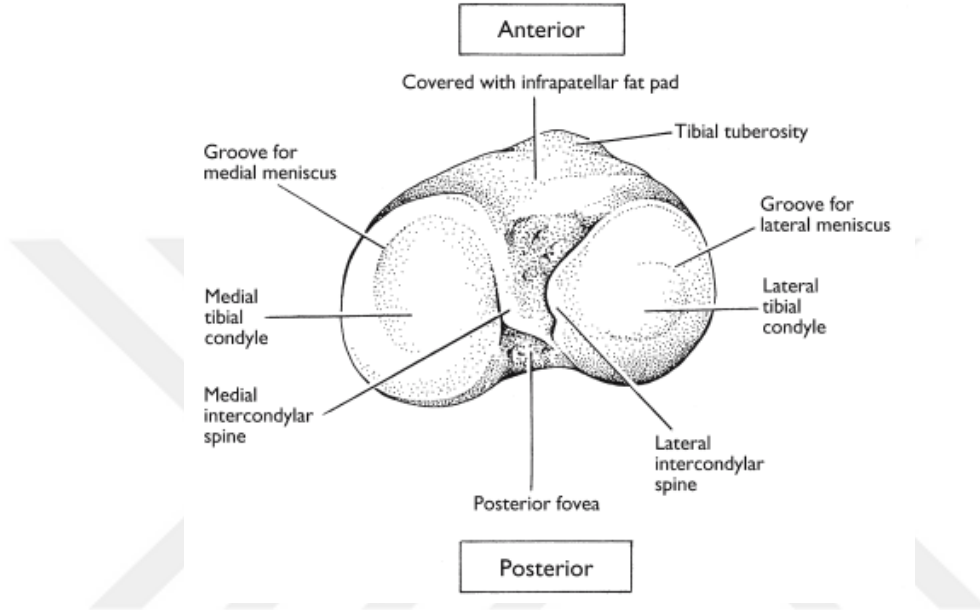
Şekil 2.4. Femura ait yumuşak dokuların bağlantı bölgeleri (22).

2.1.1.2 Tibia ve Fibula

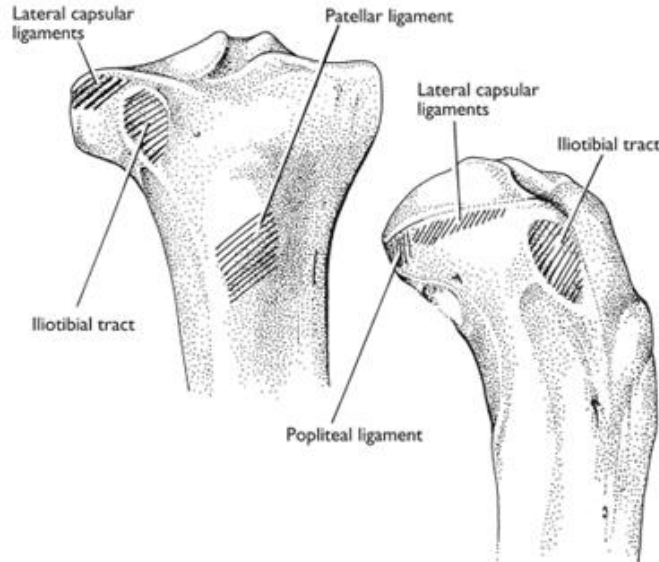
Femur kondillerinin oturduğu medial ve lateral tibial platolardan medial kısım, ağırlığın esas olarak taşındığı bölgedir. Medial yüzey, lateral yüzeyden daha geniştir. Menisküsler tibianın kondillerinde yapışmış bir şekilde bulunurken

yapışma yerleri interkondiler bölgededir. Proksimal tibia shaftının ön yüzeyinde bulunan tuberositas tibia M.Kuadriseps Femoris (QF) için yapışma yeridir.

Fibula, inferior lateral tibia kondili ile eklem yapar. Fibula başı, dizin kinematik yapısına katılan tek bölgedir. Şekil 2.5. ve Şekil 2.6.'da tibia'nın superior, anterior ve lateralden görünümü gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Tibianın superior (üst) görünümü (22).



Şekil 2.6. Proksimal tibia'nın anterior (önce) ve lateral (yan) görünümü (22).

2.1.1.3 Patella

Patellar yüzeyi distal femur ile eklem yapan kuadriseps tendonuna gömülü büyük bir sesamoid kemik olan patella, kas tendon bağlantıları ve ligamentler için tutunma alanı sağlar. Dizin anteriorunda yer alır (22).

2.1.2 Artroloji ve Artrokinematik

Medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral, patellofemoral ve proksimal tibiofibular eklemden oluşan diz eklemi; femur kondilleri, tibia platosu ve patella arasında oluşan bikondiler eklemdir.

2.1.2.1 Tibiofemoral Eklem

Medial eklem yüzü lateral eklem yüzünden daha geniş olan tibiofemoral eklem, aktif diz eklemi hareketi esnasında en büyük işlemi üstlenir. Ekstansiyonda 120°, kalça fleksiyonda iken 140° aktif hareket varken pasif olarak 160° fleksiyon gerçekleştirebilir. Normal yürüyüşte vücut ağırlığının 2-5 katı, koşma esnasında 24 kat vücut ağırlığına kadar çıkan yüklenme görülür.

Diz fleksiyonu, açık kinetik olan tibianın femur üzerindeki hareketi ve kapalı kinetik olan femurun tibia üzerindeki hareketi olarak ikiye ayrılır. Açık kinetikte tibia femur üzerinde posteriora yuvarlanıp kayarken kapalı kinetik fleksiyonda femur kondilleri tibia üzerinde posteriora yuvarlanarak kayar. Tibiofemoral eklem sahip olduğu ‘Screw Home’ mekanizması ile fleksiyon esnasında tibiaya iç rotasyon, ekstansiyon esnasında dış rotasyon yaptırır. Tam ekstansiyon için diz eklemi öncelikle internal rotasyon hareketini tamamlamalıdır. Bu hareket M.Popliteus tarafından sağlanır.

Eklem stabilitesi kemiklerin yanı sıra kaslar, kapsüller, menisküsler, vücut ağırlığı ile sağlanır (23).

2.1.2.1.1 Menisküsler

Fibrokartilaj yapıda olan menisküsler, diz eklemine içinde yer alan avasküler yapılardır. Yarım ay şeklindeki medial menisküsün ağırlık yüklenmesi sırasında eklem boşluğu içindeki teması %50 iken dairesel yapıya sahip lateral menisküsün eklem teması %70 civarındadır.

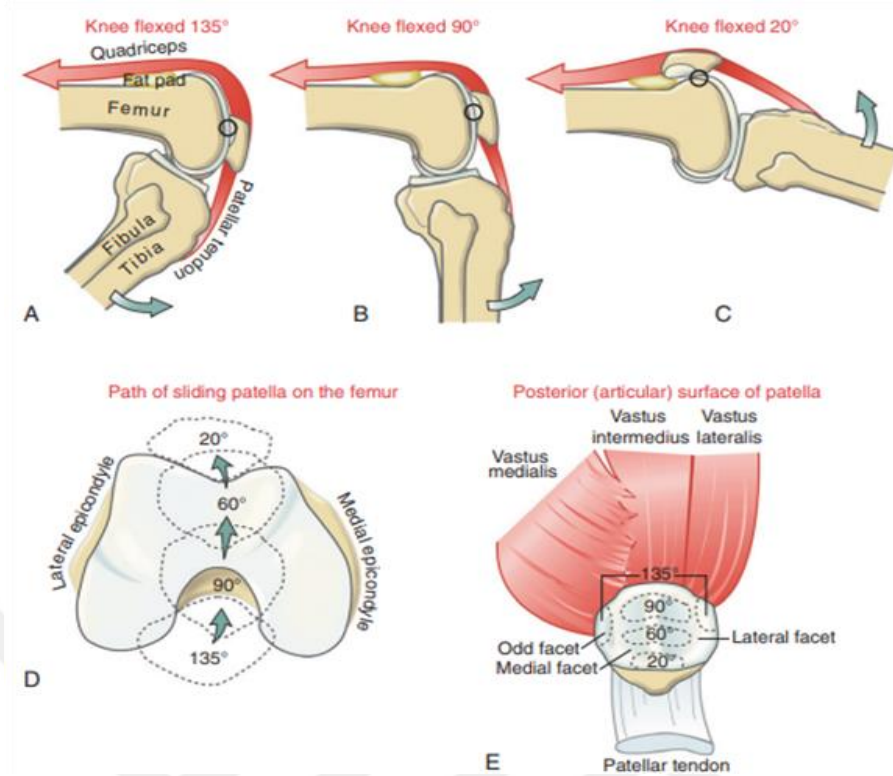
Menisküslerin medial kısmı avasküler yapıda ve sadece eklem sıvısından beslenirken periferel kısımlar kapiller ağlar ile beslendiği için minimal kanlanmaya sahiptir. Bu açıdan yaralanma durumunda periferel bölgenin iyileşmesi mediale göre daha iyidir. Hasarlanma durumunda bir miktar kendilerini tamir edebilirler.

Eklem yüzlerinin düzgünlüğünü sağlayan menisküsler tibia ile temas yüzeyini artırarak yüklenme esnasında şok absorpsiyonu sağlar. Şok absorpsiyon yüklenmeyi çevreye dağıtarak eklem kıkırdığı ve subkondral kemiğin korunmasını sağlar. Diz eklemine binen yükün %35-%50'sini taşır. Yürüme esnasında vücut ağırlığının 3 katına kadar, koşma esnasında vücut ağırlığının 2 katına kadar absorbe eder (22).

2.1.2.2 Patellofemoral Eklem

Frontal düzlemde üstte daha geniş altta daha dar olan patella, üçgen şeklinde bir kemiktir. Patellofemoral eklem, superiorda patella ile troklea arasında oluşur. Patellar eklem yüzeyi, femoral eklem yüzeyinden daha küçüktür. Dizin fleksiyonu esnasında patella femur üzerinde distale doğru hareket ederek transvers bir eksen üzerinde kendi etrafında döner. Patella ve troklea teması 10° ile 20° fleksiyon açılarında başlarken 120° fleksiyon esnasında tam temas halindedir. Böylece patella destek alanı sağlarken stabilizatör görevi görür.

Patellofemoral eklem kuadrisepsin kaldıraç kolunu artırarak ekstansör mekanizmanın etkinliğini artırır. Kuadriseps kuvvetinin tibiaya iletilmesini sağlayarak yük altında stabiliteyi sağlar (23). Şekil 2.7.'de diz ekstansiyonu sırasında patellofemoral eklem kinematığı gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Diz ekstansiyonu sırasında patellofemoral eklemkinematiği (23).

2.1.2.3 Diz Eklemi Bağları

2.1.2.3.1 Medial Kollateral Bağ (MCL)

Distal medial femurdan proksimal anteromedial tibiaya bağlanan medialde geniş bir yapıya sahip olan MCL, konnektif dokuya sahip diz eklemni destekleyen dört önemli ligamentten biridir. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki bağlantısı bulunur. En önemli görevi diz eklemine valgus stabilitesi sağlamasıdır. Tibianın eksternal rotasyonunu önleyerek anterior tibial transasyonu engeller.

Yüzeysel MCL, tibiofemoral bağ olarak da bilinir. Proksimal kısmı diz fleksiyonunun tüm derecelerinde valgus stresine karşı koyar. Distal kısım ise 30° diz fleksiyonunda dış rotasyonu stabilize eder.

Derin MCL, meniskofemoral ve meniskotibial olarak iki banta ayrılır. Dizin tam ekstansiyonundan 90° fleksiyonuna kadar hareketi esnasında iç rotasyonu stabilize eder.

MCL, arka çapraz bağlara ikincil olarak eklemin hiperekstansiyonunu ve tibianın posterior translasyonunu önler. Biyomekanik özelliklerinin yanı sıra propriyoseptif geri bildirim ve eklem pozisyon duygusunda da önemli role sahiptir.

2.1.2.3.2 Lateral Kollateral Bağ (LCL)

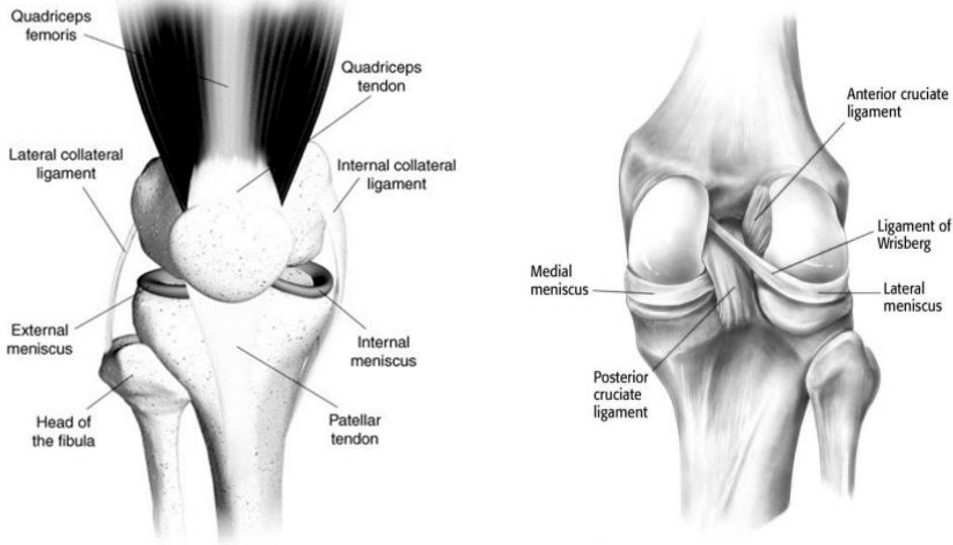
Lateral epikondil ile fibula başı arasında seyreden LCL, fibular bağ olarak da bilinir. Dizin özellikle 0-30° fleksiyonunda varus stabilizatörü olarak rol oynar. Çapraz bağların yırtılması durumunda tibianın ön ve arkaya translasyonunu önlemesiyle ikincil bir dengeleyici rolü bulunmaktadır.

2.1.2.3.3 Çapraz Bağlar

Diz eklemi stabilitesi sağlanması ve diz eklemi hareketlerinin kısıtlanmasında rol oynayan bu bağların hasarlanması durumunda dizde ciddi stabilite ve propriyoseptif duyu kaybına sebep olmaktadır. Ön çapraz bağ (ACL) ve arka çapraz bağ (PCL) olmak üzere ikiye ayrılır.

ACL, femurun interkondil aralığının lateralinden başlayarak tibianın anterior spinasına tutunan yoğun bir bağ dokusu bandıdır. Stabiliteyi sağlamada birincil işlevi diz fleksiyundayken tibianın femur üzerinden öne translasyonunu önlemektir. İkincil olarak ekstansiyonda tibianın iç rotasyonuna ve varus-valgus streslerine direnç göstermektir.

PCL, interkondiler aralığın medialinden başlayarak tibianın posterior spinasına tutunur. Anterolateral ve posteromedial olarak 2 demetten oluşur. Diz ekleminin birincil posterior stabilizatörüdür. Asıl işlevi tibianın femur üzerinden translasyonunu önlemektir. Özellikle diz fleksiyonunun 90°-120° arasındaki aşırı rotasyonu önler (24). Şekil 2.8.'de diz eklemi çevresine ait bağlar ve tendonlar gösterilmektedir.



Şekil 2.8. Diz eklemi çevresi bağlar ve tendonlar (21).

2.1.2.4 Kassel Yapılar

Diz eklemi stabilizasyonunun sağlanması ve günlük yaşamda hareketlere devam edebilmesinden sorumlu bir diğer önemli yapı, dizi önden ve arkadan destekleyen kaslardır.

2.1.2.4.1 Kuadriseps Femoris Kası (QF)

İnsan vücudunun en hacimli kaslarından QF kası uyluğun anteriorunda bulunur. Kalça fleksiyonu ve diz ekstansiyon mekanizmasında primer rol oynar. 4 ayrı kastan oluşur: Rektus femoris, Vastus lateralis, Vastus medialis, Vastus intermedius.

Rektus femoris asetabulumun hemen üstünden başlayarak rektus femoris tendonu ile patellaya tutunur. Vastus lateralis, trokantör majör ve linea asperadan başlayarak patellayı stabilize etmede rol oynar. Vastus medialis, linea asparanın intertrokanterik çigisinden başlayarak femuru sarar. Özellikle distal uçtaki yatay lifleri patellayı stabilize eder. Vastus intermedius, femurun ön yüzünü sarar ve en derindeki kaktır.

QF kası primer diz ekstansiyonu gerektiren hareketlerde; tekme atma, zıplama, bisiklete binme, koşma esnasında aktiftir. Bunun yanı sıra Rektus femoris kalça fleksiyonu ile diz ekstansiyonu yaptırırken, Vastus medialis uyluğu addüksiyona getirir (23).

2.1.2.4.2 Hamstring Kas Grubu

Hamstring kas grubu diz fleksiyonu ve kalça ekstansiyonunda rol oynayan Biceps femoris, Semitendinosus ve Semimembranosus olarak üç farklı kasta oluşur.

Biceps femoris, uyluğun posterolateralinde yer alır. İki baştan oluşan Biceps femorisin uzun başı tüberositas iskiadikuma tutunurken kısa baş linea asperaya yapışır. Distalde iki baş birleşerek fibulaya bağlanır. Aynı şekilde tüberositas iskiadikuma bağlanan Semimembranosus medial kondile, Semitendinosus ise Semimembranosus üzerinden daha distale uzanır ve Pes anserinus oluşturur.

Hamstring kas grubu primer olarak dize fleksiyon yaptırırken sekonder olarak kalça ekstansörüdür. Bunlara ek olarak Biceps femoris diz fleksiyondayken dış rotasyon; Semitendinosus ve Semimembranosus diz fleksiyondayken dize iç rotasyon yaptırarak dizi rotasyonel kuvvetlere karşı koruma sağlar (25).

2.1.2.4.3 Gastrokinemius Kası

Biartiküler yapıda olan Gastrokinemius kası iki başlıdır. Femurun lateral ve medial kondillerine tutunur. Soleus kası ve tendonu ile birleşerek kalkaneusun posterior yüzüne yapışarak Aşıl tendonunu oluşturur. Güçlü bir diz fleksörü olmasının yanı sıra ayak bileği ekleminin plantar fleksörüdür (26).

2.1.2.4.4 Popliteus Kası

Popliteus kası, dizin posterolateralinde popliteus fossanın tabanında yer alan küçük üçgen şekilli gastrokinemiusun derinine yerleşmiş bir kıştır. İliotibial bantla birlikte diz ekleminin lateral kas yapılarını oluşturur. Femurun lateral kondiline ve LCL ile lateral menisküs arasına yapışır.

