

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZİ UYGULAMALARINDA
ERKEN DÖNEMDE VERİLEN AÇIK VE KAPALI
KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİNİN AĞRI,
ÖDEM, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE
FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**

ELİF KIRAÇ CAN

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR – 2019

TEZ KODU: DEU. HSI. MSc-2014970146

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZİ UYGULAMALARINDA
ERKEN DÖNEMDE VERİLEN AÇIK VE KAPALI
KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİNİN AĞRI,
ÖDEM, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE
FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ELİF KIRAÇ CAN

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. NİHAL GELECEK

TEZ KODU: DEU. HSI. MSc-2014970146

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi Elif KIRAC
CAN 'TOTAL DİZ PROTEZİ UYGULAMALARINDA ERKEN DÖNEMDE VERİLEN
AÇIK VE KAPALI KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİNİN AĞRI, ÖDEM, EKLEM
HAREKET AÇIKLIĞI VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ' konulu Yüksek
Lisans tezini 20.06.2019 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Prof. Dr. Nihal GELECEK
BAŞKAN

DEÜ. Fizik tedavi ve Reh. YO


Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ

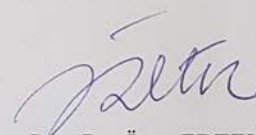
ÜYE

DAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi


Doç. Dr. Sevgi Sevil YEŞİLYAPRAK

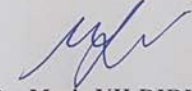
ÜYE

DEÜ. Fizik Tedavi ve Reh. YO


Doç. Dr. Özge ERTEKİN

ÜYE

DEÜ. Fizik Tedavi ve Reh. YO


Doç. Dr. Meriç YILDIRIM

ÜYE

DEÜ. Fizik Tedavi ve Reh. YO

Doç. Dr. Ferruh TAŞPINAR

YEDEK ÜYE

İDÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Seher ÖZYÜREK

YEDEK ÜYE

DEÜ. Fizik Tedavi ve Reh. YO

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLVE GRAFİK DİZİNİ	vii
KISALTMALAR	viii
TEŞEKKÜR	ix
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1 GİRİŞ VE AMAÇ	4
1.1 Problemin Tanımı ve Önemi	4
1.2 Araştırmanın Amacı	5
1.2 Araştırmanın Hipotezleri	6
2 GENEL BİLGİLER.....	7
2.1 Osteoartrit	7
2.1.1 Prevalans ve İnsidansı	7
2.1.2 Risk Faktörleri	7
2.1.3 Diz Osteoartriti	9
2.1.4 Diz Osteoartritinin Tedavisi	12
2.2 Diz Eklemi Anatomisi	13
2.2.1 Kemik Yapılar	13
2.2.2 Eklem Kapsülü	14
2.2.3 Kaslar.....	15
2.2.4 Bursalar.....	16
2.2.5 Bağlar	16
2.2.6 Menisküsler	17
2.2.7 Damarlar	17
2.2.8 Sinirler	17
2.3 Diz Eklemının Biyomekaniği	18
2.4 Total Diz Protezi.....	18
2.4.1 Total Diz Protezi Endikasyonları	19
2.4.2 Total Diz Protezi Kontraendikasyonları	20
2.4.3 Total Diz Protezi Komplikasyonları.....	20
2.4.4 Total Diz Protezi Rehabilitasyonu.....	20
2.5 Kinetik Zincir Egzersizleri	22

GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
2.1 Araştırmanın Tipi	24
2.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı	24
2.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	24
2.4 Çalışmanın Kurgusu	24
2.5 Çalışma Materyali	25
2.6 Araştırmanın Değişkenleri.....	25
2.7 Veri Toplama Araçları.....	25
2.7.1 Değerlendirme Yöntemleri	26
2.7.2 Post-operatif erken dönem ve Post-akut rehabilitasyon dönemi Fizyoterapi Programları	28
2.8 Araştırma Planı ve Takvimi.....	34
2.9 Verilerin Değerlendirilmesi.....	35
2.10 Araştırmanın Sınırlılıkları	35
2.11 Etik Kurul Onayı	35
3 BULGULAR	36
3.1 Eklem Hareket Açıklığı.....	37
AKZE Grubu	37
KKZE Grubu	39
3.2 Ödem	43
AKZE Grubu	43
KKZE Grubu	45
3.3 Ağrı Şiddeti	47
AKZE Grubu	47
KKZE Grubu	50
3.4 Fonksiyonel Durum	51
4 TARTIŞMA.....	53
5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
6 KAYNAKLAR.....	62
7 EKLER	68
EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	68
EK-2 Açık Kinetik Zincir Grubu Egzersiz Takip Formu Ve Egzersiz Reçetesi	69
EK-3 Kapalı Kinetik Zincir Grubu Egzersiz Takip Formu Ve Egzersiz Reçetesi	71
EK-4 Veri Kayıt Örneği Formu.....	73

EK-5 Etik Kurul Onay Formu	76
EK-6 Özgeçmiş	79



TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Amerikan Romatoloji Derneği OA Klinik Tanı Kriterleri.....	9
Tablo 2. Kellgren-Lawrence Sınıflaması.....	10
Tablo 3. MOVE bildirisine göre önerilerin kanıt düzeyleri	12
Tablo 4. Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Karşılaştırılması	23
Tablo 5. VAS ile Değerlendirme	27
Tablo 6. Egzersiz Programlarının 6 Haftalık Reçeteleri.....	30
Tablo 7. Katılımcıların Demografik Özellikleri	36
Tablo 8. AKZE grubunun diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması.....	37
Tablo 9. KKZE grubunun diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 10. AKZE ve KKZE gruplarının diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması	42
Tablo 11. AKZE grubu ödem değerlendirmeleri.....	43
Tablo 12. KKZE grubu ödem değerlendirmeleri.....	45
Tablo 13. AKZE ve KKZE grubu sağ ve sol diz bölgesi 3. ölçüm ile 1. ölçüm toplam çevre ölçümü farklarının karşılaştırılması.....	47
Tablo 14. AKZE grubunda ağrı şiddetinin ölçümler arası karşılaştırılması.....	48
Tablo 15. AKZE grubunda ağrı şiddetinin farklarının karşılaştırılması.....	48
Tablo 16. KKZE Grubunda ağrı şiddetinin ölçümler arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 17. AKZE ve KKZE gruplarının ağrı şiddeti sonuçlarının karşılaştırılması.....	51
Tablo 18. AKZE ve KKZE gruplarının WOMAC indeksi skorlarının sonuçlarının karşılaştırılması.....	52