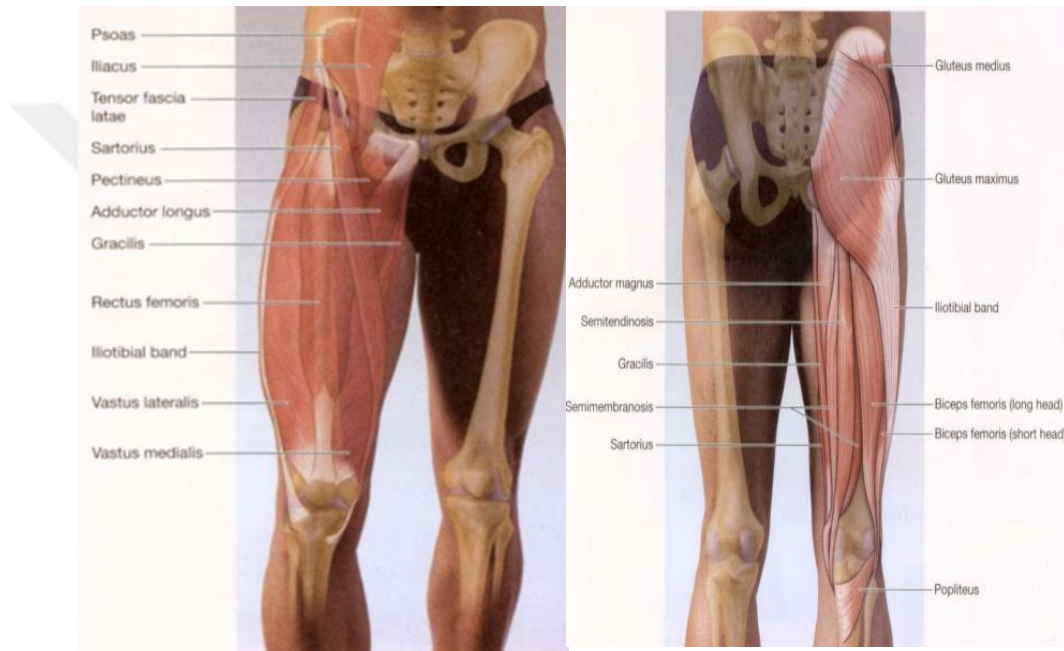
Diz ekleminin ana posterolateral stabilizatörlerinden olan Popliteus kası, tibianın iç ve dış rotasyonlarını sağlar. Böylece dizin rotasyonel stabilizasyonunu sağlamada önemli bir rolü bulunur (27).

2.1.2.4.5 Sartorius ve Gracilis Kası

Sartorius kası anterior superior iliak spinaya tutunur. Tibianın medial shaftında sonlanan Sartorius kası vücudun en uzun kasıdır ve terzi kası olarak da

bilinir. Kalçaya fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon yaptırırken dize fleksiyon ve internal rotasyon yaptırır.

Gracilis kası pubiste orijin yaparken Pes anseriusun tendonu aracılığıyla tibianın medial shaftına yapışır. Kalçada addüksiyon ve fleksiyon dizde fleksiyon ve internal rotasyon yaptırır. Sartorius ve Semitendinosus ile birlikte medial diz için önemli bir dinamik stabilizatör görevi görür. Bu üç kasın kuvvetsiz olması durumunda medial kollateral bağ yaralanmaları sık görülür (28). Şekil 2.9.'da diz eklemi çevresi kasların anterior ve posterior görünümü gösterildi.



Şekil 2.9. Diz eklemi çevresi kasların anterior ve posterior görünümü (28).

2.1.2.5 Diz Eklemi İnnervasyonu ve Kanlanması

Diz eklemi innervasyonu Femoral, Tibial, Obturator ve Peroneal sinirler tarafından sağlanır. Femoral sinir anterior kompartmanda Sartorius ve QF kaslarını innerve eder. Tibial sinirin motor dalları Hamstring, Gastrosoleus, Plantaris ve Popliteus kaslarını innerve eder. Peroneal sinir ise Biceps Femorisin kısa başını innerve etmede görevlidir. Dizin duysal innervasyonu anterior, posterior ve lateralde Femoral sinirin kutanöz dalları aracılığıyla, uyluğun medialde distale yakın küçük bir kısmı Obturator sinirin anterior superfisial dalı ile sağlanır (29).

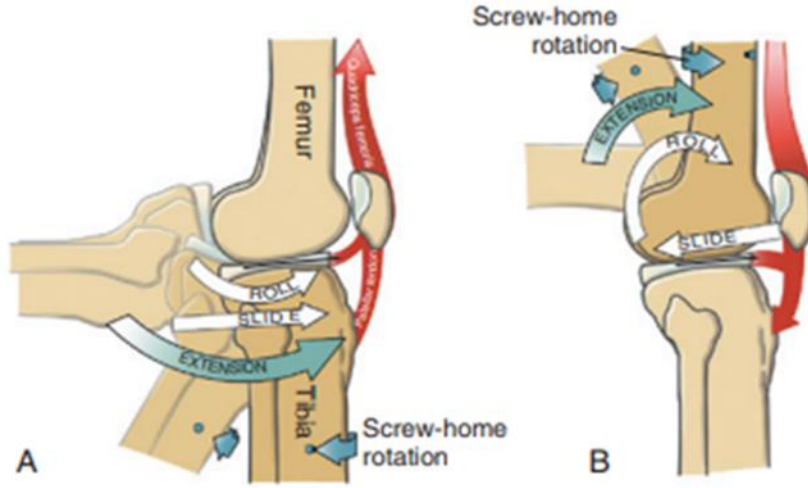
Diz eklemi kanlanması Femoral arter ile sağlanır. Femoral arter popliteal bölge itibari ile Popliteal arter adını alır ve devam eder. Bacaktan Safen ven ile toplanan kan popliteal bölgede Popliteal ven aracılığı ile Femoral vene dökülür (30).

2.2 Diz Eklemi Biyomekaniği ve Kinezyolojisi

Diz eklemi bikondiler bir eklem olarak üç farklı düzlemde hareket meydana getirir. Sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon, frontal düzlemde abdüksiyon ve addüksiyon, transvers düzlemde ise internal ve eksternal rotasyon hareketleri olur. Diz fleksiyon açısı 140° 'yi bulurken hiperekstansiyon 10° , internal-eksternal rotasyon ve abdüksiyon-adduksiyon dereceleri 10° 'yi bulur (23).

Diz ekleminde femoral kondillerin çapı tibia kondillerinin ön arka çapından daha uzundur. Diz eklemi hareketi esnasında kayma ve yuvarlanma hareketleri femur ile tibia arasında ve eş zamanlı gerçekleşir. Tam ekstansiyondan fleksiyona geçişin ilk 20° 'sine kadar femur kondilleri kaymadan yuvarlanmaya başlar. Fleksiyon derecesi arttıkça kayma hareketi de artar. Fleksiyonun son derecelerinde sadece kayma hareketi gözlenir.

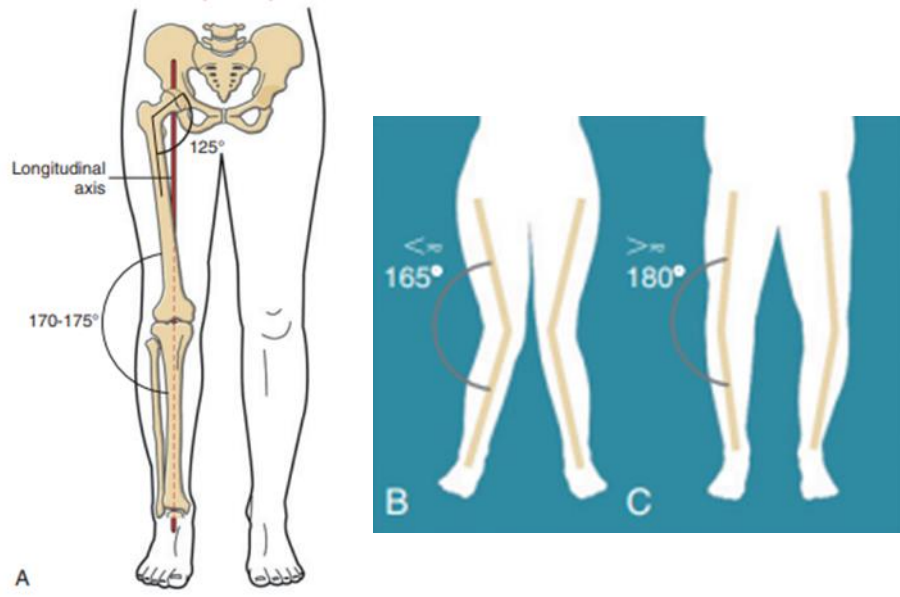
Diz tam ekstansiyondayken bağlar gergin eklem stabil durumdadır. Diz eklemi fleksiyona başladığında kapsül ve bağlar gevşer, rotasyona izin verilir. Ekstansiyondan fleksiyona geçiş/fleksiyondan ekstansiyona geçişte ilk 15° 'lik fleksiyon/ekstansiyon sırasında dizde sallanma hareketine ek olarak internal rotasyon/eksternal rotasyon meydana gelir. Her bir sallanma derecesinin yarısı kadar rotasyon görülür. Yani ortalama $7,5^{\circ}$ internal rotasyon/eksternal rotasyon görülür. Bu mekanizmaya 'Screw Home' adı verilir (31). Şekil 2.10.'da aktif diz ekstansiyonu artrokinematiği gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Aktif diz ekstansiyonunun artrokinematiği (A) Femurun tibia üzerindeki hareketi (B) Tibianın femur üzerindeki hareketi (23).

Femur, uyluk içinde çapraz bir şekilde yerleşmiştir. Tibia ise femura nazaran daha vertikal yerleştiğinden femur ile tibia eksenleri arasında açılma görülür. Bu açığa 'Q açısı' adı verilir. Q açısı, spina iliaca anterior superiordan (SİAS) patella ortasına çekilen düz çizgi ile patella ve tuberositas tibiayı birleştiren düz çizgi arasında kalan açı ölçülerek değerlendirilir. Q açısı, kadınlarda daha geniş pelvis olması nedeniyle erkeklere göre daha büyüktür.

Genu varum, femurun normalden daha dik olduğu ve tibianın mediale doğru açılanması sonucu oluşan deformitedir. Q açısı normalden daha küçüktür ve ağırlık dağılımı eşit değildir. Diz ekleminin medialindeki aşırı basınç, eklem artrozu ile sonuçlanır. Femurun normalden daha büyük çapraz bir açı ile yerleşimi tibia ile arasındaki açılanmanın artması sonucu oluşan deformite ise genu valgum olarak bilinir (31). Şekil 2.11.'de femurun normal açılanması, genu varum ve genu valgum durumları gösterilmiştir.



Şekil 2.11. (A) Normal açılanma (B) Genu valgum (C) Genu varum (23).

2.3 Osteoartrit

Osteoartrit, subkondral kemikte aşırı osteoblastik aktivite, eklem kartilajı ve kemikte büyümelere sebep olan ağrı, şişlik, efüzyon, instabilite, kas zayıflığı ve atrofisi gibi semptomlarla görülen kronik bir hastalıktır. Osteoblastik ve osteoklastik arasındaki dengenin bozulmasıyla eklem üzerine binen yükü tolere edemez ve normal kullanıma bağlı yıpranma görülür. Sinovyal eklemi ve oluşumlarını; kıkırdak, kemik, ligamentler, kapsül, sinovyal doku ve kaslar gibi tüm yapıları etkiler (33).

Kıkırdak dejenerasyonu sonucu kopan parçaların eklem boşluğunda serbestçe dolaştığı, osteofit olarak adlandırılan yapıları görmek mümkündür. Eklem boşluğunda serbest halde dolaşan parçacıklar enflamatuvar durumların oluşmasına sebep olabilir. Enflamasyonun şiddetinin artması kıkırdak hasarını arttıracak; kıkırdak hasarı sonucu da enflamasyonun arttığı kısır bir döngüye girilecektir. Osteoartriti diğer enflamatuvar durumlardan ayıran en önemli özellik, eklem sertliğinin 30 dakikadan daha az sürmesidir (33).

Osteoartrit dünyada ve ülkemizde yaygın görülen; dünyada 4.ölümcül olmayan, ülkemizde ise 7.sırada ölümcül olmayan hastalık kategorisindedir. 2050 yılında küresel çapta prevalansının 7 milyon olması beklenmektedir (33). 2017'den bu yana yapılan yeni araştırmaların sonucu 60 yaş üstü erkeklerin %10'u kadınların

%18'i dahil olmak üzere dünyada yaklaşık 240 milyon kişinin semptomatik osteoartrite sahip olduğu bilinmektedir (34).

Etiyolojik olarak osteoartrit primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Primer osteoartritin altında yer alan herhangi bir sebep bulunmazken sekonder osteoartritte anatomik, travmatik, metabolik ve enflamatuvar durumlar yer alabilir. Primer osteoartrit ise lokasyonel ve yaygın olarak görülebilir. Lokalize osteoartritte en çok diz, el , kalça ve vertebra tutulumları görülür (33).

Osteoartritte künt ve acı verici ağrı, eklem sertliği ana semptomlardandır. Ağrı aktiviteyle şiddetlenirken istirahat esnasında hafifler. Progresyon yavaş ilerlese de zaman içinde nadiren eklemlerde efüzyon ve şişlik tablosuyla seyredebilir. Progresyon ile birlikte eklem deformitesi ve hareket kısıtlılıkları görülür (33).

Osteoartritin etkileri fiziksel olmasının yanı sıra başta ağrı semptomunun sonucu olarak yaşam kalitesinde bozulmalar, depresyon ve anksiyete görülmektedir. Özellikle diz osteoartritli hastalarda günlük yaşam aktivitelerine katılımda azalma mevcuttur. Ağrı ile birlikte uzun mesafe yürüyüş, çömelip kalkma, merdiven inip çıkma, eğilip kalkma gibi aktivite limitasyonları vardır. Tüm bunlar yaşam kalitesinin düşmesi ile yakından ilişkilidir (33).

Osteoartritte risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemez olarak ikiye ayrılır. Yaş, cinsiyet, genetik faktörler ve ırk değiştirilemeyecek risk faktörleridir. Özellikle ileri yaş osteoartritte ciddi sorun teşkil etmektedir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte yıkımın artması sonucu osteoartrite yatkınlık artar. Yaşa bağlı propriyosepsiyon duyusu, denge denge kaybının gelişmesi osteoartritle ilişkilidir. Değiştirilebilir risk faktörleri; kas kuvveti, fiziksel aktivite, biyomekanik eklem dizilimi, eklem travmaları, beslenme olarak sıralanabilir (33).

2.3.1 Diz Osteoartriti (Gonartroz)

Diz osteoartriti periferik olarak en sık görülen osteoartrit çeşidi olmakla birlikte ülkemizde yapılan çalışmalar sonucu kadınlarda erkeklerden daha fazla görüldüğü belirlenmiştir. Özellikle ileri yaş diz osteoartriti için önemli bir risk faktörüdür. Prevalansın kadınlarda daha yüksek oluşu postmenopozal dönemde östrojen eksikliği ile ilgili olabileceği söylenir.

Artmış vücut kitle indeksi, travma, uzun süreli diz bükülü pozisyonda çalışma koşulları, QF zayıflığı diz osteoartriti için diğer risk faktörlerindendir.

En sık görülen tutulum medial tibiofemoral eklemdir.

Diz osteoartritinin klinik bulguları şu şekilde sıralanabilir:

- Sinsi başlangıçlı ağrı diz ekleminde lokalizedir. Hafif, derin ve sızlayıcı şekilde kendini gösterir. Progresyon ile birlikte istirahat ve geceleri ağrı görülür. Özellikle yürüme, merdiven inip çıkma, çömelme esnasında artan ağrı vardır. Hastaların yürüyüşleri genellikle antalgiktir.
- Osteofitlerin varlığı, eklem içi ve eklem çevresi dokuların irritasyonu eklem çevresindeki kaslarda spazma sebep olur. Eklem çevresinde şişlik meydana gelir.
- Hareket esnasında krepitasyon ve çıtırdamalar duyulur. Aktif hareket esnasında normal eklem hareket açıklığında azalma meydana gelir.
- Dinlenme sonrası özellikle sabah uyanıldığında eklemden tutukluk görülür. Diğer inflamatuvar hastalıklardan farklı olarak tutukluk 30 dakikadan daha kısa süre seyreder.
- Özellikle QF kasında atrofi meydana gelir. Propriyosepsiyon duyusunda bozulma klinik bulgulardandır.

Diz osteoartrisinde Amerikan Romatizma Derneği tarafından önerilen tanı yöntemine göre klinik bulguların varlığı eşliğinde laboratuvar ve radyolojik incelemeler yapılır. Laboratuvar incelemelerinde diğer inflamatuvar hastalıklar elenir. Radyolojik görüntülemelerde eklem aralığında daralma, osteofit varlığı, kemik yapılar incelenir(34).

Kellegren-Lawrance sınıflamasına göre diz osteoartriti 4 evreden oluşur(35):

- 1.evre: şüpheli osteofitler
- 2.evre: belirgin osteofit ve eklem aralığında daralma
- 3.evre: orta şiddette osteofit ve eklem aralığında orta şiddette daralma
- 4.evre: ciddi osteofit, eklem aralığında ileri düzeyde daralma, skleroz varlığı.

2.4 Yüksek Tibial Osteotomi (YTO)

Yüksek tibial osteotomi 65 yaş altı genç hastalarda kullanılan, osteoartritte devamlı yüklenmeye bağlı olarak dejenere olmuş bölgeden geçen yükün aksını değiştirerek stres dağılımını düzenleyerek dejenerasyonu minimize etmeyi amaçlar. Mekanik yükü sağlıklı bölgeye aktararak dizin fizyopatolojik evre ilerlemesini yavaşlatır. Semptomların azalması ve gelişen iyilik hali ile birlikte total diz protezine gidişinden kaçınmak ve total diz protezi ihtiyaç süresini uzatmak için kullanılan popüler bir cerrahidir. Cerrahide kullanılan fiksasyon yöntemleri sayesinde daha erken günlük hayata geri dönüş ve aktiviteye katılım sağlanmaktadır (9).

YTO ilk defa 1940 yılında tanımlanmış, 1951 yılında Debeyre ve ark. medial açık kama osteotomi tekniğini tanımlaması ve uygulamasıyla birlikte 1965 yılında Covert ve ark. tarafından kapalı kama osteotomi popülerize edilerek yaygın olarak kullanılmıştır (36). 1987 yılında Hernigou ve ark. tarafından medial açık kama tekniği popülerize edilmiştir (37).

Medial açık kama YTO dizde varus dizillim bozukluğu ve medial artrozun bulunduğu durumlarda kullanılan bir tekniktir. Varus dizilim bozukluğu, stresin eklemden eşit oranda dağılmasını engelleyerek medial kompartmana aşırı yük binerek artroza sebep olmaktadır. Konservatif tedavi olarak dizlikler, tabanlıklar ve fizik tedavi kullanılsa bile tedavide anlamlı sonuç alınamamaktadır. Genç ve aktif hastalarda uygulanan bu yöntem stres aksını medalden laretale çekerek kısa vadede ağrıyı önemli ölçüde azaltma; uzun vadede artrozun ilerleyişini yavaşlatma gibi olumlu sonuçlar vermiştir (38).

Medial açık kama YTO, tibia eğriliklerini özellikle sagittal düzlemde olmak üzere aslında tüm düzlemlerde düzeltme imkanı sağlar. 5° ve daha küçük ölçülerde düzeltmeler için kapalı kama osteotomiye göre avantajlıdır. Cerrahi bölgesi peroneal sinir, proksimal tibiofibular eklem ve bacağın ön kompartmanından uzak kaldığı için komplikasyonlar sınırlıdır. Teknik olarak kapalı kama osteotomiye göre daha kolaydır. Dezavantaj olarak kemik grefti gerektirebilmesi, daha uzun kaynama süresine ihtiyaç olması ve bacakta boy uzaması olması sayılabilir (38).

Medial açık kama osteotomisi için çeşitli tespit yöntemleri bulunmaktadır. Plaklar, eksternal fiksatörler ve U çiviler kullanılmaktadır. Lobenhoffer ve ark.

tarafından tanıtılan Tomofiks plağı rijit bir fiksasyon sağladığı için günümüzde popüler olarak kullanılmaktadır. Frontal planda alt ekstremité mekanik aksın ‘Fujisawa Noktası’ olarak da bilinen diz ekleminin %62.5 lateralinden geçecek şekilde düzeltilmesi, sagittal ekseninde dizin orta noktasından geçmesi sağlanır. Postoperatif 3°-5° valgus dizilimi sağlanır (38).

Endikasyonlar

- Aktif 65 yaş altı hastalar
- Varus deformitesi 15° den az olan hastalar
- Eklem hareket açıklığı 100° den fazla olan hastalar
- 10° den az fleksiyon kontraktürü olan hastalar.

Kontraendikasyonlar

- Ciddi vasküler yetmezlik varlığı
- Diffüz, inflamatuvar artrit varlığı
- Lateral menisektomi hikayesi
- Tibiofemoral eklem subluksasyonu
- İleri patellofemoral eklem artrozu olan hastalar.

Cerrahi başarısı için preoperatif olarak hastanın hem klinik hem de radyolojik olarak değerlendirilmesi gerekir. Cerrahide cerrahın tercihine göre diz fleksiyon veya ekstansiyonda supin pozisyonunda uyluktan turnike sarılarak hasta hazırlanır. Eklem içini değerlendirmek için artroskopik girişim yapılır. Artroskopik girişim sonrası osteotomi için diz ekstansiyona alınır. İleri dönemlerde olası total diz protezi cerrahisi düşünülerek uygun insizyon planlanır (38).

YTO öncesi ve sonrası röntgen filmi görüntüleri Fotoğraf 2.1.’de gösterildi.



Fotoğraf 2.1. YTO öncesi ve sonrası röntgen filmi

2.4.1 Yüksek Tibial Osteotomide Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Yüksek tibial osteotomi sonrası rehabilitasyon süreci hastanede başlayarak hastanın normal günlük yaşam aktivitelerine tam ve ağrısız bir şekilde dönene kadar devam eder. Bu süreç yaklaşık olarak 6 ayı bulduğu söylenmektedir. Hastanın yaşı, aktivite durumu ve hastanın beklentilerine yönelik kişiye özel rehabilitasyon program oluşturulur. Cerrahi sonrası hastalar tam ekstansiyonda kilitli olacak şekilde dizlik kullanır. Dizlik kullanımı 6 hafta kadar devam eder ve eklem hareket açıklığı egzersizleri hariç kullanım sürekli olmalıdır (8)

Cerrahi sonrası rehabilitasyon sürecini 4 fazda toplamak mümkündür: akut, alt akut, ilerleyici, aktivitelere dönüş fazı (9).

Cerrahiden hemen sonra diz kilitli atel ile tam ekstansiyonda sabitlenir. Sadece CPM kullanımı sırasında açılır. CPM kullanım amacı, diz eklem hareketini sağlamak ve ödemi kontrol altına almaktır. Drenin çıkarılmasıyla akut faz başlamış olur ve ortalama 2 haftalık bir süreçtir. Ağrı kontrolü, soğuk uygulama, kompresyon ve elevasyon gibi standart yaklaşımların yanı sıra egzersizlere başlanmalıdır. Ayak bileği pompa egzersizleri ile birlikte topuk kaydırma egzersizleri ve patella mobilizasyonları ile diz fleksiyon- ekstansiyonu sağlanır. Postoperatif 2, haftanın sonunda 90° diz fleksiyonu ve tam diz ekstansiyonu istenir. Supin pozisyonda quadriceps izometrik egzersizler ve düz bacak kaldırma egzersizleri ile hareket

sağlanır. Mobilizasyon ekstremitelere ağırlık vermeden koltuk değnekleri ile sağlanır (9).

Alt akut fazda ağrı ve ödem azalma eğilimindedir. Postoperatif 2.-6. Haftaları kapsayan bu fazda eklem yük vermeden kuvvetlendirme amaçlanır. Eklem hareket açıklığını arttırmak için pasif germe ve PNF uygulanır. Özellikle QF kasını kuvvetlendirmeye yönelik oturma ve yatakta 4 yönlü düz bacak kaldırma statik-dinamik egzersizler verilir. Gastro-soleus kaslarının kısıklıkları değerlendirilerek pasif germe egzersizleri yapılır. 6.haftanın sonuna kadar diz ekleminde 120° fleksiyon ve tam ekstansiyon sağlanmış olmalıdır. Mobilizasyon, değnekler ile ağırlık vermeden devam etmektedir (9).

İlerleyici faz 6 ile 12. Haftaları kapsar. 6.haftadan sonra breys kullanımı bırakılır ve tam normal eklem hareket açıklığı istenir. 10. Haftaya kadar ekstremitelere yük vererek kuvvetlendirme egzersizleri yapılmamalıdır. Diz eklemi çevresi kaslar için egzentrik ve konsentrik kuvvetlendirme egzersizlerine başlanır. Yük verme engelinden dolayı açık kinetik zincir egzersizlerinden kapalı kinetik zincir egzersizlerine geçiş yapılır. Ağırlık verme sürecinin daha güvenli olması için paralel bar kullanılabilir. Ekstremitelere kısmi ağırlık vermeye başlayan bu süreçte egzersiz programına denge ve propriyosepsiyon egzersizleri de eklenmelidir. 8 haftadan sonra 60° ye kadar mini squat, parmak ucunda yükselme gibi her iki ekstremitelere eşit ağırlık vermeyi sağlayacak egzersizler verilir (9).

Son faz olan aktiviteye dönüşte ekstremitelere tam yük verilir. Bu fazda yavaş-orta tempolu yürüyüşler yapılabilir. Bisiklet ergometresi, merdiven-basamak üniteleri kullanılabilir. Ancak koşu, spor gibi daha üst düzey aktivitelere dönüş 6.aydan sonra olmalıdır. Hastalar aktiviteleri dizlerinin izin verdiği ölçüde yapmalıdır. Herhangi bir aktivite sonrası 24 saat süren ağrıları var ise ilgili aktivite kısıtlanmalıdır (9).

2.5 Eklem Hareket Açıklığı(EHA)

Literatürde daha önce yapılan çalışmalarda diz osteoartritli hastalarda eklem hareket açıklığında değişkenliğin azalma yönünde olduğu gösterilmiştir. Diz ekleminde hareket alanının azalması ile eklem kıkırdağında aynı bölgenin devamlı

stres ve aşınmaya maruz kalması sebebiyle uzun vadede eklem yapılarına zarar vermektedir. Bu durum dizde instabiliteye yol açmakta; diz osteoartritli hastalar için potansiyel risk oluşturmaktadır (39). Bu nedenle YTO sonrası hastalarda cerrahi geçiren diz ile sağlıklı dizin hareket açıklığı açısından değerlendirmesi yapılmalıdır.

2.6 Ödem

Postoperatif ödem her cerrahide olduğu gibi YTO sonrası görülebilecek komplikasyonlardandır (8). Ödemi değerlendirmek için mezura ile çevre ölçümü yaygın kullanılan bir yöntem olmakla birlikte ekstremitte için taşan su yöntemi altın standart olarak belirlenmiştir. Ancak uygulamanın zorluğu sebebiyle alternatif olarak çevre ölçümleri ile hacim değişiklikleri belirlenebilmektedir. Aralıklarla yapılan çevre ölçümlerinin hacme çevrilmesi ile bilinen Frustum hacim tekniği yüksek güvenilirliğe sahip bulunmuştur (40).

2.7 Propriyosepsiyon

Diz ekleminde propriyosepsiyon statik durumda stabilizasyon sağlama, dinamik olarak ROM sınırları dışındaki hareketlerin engellenmesi ve hareketlerin koordinasyonunun sağlanmasında önemli rol oynar. Dolayısıyla olası eklem hasarının önlemede potansiyel olarak önemlidir (41).

Diz osteoartritli hastalarda eklem propriyosepsiyon duyusunda bozulmalar görülmektedir. Kas kuvvetinde azalmalar ve osteoartritin derecesinin yüksek olması propriyosepsiyon duyusunun bozulmasının sebepleri arasındadır. Literatür unilateral diz osteoartritli hastalarda her iki diz ekleminde de propriyoseptif duyuda bozulma olabileceğini söyler. Sebeplerden biri semptomatik olmayan dize binen aşırı yüklerle beraber dejeneratif sürecin başlaması ve zamanla OA gelişmesi sonucudur.

Propriyosepsiyon ölçümü için 3 farklı teknik saymak mümkündür: Ayarlama yöntemi, sabit uyaran yöntemi ve limit yöntemi.

Ayarlama yönteminde eklem hedef konuma ayarlanır. Daha sonra eklem konumu, hedefe uygun şekilde yeniden oluşturulması istenir.

Sabit uyaran yönteminde 2 eklem pozisyonunu karşılaştırarak aynı mı farklı mı olduğuna karar vermesi istenir.

Limit yönteminde eklem pasif olarak hareket ettirilir. Yer değiştirme algılandığında kişiden sinyal vermesi istenir (42).

2.8 Postüral Denge ve Düşme

Denge, vücudun ağırlık merkezini destek bölgesi içinde stabil tutma yeteneğidir. Ağırlık merkezi, toplam yerçekimi kuvvetinin bileşkesinin vücudun bir noktasında yansımasıdır. Ağırlık merkezinin alt ekstremité üzerinde düzgün bir şekilde dağılmasıyla denge sağlanır. Bunun sağlanabilmesi için görsel, vestibüler, somatosensoriyel girdilerin ve motor kontrol sisteminin koordineli çalışması gerekir. Destek bölgesi değiştikçe duyuusal uyaranlar alınmalı ve buna karşılık tepki verilmelidir. Bu bileşenlerden herhangi birinin bozulması denge ve hareket kaybına yol açar. Beraberinde performans düşüklüğü ve düşme riskinin arttığı bir tablo ile karşı karşıya kalınır (43).

Statik denge sabit duruş pozisyonunda postüral salınımın kontrolü ile sağlanır. Dinamik denge ise kas aktivitesine bağlı değişikliklerin duyuusal uyaranlarla fark edilmesi ve uygun yanıt verilmesi ile sağlanır. Postüral salınım ağırlık merkezinin değişmesine yol açar. Ağırlık merkezi, stabilite sınırları dışına çıkarsa denge bozulur. Bu durumda düzeltme stratejileri geliştirilmesi gerekir (43).

Dengenin değerlendirilmesi için birçok yöntem olsa da altın standart denebilecek bir yöntem bulunmamaktadır. Klinikte yapılabilecek güvenilirliği yüksek olan Berg denge testi, Tinetti denge ve yürüme testi, zamanlı kalk yürü testi, dört adım kare testi gibi değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra bilgisayar destekli statik ve dinamik denge ölçme araçları da mevcuttur. Ancak taşınması zor ve maliyetinin yüksek olması sebebiyle araştırmalarda kullanılmaktadır (44).

Ayakta duruş esnasında postüral stabilite ve düşme riskini objektif olarak değerlendiren BIODEx; genel stabilite, anterior-posterior stabilite ve medial-lateral stabilite ölçümünde kullanılan güvenilirliği yüksek bir sistemdir. Elde edilen sayısal sonuçlarda değerler ne kadar düşükse performans o kadar iyidir.

BIODEx, sabit ve hareketli platformda tek ayak ve iki ayak üzerinde gözler açık-kapalı varyasyonlarıyla birçok değerlendirme ve eğitimi barındırır. Statik denge için postüral stabilite protokolünde her biri 30 sn süren 10 sn dinlenme periyotları içeren test süresince ekrandaki imleci çemberin merkezinde sabitlemesi istenir. Statik dengeyi farklı zeminler ve gözler açık-kapalı değerlendirmek için Dengede Duyusal Etkileşimin Modifiye Edilmiş Klinik Testi [m-CTSIB] adı verilen protokol kullanılır. Her biri 30 sn süren 10 sn dinlenme periyotları içeren bu protokolde sırasıyla sert zemin-gözler açık, sert zemin-gözler kapalı, yumuşak zemin- gözler açık, yumuşak zemin-gözler kapalı etaplarını tamamlamaları istenir (45).

Diz osteoartritli bireylerde düşmenin sıklığı incelenen çalışmalarda özellikle kadın bireylerde daha fazla olduğu ve denge kaybının düşme için bir risk faktörü olduğu söylenmiştir (46). Zamanlı kalk yürü testi, dört kare adım testi düşme riski hakkında fikir verirken; bilgisayar tabanlı ve sayısal veriler sunan BIODEx, denge ve postüral kontrolün yanı sıra düşme riski değerlendirmesi için hassas ve spesifik bir cihazdır (47). Hastadan her biri 30 sn süren 3 tur boyunca işitsel uyaran veren dinamik platformda dengede kalması istenir.

2.9 Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi

Diz osteoartritli bireylerin ağrı, ödem gibi mevcut semptomları sebebiyle fiziksel aktiviteden kaçındığı bilinmektedir. Bu durum azalmış fonksiyonel düzey ve düşük yaşam kalitesi ile ilişkilidir (48). Yüksek tibial osteotomi sonrası denge, stabilite ve koordineli hareketi kapsayacak şekilde dinamik aktiviteleri gözlemleyeceğimiz testler hastanın genel fonksiyonel düzeyi hakkında bilgi verecektir. Yaşam kalitesi için uygulayacağımız anketler cerrahi sonrası günlük yaşam aktiviteleri düzeyini anlamamızda faydalı olacaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Bireyler

Çalışmamızda Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi/Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniklerine 2023 yılı Haziran ayı sonrası tek kompartman diz osteoartriti nedeniyle başvuran ve medial-açık kama yüksek tibial osteotomi operasyonu yapılmış $51,6\pm 4,9$ yaş ortalamasında olan 20 hasta dahil edildi. Hastalar Yüksek Tibial Osteotomi cerrahisi sonrası postoperatif 12. Haftasında değerlendirmeye alındı. Hastalara postoperatif dönemde ortopedi doktorları tarafından eklem hareket açıklığının artırılması ve ödemin azaltılmasına yönelik evde uygulayabilecekleri egzersiz programı verildi. Çalışmamız için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2023/95 karar numarası ile izin alındı (EK-1). Çalışmaya katılan katılımcılara bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatılarak çalışmaya dahil edildi (EK-2).

Birey sayısı belirlenmesi için benzer çalışmalar örnek alınarak yapılan Power Analizinde; Gpower 3.1.9.4 istatistik programı kullanılarak,

0,80 etki büyüklüğüne dayalı olarak, 0,80'lik bir güç ve 0,05'lik kabul edilebilir tip I hata ile çalışmaya en az 15 kişinin alınması,

%90 için=> en az 19 kişi ve %95 için => en az 23 kişinin alınması gerektiği hesaplandı.

Çalışmaya kriterlere uygun 32 katılımcı dahil edilmiştir. Kontrol grubunu, osteotomi operasyonu uygulanmayan ekstremitede yapılan değerlendirmelerin sonucu oluşturacaktır.

Katılımcılara Helsinki Bildirgesine göre sözlü ve yazılı bilgi verildikten sonra bilgilendirilmiş onam formlarını imzalamaları istendi. Dâhil edilme kriterlerine uygun bireylere çalışmamızdaki değerlendirme yöntemleri uygulandı.

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

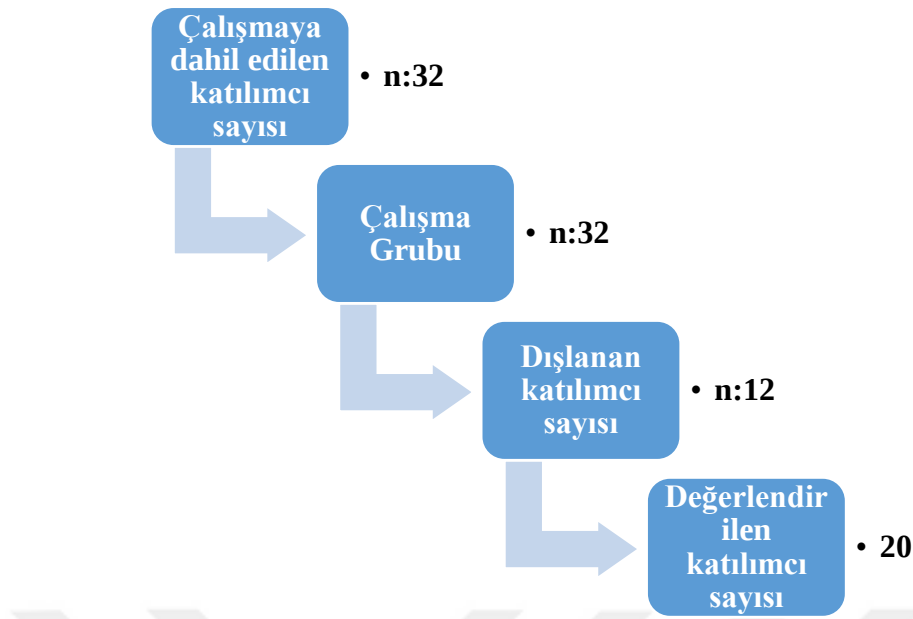
- Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında yüksek tibial osteotomisi cerrahisi geçirmek.
- Hastanın 40-58 yaş aralığında olması,
- Hastanın çalışmaya katılmayı kabul etmesi.

Çalışma dışında tutulma kriterleri:

- Eklemde yaygın artrozu olmak,
- Daha önce diz eklemde geçirilmiş cerrahi öyküsü olmak,
- Septik artrit öyküsü olmak,
- Son 6 ay içinde dizde travma öyküsü olmak,
- Nöromuskuler hastalığı olmak,
- Medulla spinalis ile ilgili hastalığı olmak,
- Hastanın koopere olamaması,
- Hastanın takibinde denge bozukluğuna sebep olacak (vertigo vb..) hastalığı olması,
- Doğumsal kalça çıkığı/ patolojisi ve ayak bileği patolojisi bulunması.

Birey akış diyagramı Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

Katılımcılara izinleri dahilinde Değerlendirme Formu (EK-3) uygulandı. Değerlendirme Formu: demografik bilgiler, EHA, çevre ölçümü, propriyosepsiyon, denge, düşme riski, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi değerlendirmelerini içermektedir. Bu değerlendirmeler YTO sonrası 12.haftada yapıldı (68).



Şekil 3.1. Birey Akış Diyagramı

%90 için=> en az 19 kişi ve %95 için => en az 23 kişinin alınması gerekliliğine göre 32 katılımcı çalışmaya dahil edilmesine rağmen çalışmamız %90'lık oranda 20 katılımcı ile tamamlandı.

3.2 Uygulanan Değerlendirme Yöntemleri

3.2.1 Sosyodemografik Değerlendirme

Hastalardan yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, eğitim durumu, dominant ekstremitte bilgileri hasta değerlendirme formu kullanılarak değerlendirildi. Bireylerin boy uzunluğu metre (m), vücut ağırlığı kilogram (kg) cinsinden ve VKİ kg/m^2 formülü kullanılarak kaydedildi. Dize ait bir travmaya maruz kalma durumu; travma söz konusu ise travmanın zamanı ve türü, ortopedist tarafından bildirilen rutin cerrahi prosedür içeriği, sistemik hastalık varlığı, mevcut medikasyon, özgeçmiş, soygeçmiş bilgileri alındı.

Çalışmaya 32 katılımcı dahil edildi. 12 katılımcı düşme öyküsü, gelişen diğer sistemik sağlık sorunları ve kontrole gelmeme gibi sebeplerden ötürü dışlanarak 20 katılımcı değerlendirmeye alındı.