SEKİLVE GRAFİK DİZİNİ

Şekil 1. Normal eklem kıkırdağı artroskopik görüntüsü	10
Şekil 2. Dejenere eklem kıkırdağı artroskopik görüntüsü	11
Şekil 3. Normal diz eklemi (solda), Dejenere olmuş diz eklemi (sağda) X-ray görüntüsü.....	11
Şekil 4. Çevre Ölçümü	26
Şekil 5. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü.....	27
Şekil 6. WOMAC Verilerinin Alınması	28
Şekil 7. Diz eklemi terminal ekstansiyon egzersizi	29
Şekil 8. Kalça Abdüksiyonu	31
Şekil 9. Kalça Fleksiyonu.....	31
Şekil 10. Kalça Addüksiyonu	31
Şekil 11. Diz Fleksiyonu	31
Şekil 12. Diz Ekstansiyonu.....	31
Şekil 13. Diz Ekstansiyonu.....	32
Şekil 14. Sandalyeden Kalkma.....	32
Şekil 15. Mini squat.....	32
Şekil 16. Basamak çıkma (yandan)	33
Şekil 17. Basamak çıkma (önden)	33
Şekil 18. Basamak inme	33
Şekil 19. Öne Hamle.....	33
Şekil 20. Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet dağılımı.	36
Şekil 21. AKZE Grubu Diz Eklemi Fleksiyon Hareketleri	38
Şekil 22. AKZE Grubu Diz Eklemi Ekstansiyon Hareketleri	38
Şekil 23. KKZE Grubu Diz Eklemi Fleksiyon Hareketleri	40
Şekil 24. KKZE Grubu Diz Eklemi Ekstansiyon Hareketleri	40
Şekil 25. AKZE Grubu Sağ Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri	44
Şekil 26. AKZE Grubu Sol Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri	44
Şekil 27. KKZE Grubu Sağ Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri	46
Şekil 28. KKZE Grubu Sol Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri	46
Şekil 29. AKZE Grubu VAS Ölçümleri.....	49
Şekil 30. KKZE Grubu VAS Ölçümleri.....	50
Şekil 31. AKZE ve KKZE Gruplarının WOMAC indeksi skorları.....	52

KISALTMALAR

TDP.....	Total Diz Protezi
OA.....	Osteoartrit
CPM.....	Devamlı Pasif Hareket (Continuous Passive Motion)
ACR.....	Amerikan Romatoloji Derneği
DSÖ.....	Dünya Sağlık Örgütü
AÇB.....	Arka Çapraz Bağ
ÖÇB.....	Ön Çapraz Bağ
VAS.....	Vizüel Analog Skala
WOMAC.....	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis İndeksi
AKZE.....	Açık Kinetik Zincir Egzersizleri
KKZE.....	Kapalı Kinetik Zincir Egzersizleri
BKİ.....	Beden Kitle İndeksi
MT.....	Maksimum Tekrar

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olan, tez çalışmamda her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, bu çalışmanın her aşamasında emeği geçen saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Nihal GELECEK'e,

Tez çalışmamda ameliyatını gerçekleştirdikleri hastalarıyla çalışma yapmamı uygun gören değerli Ortopedi ve Travmatoloji doktorlarım Uzm. Dr. Ruşen DEMİR, Uzm. Dr. Bayram Önder GÜL ve Uzm. Dr. Barış GÜLTEKİN'e,

Ayrıca çalışmada araştırmacı olan ve her aşamasında destek sağlayan Dr. Fzt. Murat TOMRUK'a,

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi her türlü konuda yanımda olan, eğitim hayatım boyunca beni cesaretlendiren ve her daim bana güvenen sevgili aileme,

Hayatıma girdiğinden beri beni hep bir adım öne taşıyan, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan, tüm üzüntü ve mutluluklarımı paylaşan sevgili eşim Ceyhun CAN'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Fzt. Elif KIRAÇ CAN

İZMİR – 2019

ÖZET

TOTAL DİZ PROTEZİ UYGULAMALARINDA ERKEN DÖNEMDE VERİLEN AÇIK VE KAPALI KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİNİN AĞRI, ÖDEM, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

**Fzt. Elif KIRAÇ CAN, elifkiracc@gmail.com
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir**

Amaç: Çalışma bilateral total diz protezi (TDP) sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde uygulanan açık kinetik zincir egzersiz (AKZE) ve kapalı kinetik zincir egzersiz (KKZE) programlarının ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

Yöntem: Çalışmaya yaş ortalaması 65,22 (51-79) yıl olan bilateral total diz protezli 36 hasta (72 diz) dahil edildi. Hastalar randomize edilerek AKZE grubu (n=18) ve KKZE grubu (n=18) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Postoperatif ilk 3 günde hastanede tüm hastalara standart fizyoterapi programı uygulandı, aynı ev programı verilerek taburcu edildi. Post-operatif 2. hafta kontrole gelen hastalardan bir gruba AKZE ve diğerine KKZE'lerinden oluşan program uygulanmaya başlandı. Egzersizler her hafta ilerletilecek şekilde ve haftada 3 gün toplam 6 hafta yaptırıldı. Hastaların ağrı şiddeti (Vizüel Analog Skala), ödem (çevre ölçümü), diz eklemi aktif ve pasif eklem hareket ölçümleri (universal gonyometre) egzersiz öncesi, 2 ve 6 hafta sonra yapıldı. Fonksiyonel durum (WOMAC) değerlendirmesi ise 6. hafta sonunda yapıldı.

Bulgular: Başlangıçta her iki gruptaki hastaların antropometrik özellikleri ağrı şiddeti ve eklem hareket açıklıkları benzerdi ($p>0.05$). Egzersiz eğitimi sonrası, eğitim öncesine göre ağrı şiddeti, ödem, eklem hareketlerinde her iki grupta da klinik olarak olumlu gelişmeler elde edildi ($p<0.05$). AKZE grubunda ağrı şiddeti 1. ölçüm ile 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede azalırken ($p<0.05$), KKZE grubunda anlamlı bir azalma olmadı ($p>0.05$). Diğer taraftan her iki grubun grup içi değişimleri arasındaki farklar karşılaştırıldığında ödem dışında, ağrı şiddeti ve eklem hareket açıklıklarındaki artışlar benzerdi ve 6. hafta yapılan WOMAC sonuçları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklar yoktu ($p>0.05$).

Sonuç: Bilateral TDP'li hastalarda KKZE programı AKZE ile karşılaştırıldığında ağrı ve ödemin azaltılmasında veya eklem hareketlerinin ve fonksiyonel aktivitelerin artırılmasında ek bir kazanım sağlamadı. Ancak sonuçlarımız, KKZE'nin hastalarda erken dönem post-akut rehabilitasyon programlarına eklenebileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Diz protezi, post-akut rehabilitasyon, kapalı kinetik zincir egzersizi

ABSTRACT

EFFECTS OF OPEN AND CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISES ON PAIN, SWELLING, KNEE RANGE OF MOTION AND FUNCTION AFTER TOTAL KNEE REPLACEMENT

**Elif KIRAÇ CAN, PT, elifkiracc@gmail.com
Dokuz Eylul University, Health Sciences Institute
Physical Therapy Department, Izmir**

Objective: The aim of this study was to investigate the effects of open kinetic chain exercises (OKCE) and closed kinetic chain exercises (CKCE) on pain, swelling, knee range of motion (ROM) and function after bilateral total knee arthroplasty (TKA).

Method: 36 patients who underwent a bilateral TKA, with a mean age of 65,22 (51-79) years, were included in the study. The patients were randomly assigned to either OKCE group (n=18) or CKCE group (n=18). First, all patients received the same early physiotherapy program during first three days in the hospital, then the same standard home program was given after discharge. In the second week of the post-operative period, according to the group, OKCE or CKCE were started. Exercises were done 3 days a week, through 6 weeks, and progressed gradually. Pain intensity (Visual Analog Scale), swelling (circumference measurement), active and passive knee range of motion (ROM) (using universal goniometer) were evaluated before training, 2nd week and 6th week after training program. Functional status (WOMAC) assessment was performed at last follow-up.