3.2.2 Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Diz eklem hareket açıklığının objektif ölçümünde, güvenilir ve geçerli bir araç olan universal gonyometre kullanıldı (49). Bireyler yüzüstü yatış pozisyonunda iken pivot nokta palpe edilerek aktif diz fleksiyon, ekstansiyon ölçümü yapıldı. Opere ve opere olmayan ekstremitelerde eklem hareket açıklığı 3 kere tekrarlanarak ortalaması açı cinsinden kaydedildi (50). Fotoğraf 3.1.'de gösterildi.



Fotoğraf 3.1. Diz fleksiyon ve ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü

3.2.3 Ödem Değerlendirmesi

Postoperatif ödem değerlendirme için mezura kullanılarak çevre ölçümü yapıldı. Opere ve opere olmayan ekstremitelerde patella çevresi, patellanın 15 cm üstü ve altı beşer cm aralıklarla ölçülerek cm cinsinden kaydedildi (51). Ölçüm sonuçları Frustum Formülü kullanılarak volümetrik olarak hesaplanarak dm^3 cinsinden kaydedildi (52). Formüldeki 'C' patellanın 15 cm üstünün çevre ölçümünü, 'c' değeri patellanın 15 cm altının çevre ölçümünü, 'h' değeri ise patellanın en alt ve en üst noktasındaki aralığı yükseklik cinsinden ifade eder. Fotoğraf 3.2.'de gösterildi.

$$\text{Formül: } V = h \cdot (C^2 + Cc + c^2) / 12\pi \quad (\pi=3,14).$$



Fotoğraf 3.2. Patella ve çevresi ölçümleri

3.2.4 Propriyosepsiyon Değerlendirmesi

Katılımcı oturur pozisyonda dizleri 0° fleksiyonda iken başladı. Hedef açılar 30° ve 60° diz fleksiyon açıları olarak belirlendi. Gonyometrenin pivot noktası lateral kondil olacak şekilde sabitlenerek hastanın gözleri açık iken diz eklemi hedef açığa getirildi ve bu açıda 5 saniye bekletildi. 3 tekrarın ardından hastanın bu açıyı gözleri kapalı iken aktif bir şekilde tekrarlaması istendi. Opere ve opere olmayan ekstremitelere sapma açısı gonyometre ile ölçülerek derece cinsinden kaydedildi (53). Fotoğraf 3.3.'te gösterildi.



Fotoğraf 3.3. Propriyosepsiyon Değerlendirmesi

3.2.5 Postüral Denge Değerlendirmesi

Postüral denge değerlendirmesi, dinamik stres altında postüral stabiliteyi objektif olarak ölçen BIODEx(The Biodex Stability System) cihazı ile yapıldı (54). Cihaz merkezde konumladığımız hastanın test süresince hareketlenmesine bağlı olarak platformun ortalama eğim miktarını hesaplayarak sapma yönü ile birlikte derece cinsinden sonuçlar verir. Düşük puanlar katılımcının daha stabil olduğunu gösterirken yüksek puanlar katılımcının daha az stabil olduğunu gösterir (45). Katılımcıdan her bir turu 30 sn süren ve 10 sn dinlenme aralıkları içeren toplamda 3 tur süresince dengede kalması istendi. Cihazın protokol sonunda verdiği sonuçlar kaydedildi.

Dengede Duyusal Etkileşimin Modifiye Edilmiş Klinik Testi [m-CTSIB] adı verilen diğer protokolde ise hasta sert ve yumuşak zeminde gözler açık ve kapalı olmak üzere her biri 30 sn süren 4 etap boyunca dengesini koruması istendi (45). Cihazın protokol sonunda verdiği sonuçlar kaydedildi. Fotoğraf 3.4.'te gösterildi.



Fotoğraf 3.4. BIODEx Postüral Stabilite Değerlendirmesi

3.2.6 Düşme Riski Değerlendirmesi

Düşme riski değerlendirmesini basınca dayalı denge ölçüm sensörleri sayesinde objektif olarak sunan BIODEx cihazı kullanıldı (47). Hastadan her bir turu 30 sn süren ve 10 sn dinlenme aralığı içeren toplam 3 tur boyunca platformda dengede kalması istendi. Test esnasında platformun minimal dinamik ve duyuşal uyararı vereceğı bilgisi verildi. Cihazın protokol sonunda verdiğı sonuçlar kaydedildi.

3.2.7 Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi

3.2.7.1 Single Leg Step-Down Testi (SLSD)

Denge, stabilite, diz kontrolü, genel motor kontrol, koordineli hareket kalitesini ve vücuttaki dinamik hizalamayı görsel olarak değerlendiren SLSD, diz patolojisi bulunan hastalarda değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır (55). SLSD testinde katılımcı, hem opere hem nonopere bacak üzerindeyken, diğer ayağıyla vücut ağırlığının %10'undan fazlasını vermeden tartıya dokundu ve başlangıç pozisyonuna döndü. 60 saniye süresince başarılı tekrar sayısı kaydedildi (56). Fotoğraf 3.5.'te gösterildi.



Fotoğraf 3.5. SLSD Testi Değerlendirmesi

3.2.7.2 Merdiven İnip Çıkma Testi

Alt ekstremitte becerisini değerlendiren bu testte hastanın 18 cm 9 basamaklı olan merdiveni trabzan kullanmadan inme ve çıkma süresi kronometre ile ölçülerek sn cinsinden kaydedildi (57). Fotoğraf 3.6.'da gösterildi.



Fotoğraf 3.6. Merdiven İnip Çıkma Testi

3.2.7.3 Zamanlı Kalk Yürü Testi (TUG)

Fonksiyonel mobilitayı ve düşme riskini değerlendirmede etkin bir yöntem olan bu test esnasında, hasta sandalyeden kalktığı anda süre başlatıldı. 3 metre yürüyüp döndükten sandalyeye tekrar oturduğunda süre sonlandırıldı. Kronometre ile ölçülerek sn cinsinden kaydedildi (58). Fotoğraf 3.7.'de gösterildi.



Fotoğraf 3.7. Zamanlı Kalk Yürü Testi Değerlendirmesi

3.2.7.4 30 sn Otur Kalk Testi

Diz osteoartritinde özellikle kuadriceps femoris kasındaki kuvvetsizlik, diz eklemi ağrısıyla birlikte görülür. Fiziksel fonksiyon değerlendirilmesi birçok protokol kullanılır.

30 sn otur kalk testi, Uluslararası Osteoartrit Araştırma Topluluğu tarafından performansa dayalı fonksiyonel değerlendirmede önerilen bir protokoldür. Kalça ve dizler fleksiyonda, ayakları yere değecek şekilde sandalyede oturan hasta, kollarını çaprazlayarak her iki omzuna dokunur. 30 sn boyunca hastadan oturup kalkması istendi. Tekrar sayısı kaydedildi (59). Fotoğraf 3.8.'de gösterildi.



Fotoğraf 3.8. 30 sn Otur Kalk Testi

3.2.8 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

YTO sonrası hastaların post-operatif yaşam şekilleri ile bilgi alabilmek için 5 farklı alt başlığı olan HSS, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, dize bağlı zorlukları ve yaşam şeklini değerlendiren KOOS ve Cerrahi Memnuniyet Anketi kullanıldı (60,61).

YTO sonrası klinik sonuçları değerlendirme amacıyla kullandığımız HSS skoru toplamda 100 puanlık; alt kategori olarak ağrı (30 puan), fonksiyon (22 puan), eklem hareket açıklığı (18 puan), kas kuvveti (10 puan), deformite (10 puan) ve instabiliteyi (10 puan) değerlendiren klinikte yaygın kullanılan bir ankettir.

Yardımcı cihaz kullanımı, ekstansiyon yetersizliği ve valgus-varus deformitesi varlığında elde edilen puandan çıkarma yapılır. Sonuç skoru,

>85 ise ‘mükemmel’,

70- 84 aralığında ise ‘iyi’,

60-69 aralığında ise ‘orta’,

<60 ise ‘kötü’ olarak kategorilendirilir (78).

KOOS ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, spor ve boş zaman aktivitelerindeki fonksiyonel durum ve dizle ilgili günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren 5 farklı kategoriden oluşan bir ankettir. Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği gösterilmiştir (79).

3.3 İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 22.0 (IBM SPSS Statistics 22 Software) programı ile analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama ($\pm$) standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılım uygunluğu “Shapiro-Wilk testi” ile incelendi. Gruplar arası frekans ve yüzdelerin kıyaslanmasında “Fisher kesin ki-kare olasılık testi” kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında opere ve opere olmayan ekstremiteler karşılaştırılmasında “bağımsız gruplarda t testi” kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde “spearman korelasyon analizi” kullanıldı. Tüm incelemelerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.4 Çalışma İş Planı

Bu çalışmada literatür tarama, izin, veri toplama, istatistiksel analiz ve tez yazım süreci ile ilgili işleyiş Tablo 3.1.’de gösterildi.

Tablo 3.1. Çalışma İş Planı

	Literatür Tarama	İzin	Veri Toplama	Analiz	Yazım
2022 Eylül 2023 Mart	x				
2023 Haziran	x	x			
2023 Haziran 2023 Ağustos	x		x		x
2023 Ağustos	x			x	x
2023 Ağustos 2023 Aralık	x				x

4. BULGULAR

Çalışmamıza YTO geçirmiş 32 katılımcı dahil edilerek 20 hasta ile tamamlandı. Değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler istatistiksel açıdan değerlendirildi. Tablo 4.1.'de katılımcıların cinsiyete göre dağılımları gösterildi.

Tablo 4.1. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	n=20		F
	Kadın	20	%100
	Erkek	0	-

n:birey sayısı, F:frekans

Katılımcıların sosyodemografik bilgileri ve tıbbi özgeçmişleri Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Tablo 4.4.'te gösterildi.

Tablo 4.2. Katılımcıların yaş, vücut ağırlığı, boy, VKİ değerleri

	(AO±SS)	Med.	Min.	Max.
	n=20	n=20	n=20	n=20
Yaş (yıl)	51,6±4,9	51,5	43,0	63,0
Vücut Ağırlığı (kg)	80,6±16,5	80,0	53,0	122,0
Boy (cm)	159,0±2,8	160,0	154,0	165,0
VKİ (kg/m ²)	31,7±6,4	31,8	20,7	44,8

AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, Med.: medyan, Min: minimum değer, Max: maksimum değer, VKİ: beden kitle indeksi, kg: kilogram, cm: santimetre, m: metre, n: birey sayısı.

Tablo 4.3. Katılımcıların medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, dominant ekstremit, BKİ, sigara alkol kullanımı, konjenital hastalık, sahip olduğu hastalıklar, düzenli ilaç kullanımı dağılımları

		n=20	F
Medeni Durum	Evli	20	%100
	Bekar	0	-
Eğitim Düzeyi	Yok	1	%5
	İlkokul	17	%85
	Ortaokul	1	%5
	Lise	1	%5
	Üniversite	0	0
Meslek	Ev Hanımı	17	%85
	Çalışan	3	%3
Dominant Ekstremit	Sağ	19	%95
	Sol	1	%5
BKİ	Normal kilolu	4	%20
	Fazla kilolu	2	%10
	1.derece obez	8	%40
	2.derece obez	4	%20
	3.derece obez	2	%10
Sigara alkol kullanımı	Var	5	%25
	Yok	15	%75
Konjenital Hastalık	Var	0	-
	Yok	20	%100
Sahip olunan Hastalık	KVH	4	%20
	Diyabet	7	%35
	Hipertansiyon	5	%25
	Astım	2	%10
	Tiroid	2	%10
	Psikiyatrik	1	%5
Düzenli İlaç Kullanımı	Var	14	%70
	Yok	6	%30

n: birey sayısı, F: frekans

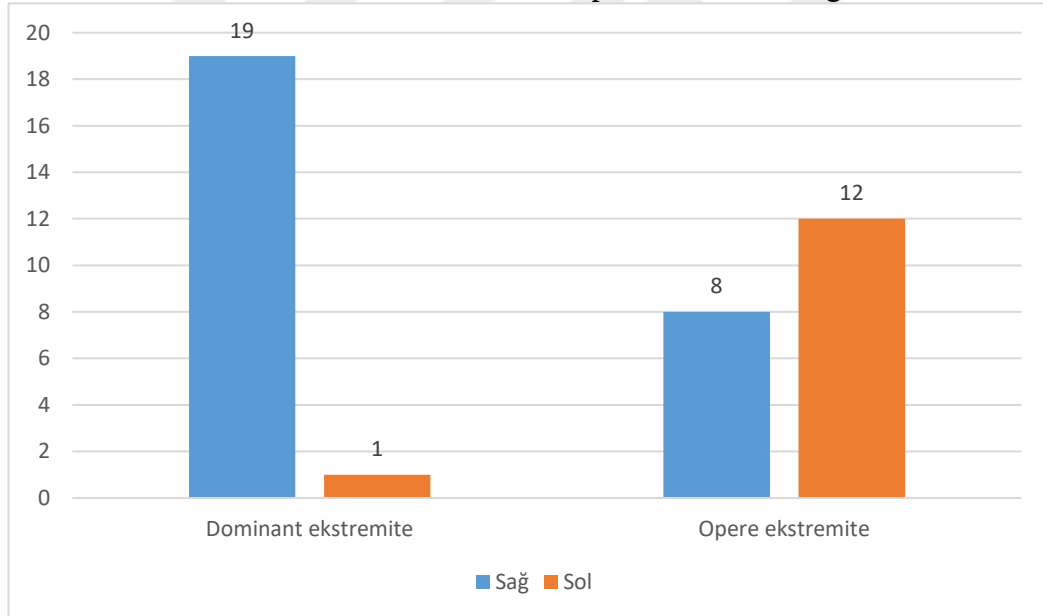
Tablo 4.4. Katılımcıların tıbbi özgeçmişleri

		n=20	F
Opere diz	Sağ	8	%40
	Sol	12	%60
Cerrahi öncesi	Var	3	%15
FTR	Yok	17	%85

n: birey sayısı, F:frekans

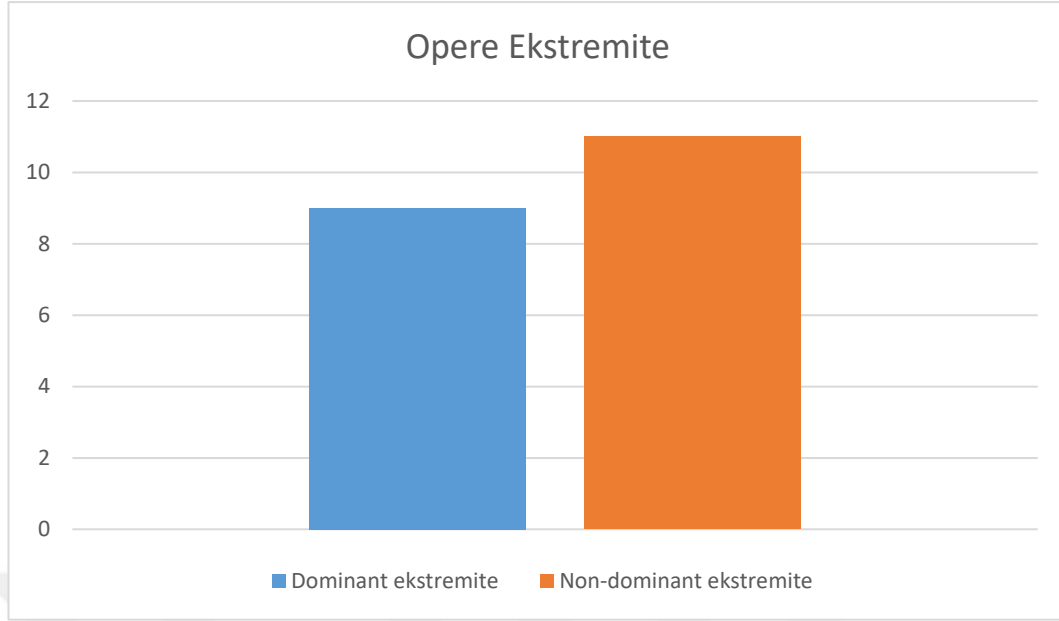
Çalışmaya dahil edilen 20 YTO geçirmiş katılımcı 20 kadın (%100) katılımcıdan oluşmaktadır. 20 katılımcıdan 19 katılımcının (%95) dominant ekstremitenin sağ, 1 katılımcının (%5) dominant ekstremitenin sol olduğu belirlendi.

20 katılımcıdan 8 katılımcının (%40) opere ekstremitesi sağ iken 12 katılımcının (%60) opere ekstremitesi soldur. Veriler Grafik 4.1.'de gösterildi.

Grafik 4.1. Katılımcıların dominant ve opere ekstremitte dağılımı

Dominant ekstremitesi opere edilen katılımcı sayısı 9 kişi iken non-dominant ekstremitesi opere edilen katılımcı sayısı 11'dir. Veriler Grafik 4.2.'de gösterildi.

Grafik 4.2. Katılımcıların opere ekstremitelere dağılımı



Grafik 4.1’de görüldüğü gibi opere ekstremitelere ile dominant ekstremitelere ilişkili değildi. ($p>0,05$ Fisher Kesin ki kare testine göre anlamlı ilişki bulunmadı). Veriler Tablo 4.5.’te gösterildi.

Tablo 4.5. Katılımcıların opere ekstremitelere ile dominant ekstremiteleri karşılaştırılması

		Dominant Ekstremiteler			
		Sağ	Sol	p	
Opere	Diz	Sağ	8 (42,1)	0 (0,0)	0,600
		Sol	11 (57,9)	1 (100,0)	

Fisher Kesin Ki-Kare Testi, p:anlamlılık düzeyi.

Katılımcıların opere ve opere olmayan dizlerine ait gonyometre ile normal eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi yapıldığında opere ekstremitelere diz fleksiyon eklem hareket açıklığı, opere olmayan ekstremitelere diz fleksiyon eklem hareket açıklığına göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,05$). Diz ekstansiyon eklem hareket açıklığı her iki ekstremitelerde tam bulundu. Veriler Tablo 4.6.’te gösterildi.

Tablo 4.6. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitte diz fleksiyon eklem hareket açıklığı karşılaştırması

n=20					
	Opere Ekstremitte		Opere Olmayan Ekstremitte		p
	(AO±SS)	(Min.-	(AO±SS)	(Min.-	
		Max.)		Max.)	
Diz	114,2±5,5	101,7-	126,5±2,5	120-130	<0,001*
Fleksiyon(°)		121			

n:birey sayısı, *: p<0,001 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, AO:aritmetik ortalama, SS:standart sapma, Min.: minimum değer, Max.: maksimum değer, °: açı değeri

Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitte çevre ölçümleri sonucu opere ekstremitte değerleri daha yüksek bulundu. Opere ekstremitte çevre ölçümleri opere olmayan ekstremitte çevre ölçümlerine göre özellikle 5 ve 10 cm ölçümlerde anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0,05). Veriler Tablo 4.7.'de gösterildi.

Tablo 4.7. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait çevre ölçümü verilerinin karşılaştırılması

	Opere	Opere Olmayan	P
	Ekstremitte	Ekstremitte	
	(AO±SS)	(AO±SS)	
15 cm üstü(cm)	52,8±6,3	51±5,3	0,003*
10 cm üstü(cm)	50,7±6,071	48,7±5,322	0,003*
5 cm üstü(cm)	48,1±5,739	46,5±5,257	0,036*
Patella	44,4±5,4	42,5±4,2	<0,001*
Çevresi(cm)			
5 cm altı(cm)	40,55±4,807	39,55±4,605	0,040*
10 cm altı(cm)	40,7±4,3	40,2±4,4	0,1
15 cm altı(cm)	40,05±3,486	39,4±3,831	0,055

*: p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, p: anlamlılık değeri, AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre.

Çalışma grubunda yer alan katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait patella üstü ve patella altı volüm farkları Frustom Ödem Skoru ile hesaplandı. Her bir aralığın volüm farkı opere ekstremitede opere olmayan ekstremiteye göre yüksek bulundu ($p<0,05$). Patella üstü 15 cm ile patella altı 15 cm volüm farkı, opere ve opere olmayan ekstremitede diğer aralıklara göre daha anlamlı bulundu. Veriler Tablo 4.8.'de gösterildi.

Tablo 4.8. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait Frustom Ödem Skoru verilerinin karşılaştırılması

	Opere Ekstremit (AO±SS)	Opere Olmayan Ekstremit (AO±SS)	p
5 cm Frustom Ödem Skoru değişimi (dm³)	4,76±1,12	4,48±0,98	0,013* (t:2,726)
10 cm Frustom Ödem Skoru değişimi (dm³)	5,06±1,13	4,78±0,98	0,003* (t:3,400)
15 cm Frustom Ödem Skoru değişimi (dm³)	5,20±2,10	4,90±0,90	<0,001* (t:4,393)

*: $p<0,001$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık, AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, p: anlamlılık değeri, t: bağımsız gruplarda t testi, dm³: desimetre küp

YTO grubunda yer alan katılımcıların opere ekstremitelerine ait 30° ve 60° diz fleksiyon propriyosepsiyon değerleri ortalaması opere olmayan ekstremitede değerleri ortalamasına göre yüksek çıkarken; opere ekstremitede 30° ve 60° diz fleksiyon propriyosepsiyon sapma değeri opere olmayan ekstremitede 30° ve 60° diz fleksiyon propriyosepsiyon sapma değerine göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0,001$). Veriler Tablo 4.9.'da gösterildi.

Tablo 4.9. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitte diz eklemi fleksiyon propriyosepsiyon verilerinin karşılaştırılması

	Opere	Opere Olmayan	p
	Ekstremitte	Ekstremitte	
	(AO±SS)	(AO±SS)	
30°propriyosepsiyon ort.	35,8±2,9	31±1,4	<0,001*
60°propriyosepsiyon ort.	65,44±2,23	60,16±1,16	<0,001*
30°propriyosepsiyon sapma(°)	5,83±2,89	1,04±1,35	<0,001*
60°propriyosepsiyon sapma(°)	4,18±2,12	0,90±0,72	<0,001*

*: p<0,001 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, ort.: ortalama, AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, p: anlamlılık değeri, °: açı değeri.

Katılımcıların postüral denge değerlendirmesi ve düşme riski BIODEx ile değerlendirilmiş olup m-CTSIB sonucuna göre postüral stabilite ve düşme riski indeksleri yüksek bulundu. Yüksek değerler katılımcıların postüral stabilitelerinin iyi olmadığını, düşme risklerinin fazla olduğunu göstermektedir. Katılımcıların gözler kapalı iken farklı zeminlerdeki stabilite indeksi gözler açık iken farklı zeminlerdeki stabilite indeksine göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p<0,05). Sonuçlara ilişkin veriler Tablo 4.10. ve Tablo 4.11.'de gösterildi.

Tablo 4.10. Katılımcıların postüral stabilite ve düşme riski verileri

	(AO±SS)	(Min.-Max.)
OSI	0,6±0,5	0,2-2,1
API	0,5±0,4	0,1-1,9
MLI	0,3±0,2	0,0-1,1
Fall Risk Actual Score	0,9±0,4	0,5-2,0

AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Max.: maksimum değer, OSI: overall stability index, API: anterior-posterior index, MLI: medial-lateral index

Tablo 4.11. Katılımcıların m-CTSIB verileri

	m-CTSIB Gözler Açık		m-CTSIB Gözler Kapalı		p
	(AO±SS)	(Min.-Max)	(AO±SS)	(Min.-Max)	
Sert Zemin	0,6±0,3	0,2-1,4	1,2±0,6	0,5-2,8	<0,001*
Yumuşak Zemin	1,1±0,7	0,1-3,3	2,3±1,1	0,2-3,9	<0,001*

*: p<0,001 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Max.: maksimum değer, m-CTSIB: Dengede Duyusal Etkileşimin Modifiye Edilmiş Klinik Testi, p: anlamlılık değeri.

Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerinde uygulanan SLSDT sonucu opere dize ait skor opere olmayan dize göre anlamlı olarak düşük bulundu (p<0,05). Veriler Tablo 4.12.'de gösterildi.

Tablo 4.12. Katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerine ait SLSDT skorlarının karşılaştırılması

	Opere	Opere Olmayan	p
	Ekstremit	Ekstremit	
	(AO±SS)	(AO±SS)	
SLSDT skor (tekrar)	9,5±2,7	16,0±4,4	<0,001*

*: p<0,001 istatistiksel olarak anlamlı farklılık, AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, p: anlamlılık değeri.

Katılımcılar merdiven inip çıkma ve zamanlı kalk yürü testini(TUG) başarılı bir şekilde tamamlamış olup merdiven iniş, merdiven çıkış, merdiven iniş-çıkış ortalama ve zamanlı kalk yürü testi süreleri kronometre ile ölçülerek ortalama sonuçlar alındı.

Katılımcılar 30 sn otur kalk testini optimal şekilde tamamladı. 30 sn süresince oturup kalkma tekrar sayıları kayıt edildi. Merdiven iniş-çıkış süre verileri uzamış, TUG sonuç verileri normal aralıkta olup 30 sn otur kalkt testi sonuç verileri düşük bulundu. Veriler Tablo 4.13.'te gösterildi.

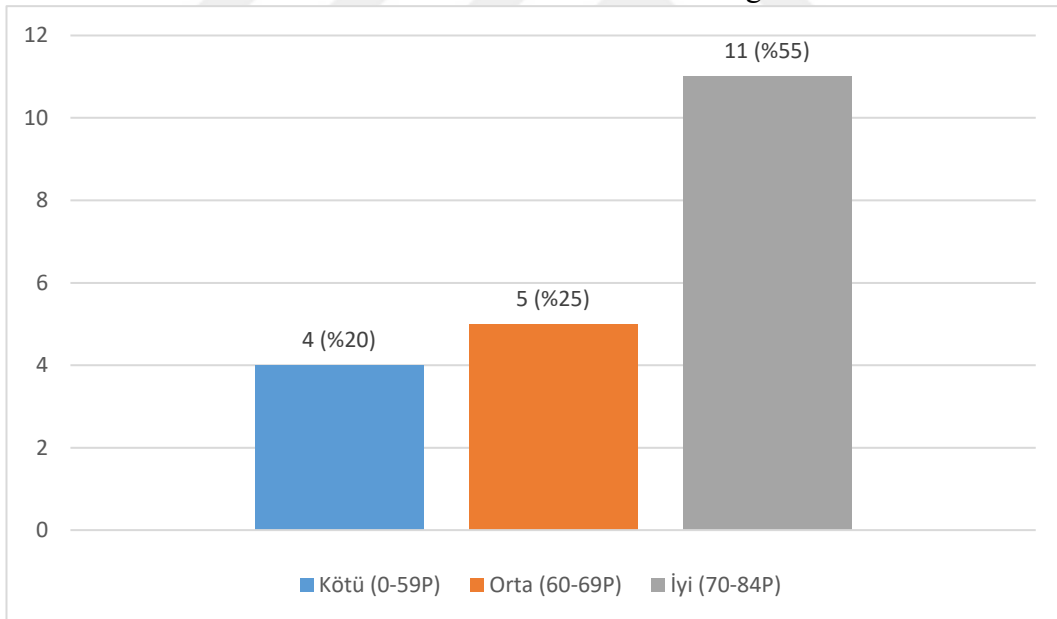
Tablo 4.13. Katılımcıların merdiven iniş, merdiven çıkış, merdiven iniş-çıkış, TUG ve 30 sn otur kalk testi verileri

	(AO±SS)	(Min.-Max)
Merdiven çıkış süre (sn)	12,0±3,7	6,7-21,4
Merdiven iniş süre (sn)	13,3±4,7	7,0-29,1
Merdiven iniş- çıkış ort.(sn)	12,7±4,0	6,8-25,3
Zamanlı kalk yürü testi (sn)	12,1±2,6	8,1-17,2
30 sn otur kalk testi (tekrar)	9,5±2,2	5-14

AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, ort: ortalama, Min.: minimum, Max.: maksimum, sn:saniye.

Katılımcılara HSS Diz Skoru anketi, KOOS anketi, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ve Cerrahi Menuniyet Anketi uygulandı. Katılımcıların cevapladığı ve tarafımızdan değerlendirildiği sonuçları Tablo 4.14., Grafik 4.3., Grafik 4.4. ve Grafik 4.5.'te gösterildi.

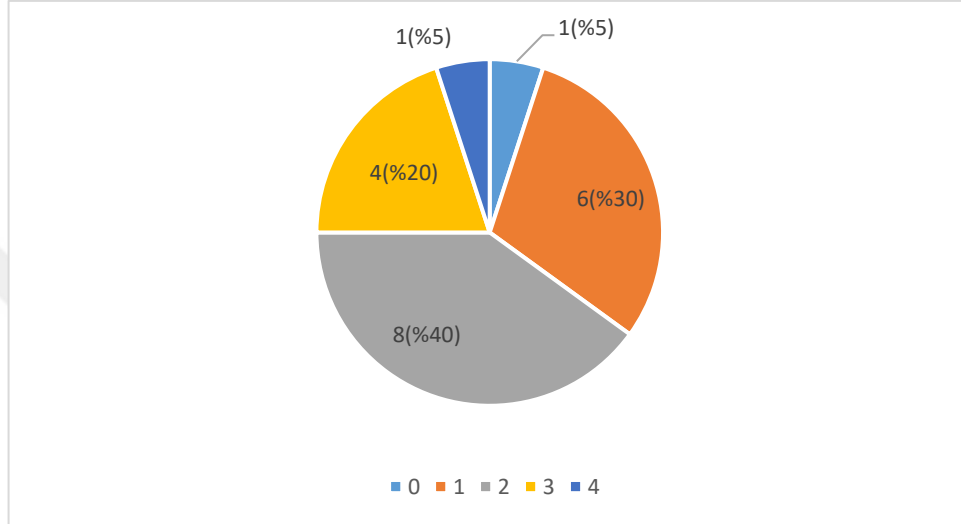
Grafik 4.3. Katılımcıların HSS Diz Skoru dağılımı



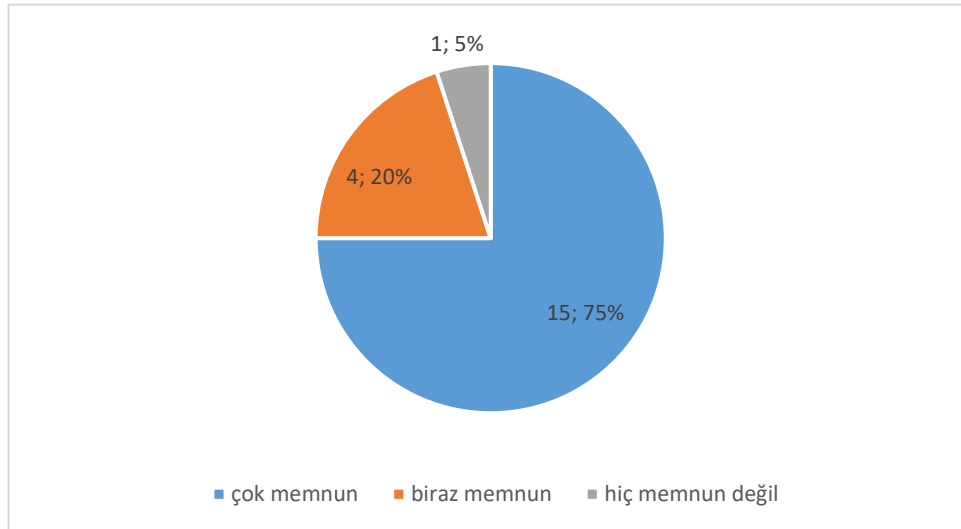
	(AO±SS)	(Min.-Max.)
HSS Diz Skoru	68,6±7,87	56-82
KOOS Diz Skoru	67,06±14,62	33,60-83,80

AO: aritmetik ortalama, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Max.: maksimum değer.

Grafik 4.4. Katılımcıların Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği skorları dağılımı



Grafik 4.5. Katılımcıların Cerrahi Memnuniyet Düzeyi sonuçları dağılımı



Katılımcıların opere diz Frustom Ödem skoru, opere diz eklem hareket açıklığı ile düşük düzey negatif yönde anlamlı ilişkili; HSS skoru ile orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulunurken opere diz 30° propriyosepsiyon sapma derecesi ile orta düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili, 60° propriyosepsiyon sapma dereceleri ile düşük düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Veriler Tablo 4.15.'te gösterildi.

Tablo 4.15. Katılımcıların Opere Diz Frustom Ödem Skoru, Opere Diz EHA, Opere Diz 30° ve 60° sapma açıları ve HSS Skor verileri arasındaki ilişki(n=20)

	ODFÖS		ODEHA		OD30°		OD60°		HSS	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
ODFÖS			-0,502*	0,024	0,584**	0,007	0,480*	0,032	-0,572**	0,008
ODEHA	-0,502*	0,024			-0,221	0,349	-0,591**	0,006	0,155	0,513
OD30°	0,584**	0,007	-0,221	0,349			0,305	0,191	-0,463*	0,040
OD60°	0,480*	0,032	-0,591**	0,006	0,305	0,191			-0,110	0,646
HSS	-0,572**	0,008	0,155	0,513	-0,463*	0,040	-0,110	0,646		

*: $r < 0,4$ istatistiksel olarak zayıf düzey korelasyon, **: $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, r: Spearman Korelasyon katsayısı, ODFÖS: Opere Diz Frustom Ödem Skoru, ODEHA: Opere Diz Eklem Hareket Açıklığı, OD30°: Opere diz 30° propriyosepsiyon sapma değeri, OD60°: Opere diz 60° propriyosepsiyon sapma değeri, HSS: HSS Skoru, °: açı değeri, n:kişi sayısı.

Katılımcıların 30° propriyosepsiyon ortalamaları ile HSS anketinde değerlendirdiğimiz opere ekstremitte kas kuvveti anlamlı olarak orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. KOOS skorları ile HSS skorları orta düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Veriler Tablo 4.16.'da gösterildi.

Tablo 4.16. Katılımcıların 30°, 60° propriyosepsiyon ortalamaları, HSS kas kuvveti, HSS skor ve KOOS skorları arasındaki ilişki(n=20)

	HSS kas kuvveti		HSS skor		KOOS skor	
	r	p	r	p	r	p
30° propriyosepsiyon ort.	-0,688**	0,001	-0,206	0,383	-0,174	0,463
HSS kas kuvveti			0,550**	0,012	0,354	0,126
HSS skor	0,550**	0,012			0,577**	0,008
KOOS skor	0,354	0,126	0,577**	0,008		

** : $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, r: Spearman Korelasyon katsayısı, °: açı değeri, ort.:ortalama.

Katılımcıların BIODEx değerlendirmesinde m-CTSIB gözler açık-sert zemin skoru ile düşme riski skoru orta düzey pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu. BIODEx verileri ile KOOS skoru ve Tegner Aktivite Düzeyi ile orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Veriler Tablo 4.17.'de gösterildi.

Tablo 4.17. Katılımcıların denge, düşme riski, KOOS skor, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği verileri arasındaki ilişki (n=20)

	m-CTSIB GASZ		FRAS		KOOS skor		TADÖ	
	r	p	r	p	r	p	r	p
m-CTSIB			0,549**	0,012	-0,451**	0,046	-0,560**	0,010
GASZ								
FRAS	0,549**	0,012			0,075	0,753	-0,147	0,546
KOOS skor	-0,451**	0,046	0,075	0,753			0,531**	0,016
TADÖ	-0,560**	0,010	-0,147	0,546	0,531**	0,016		

** : $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, r: Spearman Korelasyon katsayısı, m-CTSIB GASZ: m-CTSIB Gözler Açık Sert Zemin, FRAS:Fall Risk Actual Score, TADÖ:Tegner Aktivite Düzeyi.

Katılımcıların merdiven iniş-çıkış ortalamaları ile KOOS ve HSS skorları orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. TUG sonuçları ile cerrahi memnuniyet sonuçları pozitif ilişkili bulundu. 30 sn otur kalk sonuçları Tegner Aktivite Düzeyi ile orta düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili, Cerrahi Memnuniyet anket sonuçları ile orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Veriler Tablo 4.18.'de verildi.

Tablo 4.18. Katılımcıların fonksiyonel durum verileri ile yaşam kalitesi verileri ilişkisi (n=20)

	HSS Skor		KOOS Skor		Tegner Aktivite Düzeyi		Cerrahi Memnuniyet	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Opere slsdt skor	0,379	0,099	0,275	0,242	-0,135	0,571	-0,221	0,372
Merdiven iniş-çıkış ort.	-	0,008	-	0,036	-0,393	0,086	0,425	0,062
	0,575**		0,472**					
TUG	-0,201	0,395	-0,403	0,078	-0,384	0,095	0,490**	0,028
30 sn otur kalk testi	0,293	0,209	0,291	0,214	0,617**	0,004	-0,622**	0,003

****:** $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, **r:** Spearman Korelasyon katsayısı, **ort.:** ortalama.

Katılımcıların fonksiyonel düzey değerlendirme testlerinden merdiven iniş-çıkış ortalama süreleri TUG sonuçları ile orta düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili bulunurken 30 sn otuz kalk testi sonuçları ile düşük düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Opere dize ait SLSDT skoru ilgili testlerle ilişkili bulunmadı. Veriler Tablo 4.19.'da gösterildi.

Tablo 4.19. Katılımcıların fonksiyonel düzey test sonuç verileri arasındaki ilişki

	Merdiven iniş-çıkış		TUG		30 sn otur kalk	
	ort.				testi	
	r	p	r	p	r	p
Merdiven iniş-çıkış ort.			0,678**	0,001	-0,457*	0,043
TUG	0,678**	0,001			-0,620**	0,004
30 sn otur kalk testi	-0,457*	0,043	-0,620**	0,004		

*: $r < 0,4$ istatistiksel olarak zayıf düzey korelasyon, **: $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, r: Spearman Korelasyon katsayısı.

Katılımcıların yaşam kalitesini değerlendiren anket sonuçlarına göre HSS skoru, KOOS ile düşük düzey pozitif yönde anlamlı ilişkili; KOOS skoru Tegner Aktivite Düzeyi ile düşük düzey pozitif yönde ilişkili bulundu. Cerrahi Memnuniyet Anketi HSS Skoru, ve Tegner Aktivite Düzeyi ile orta düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulunurken KOOS ile düşük düzey negatif yönde anlamlı ilişkili bulundu. Veriler 4.20.'de gösterildi.