Results: At baseline, the anthropometric characteristics, pain intensity, and ROM of the patients in both groups were similar ($p>0.05$). The OKCE and the CKCE groups showed clinically meaningful improvements in pain severity, swelling and knee ROM as compared to first measurements ($p<0.05$). While pain intensity significantly decreased between first and third measurements in the OKCE group ($p<0.05$), it remained unchanged in CKCE group ($p>0.05$). When the mean differences of intra-group changes between groups were compared, similar improvements were observed in pain intensity and knee ROM ($p>0.05$), except for swelling. Moreover, there were no significant differences between WOMAC scores of the groups at the 6th week ($p>0.05$).

Conclusion: CKCE program did not result in greater improvements in pain, swelling, knee ROM and functional activities when compared with OKCE program in patients with bilateral TKA. However, our results suggested that CKCE could be added to early post-acute rehabilitation programs.

Key-words: Knee arthroplasty, Post-acute rehabilitation, Closed kinetic chain exercise

(Bu sayfa boş bırakılmıştır.)

1 GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 Problemin Tanımı ve Önemi

Total diz protezi (artroplastisi) (TDP) uygulamaları, konservatif tedaviyle iyileşmesi mümkün olmayan diz eklemi hastaların tedavisinde uygulanan cerrahi yöntemlerden biridir ve anatomik diz eklemine yerine mekanik düzeneğin yerleştirilmesi operasyonudur. En çok osteoartrit (%90.9) olmak üzere romatoid artrit ve inflamatuvar poliartritler (%3.4) TDP endikasyonları arasında yer almaktadır (1, 2).

Osteoartrit (OA), eklemlerde kıkırdak dokudan başlayıp, kemik, yumuşak doku ve sinoviyal sıvı gibi periartiküler yapıyı da etkileyen dejeneratif bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Bu dejeneratif değişiklikler eklemden nöromusküler kontrol mekanizması ve proprioseptif duyu girdilerinde bozulmalara da sebep olmaktadır. Böylece eklemden kasların koruyucu aktiviteleri yetersiz kalmaktadır (3, 4). Osteoartrit, çoğunlukla kalça, diz gibi vücut yükünün taşındığı eklemlerde görülür. OA, yaş ile ilerlemekle beraber hastalarda eklem hareket kısıtlılıklarına ve dolayısıyla temel günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmalara neden olur (5). Diz eklemine, diğer eklemlere göre daha sık osteoartrit tutulumu görülür.

Diz OA tedavisinde öncelikle konservatif tedavi de denilen girişimsel olmayan tedavi yöntemleri kullanılır (6). Fakat bazı ilerlemiş vakalarda medikal ve fizik tedavi gibi konservatif tedaviler yetersiz kalır. Böyle durumlarda en sık uygulanan yöntem TDP'dir (7). TDP'nin ilerlemiş osteoartritli hastalarda ağrı ve fonksiyonel hareket genişliği bakımından olumlu gelişmeler ortaya koyduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (8-10).

Cerrahi teknik ve protez teknolojisindeki gelişmeler, cerrahların bu konudaki tecrübelerinin artması, protezlerin ömürlerini arttırmış, bu durum cerrahi endikasyonların genişlemesine, daha önce cerrahi aday olmayan (daha genç/yaşlı, daha fazla komorbiditeli) hastaların endikasyon yelpazesine girmesine neden olmuştur.

Başarılı bir TDP cerrahisinin önemli bir komponenti de normal eklem hareket açıklığının tatmin edici olmasıdır.

Elektrogonyometrik olarak yapılan ölçümlerde; yürümenin sallanma fazında 67° fleksiyon açısına, merdiven çıkmak için 83° fleksiyon açısına, merdiven inmek için ise 90° fleksiyon açısına, sandalyeden kalkmak için de 93° fleksiyon açısına ihtiyaç vardır (11, 12). TDP cerrahisi sonrası bu eklem hareket açıklıklarına ulaşmak, hastanın günlük yaşam aktivitelerine dönüşünü sağlayacaktır.

Çoğu hasta, operasyon sonrası erken dönemde opere edilmiş dizde tam ekstansiyon yapmakta zorlanmaktadır. Bu durum cerrahi teknikle ilgili olabileceği gibi ağrı ve ödemin sebep olduğu kasın artrojenik refleks inhibisyonu ile ilişkilendirilir (13-17). Post operatif dönemde normal eklem hareketlerini kısıtlayan en önemli faktörlerden biri de ödemdir. Cerrahi işlemde eklem içi interstisyel sıvının artması ödeme yol açar. Ödem tedavisi hastaları günlük yaşam aktivitelerinde tam bağımsızlığa ulaştırmak için oldukça önemlidir.

Post operatif dönemde tedavi için kullanılan pek çok yöntem mevcuttur. Tedavi sürecinde özellikle egzersizlerin önemi büyüktür. Egzersizler programının doğru ve istikrarlı şekilde uygulanmasıyla hastaların şikayetleri azalmakta, operasyonun vermiş olduğu psikolojik travmayı atlatabilmeleri kolaylaşmaktadır. Egzersiz programının yanında, soğuk uygulama, Devamlı Pasif Hareket (CPM) uygulamaları da önemli yer tutmaktadır.

Erken multidisipliner rehabilitasyon yaklaşımlarının optimum yoğunluk ve sürede uygulanması ile aktivite ve katılımın artması dolayısıyla sağlık giderleri ve sosyal maliyetin azalması beklenen en önemli etkilerdir (18). Postoperatif süreçte ağrıyı azaltmak, eklem hareket açıklığını arttırmak, komplikasyonlardan korumak, bağımsız ambulasyon sağlamak ve yaşam kalitesini arttırmak temel hedeflerdir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışma bilateral TDP sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde uygulanan açık kinetik zincir (AKZE) ve kapalı kinetik zincir egzersiz (KKZE) programlarının hastaların ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı, fonksiyonellik üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

1.2 Araştırmanın Hipotezleri

H₀: Bilateral TDP sonrası AKZE ve KKZE programlarının hastaların ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerine etkileri arasında farklılık yoktur.

H₁: Bilateral TDP sonrası AKZE ve KKZE programlarının hastaların ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerine etkileri arasında farklılık vardır.



2 GENEL BİLGİLER

2.1 Osteoartrit

Osteoartrit; kronik, inflamatuvar bir eklem hastalığıdır. Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) tarafından osteoartrit, eklem kıkırdığının bozulmuş yapısı nedeniyle eklemlerde semptomlara neden olan, eklemde yakın kemiklerde değişiklik meydana getiren durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmıştır (19). Özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak görülür. Her sinoviyal eklem osteoartrit riski altında olduğu gibi en sık diz, kalça, ayak, omurga ve el eklemlerinde görülür (20).

2.1.1 Prevalans ve İnsidansı

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2011 verilerine göre, 65 yaş üstü bireylerin %25'inin ağrı ve fonksiyon kaybı yakınmalarının sebebi osteoartrittir. Prevalansın erkeklerde 50 yaş üzerinde, kadınlarda ise 40 yaş üzerinde arttığı gözlenmiştir.