Tablo 4.20. Katılımcıların HSS, KOOS, TADÖ ve CMA verileri arasındaki ilişki

	HSS		KOOS		TADÖ		CMA	
	r	p	r	p	r	p	r	p
HSS			0,537*	0,015	0,437	0,054	-0,594**	0,006
KOOS	0,537*	0,015			0,531*	0,016	-0,491*	0,028
TADÖ	0,437	0,054	0,531*	0,016			-0,716**	0,000
CMA	-0,594**	0,006	-0,491*	0,028	-0,716**	0,000		

*: $r < 0,4$ istatistiksel olarak zayıf düzey korelasyon, **: $0,4 < r < 0,7$ istatistiksel olarak orta düzey korelasyon, r: Spearman Korelasyon katsayısı, TADÖ: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, CMA: Cerrahi Memnuniyet Anketi.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda YTO geçirmiş bireylerin opere dizlerine ait eklem hareket açıklıkları düşük, ödem volümleri yüksek bulundu. Opere dize ait propriyosepsiyon sapma değerlerinin yüksek çıkması propriyosepsiyon algısının kötü olduğunu gösterdi. Fonksiyonel durum değerlendirme testlerinde opere ekstremiteye ait değerlerde opere olmayan ekstremiteye göre anlamlı düşüşler gözlemlendi. YTO sonrası denge parametrelerinin düşme riskiyle ilişkili olduğu bulundu. Post-op ağrı ve kas kuvvetindeki azalmanın fonksiyonel durumla ilişkili olduğu belirlendi.

5.1 Sosyodemografik Değerlendirme

YTO cerrahisi için başvurmuş ve ön değerlendirmeye alınan 32 katılımcıdan 6'sı erkek 26'sı kadın cinsiyetten oluşmaktaydı. Dahil edilme kriterlerini sağlayan katılımcılar 20 kadın katılımcıyı kapsamaktaydı. Katılımcıları 3.ayda değerlendirmemizin sebebi YTO rehabilitasyonu kapsamında bahsettiğimiz ilk 2 ay opere ekstremiteye ağırlık verilmemesiyle birlikte doktor kontrolü ardından değerlendirmeye almamızdır.

Osteoartrit epidemiyolojisi hakkında yapılan çalışmalar, osteoartritin yaşa bağlı olarak görülme sıklığının arttığını; kadınlarda görülme prevalansının erkeklerden daha fazla olduğunu söylemektedir (62). Çalışmamızdaki kadın prevalansı literatürü bu anlamda destekler niteliktedir.

Hollandalı popülasyonda yapılan osteoartrit epidemiyoloji çalışmasında eklem tutulumu için sağ ve sol ekstremitelerde anlamında bir fark olmadığı söylenmiştir (35). Çalışmamızda literatürü destekler şekilde dominant ekstremiteler ile osteoartrit tutulumunun olduğu opere ekstremiteler karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Yaş ile osteoartrit arasındaki ilişki yaşla birlikte artan sistemik ve lokal risk faktörlerinin etkisiyle güçlenmektedir. Katılımcıların sistemik hastalık varlıkları osteoartrit ve cerrahiye gidiş progresyonunu arttırdığını gözlemledik. Bunun yanı sıra artmış VKİ olarak tanımladığımız obezite, osteoartrit için en büyük risk faktörlerinden biridir. Artmış vücut yükü ile birlikte dinamik hareket esnasında eklemlere binen yükün artmasıyla kıkırdak ve çevre yapıların bozulması osteoartrit

oluşumuna ayrıca var olan osteoartritin progresyonuna sebep olacağı söylenmektedir (62). Çalışmamızdaki katılımcıların %80'i fazla kilolu ve obez kategorisinde bulunması ayrıca sedanter olmaları literatürü destekler nitelikte oldu. Katılımcılarla ilgili gözlemlerde subjektif olarak post-operatif dönemde pre-operatif döneme göre vücut ağırlığı kaybının yaşandığı bilgisi edinildi.

Artmış VKİ, osteoartritin eklemlerde sebep olduğu dejenerasyon ve yıkımın artması ve mevcut ağrı ile birlikte fonksiyonel durumda bozulmalar meydana gelmektedir (63)..

2006 yılında Andrianakos ve arkadaşlarının yaptığı prevalans çalışmasında artmış VKİ'nin yanı sıra düşük eğitim düzeyinin osteoartrit ilişkilendirilmiştir (64). Çalışmamızdaki katılımcıların %85'i ilköğretim düzeyinde olmaları literatürü destekledi.

5.2 Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

2015 yılında Jonathan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada osteoartritli bireylerde normal eklem hareket açıklığında azalma olduğunu göstermiştir. Eklem hareketi esnasında bu kısıtlı alanın, dejenerasyonu artırarak progresyonu ilerleteceği söylenmiştir (38). Çalışmamızda katılımcıların opere ve opere olmayan ekstremitelerinde normal eklem hareket açıklıkları azalmış olup opere ekstremitelerde normal eklem hareket açıklığı, opere olmayan ekstremitelerde normal eklem hareket açıklığına kıyasla anlamlı derecede düşük bulundu. 3.ayda olmasına rağmen hala devam eden ödem varlığı ve yük vermek ile ilgili gözlemlediğimiz var olan korkuların opere olmayan ekstremitelerde eklem hareket açıklığının düşük olmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Koshino ve arkadaşları tarafından 2002 yılında yapılan çalışmada YTO sonrası osteoartritli opere dize ait eklem hareket açıklığında 15 ay sonrasında anlamlı artış olması YTO cerrahisinin eklem hareket açıklığı anlamında başarısını ortaya koymuştur (65).

5.3 Ödem Değerlendirmesi

Karapınar ve ark. YTO'da fizik tedavi ve rehabilitasyon konulu yaptıkları çalışmada görüldüğü gibi diz operasyonlarında uzun dönem post-op sorunlarından biri ödemdir (9). Cerrahi sonrası enflamasyona bağlı olarak opere bölge ve çevresinde mezura ile yaptığımız ölçümler ile ödemin varlığını göstermiş olduk. Opere ve opere olmayan ekstremitayı kıyasladığımızda ise opere diz ve çevresi ölçümleri opere olmayan diz ve çevresi ölçümlerine göre daha yüksekti. Mezura ile cm cinsinden kaydettiğimiz ölçümleri Frustom formülü kullanarak dm^3 cinsinden kaydederek ödemi volümetrik olarak kıyaslandı. En anlamlı ve yüksek volüm farkı, patella hizasından 15 cm aralıklarla ölçtüğümüz versiyonda yüksek bulundu.

Patella üzerinde var olan ödem patella altında var olan ödem değerlerinden daha fazla görülmektedir. Katılımcıların geneli çok kilolu ve obez kategorisinde bulunduğundan patella üstündeki çevre ölçüm sonuçlarının yüksek olması yağ dokusundan kaynaklanıyor olabilir.

2008 yılında Meier ve ark. tarafından yapılan bir incelemede, post-op ödemin eklem hareket açıklığını etkileyebileceği söylenmiştir (66). Çalışmamızda da literatürü destekleyecek şekilde opere ekstremiteye ait frustom skoru ile normal eklem hareket açıklığı verileri zayıf düzeyde negative yönde anlamlı ilişkili bulundu.

Cerrahi sonrası ortopedi doktorları tarafından ödem kontrolü için soğuk uygulama ve egzersiz programı eğitimi verilmektedir. Hastalar tarafından yapılan geri dönüşlerde, şişliğin sertlikle beraber en çok sabah erken saatlerde olduğu ve gün içinde azaldığı belirtildi.

Çalışmamızda uyguladığımız ağrı, fonksiyon ve kas kuvveti ile ilgili hem objektif hem subjektif değerlendirmeleri olan HSS anket skoru ile Frustom ödem skoru negatif yönde ilişkili bulundu. Bunun yanı sıra opera dize ait Frustom Ödem Skoru ile opere dize ait 30° propriosepsiyon sapma derecesi orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkili bulunurken 60° propriosepsiyon sapma derecesi ile düşük düzey pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu. Dolayısıyla ödem varlığının propriosepsiyon algısı ile ilişkili olduğunu ve günlük yaşam aktivitelerini etkilediğini söyleyebiliriz.

5.4 Propriyosepsiyon Değerlendirmesi

Ekstremitelerin pozisyon algısı mekanoreseptörler, bağlar, kas içcikleri, eklem çevresi kasların tendon reseptörleri aracılığı ile sağlanır. Klinik sonuçlar ve literatür taramasından edindiğimiz bilgiler ışığında propriyosepsiyon algısının diz osteoartritli bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla daha kötü olduğu bilinmektedir. Diz osteoartritli bireylerde diz eklemine hareket açıklığındaki azalma, QF kasındaki zayıflıkla beraber propriyosepsiyon algısını etkiler (67).

Zhang ve arkadaşları tarafından 2023 yılında yapılan bir çalışmaya göre YTO sonrası dizdeki dizilimin düzeltilmesiyle beraber osteoartrite bağlı bozulmuş propriyosepsiyon duyusu post-operatif geliştirilmiştir. Propriyosepsiyon duyusunun iyileştirilmesi ile beraber hastaların postüral dengelerinde iyileşme olduğu söylenmektedir (68).

Çalışmamızda katılımcıların YTO sonrası opere ve opere olmayan dizlerine ait 30° ve 60° propriyosepsiyon değerlerini kıyasladığımızda opere dizlerine ait propriyosepsiyon sapma değerlerinin anlamlı olarak yükseldiği görüldü. Literatürden edindiğimiz bilgilere göre bozulmuş propriyosepsiyon algısı gerekli eğitimler ile uzun vadede daha iyiye gitmektedir.

Opere ekstremitelerde 30° propriyosepsiyon sonuçlarının ise HSS skorunun alt grubu olan kas kuvveti ile orta düzeyde negatif yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu. Literatürün de söylediği gibi propriyosepsiyon duyusu ile ilişkili bulunan diğer parametreler YTO sonrası etkilenmekte ve aktiviteler üzerinde etkisini göstermektedir.

5.5 Postüral Denge Değerlendirmesi

Postüral stabilite duyu, motor, biliş sistemleriyle kontrol altında tutulmaktadır. İlerleyen yaş ile birlikte duyuşal iletişimin azalması, kas kuvvetindeki düşüşler postüral dengenin sağlanmasını zorlaştırmaktadır.

2006 yılında Masui ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada diz osteoartritli hastaların sağlıklı bireylere kıyasla postüral salınımlarının daha fazla olduğu gösterilmiştir. Gözler açık ve kapalıyken yapılan her iki değerlendirmede de

postüral salınımın arttığı gözlemlenirken ağrının dengeyi etkilemediği belirlendi (69).

2009 yılında Hunt ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada YTO'yu takiben postoperatif ağrı ve fonksiyonlarda preoperatif döneme kıyasla anlamlı iyileşmeler gözlemlendi. Hastaların dengelerinde ise minimal değişimler gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak postoperatif süreçte kısa bir zaman diliminde görsel ve duyuşsal iletişimlerde mükemmel bir değişim gözlenemeyeceği söylenmiştir. Bunun yanı sıra propriyoseptif duyunun postoperatif kısa bir süreçte önemli ölçüde iyileştiği gözlemlendi (70).

Beşli ve ark. tarafından yapılan çalışmada TDA sonrası 1.ayda yapılan denge değerlendirmeleri sonucunda denge ve yürüme parametreleri ilişkili bulunmuştur (71). Çalışmamızda BIODEx ile yaptığımız denge değerlendirmeleri sonucu gözler açık ve sert zemindeyken uygulanan testler sonucu düşme riski ile orta düzeyde pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili ve Tegner Aktivite Düzeyi anketi sonuçları ile orta düzeyde negatif yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu. Postüral dengedeki sapmalar arttıkça tegner aktivite düzeyi skorları düşmekte, düşme riski ise artmaktadır.

Çalışmamızda gözler açık ve sert zeminde uygulanan test sonucu ile KOOS verileri orta düzeyde negative yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu. Denge test verilerindeki sapmalar arttıkça günlük yaşam aktivitelerinde hissedilen zorluk düzeyleri artmaktadır. Buna bağlı olarak KOOS anket sonuçlarına göre katılımcılar yaşam şeklini değiştirme yönündedirler.

5.6 Düşme Riski Değerlendirmesi

Düşme riski osteoartritli bireylerde hastalığın progresyonu ile ortaya çıkan bir sonuç olup kişinin yaşam standartlarını düşüren önemli bir sorundur. 2020 yılında Wilfong ve arkadaşları tarafından düşme riskinin diğer hangi faktörlerle ilişkili olabileceğini araştıran bir çalışmada, düşme öyküsünün kadınlarda daha çok bildirildiği ve denge problemleri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (46).

Osteoartrit tedavisinde uygulanan TDA cerrahisi sonrası 1 yıl içinde denge, düşme riski ve fiziksel fonksiyonlarda belirgin iyileşmeler olduğu gösterilmiştir.

Osteoartrit tedavisi için daha genç hastalarda uygulanan ve TDA'ya göre daha avantajlı olduğu düşünülen YTO sonrası denge, düşme riski ve fiziksel fonksiyonlarda iyileşmeler beklenmektedir. 2023 yılında Zhang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada YTO geçirmiş hastaların özellikle ilk 3 ay içerisinde postüral kontrollerinin kısıtlı olarak geliştiği söylenmiştir. Buna bağlı olarak uzun vadede fiziksel fonksiyonlarda iyileşme, düşme riskinde azalma beklenmektedir (72).

Düşme riski değerlendirmesi için TUG, FSST(dört adım kare testi) gibi çeşitli testler bulunmaktadır. BIODEx ile yaptığımız düşme riski testini bu testlerden ayıran en önemli unsur; objektif olması dolayısıyla yanlılığı engellemesidir (47).

Çalışmamızda katılımcılara uyguladığımız düşme riski testinde katılımcılar testi başarıyla tamamlamış olup sonuçlar, gözler açık-sert zeminde yaptığımız denge testi sonuçları ile orta düzeyde pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili bulundu.

2011 yılında Beauchet ve arkadaşları tarafından yapılan 81 farklı çalışmayı içeren sistematik bir derlemede, TUG testi ile ilgili sonuçların geçmişe dayalı düşme öyküsü ile pozitif ilişkili olduğu görülmüştür. TUG testinin ileriye yönelik düşme ile ilgili vereceği bilginin sınırlı olduğu söylenmiştir (73). TUG testi sonuçlarını değerlendirmek için 2006 yılında Bohannon ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik derlemede, 60-69 yaş aralığı için 9 sn üzeri test sonucunun kötü performans olarak değerlendirilebileceği söylenmiştir (74).

Yukarıda bahsettiğimiz çalışmalarda yaş aralığı çalışmamızdaki katılımcılardan daha yüksek olmasına rağmen sonuçlar daha düşük bulundu. TUG testi sonuçlarını ilave ettiğimizde bu yaş grubuna uygun olmayan kötü sonuçlar ortaya çıkmıştır. BIODEx sonuçları geçmişe yönelik düşme riski olduğunu gösterirken ileriye yönük tahminde bulunmamız için tek başına TUG testi sonuçları yeterli değildir. BIODEx fall risk testi sonuçları katılımcıların düşme riskine sahip olduğunu göstermektedir.

5.7 Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi

Diz osteoartritli hastalarda propriyosepsiyon, dengenin yanı sıra hastalığın progresyonu ile kas kuvveti, hareket paternleri, motor kontrol ve diz kontrolü etkilenmektedir. Aktif hareket esnasında doğru hizalama ve denge ile birlikte kas reaksiyonlarının doğru bir şekilde alt ekstremiteye iletilmesiyle kontrollü hareket gerçekleşir. Akut dönemde ağrı sebebiyle dinamik hareketlerde kompensasyonlar görülebilir.

Alt ekstremit için motor kontrolü değerlendiren altın standart bir test bulunmasa da SLSDT, görsel olarak alt ekstremit hakkında fikir verebilir. 2017 yılında Kaukinen ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, SLSD testinin güvenilirliği onaylanırken diz osteoartritli bireylerin hasta ve sağlam dizleri için uygulanan SLSDT sonucu sağlam dizdeki başarı oranı hasta dize kıyasla daha yüksek bulunmuştur (75).

Çalışmamızda YTO sonrası 20 katılımcının opere ve opere olmayan dizlerine yönelik uyguladığımız SLSDT sonucu opere dize ait skor opere olmayan dize ait skora göre anlamlı olarak düşük bulunarak literatür bilgilerini desteklemiştir. Katılımcılar test uygulama esnasında çömelme esnasında yaşadıkları ağrı ve denge kaybı korkusu ile daha kontrollü hareket etmeye çalışmışlardır. Katılımcıların mevcut ağrı, denge kaybı korkusu ve yaşadıkları zorluğun test sonuçlarını kötü etkilediğini düşündürdü.

Diz osteoartritli hastalarda ağrıya bağlı olarak fiziksel performansın azalması ile beraber günlük yaşam aktivitelerinde bozulmalar görülmektedir. Oturmadan ayağa kalkma, çömelme, uzun yürüyüşler ve merdiven çıkma gibi aktivitelerde zorluk yaşamaktadırlar. 2020 yılında Suzuki ve arkadaşları tarafından diz osteoartritine sahip bireylerin var olan semptomları sebebiyle günlük yaşam aktivitelerinin nasıl etkilendiğini inceleyen çalışmada, diz osteoartritli ve ağrısı bulunan hastaların merdiven inip çıkma yeteneklerinde azalma görülmüştür (76).

Çalışmamızda katılımcılar merdiven inip çıkma testini başarıyla tamamladılar. Performansa dayalı olan bu test sonucu fiziksel fonksiyonun kötü olduğu uzamış bir süre olduğu görüldü. Katılımcılar test esnasında denge kaybı, düşme korkusu ve ağrı sebebiyle daha kontrollü ve yavaş hareket ettiler. Post-operatif 3.ayda olunması sebebiyle opere dize aşırı yük veren bu aktivite esnasında

ağrının varlığını koruması, dengenin tam anlamıyla sağlanamıyor oluşu, bu testteki performans düşüklüğünü açıklamaktadır. İyileşme süreci halen devam etmekte olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Merdiven inip çıkma testi, bir diğer fiziksel performans değerlendirmesi için kullandığımız TUG testi ile orta düzeyde pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili bulunurken 30 sn otur kalk testi ile düşük düzeyde negatif yönde anlamlı ilişkili bulunmuştur. Merdiven inip çıkma süresi yüksek olan katılımcıların 30 sn otur kalk testindeki skorları daha düşük çıkmıştır.

Düşme riski ile de ilişkilendirilen TUG testi için 30 sn'den fazla skorun kötü performans olarak nitelendirildiği literatür taramamız sonucu elde ettiğimiz bilgilerdendi (74). Sonuçlara baktığımızda $12,1 \pm 2,6$ ortalama ve standart sapmasında veriler elde ettik. TUG sonuçları 30 sn otur kalk testi sonuçları ile orta düzeyde anlamlı olarak negatif ilişkili bulunmuştur. TUG testini daha uzun sürede tamamlayan katılımcıların 30 sn otur kalk testinde daha düşük skorlar elde ettiğini görmekteyiz. YTO sonrası katılımcıların performanslarında düşüş olduğunu, değerlendirmelerimizin sonuçları ışığında görmekteyiz.

Diz vücut yükünü taşımayı üstlendiği için diz osteoartritli bireylerde fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri zorlaşır. Yaş ile birlikte otur kalk aktivitesinin süresi de uzar. Alt ekstremitte fonksiyonel durum değerlendirmesi için kullanılan ve izometrik kuvvetle ilişkili olan 30 sn otur kalk testi, Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği(OARSI) tarafından önerilmektedir. Süreli ve tekrara dayanan bir test olduğu için yorgunluk ile test sonucunun nasıl etkilendiğini gözlemlememiz mümkündür.

Literatüre göre otur kalk aktivite esnasında diz eklemine taşıdığı yük; merdiven inip çıkma veya yürüme aktivitesindeki momentten daha fazladır. Bundan ötürü tek taraflı diz osteoartritine sahip bireyler, ağrıyı azaltmak ve aktiviteyi daha kolay gerçekleştirebilmek için aktivite esnasında kontralateral tarafa daha fazla yük verir (59).

2015 yılında Ünver ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, total diz artroplastisi sonrası 30 sn otur kalk testinin güvenilirliği incelenmiş; 66.96 ± 9.78 yaş aralığındaki 33 katılımcının 30 sn otur kalk test skorları 2.denemede 11.57 ± 2.61

çıkmiştir. 30 sn otur kalk testi güvenilir ve geçerli bir test olarak belirlenmiştir (77). 1999 yılında Jones ve arkadaşları tarafından 70.5 ± 5.5 yaşlarında 76 katılımcının dahil edildiği çalışmada, 30 sn otur kalk test skoru 10'un altında olması alt ekstremité kuvvetsizliğini gösterdiği söylenmiş ve kötü performans olarak nitelendirilmiştir (78).

Çalışmamızda $51,6 \pm 4,9$ yaşlarında 20 katılımcının 30 sn otur kalk test skorları $9,5 \pm 2,2$ bulundu. Literatüre baktığımızda daha düşük yaş aralığı ile çalıştığımız için skorun daha yüksek olmasını beklerdik. Skorların düşük çıkması; katılımcıların sedanter ve obez olmasıyla ilişkilendirilebilir. Aynı zamanda test esnasında hastalar tarafından yorgunluğun olduğu belirtildi. Fonksiyonel durumdaki düşüşler yorgunluğu ve dolayısıyla test sonucunu etkilediğini düşünmekteyiz.

5.8 Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

2011 yılında Schröter ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, YTO'yu takiben 12.ayda yapılan değerlendirmeler sonucu HSS skoru pre-operatif dönemden post-operatif döneme $74,8 \pm 11,7$ 'den $87,8 \pm 11,0$ 'a yükselmiştir (60).

Çalışmamızda YTO'yu takiben uyguladığımız Narin ve ark tarafından 2014'te Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan HSS anketi sonuçları $68,6 \pm 7,87$ bulundu (79). Sonuç skoruna göre hastaların orta düzeyde olduklarını görmekteyiz. Değerlendirme esnasında hastalar, pre-operatif döneme göre daha iyi durumda olduklarını belirtmişti. Erken dönemde oluşumuz HSS skorlarını etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz. Daha uzun vadede uygulanacak anket sonuçlarının literature katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Tegner Aktivite Ölçeği ise katılımcının aktivite seviyesini subjektif olarak değerlendiren bir ölçektir. Schröter ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada YTO'yu takiben 12.ayda $2,58 \pm 0,9$ 'dan $3,69 \pm 1,78$ 'e doğru iyileşme göstermiştir (60).

Çalışmamızda YTO'yu takiben 3.ayda uyguladığımız Tegner Aktivite Ölçeği sonuçları $1,90 \pm 0,968$ bulundu. Sonuçların düşük çıkması, katılımcıların cerrahi sonrası yakın dönemde olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatüre baktığımızda uzun dönem sonuçlarda anlamlı iyileşmeler olduğunu görmekteyiz. Bu sebeple ileri dönemde yapılacak çalışmalarda pre-operatif dönem ve post-operatif uzun dönem de değerlendirilerek sonuçlar ortaya konmalıdır.

2022 yılında Polce ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada YTO'yu takiben 2.yılda hastalar KOOS ile değerlendirilmiş olup skor 69.4 ± 18.3 bulunmuştur. 2 yıl içinde skordaki değişim anlamlı olarak pozitif yönde $\Delta 18.1 \pm 19.6$ değişmiştir (80).

Çalışmamızda post-operatif 3.ayda uyguladığımız KOOS anket skoru $67,06 \pm 14,62$ bulunmuş olup literatüre baktığımızda kısa zamanda daha iyi sonuçlar elde edildiğini söyleyebiliriz. KOOS skorları ile HSS skorları ve Tegner Aktivite Ölçeği sonuçları orta düzeyden anlamlı olarak pozitif ilişkili bulundu. Katılımcılar günlük yaşam aktivitelerinde özellikle ağır işlerde zorlanmaktadırlar. Cerrahi Memnuniyet Anketi sonuçları; HSS ve Tegner Aktivite Düzeyi sonuçları ile orta düzeyde anlamlı olarak negatif yönde ilişkili bulunurken KOOS ile düşük düzeyde anlamlı olarak negative yönde ilişkili bulundu.. Post-operatif dönemde semptomlar azalmış veya ortadan kalkmış; katılımcılar pre-operatif döneme göre daha iyi durumda olsalar bile tam olarak bir iyileşme yaşanmadığı için sonuçlar yaşam kalitesi anket sonuçlarına yansdı. Pre-operatif ve uzun vadede tekrarlanacak anketler ile değişimi daha net olarak görmek mümkün olacaktır.

Bu çalışmanın fizik tedavi ve rehabilitasyon bilimine katkısı

Literatürde diz osteoartriti varlığının kişilerin fonksiyonel durum, denge ve günlük yaşam aktivitelerine yansıdığı söylenmektedir. YTO özellikle genç hastalarda kullanılan bir prosedür olup popülerliğini korumakta ve uzun dönemde etkin bir yöntem olmakla birlikte kullanılacak teknik açısından çelişkiler devam etmektedir. Cerrahi sonrası erken dönemde ve sadece kadın cinsiyeti içeren spesifik bir araştırmaya ilişkin veriler bulunmamaktadır.

Bu çalışma post-operatif 3.ayda yaptığımız değerlendirmeler ile post-operatif komplikasyonlar varlığını ve etkisini sürdürmekte olsa da katılımcıların fonksiyonel durum, denge, düşme riski ve yaşam kaliteleri hakkında veriler

sunmakta olan önemli bir çalışmadır. Komplikasyonların azaltılması ve daha iyi bir progresyon hakkında tavsiyeler sunuldu.

Total Diz Artroplastisi ameliyatlarının geciktirilmesi ve kişinin diz sağlığı kaybını uzun döneme yayması sebebiyle daha çok popülarite kazanacak olan YTO cerrahisi, proteze kadar olan süreçte yaşam kalitesini yükseltir. Fizyoterapist olarak YTO cerrahisinde post-op semptomlar üzerine çalışmamız bu araştırmayı iyi bir çalışma haline getirmiştir. Literatürde yapılan uzun dönem sonuçlarına karşın sonuçları daha kısa bir periyotta ortaya koymaktadır. Bu konuda çalışacak meslektaşlarımız için değerlendirme ve fizik tedavi ve rehabilitasyon açısından kıymetli bilgiler vermektedir.

Çalışmanın kısıtlılıkları;

- Kas kuvveti değerlendirmesi düşme riskini etkileyebileceği için bundan sonraki çalışmalarda kas kuvveti cihaz yardımı ile ölçülerek objektif veriler elde edilebilir.
- Çalışmamızda katılımcıların ekstremiteleri üzerinde yük dağılımı ve postoperatif ekstremitte kısalık-uzunluk durumlarını incelemedik. Bu parametreler daha sonraki çalışmalarda değerlendirilerek etkileri incelenebilir.
- Çalışmamızda ağrıyı alt parameter olarak değerlendirdik. Hastalar aktivite esnasında ağrıdan ötürü zorluk yaşadıkları için daha sonraki çalışmalarda ağrının daha detaylı bir şekilde değerlendirilmesini önermekteyiz.
- Katılımcıların aktivite esnasında hareket esnasında korku yaşadıklarını gözlemledik ancak kinezyofobiye ayrıca değerlendirmedik. Kinezyofobinin değerlendirilmesi daha somut veriler ortaya koyacaktır.
- Daha fazla sayıda katılımcı ile yapılacak geniş çaplı bir çalışma, sonuçların daha genellenebilir olmasını sağlayacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

YTO uygulanan hastalarda fonksiyonel durum, denge ve düşme riskinin değerlendirildiği çalışmamızda,

1. YTO sonrası 3.ayda opere ekstremitede opere olmayan ekstremiteye kıyasla ödem daha yüksek, eklem hareket açıklığı daha düşük bulundu. Dolayısıyla H1 kabul edildi.
2. YTO sonrası 3.ayda propriyosepsiyon değerlendirmesinde opere ekstremitedeki sapma açıları daha yüksek bulundu. Dolayısıyla H2 kabul edildi.
3. YTO sonrası 3.ayda opere ekstremitede ödem artarken propriyosepsiyon algısı azaldı. İki parametre arası negatif ilişki bulundu. Dolayısıyla H3 kabul edildi.
4. YTO sonrası 3.ayda mevcut bozulmuş dengenin düşme riski ile ilişkili olduğu görüldü. Dolayısıyla H4 kabul edildi.
5. YTO sonrası 3.ayda opere ekstremitede ödem varlığı ile eklem hareket açıklığı arasında ilişki bulundu. Dolayısıyla H5 kabul edildi.
6. YTO sonrası 3.ayda mevcut bozulmuş dengenin aktivite düzeyi ile ilişkili olduğu görüldü. Dolayısıyla H6 kabul edildi.
7. YTO sonrası 3.ayda opere ekstremita fonksiyonel durumu opere olmayan ekstremiteye kıyasla kötü bulundu. Dolayısıyla H7 kabul edildi.
8. YTO sonrası 3.ayda fonksiyonel durum ile günlük yaşam aktiviteleri arasında ilişki bulundu. Dolayısıyla H8 kabul edildi.

Bu çalışmanın örneklem büyüklüğü daha fazla olacak preoperatif ve postoperatif uzun dönem takipleri ile tekrarlanmasını önermekteyiz.

Değerlendirmelere kas kuvvetini objektif olarak değerlendirecek bir method eklenmesine ihtiyaç vardır.

Daha geniş ve genellenebilir analizler yapmak için tüm değerlendirmelerin preoperatif ve postoperatif belli aralıklarla tekrarlanması gerektiğine inanmaktayız.

Post-op 3.ayda var olan ödem kontrolü için yapılabilecek uygulamalar katılımcılara sunulmalıdır.

Katılımcılar pre-operatif döneme kıyasla vücut ağırlığı kaybı yaşadıklarını belirttiler. Ancak mevcut sonuçlar obezite yönünde olduğu için beslenme uzmanına yönlendirilerek sağlıklı kilo vermenin ameliyat kalitesini koruyacağı ile ilgili bilgi ve aerobik egzersizler hakkında bilgi verilmelidir.

Katılımcılarda korku sebebiyle hareket etmedikleri ve günlük yaşam aktivitelerini kısıtladıkları gözlemlendi. Katılımcılara süreç, egzersizler ve korkularını yenme amacıyla eğitim verilmelidir.



7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında Vancouver atıf sistemi kullanılmıştır.)

1. Mankin HJ. : Clinical Features of Osteoarthritis in: Textbook of Rheumatology. Edit by Kelly, Herris, Rudd, Stage, 4th. Edit. WB. Saunders Company, Philadelphia: 1993;1374-1399.
2. Hunt, M. A., Birmingham, T. B., Jones, I. C., Vandervoort, A. A., & Giffin, J. R. Effect of tibial re-alignment surgery on single leg standing balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*. 2009;24(8), 693-696.
3. Hurley, M. V., Scott, D. L., Rees, J., & Newham, D. J. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1997;56(11), 641-648.
4. Hassan B. S., Mockett S., Doherty M. Static postural sway, proprioception and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann. Rheum. Dis*. 2001;60: 612–618.
5. Mandeville D., Osternig L. R., Chou L. S. The effect of total knee replacement surgery on gait stability. *Gait Posture*. 2008;27: 103–109.
6. Schallberger, A., Jacobi, M., Wahl, P., Maestretti, G., & Jakob, R. P. High tibial valgus osteotomy in unicompartmental medial osteoarthritis of the knee: a retrospective follow-up study over 13-21 years. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2011; 19(1), 122–127.
7. Jackson, J. P., & Waugh, W. Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 43-B. 1961;746–751.
8. Bozgeyik S., Güney Deniz H. Yüksek Tibial Osteotomi (Açık ve Kapalı) Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. İçinde Aşık M., Kaya D., Polat G., Düzgün İ. (Ed.) *Sık Yapılan Ortopedik Ameliyatlar ve Rehabilitasyon Yaklaşımlar Güncel Bilgiler ve Teknikler*. 2021: 433-437. İstanbul Tıp Kitabevleri.
9. Karapınar M, Başkurt Z. Yüksek Tibial Osteotomide Fizyoterapi Rehabilitasyon. *SdÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020; Cilt 11 Sayı 2.
10. Duivenvoorden, T., Brouwer, R. W., Baan, A., Bos, P. K., Reijman, M., Bierma-Zeinstra, S. M., & Verhaar, J. A. Comparison of closing-wedge and opening-wedge high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial with a six-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery*. 2014; American volume, 96(17), 1425–1432.
11. Choi¹, M. Y., Kong¹, D. H., Kim¹, J. S., Chung¹, K. S., Lee², J. H., Kim, S. B., & Ha¹, J. K. Rehabilitation program after medial open wedge high tibial osteotomy. ¹*Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medical Center, Inje University Seoul Paik Hospital*, ²*Department of Orthopaedic Surgery, Sunsoochon Hospital, Seoul, Korea*. 2019.
12. Aalderink, K. J., Shaffer, M., & Amendola, A. Rehabilitation following high tibial osteotomy. *Clinics in sports medicine*. 2010;29(2), 291-301.
13. Knoop, J. et al. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and cartilage*. 2011;19(4), 381-388 ISSN 1063-4584.
14. Hunt MA, Birmingham TB, Jones IC, Vandervoort AA, Giffin JR. Effect of tibial re-alignment surgery on single leg standing balance in patients with knee osteoarthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009 Oct;24(8):693-6.

15. Levinger P, Menz HB, Wee E, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Physiological risk factors for falls in people with knee osteoarthritis before and early after knee replacement surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1082–89.
16. Levinger, P., Dunn, J., Bifera, N., Butson, M., Elias, G., & Hill, K. D. High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials.* 2017;18(1), 384.
17. Jin, C., Song, E. K., Jin, Q. H., Lee, N. H., & Seon, J. K. Outcomes of simultaneous high tibial osteotomy and anterior cruciate ligament reconstruction in anterior cruciate ligament deficient knee with osteoarthritis. *BMC musculoskeletal disorders.* 2018;19(1), 228.
18. Belsey, J., Yassen, S. K., Jobson, S., Faulkner, J., & Wilson, A. J. Return to Physical Activity After High Tibial Osteotomy or Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Pooling Data Analysis. *The American Journal of Sports Medicine.* 2021;49(5),1372–1380.
19. Esmer A., Başarır K., Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi* 2011;10(1):38-44.
20. Flandry, Fred MD, FACS; Hommel, Gabriel MD. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* June 2011-Volume 19-Issue 2- p:82-92.
21. Traina, F., De Fine, M., & Affatato, S. Anatomy of the knee and suitable prostheses. In *Wear of Orthopaedic Implants and Artificial Joints.* Woodhead Publishing. 2013;pp. 115-132.
22. Emily A. Normal Osteology of the Knee Joint and Markers of Stress and Injury. *Forensic Medicine of the Lower Extremity.* 2005. pp 33–68.
23. Neumann, D. A. *Kinesiology of the musculoskeletal system* (3rd ed.). Mosby.2016. pp 544-592.
24. Vaienti E, Scita G, Ceccarelli F, Pogliacomi F. Understanding the human knee and its relationship to total knee replacement. *Acta Biomed.* 2017 Jun 7;88(2S):6-16.
25. Kaeding, C. C., & Borchers, J. *Hamstring and quadriceps injuries in athletes.* New York: Springer.2014. pp 1-15.
26. Bordoni B, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Gastrocnemius Muscle. [Updated 2022 Apr 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.
27. Abulhasan, J.F.; Grey, M.J. Anatomy and Physiology of Knee Stability. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2017. 2, 34.
28. Cael C. *Functional Anatomy: Musculoskeletal Anatomy, Kinesiology, and Palpation for Manual Therapists.*2012; 338-349.
29. Moore KL, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy.* 4th ed. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 1999: 504-663.
30. Cumhuriyet M. *Temel Anatomi.* 2. Baskı. Ankara: ODTÜ Yayıncılık; 2006.
31. Şener G, Erbahçeci F. *Kinezyoloji ve Biyomekanik.*2016.3.baskı
32. Moore, K.L. & Agur, A.M.R. & II, Dalley,. *Essential clinical anatomy: Fourth edition.*2012.
33. Karaduman A, Yılmaz Ö. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 2.* Ankara: Hipokrat Yayınevi;2016.

34. Bilge, A. , Ulusoy, R. G. , Üstebay, S. & Öztürk, Ö. Osteoartrit . *Kafkas Journal of Medical Sciences*. 2018 Ek Sayı: 1 , 133-142 .
35. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016 Aug;474(8):1886-93.
36. Coventry MB: Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee: A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1965, 47-A:984-90.
37. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D: Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1987, 69- A(3):332-54.
38. Güler O. Proksimal tibia medial açık kama osteotomisinde plak fiksator ile tespit. *TOTBİD Dergisi*. 2020;19:391–398.
39. Gustafson, J. A., Robinson, M. E., Fitzgerald, G. K., Tashman, S., & Farrokhi, S. Knee motion variability in patients with knee osteoarthritis: The effect of self-reported instability. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*.2015;30(5), 475–480.
40. Akbayrak T, Kaya S, Deligöz ED, Yakut Y. Hacim değerlendirmesinde farklı iki yöntemin karşılaştırılması ve bu yöntemlerin araştırmacılar arası güvenilirliği: pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*.2007;18(3):217-222.
41. Knoop, J., Steultjens, M. P., van der Leeden, M., van der Esch, M., Thorstensson, C. A., Roorda, L. D., Lems, W. F., & Dekker, J. Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review. *Osteoarthritis and cartilage*.2011. 19(4), 381–388.
42. Horváth, Á., Ferentzi, E., Schwartz, K., Jacobs, N., Meyns, P., & Köteles, F. The measurement of proprioceptive accuracy: A systematic literature review. *Journal of sport and health science*.2023;12(2), 219–225.
43. Nichols, D. S., Glenn, T. M., & Hutchinson, K. J. Changes in the Mean Center of Balance During Balance Testing in Young Adults. *Physical Therapy*.1995;75(8), 699–706.
44. Günendi Z, Taskiran ÖÖ, Uzun MK, Öztürk GT, Demirsoy N. Reliability of quantitative static and dynamic balance tests on kinesthetic ability trainer and their correlation with other clinical balance tests. *J PMR Sci* 2010;13:1-5.
45. Schmitz, R., & Arnold, B. Intertester and Intratester Reliability of a Dynamic Balance Protocol Using the Biodex Stability System. *Journal of Sport Rehabilitation*.1998; 7(2), 95–101.
46. Wilfong, J.M., Perruccio, A.V., & Badley, E.M. Contributors to the risk of falling among individuals with knee osteoarthritis: a longitudinal community-based study. *Osteoarthritis and Cartilage*.2020;28.
47. Dawson, N, Dzurino, D, Karleskint, M, Tucker, J. Examining the reliability, correlation, and validity of commonly used assessment tools to measure balance. *Health Science Reports*. 2018; 1:e98.
48. Leichtenberg, C. S., van Tol, F. R., Gademan, M. G. J., Krom, T., Tilbury, C., Horemans, H. L. D., Bussmann, J. B. J., Verdegaal, S. H. M., Marijnissen, W. J. C. M., Nelissen, R. G. H. H., & Vliet Vlieland, T. P. M. Are pain, functional limitations and quality of life associated with objectively measured physical activity in patients with end-stage osteoarthritis of the hip or knee. *The Knee*.2021;29, 78–85.
49. Jakobsen TL, Christensen M, Christensen SS, Olsen M, Bandholm T. Reliability of knee joint range of motion and circumference measurements after total knee arthroplasty: Does tester experience matter *Physiother Res Int*. 2010.