Hunter ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre 55 yaş üstü bireylerde semptomatik diz osteoartrit prevalansı %13 olarak bulunmuştur (21). Cinsiyete göre yapılan araştırmalarda kadınlarda osteoartrit insidansı erkeklerin iki katı olarak bulunmuştur (22).

Ülkemizde Antalya'da yapılan bir çalışmaya göre 50 yaş üstü 655 bireyde semptomatik diz OA prevalansı %14.8 olarak bulunmuştur. Cinsiyet bazında ise kadınlarda %17.6, erkeklerde ise %4.3 olarak bildirilmiştir (23).

Literatürde OA'nın insidansı veya riski konusunda anlamlı veri azdır. Bununla beraber Murphy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada en az bir dizde semptomatik OA gelişme riski %44.7 olarak bildirilmiştir. Riskin, beden kitle indeksiyle yükseldikçe arttığı gözlenmiştir (24).

2.1.2 Risk Faktörleri

OA gelişimindeki risk faktörleri sistemik ve lokal olarak sınıflandırılır. En önemli sistemik risk faktörleri yaş, cinsiyet, genetik faktörlerdir. Lokal risk faktörlerinde ise en önemli başlıklar obezite, mekanik etkiler, meslek, fiziksel aktivite düzeyidir.

2.1.2.1 Sistemik Risk Faktörleri

Yaş

Yaş OA gelişiminde en önemli faktördür. Yaşlanmayla eklem yüzeylerindeki kıkırdak dokunun gerilme özelliği azalır, böylelikle mekanik yüklenme ortaya çıkar. Bu durum kıkırdak hasarına yol açar (25, 26).

OA görülme sıklığı 25-34 yaş aralığında %0.1 iken, 65 yaş üzerinde bu oran %80'e ulaşmaktadır (27).

Cinsiyet

Cinsiyet bir diğer kritik risk faktörüdür. Yapılan çalışmalarda kadınlarda OA görülme sıklığının erkeklere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (22). Bazı çalışmalar bu durumu hormonal değişimlere bağlarken, bazı çalışmalarda ise anlamlı bir fark bulunamamıştır (25, 28).

Genetik

Genetik faktörler bireylerde OA yatkınlığına sebep olabilir. OA'nın poliartiküler formunun genetik geçişli olabileceği ihtimali kuvvetlidir. Genetik geçişin kadınlarda daha kuvvetli olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.

Monozigot ikiz ve aile çalışmalarında OA gelişiminin %65 oranında genetik yapıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (29).

2.1.2.2 Lokal Risk Faktörleri

Obezite

Obezite, başta diz eklemi olmak üzere, eklemlere fazla yük aktarılması nedeniyle artroz oluşumunda çok önemli bir risk faktörüdür. Framingham çalışmasına göre vücut ağırlığındaki 5 kilogram farklılık, semptomatik diz artrozu oluşumu riskini %50 oranında etkilemektedir. Aynı çalışmada kilo vermenin radyografik OA'yı azalttığı bildirilmiştir. Kilo verme aynı zamanda diz OA vakalarında ağrı ve özür lülüğü azaltmaktadır (23, 25).

Mekanik Etkiler

Bazı eklem bozuklukları OA için risk oluşturabildiği gibi travma OA'in yaygın nedenlerinden biridir. Majör travma veya kümülatif minör travmalar eklem kıkırdağında hasar oluşmasını kolaylaştırarak OA'e zemin hazırlar (30).

Meslek

Framingham çalışmasına göre, taşıma, diz çökme, çömelme gibi eklemlerin yüksek miktarda yük taşıdığı hareketleri mesleki hayatında kullanan erkeklerde, bu aktiviteleri yapmayanlara göre diz OA'ı iki kat daha fazla görülmektedir (22).

Fiziksel Aktivite Düzeyi

Bu konuda yapılan çalışmalarda kesin bir kanıya varılamamıştır. Uzun mesafe koşucularında diz ve kalça OA riskinin arttığı bildirilmiştir. Ancak rekreasyonel olarak yapılan uzun yürüyüş ve koşu aktivitelerinde diz OA riskinin artmadığı gözlenmiştir (25).

2.1.3 Diz Osteoartriti

Osteoartrit, en sık diz ekleminde görülür. Diz OA prevalansı yaşla beraber artar ve yaşlı bireylerde ağrı, tutukluk, hareket ve fonksiyon kaybı, kas güçsüzlüğü gibi semptomlara yol açar. Kadınlarda, erkeklere göre daha fazla görülür. Diz eklemi yürüme, oturma, merdiven inip çıkma gibi günlük aktivitelerde önemli bir yere sahiptir. Diz ekleminin fonksiyon kaybı halinde, birey günlük yaşam aktivitelerinde dışa bağımlı hale gelir.

Amerikan Romatoloji Derneği'nin (ACR) belirlediği diz OA için klinik tanı kriterleri ve klinik ve radyolojik tanı kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir (31).

Tablo 1. Amerikan Romatoloji Derneği OA Klinik Tanı Kriterleri

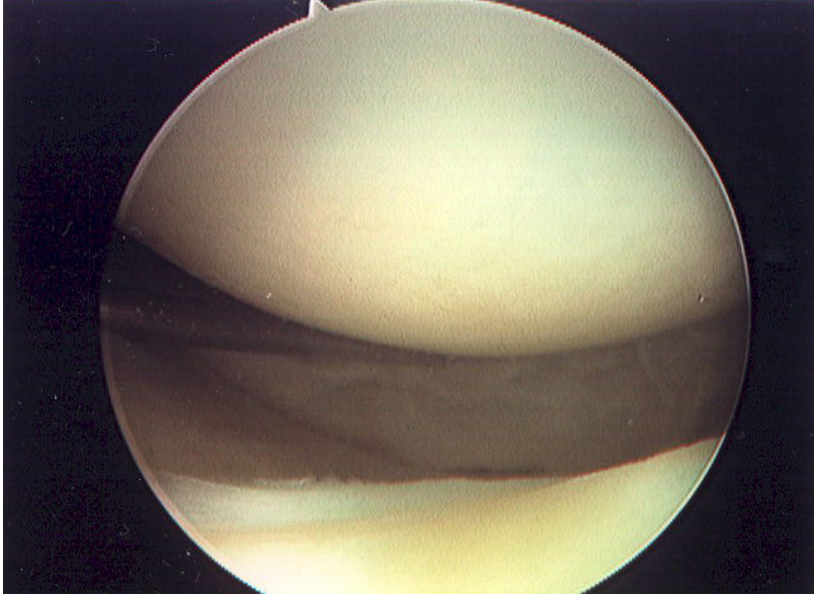
Klinik Tanı Kriterleri 1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon 3. 30 dakikadan az süren sabah sertliği 4. Yaşın 38 üzeri olması 5. Muayenede diz ekleminde kemik büyümesi Bu kriterlerden 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5 kriterlerinin bulunması şartı aranır.
Klinik ve Radyolojik Tanı Kriterleri 1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Eklem kenarlarında radyolojik osteofitler 3. OA için tipik sinoviyal sıvı 4. Yaşın 40 üzeri olması 5. 30 dakikadan az süren sabah sertliği 6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon Bu kriterlerden 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6 kriterlerinin bulunması şartı aranır.

Diz OA evrenlenmesinde Kellgren-Lawrence sınıflandırma yöntemi kullanılır. Dizin ön – arka grafisine bakılarak değerlendirme yapılır. Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre diz osteoartriti 4 evre olarak değerlendirilir (Tablo 2) (32).

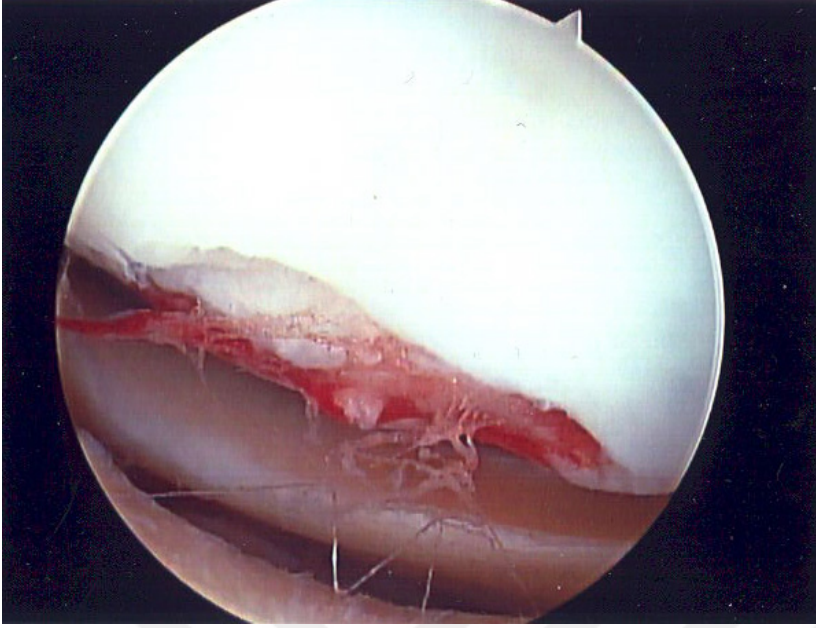
Tablo 2. Kellgren-Lawrence Sınıflaması

Evre 1: Eklem aralığında şüpheli daralma ve olası osteofit formasyonu.
Evre 2: Kesin osteofit ve olası eklem aralığı daralması.
Evre 3: Çok sayıda osteofit, eklem aralığında kesin daralma, skleroz ve kemik sınırlarında deformite olabilir.
Evre 4: Büyük osteofitler, eklem aralığında ciddi daralma, ciddi skleroz ve kemik sınırlarında aşikar deformiteler.

Şekil 1. Normal eklem kıkırdağı artroskopik görüntüsü

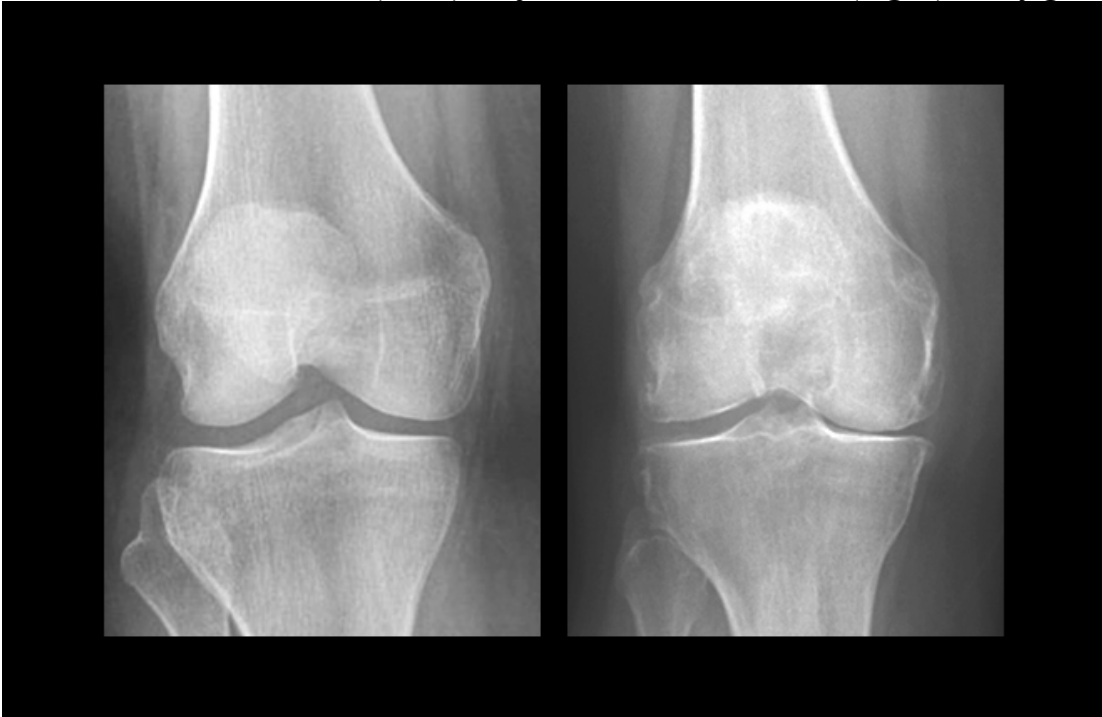


Şekil 2. Dejenere eklem kıkırdağı artroskopik görüntüsü



Dizde medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral veya patellafemoral kompartımanlardan biri veya daha fazlası tutulabilir. Ancak lateral tibiofemoral tutulum oldukça az görülür (33). Diz OA'inde en önemli etken lokal mekanik faktörler olarak gözlenmektedir.

Şekil 3. Normal diz eklemi (solda), Dejenere olmuş diz eklemi (sağda) X-ray görüntüsü



2.1.4 Diz Osteoartritinin Tedavisi

Diz OA’inde kıkırdak dokusu oluşumunu sağlayarak hastalığı tamamen geri döndüren veya önleyen bir tedavi yöntemi yoktur (34). Uygun yöntemler ile temel şikayetler giderilerek, hastalara fonksiyon kazandırılır ancak hücre ve molekül düzeyindeki değişikliklerin hepsi eski haline getirememektedir.

Diz OA tedavisinde amaç ağrı ve tutukluluğun ortadan kaldırılarak yaşam kalitesinin artırılması, eklemın korunması ve iyileştirilmesi, kas gücünün korunması ve geliştirilmesi, olası komplikasyonların önlenmesidir.

Diz OA tedavisinde konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Konservatif tedavi, çeşitli fizik tedavi ajanları, ilaç tedavisi, egzersiz, günlük yaşam düzenlemelerini içerir. Bu tedavi yöntemlerine rağmen iyileşme görülmediği durumlarda cerrahi teknikler uygulanmaktadır. Cerrahi yöntemler; artroskopi, osteotomi, tek kompartmanlı diz protezi ve total diz protezi (TDP)ni içermektedir. Diz OA vakalarında en çok kullanılan cerrahi tedavi TDP’dir (35).

Konservatif tedavide diz ve kalça OA’da egzersizin rolü ile ilgili yapılan çalışmalar incelenerek kanıt dayalı öneriler doğrultusunda MOVE bildirisi hazırlanmıştır. Tablo 3’te bu öneriler ve kanıt düzeyleri gösterilmektedir (36).