50. Gogia PP, Braatz JH, Rose SJ, Norton BJ. Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Physical Therapy*. 1987 Feb;67(2):192-5.
51. Kaulesar Sukul DMKS, den Hoed PT, Johannes EJ, van Dolder R, Benda E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. *J Biomed Eng*. 1993.
52. Soderberg GL, Ballantyne BT, Kestel LL. Reliability of lower extremity girth measurements after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 1996;1(1):7-16.
53. Torres et. al., Effect of Patellar Tendinopathy on Knee Proprioception, *Clinical Journal of Sport Medicine*, January 2017;27(1):31-36.
54. Dawson, N, Dzurino, D, Karleskint, M, Tucker, J. Examining the reliability, correlation, and validity of commonly used assessment tools to measure balance. *Health Science Reports*. 2018; 1:e98.
55. McGovern, R. P., Martin, R. L., Christoforetti, J. J., & Kivlan, B. R. Evidence-based procedures for performing the single leg squat and step-down tests in evaluation of non-arthritis hip pain:a literature review. *International journal of sports physical therapy*, 2018;13(3), 526–536.
56. Ursavaş G. vd. Single Step Down Testi(SLSD) ile dominant bacak quadriceps kas kuvveti arasındaki ilişki: ön çalışma. I.Adnan Menderes Üniversitesi Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı. 2017;356.
57. Bolton JW, Weiman DS, Haynes JL, Hornung CA, Olsen GN, Almond CH. Stair climbing as an indicator of pulmonary function. *Chest*. 1987 Nov;92(5):783-8.
58. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991 Feb;39(2):142-8.
59. Ferreira, V., Machado, L., Vilaça, A., Xará-Leite, F., & Roriz, P. Biomechanics performance in 30-s chair stand test in patients with medial knee osteoarthritis. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*.2019; 6(4), 319-330.
60. Schröter S, Gonser CE, Konstantinidis L, Helwig P, Albrecht D. High complication rate after biplanar open wedge high tibial osteotomy stabilized with a new spacer plate (Position HTO plate) without bone substitute. *Arthroscopy*. 2011;27:644–52.
61. Evan M. Polce, BS, Amar S. Vadhera, BS, Brady T. Williams, MD, Bhargavi Maheshwer, MD, Robert O'Donnell, MD, Adam B. Yanke, MD PhD, Brian Forsythe, MD, Brian J.Cole, MD MBA, Jorge Chahla, MD PhD. Preoperative symptom duration does not affect clinical outcomes after high tibial osteotomy at a minimum of 2-years follow-up. *Journal of ISAKOS* . 2022.
62. Arden, N., & Nevitt, M. C. Osteoarthritis: epidemiology. *Best practice & research Clinical rheumatology*.2006;20(1), 3-25.
63. Metcalfe, A. J., Andersson, M. L., Goodfellow, R., & Thorstensson, C. A. Is knee osteoarthritis a symmetrical disease? Analysis of a 12 year prospective cohort study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13, 1-8.
64. Andrianakos, A. A., Kontelis, L. K., Karamitsos, D. G., Aslanidis, S. I., Georgountzos, A. I., Kaziolas, G. O., ... & ESORDIG Study Group. Prevalence of symptomatic knee, hand, and hip osteoarthritis in Greece. The ESORDIG study. *The Journal of rheumatology*.2006;33(12), 2507-2513.

65. Koshino, T., Saito, T., Orito, K., Mitsuhashi, S., Takeuchi, R., & Kurosaka, T. Increase in range of knee motion to obtain floor sitting after high tibial osteotomy for osteoarthritis. *The Knee*.2002;9(3), 189-196.
66. Meier W, Mizner R, Marcus R, Dibble L, Peters C, Lastayo PC. Total Knee Arthroplasty: Muscle Impairments, Functional Limitations, and Recommended Rehabilitation Approaches. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2008.
67. Sischek, E. L., Birmingham, T. B., Leitch, K. M., Martin, R., Willits, K., & Giffin, J. R. Staged medial opening wedge high tibial osteotomy for bilateral varus gonarthrosis: biomechanical and clinical outcomes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.2014;22, 2672-2681.
68. Zhang, Z., Tao, H., Zhao, Y., Xiang, W., Cao, H., & Tao, F. High tibial osteotomy improves balance control in patients with knee osteoarthritis and a varus deformity. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*.2023; 18(1), 538.
69. Masui, T., Hasegawa, Y., Yamaguchi, J., Kanoh, T., Ishiguro, N., & Suzuki, S. Increasing postural sway in rural-community-dwelling elderly persons with knee osteoarthritis. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*.2006;11(4), 353–358.
70. Hunt, M. A., Birmingham, T. B., Jones, I. C., Vandervoort, A. A., & Giffin, J. R. Effect of tibial re-alignment surgery on single leg standing balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*.2009;24(8), 693-696.
71. Beşli M, Narin A. Total Diz Artroplastisi Sonrası Erken Dönemde Denge ve Yürüme Fonksiyonlarının İlişkisi: Kesitsel Araştırma. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2023;8(4):623-9.
72. Zhang, Z., Tao, H., Zhao, Y., Xiang, W., Cao, H., & Tao, F. High tibial osteotomy improves balance control in patients with knee osteoarthritis and a varus deformity. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*.2023;18(1), 538.
73. Beauchet, O., Fantino, B., Allali, G., Muir, S. W., Montero-Odasso, M., & Annweiler, C. Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *The journal of nutrition, health & aging*.2011; 15, 933-938.
74. Bohannon, R. W. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *Journal of geriatric physical therapy*.2006;29(2), 64-68.
75. Kaukinen, P. T., Arokoski, J. P., Huber, E. O., & Luomajoki, H. A. Intertester and intratester reliability of a movement control test battery for patients with knee osteoarthritis and controls. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*.2017;17(3), 197.
76. Suzuki, Y., Iijima, H., & Aoyama, T. Pain catastrophizing affects stair climbing ability in individuals with knee osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*.2020;39, 1257-1264.
77. Unver, B., Kalkan, S., Yuksel, E., Kahraman, T., & Karatosun, V. Reliability of the 50-foot walk test and 30-sec chair stand test in total knee arthroplasty. *Acta ortopedica brasileira*.2015;23, 184-187.
78. Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research quarterly for exercise and sport*.1999;70(2), 113-119.
79. NARİN, S., Unver, B., Bakirhan, S., Bozan, O., & Karatosun, V. (2014). Hospital for Special Surgery (HSS) diz skorunun Türkçe versiyonunun kültürel adaptasyonu, güvenilirlik ve geçerliliği. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 48(3), 241-248.
80. Polce, E. M., Vadhera, A. S., Williams, B. T., Maheshwer, B., O'Donnell, R., Yanke, A. B., ... & Chahla, J. (2022). Preoperative symptom duration does not affect clinical outcomes

after high tibial osteotomy at a minimum of 2-year follow-up. Journal of ISAKOS, 7(4), 60-65.



8. EKLER

8.1 EK-1 Etik Kurul İzin Onayı



BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 265
Konu: Kararlar

16.6./2023

BAŞVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Yüksek tibial osteotomi uygulanan hastalarda fonksiyonel durum, denge ve düşme riski değerlendirilmesi.
	ARAŞTIRMANIN İNGİLİZCE ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Evaluation of functional status, balance and fall risk in patients undergoing high tibial osteotomy.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATOR)	Dr Öğr.Üyesi Ayşe Neriman NARİN
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Doç.Dr.Taçettin AYANOĞLU , Fzt. Saniye YILDIZ, Araş.Gör.Dr.Hüseyin Anıl ÜNAL
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2023/95	Tarih (Date) 23.05.2023
	Dr Öğr.Üyesi Ayşe Neriman NARİN'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. Mehmet Hayri ERKOL (Başkan)	Genel Cerrahi	BAİBÜ Tıp Fak.	
Prof. Dr. Mehmet Hamid BOZTAŞ (Başkan Yardımcısı)	Ruh Sağlığı Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fak.	
Prof. Dr. Akif Hakan KURT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Farmakoloji	BAİBÜ Tıp Fak.	
Prof. Dr. Aslı ÇELEBİ TAYFUR (Üye)	Çocuk Sağlığı Hastalıkları /Nefroloji Bilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Hamit YOLDAŞ (Üye)	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Tuba TASLAMACIOĞLU DUMAN (Üye)	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Abdulgani KAYMAZ (Üye)	Göz Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fak.	
Doç. Dr. Kübra DEĞİRMENCİ (Üye)	Protetik Diş Tedavisi	BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi	
Doç. Dr. Birgül CERİT (Üye)	Hemşirelik Bölümü	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KOCAAĞA (Üye)	Antrenörlük Eğitimi	BAİBÜ Spor Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Aysu KIYAN (Üye)	Halk Sağlığı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr. Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Farmakolog/Eczacı	Özel Eczane (BOLU)	
Dr. Öğr.Üyesi İbrahim Ethem TORUN (Üye)	Fizyoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Avukat	Özel Hukuk Bürosu (BOLU)	
Ramazan KAYNARPINAR (Sivil-Üye)	Esnaf	Serbest Meslek (BOLU)	

8.3 EK-3 Değerlendirme Formu

Sosyodemografik Bilgiler

TARİH:

Hasta adı soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Eğitim durumu:

Çalışma durumu:

Boy:

Kilo:

VKİ:

Dominant ekst:

Sistemik hastalık:

Konjenital hastalık:

Geçirilmiş cerrahiler:

Kullanılan ilaçlar:

Kooperasyon:

Nöromusküler hastalık:

Medulla spinalise bağlı hastalık:

Denge bozukluğuna sebep olacak hastalık:

Septik artrit?:

Etkilenen dizde;

Daha önce geçirilmiş cerrahi:

Son 6 ayda travma:

Yaygın artroz:

Kalça ekleminde;

Konjenital patoloji:

Çıkık:

Ayak bileği ekleminde patoloji?:

Daha önce FTR görme durumu?:

EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLENDİRMESİ (3 tekrar)

Sağ Sol

Diz eklemi flex:

Diz eklemi ekst.:

ÇEVRE ÖLÇÜMÜ

Sağ Sol

Patella üstü;

5 cm:

10 cm:

15 cm:

Patella altı;

5 cm:

10 cm:

15 cm:

PROPRIOSEPSİYON DEĞERLENDİRMESİ (3 tekrar)

Sağ Sol

30° 1.tekrar

2. tekrar

3. tekrar

60° 1.tekrar

2. tekrar

3.tekrar

SINGLE LEG- STEP DOWN TESTİ

60 sn başarılı tekrar:

MERDİVEN İNİP ÇIKMA TESTİ

9 basamak çıkış/iniş/toplam

1.tekrar: / /

2.tekrar: / /

3.tekrar: / /

Ortalama:

ZAMANLI KALK ve YÜRÜ TESTİ

1.tekrar:

2.tekrar

3.tekrar

Ort.süre :

30 sn OTUR ve KALK TESTİ

Tekrar sayısı:

Biodex Değerlendirmesi

Adı soyadı :

Tarih :

M- CTSIB Test

	Sway index
Eye open firm surface	
eye closed firm surface	
Eye open foam surface	
Eye closed foam surface	

Postural stability test

	Actual score	STD Dev
Overall stability index		
Ant/post index		
Med/lat index		

Athletic single leg test

(right)

	Actual score	STD Dev	Normal score	STD Dev
Overall stab index				
Ant/ post index				
Med/ lat index				

(left)

	Actual score	STD Dev	Normal score	STD Dev
Overall stab index				
Ant/ post index				
Med/ lat index				

<u>Fall Risk</u>	<u>Actual score</u>	<u>STD Dev</u>

Hospital for Special Surgery (HSS) Diz Skorlaması

Hospital for Special Surgery (HSS) Diz Skorlaması

AĞRI (30 Puan) SKOR TÖ TS

Yürürken; Yok: 15

Hafif: 10

Orta: 5

Çok: 0

İstirahat; Yok: 15

Hafif: 10

Orta: 5

Çok: 0

FONKSİYON (22 PUAN)

Yürme Mesafesi (12 Puan)

Kısıtlamasız: 12

> 1 km: 10

500m-1km: 8

1m- 500 m: 4

Yürüyemiyor: 0

Merdiven İniş-Çıkma (5 Puan)

Desteksiz-Normal: 5

Destekle: 2

Sandalyeye Oturup-Kalkma (5 Puan)

Desteksiz-Normal: 5

Destekle: 2

KAS KUVVETİ (10 PUAN)

Q Fem. Kuvveti 5: 10

Q Fem. Kuvveti 4: 8

Q Fem. Kuvveti 3: 4

Q Kuvveti 2, 1, 0: 0

FLEKSİYON DEFORMİTESİ (10 PUAN)

Yok: 10

5-10°: 8

10-20°: 5

> 20°: 0

EHA(18 PUAN)

Her 8° hareket için 1 puan

INSTABİLİTE (10 PUAN)

Yok: 10

0-5°: 8

6-10°: 5

> 15°: 0

TOPLAM HAM SKOR:

SUBTRACTIONS:

Bir baston: 1 Puan

Bir koltuk değneği: 2 Puan

İki koltuk değneği: 3 Puan

Ekstansiyon Kaybı;

5°: 2 Puan

10°: 3 Puan

15°: 5 Puan

Deformite; (5°= 1 Puan)

Valgus:

Varus:

TOPLAM SUBTRACTIONS SKORU:

TOPLAM NET SKOR:

SKOR TABLOSU:

85-100 Puan: Mükemmel,

70-84 Puan: İyi,

60-69 Puan: Orta,

59 Puan ↓: Kötü

KOOS Diz Skorlaması

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Turkish version LK1.0

1

KOOS DİZ SORGULAMASI

TARİH: / / DOĞUM TARİHİ: / /

İSİM:

TALİMAT: Bu sorgulama diziniz hakkında kendi görüşünüzü sormaktadır. Bu bilgi, diziniz ile ilgili hissettiklerinizi ve olağan aktivitelerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi anlamamızda bize yardımcı olacak.

Her soruyu uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız, her soru için sadece **bir** kutucuğu işaretleyiniz. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Belirtiler

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünümlere cevaplandırılmaktadır.

- S1. Dizinizde şişlik var mı?
Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman
- S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıkırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?
Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman
- S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kilitlenir mi?
Hiç Nadiren Bazen Sık sık Her zaman
- S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?
Her zaman Sık sık Bazen Nadiren Hiç
- S5. Dizinizi tam olarak bükülebiliyor musunuz?
Her zaman Sık sık Bazen Nadiren Hiç

Sertlik

Aşağıdaki sorular **geçen hafta** boyunca dizinizde yaşadığınız eklem sertliğinin miktarı ile ilgilidir. Sertlik, diz ekleminizin hareketindeki kolaylığın kısıtlanması veya yavaşlığı şeklinde bir duyudur.

- S6. Sabah ilk uyanışınızda diz ekleminizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- S7. **Günün ilerleyen saatlerinde** oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,

Ağrı

- P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?
Hiç Aylık Haftalık Günlük Her zaman

Geçen hafta boyunca aşağıdaki aktiviteler sırasında ne miktarda diz ağrısı yaşadınız?

- P2. Dizinizi kıvrıma/kendi ekseninde döndürmek
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P3. Dizi tam düzleştirmek
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P4. Dizi tam bükmek
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P5. Düz zeminde yürümek
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P6. Merdiven inmek veya çıkmak
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P7. Gece yataktayken
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P8. Oturmak veya yatmak
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- P9. Ayakta dik durmak
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,

Fonksiyon, günlük yaşam

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonunuz ile ilgilidir. Bununla etrafta dolaşma ve kendine bakım yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtin

- A1. Merdiven inmek
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- A2. Merdiven çıkmak
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,
- A3. Oturduğunuz yerden kalkmak
Yok , Hafif , Orta , Şiddetli , Çok şiddetli ,

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen geçen hafta dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini işaretleyin

A4. Ayakta durmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A6. Düz zeminde yürümek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A7. Arabaya binmek/inmek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A8. Alışverişe gitmek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A9. Çorap/Külotlu çorap giymek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A10. Yataktan kalkmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A12. Yatağa yatmak/ dönmek , diz pozisyonunu devam ettirmek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A13. Banyoya girmek/çıkarmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A14. Oturmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A15. Tuvalete girmek/çıkarmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak, vb.)	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.)	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

Aşağıdaki sorular daha yüksek düzeyde aktif olduğunuz zamanki fiziksel fonksiyonunuzla ilgilidir. Sorular geçen hafta dizinizden dolayı yaşadığınız zorluğu ne derecede olduğu düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

SP1. Çömelmek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
SP2. Koşmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
SP3. Zıplamak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
SP4. İncinen dizinizi kıvrım/kendi ekseninde döndürmek	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli
SP5. Diz üstü oturmak	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli

Yaşam kalitesi

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız?	Hiç	Aylık	Haftalık	Günlük	Sürekli
Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi?	Hiç	Hafif derecede	Orta derecede	Ciddi derecede	Tamamen
Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?	Hiç	Hafif derecede	Orta derecede	Ciddi derecede	Aşırı derecede
Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorlunuz var?	Hiç	Hafif derecede	Orta derecede	Ciddi derecede	Aşırı derecede

Bu sorgulamadaki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.

Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

Tegner Activity Level Scale

Hastanın Adı Soyadı:	Tarihi:
Bu ölçek ile diz yaralanması olan kişilerin aktivite düzeyini değerlendirmek amaçlanır.	
Seviye	Açıklama
10	Rekabet gerektiren sporlar: Ulusal ve elit düzeyde futbol, Amerikan futbolu oyuncusu olmak
9	Rekabet gerektiren sporlar: Alt liglerde futbol oyuncusu olmak, buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol
8	Rekabet gerektiren sporlar: rakette oynanan oyunlar, hokey, badminton, koşu-zıplama yarışları, yokuş aşağı kayak sporları
7	Rekabet gerektiren sporlar: tenis, koşu, motorlu araç hız yolu, motosiklet, hentbol Eğlence amaçlı sporlar: futbol, ragbi, buz hokeyi, skuaş, trekking, atlama
6	Eğlence amaçlı sporlar: tenis ve badminton, hentbol, rakette oynana oyunlar, yokuş aşağı kayak sporları, haftada 5 kez jogging yapmak
5	İş: Ağır işte çalışmak (inşaat-orman vb.) Rekabet gerektiren sporlar: Bisiklet yarış, dağdan aşağı kayak yarışları, Eğlence amaçlı sporlar: haftada en az 2 kez engelli araziye jogging
4	İş: Orta derecede zor işlerde çalışmak (uzun yol satılığı vb.)
3	İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi)
2	İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi) Engelli araziye yürüyebilse de ormanda sırt çantalı vs. yürüyüş yapamaz.
1	İş: Sedanter işler (bakırcılık gibi masa başı işler) Engelli araziye yürüyebilir.
0	Diz problemleri nedeniyle ya istirahat içinde ya da emekliye ayrılmış.

Tegner Y. Lyschinsky J (1983) Clin Orthop Relat Res, 103: 59(1983):43-5.

Hastanın Aktivite Düzeyi (0-10):

MEMNUNİYET ANKETİ

YTO cerrahinizin sonuçlarından ne kadar memnunsunuz?

a- çok memnunum

b- biraz memnunum

c- tarafsız

d- memnun değilim

e- hiç memnun değilim