Tablo 3. MOVE bildirisine göre önerilerin kanıt düzeyleri

Öneri	Kanıt Düzeyi
Güçlendirme ve aerobik egzersizler ağrı, fonksiyon ve sağlık durumunu olumlu etkiler	I
Egzersiz mutlaka bireyselleştirilmelidir (yaşı ve genel morbiditeye göre)	IV
Egzersiz, yaşam tarzı değişikliği eğitimi ile bir arada olmalıdır	IV
Grup egzersizleri ile ev egzersizleri eşit etkilidir	I
Egzersize devam uzun dönem etkide en önemli faktördür	IV
Uyumun artırılması için monitörize etmek önemlidir (telefon irtibatı, ailenin egzersiz (programına katılımı)	I
Egzersizin etkisi radyolojik bulguların şiddetinden bağımsızdır	IV

Kas gücü ve proprioepsiyondaki gelişme diz OA'da progresyonu yavaşlatabilir	IV
---	----

2.2 Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi; femur alt ucu, tibia üst ucu ve patella arasında oluşmuş, bikondiler tipte bir eklemdir. Eklem tiplerine göre menteşe (ginglimus) tipi eklem olarak sınıflandırılrsa da, dize fleksiyon ve ekstansiyonun yanında bacağı bir miktar rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleri de yaptırabildiğinden diğer menteşe tipli eklemlerden farklıdır (37).

Diz eklemi; femur kondilleri ve tibia platoları arasında medial ve lateral olmak üzere iki adet tibiofemoral eklem ile patella ile femur arasında patellafemoral eklem olmak üzere üç eklemi kapsamaktadır (39).

Eklem kapsülü gevşek, ince ve zayıftır. Ayrıca eklemi oluşturan kemik yapı yüzeyleri uyumsuzdur. Bu nedenle instabiliteye müsait bir yapısı vardır. Stabilitenin korunması için iç ve dış bağlar, çapraz bağlar, menisküsler ve çevre kas dokusu eklem destek sağlar (38).

Diz eklemine oluşturan yapılar üç başlık altında toplanabilir. Bunlar eklem dışı yapılar, kemik ve kırık yapılar, eklem içi yapılarıdır.

2.2.1 Kemik Yapılar

Diz eklemine konveks yüzü üstte femur kondilleri tarafından, konkav yüzü ise tibia üst ucu tarafından oluşmuştur. Patella kemiği ise ön yüzde bulunur. Femur ve tibianın katıldığı eklem iki kondiler tip, femur ve patella arasındaki eklem de sellar tip eklemdir.

Femur kemiğinin distal ucu, diz eklemine proksimalini oluşturur. Bu uç iki kondilden oluşur ve kondillerin ön yüzleri oval, arka yüzleri ise küresel yapıdadır. Bu nedenle diz ekstansiyondayken stabilitesi daha yüksek olup fleksiyonda ise hareket açıklığının artmasına ve rotasyonel hareketlere olanak sağlar.

Femurun medial kondili daha büyüktür ve uzun aksı sagittal düzlemde 22 derecelik açı yapar. Lateral kondilin uzun aksı medial kondile göre daha uzun olup vertikal planda yerleşir. Bu yapı diz biyomekaniği bakımından önem taşır. İki kondil önde birleşerek fasies patellaris yapısını oluşturur ve iki kondil arasında patellanın yerleştiği bir oluk bulunur. Bu oluğa patellofemoral oluk veya troklea denir (37).

Tibia kemiğinin proksimal ucu, diz ekleminin distalini oluşturur. Bu uçta medial ve lateral olmak üzere iki plato bulunur ve arasında bu iki platoyu birbirinden ayıran eminentia interkondilaris bulunur. Eminentia interkondilarisin ön kısmında menisküslerin ön boynuzları ve ön çapraz bağın yapışma yeri, arkasında ise menisküslerin arka boynuzları ile arka çapraz bağın yapışma yeri yer alır. Medial plato, esas yük taşıyan kısımdır ve dışa göre daha büyük olup içbükey özellik taşır. Dış plato ise hafif dışbükey olduğundan bu yapılar vida-yuva mekanizması oluşturur. Platolar yaklaşık 8-10° arkaya eğimlidir. (38)

Tibia, fibula ile de proksimal tibiofibular eklemi oluştursa da fibula diz ekleminde yer almaz (39).

Patella, vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Ön yüzü, kabarık ve pürüklü olup; arka yüzü ise hafif içbükeydir. Arka yüz ortasından geçen bir krista ile medial ve lateral olmak üzere iki fasete ayrılır. Patella, ekstansör mekanizmada yer alarak kaldıraç kolunu uzatır. Femurdan gelen yüklerin absorpsiyonunda ve diz eklemine yükün aktarılmasında görevlidir. Patella ve femur arasındaki eklem yüzeyleri tam uyumlu değildir. Dizin fleksiyonuyla eklem temas yüzeyi artsa da en fazla patella eklem yüzeyinin 3'te 1'lik kısmı kadar bir temas sağlanır. Bu noktada patella bir denge ve destek noktası oluşturarak diz eklemi stabilizasyonuna katkıda bulunur (40, 41).

2.2.2 Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü; eklemi çevreleyen bir yapı olmakla beraber her noktada aynı özelliklere sahip değildir. Bazı yerlerde tendon ve bağların kapsüle katılması sonucu kapsülde bu alanlarda farklı kalınlıklar gözlenmektedir. Böylece kapsüller ligamanlar meydana gelir (42).

Eklem kapsülü; diz ekleminin arkasında, posterior interkondiler fossanın kenarlarına yapışarak arka çapraz bağ (AÇB) yapışma yerini dışarıda bırakan kapsül, önde de ön çapraz bağ (ÖÇB) yapışma yerinin çevresinden dolanır. Proksimalde femurun patellar yüzeyinin üzerindeki fossanın üst kenarına yapışır. Medial ve lateralde patellar yüzeyin kenarlarına yapışır. Distalde ise tibia kondillerinin arka kenarı ile area interkondilarisin arka sınırına yapışır. Ön tarafta patellanın bulunduğu yerde fibröz kapsül yoktur (43).

2.2.3 Kaslar

Diz eklemine etkiyen kasları fleksör ve ekstansör grup olmak üzere ikiye ayırabilir. Önde bulunan dize ekstansiyon yaptıran kaslar:

M. kuadriseps femoris; diz ekstansiyonunu sağlayan primer kastır. Dört ayrı kas grubundan oluşmuştur; rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius. Bunlardan rektus femoris biartiküler bir kastır ve aynı zamanda kalça fleksiyonunda da görev alır. İki başlı bir kas olan rektus femorisin uzun başı spina iliaca anterior inferiordan, kısa başı asetabulumdan başlar. Vastus lateralis trokanter majorden, vastus intermedius linea intertrokanterikadan, vastus medialis trokanter minör ile linea asperadan başlayarak distalde birleşirler. Kuadriseps tendonu distalde patellayı içine alarak patellar tendonu oluşturur. Patellar tendon distalde tuberositas tibiaya yapışır.

M. hamstring; diz fleksiyonunu sağlayan primer kastır. Aynı zamanda dize bir miktar rotasyon sağlar. Bu kas grubunu semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris kasları oluşturmaktadır. Semimembranosus, tüber iskiadikumdan başlar, tibianın medial kondilinin postero-distaline yapışır. Semitendinosus kası, tüber iskiadikumdan orijin alır, diz eklemi medialine yapışır. Ancak yapışma yerinin öncesinde gracilis ve sartorius kaslarıyla beraber pes anserinus (kaz ayağı) yapısını meydana getirir. Semimembranosus kası, dize fleksiyon ve iç rotasyon yaptırırken, semitendinosus kası dizi rotasyonel ve valgus streslerine karşı korur. Biceps femoris kası tüber iskiadikum ve linea asperadan başlayarak distalde birleşip fibula başına yapışır. Fonksiyonu, dize fleksiyon ve dış rotasyon yapmaktır.

M. sartorius; biartiküler bir kas olup kalça ve diz eklemi kateder. Orijini spina iliaca anterior superior olup, yapışma yeri tuberositas tibianın medialidir. Kalça eklemide fleksiyon, abduksiyon, dış rotasyon hareketlerinde rol oynarken diz eklemine fleksiyonuna katkı sağlar.

M. gracilis kası da biartiküler bir kastır. Pubis kemiğinden başlayarak tibianın medialine yapışır. Kalça eklemide addüksiyon, diz eklemide fleksiyon ve iç rotasyona katılır.

M. popliteus; femur lateral epikondilinden başlayarak tibia proksimalinin lateral kısmında sonlanır. Bu kas femur sabitken tibiada iç rotasyon ve fleksiyon, tibia sabitken femurda dış rotasyon hareketini meydana getirir. Diz ekleminin dinamik stabilizasyonunda da rol oynamaktadır.

M. gastrokinemius kasının iki başı bulunur ve her ikisi de lateral ve medial femoral kondillerden orijin alır. Gastrokinemius, distalde soleus kası ile birleşerek aşıl tendonunu oluşturur ve kalkaneus kemiğinin posterioruna yapışır. Ayak bileğine plantar fleksiyon yaptıran kas diz fleksiyonunda da rol oynamaktadır. Ayrıca kapalı kinetik halka pozisyonunda diz ekstansiyonunu sağlamaya da yardımcı olur.

M. plantaris; femurun lateral kondilinden başlayarak ince bir tendon halinde distale iner. Aşıl tendonunun medialinden geçerek kalkaneusun medialinde son bulur. Fonksiyonu ayağa plantar fleksiyon yaptırmaktır.

2.2.4 Bursalar

Bursalar; eklem içindeki yapılar arasında sürtünme etkisini azaltarak eklem verimli ve doğru çalışmasını sağlar. Diz ekleminde, anterior, medial ve lateralinde yüzeysel ve derin olmak üzere bursalar bulunur (44).

2.2.5 Bağlar

Patellar ligaman; diz ekleminin anteriorunda yer alır ve kuadriseps femoris tendonunun patelladan tuberositas tibiaya kadar kısmını oluşturur. Dizin stabilizasyonunda önemli rol oynamaktadır.

Medial ve lateral kollateral ligamanlar; dizin medial ve lateralinde yer alırlar. Eklem kapsülüne medio-lateral yönde destek sağlarlar. Varus ve valgus streslerini karşılarlar. Bu bağlar dizin ekstansiyonunda gergin olup fleksiyonda gevşektirler.

Oblik ve arkuat popliteal ligaman; dizin posteriorunda yer alırlar. Dizin hiperekstansiyonunu önlerler.

Anterior ve posterior krusiat ligaman; diz eklemi içinde, eklem merkezinin posteriorunda bulunurlar. Dizde antero-posterior stabilizasyonu sağlarlar, rotasyonel stresleri karşı dizi korurlar. Anterior krusiat ligaman, posterior krusiat ligamana göre çok daha sık yaralanmaktadır.

2.2.6 Menisküsler

Menisküsler femur ve tibia kemiklerinin arasında bulunan yarım ay şeklindeki fibrokartilaj yapılarıdır. Femur kondilleri ile tibia platosu arasında eklem yüzeyinin uyumlu temas alanı sağlarlar. Menisküsler tibia platosunda üçte ikilik kısma yapışır ve periferde kalın olup merkeze gittikçe incilirler. Medial ve lateral olmak üzere iki adet menisküs bulunmaktadır. Menisküsler elastik bir yapıda olmaları gerekçesiyle makaslama, eksternal kompresyon ve gerilme kuvvetlerine karşı eklemi korurlar. Diz ekstansiyondayken mevcut yükün yaklaşık yarısını, fleksiyondayken daha büyük kısmını absorbe ederek eklemi yaralanmalara karşı korurlar.

Menisküslerin medial kısımları avasküler, periferik kısımları ise vasküler özellik göstermektedir. Ayrıca medial kısımlar inervasyona sahip değilken, periferik kısım tip I ve tip II sinir sonlanmaları ile inervasyona sahiptir. Menisküsler ek olarak proprioseptif duyuya da sahiptir (45).

Medial menisküs yarım ay şeklindedir ve ön boynuzu anterior tibial interkondiler, arka boynuzu ise posterior tibial interkondiler yüzeye yapışır. Medial menisküsün tibia ve eklem kapsülü ile bağlarının kuvvetli olması menisküs hareketini limitlerken daha sık yaralanmasına neden olur (45).

Lateral menisküs dairesel bir şekle sahiptir. Ön boynuzu tibial interkondiler eminentia anterioruna, arka boynuzu tibial interkondiler eminentia posterioruna yapışır. Lateral menisküsün bağlantıları zayıf olduğundan hareketli bir yapıdadır. Bu nedenle yaralanma olasılığı oldukça düşüktür (45).

2.2.7 Damarlar

Femoral arter, popliteal fossaya girdiğinde popliteal arter olarak adlandırılır. Popliteal arter, ikiye ayrılarak anterior ve posterior arter isimlerini alır ve diz eklemi etrafında yan dal verir. Bu yan dallar; a. Genu superior medialis, a. Genu media, a. Genu inferior lateralis, a. Genu inferior medialis olarak adlandırılır ve diz etrafında anastomoz oluşturarak diz eklemi besler (45).

2.2.8 Sinirler

Dizin inervasyonunda görevli sinirler; femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerdir. Siyatik sinir popliteal fossa proksimalinde iki dala ayrılarak tibial ve peroneal adlarını alır.

Tibial sinir popliteal fossaya girerek gastrokinemius, soleus grubu, plantaris ve popliteus kaslarını inerve eder. Peroneal sinir biceps femoris tendonu yanından ilerler ve fibula başının posteriorundan distale gider.

Dizin duyu inervasyonu; L2-L4 arası sinir kökleri ile dizin anterioru; genitofemoral, femoral, obturator ve safen sinir ile antero-medial bölgesi; lateral femoral ve lateral sural kutaneal sinir duyu lifleri ile antero-lateral bölge şeklinde sağlanır (45).

2.3 Diz Ekleminin Biyomekaniği

Diz eklemi menteşe tipi bir eklemdir. Ancak sagittal düzlemde yaptığı fleksiyon ve ekstansiyon hareketine ek olarak horizontal düzlemde iç ve dış rotasyon; frontal düzlemde abduksiyon ve addüksiyon hareketinin meydana geldiği farklı hareketlere de sahiptir. Diz ekleminde ayrıca kayma hareketleri de gözlemlenmektedir.

Diz fleksiyonu 140 dereceye kadar yapılabilir. Ancak kalça ekstansiyondaysa 120 derecede kalmaktadır. İnternal ve eksternal rotasyon hareketleri 10-15 derece, abduksiyon-addüksiyon hareketi 10 derece, hiperekstansiyon ise yaklaşık 5-10 derece arasındadır (46).

Tibiofemoral eklem, diz ekleminin fleksiyon-ekstansiyon, iç-dış rotasyon hareketlerinin gerçekleştiği eklemdir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri boyunca tibial platoda kayma ve yuvarlanma hareketleri gözlemlenir. Eklem hareket merkezinin değişkenlik göstermesi, ‘anlık hareket merkezi’ kavramını ortaya koyar.

2.4 Total Diz Protezi

Konservatif tedaviyle iyileşmesi mümkün olmayan OA’da dejenere olan eklem yüzeyleri değiştirilir. Femoral, tibial ve patellar eklem yüzeylerinin değiştirildiği cerrahi teknik total diz protezi olarak adlandırılır (47). TDP’de amaç, ağrıların giderilmesi, deformitelerin düzeltilmesi, diz fonksiyonunun yeniden kazanılması, normal günlük yaşam aktivitelerine en kısa sürede dönülmesidir. Bu amaçların elde edilmesi; doğru implant seçimi, uygun cerrahi teknik ve post operatif rehabilitasyon programı ile yakından ilişkilidir.

Diz protezlerinde sınıflama, değiştirilen eklem kısımlarına, protezin mekanikğine ve tespit yöntemlerine göre değişkenlik göstermektedir. Diz protezleri eklemli ve yüzey replasmanları olarak iki ana gruba ayrılabilir. Ancak eklemli modeller yalnızca kemik dokunun yüksek derecede etkilendiği durumlarda ve revizyonlarda tercih edilir (48, 49).

Yüzey replasmanları da kendi içinde farklı şekillerde sınıflandırılabilir (48, 49). Tespit yöntemine göre:

- Çimentolu (Sementli) protez
- Delikli yüzeyli protez
- Press fit protez

Diz eklemelinin değiştirilen bölümüne göre:

- Tek bölümlü (unikompartmental) protez
- İki bölümlü (bikompartmental) protez
- Üç bölümlü (trikompartmental) protez

Mekanik kısıtlama derecesine göre:

- Sınırlayıcı olmayan protez
- Yarı sınırlayıcı protez
- AÇB'ı koruyan protez
- AÇB'ı korumayan protez
- Tam sınırlayıcı protez

2.4.1 Total Diz Protezi Endikasyonları

İleri derece kıkırdak ve kemik kaybı, sekonder osteofit ve skleroz oluşumuyla ilerleyen ve konservatif tedaviye cevap alınamamış primer gonartroz, diz protezinin en sık karşılaşılan endikasyonudur. Ayrıca diz ekleminde sekonder yaygın artroza neden olan eklem içi veya dışı post travmatik kırıklar, romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi romatizmal hastalıklar, hemofili, gut, kondrokalsinozis gibi sistemik hastalıklar, akondroplazi gibi konjenital hastalıklar, aseptik kemik nekrozu, gelişimsel genu varum gibi gelişim bozuklukları ve postenfeksiyöz artritler de diğer endikasyonlar arasındadır (50).

2.4.2 Total Diz Protezi Kontraendikasyonları

Temel kontraendikasyonlar arasında aktif sepsis, ekstansör mekanizma yetmezliği, ciddi periferik vasküler hastalık, nöropatik artropati, dizde var olan sorunsuz artrodez, ciddi medikal komorbidite sayılabilir. Ayrıca, tekrarlayan idrar yolları enfeksiyonu, yapılan operasyonu ve uygulanacak rehabilitasyon sürecini kavrayamayacak kadar kooperasyon eksikliği, hastanın anestezi almasındaki sorunlar ve yara iyileşmesi sorunları gibi durumlarda TDP'den kaçınılır (51).

2.4.3 Total Diz Protezi Komplikasyonları

Total diz protezi operasyonu sonrası enfeksiyon (%1,6 - %2,5) olmak üzere, ekstansör mekanizma sorunları (%3,3 - %10), patellar komponent gevşemesi (%0,6 - %2,4), periprotetik kırıklar (%0,3 - %2), pulmoner embolizm (%0,6), derin ven trombozu (%33) gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (51).

2.4.4 Total Diz Protezi Rehabilitasyonu

Total diz protezi rehabilitasyonu, hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası dönemi kapsamaktadır.

2.4.4.1 Preoperatif Rehabilitasyon

Preoperatif dönemde hastaların, ağrı, eklem hareket açıklığında limitasyon varlığı değerlendirilerek hastaların beklentileri doğrultusunda bir rehabilitasyon programı planlanmalıdır. Değerlendirme yapılırken yürüme, yardımcı cihaz kullanımı, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyi, fonksiyonel durum gibi parametrelere bakılmalıdır. Preoperatif rehabilitasyon süreci, operasyon sonrası ilk 4 hafta ağrı üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da hastaların hastanede kalma süresi, sağlık giderleri, yaşam kalitesi üzerindeki etkileri klinik olarak yeterli değildir (29).

2.4.4.2 Postoperatif Erken Fizyoterapi Uygulamaları ve Post-akut Rehabilitasyon Dönemi Egzersiz Uygulamaları

Postoperatif rehabilitasyon, hastane içi (inpatient) ve hastane dışı (outpatient) olarak iki başlık altında incelenir.

Hastane içi rehabilitasyon; erken mobilizasyon, eklem hareket açıklığı egzersizleri, ağrı ve ödemin kontrolü, kas kuvvetinin korunması ve/veya iyileştirilmesini içerir. Böylelikle hem immobilizasyon kaynaklı komplikasyonların önüne geçilir hem de fonksiyonellik artırılır. Ayrıca devamlı pasif hareket (CPM) cihazı, elektrik stimülasyonları da uygulanmaktadır.

Erken fonksiyonel rehabilitasyon sonucu, hastanede kalış süresinin kısılması, eve bağımsız taburcu edilen hasta sayısının artması ve masrafların azalması post operatif dönemde elde edilen en önemli kazanımlardandır (52).

Hastane dışı rehabilitasyon; genellikle post-akut rehabilitasyon dönemi olarak tanımlanır ve cerrahi sonrası 2. haftada başlar, rehabilitasyonun tamamlandığı post-operatif 6 ay ile 2 yıla kadar sürer. Bu dönemde amaç operasyon sonrası eklem hareket açıklığını yeniden kazandırmak, kas kuvveti ve enduransını arttırmak, denge ve propriosepsiyon hissini arttırmaktır. Böylece hastaların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hale gelmelerini sağlanır.

Post-akut rehabilitasyon döneminde verilen egzersiz programları incelendiğinde sıklıkla dirençli egzersizlerin etklerinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Ayrıca bu dönemde standart egzersiz programları ile aerobik egzersizler, su içi egzersizler, denge ve proprioseptif egzersizlerinin kombinasyonları da verilmektedir. Egzersiz eğitimleri progresyonu olan ve takipli 4 hafta ile 24 hafta arasında değişen sürelerde uygulanmaktadır (36,39,52).

Dirençli egzersizlerin özellikleri incelendiğinde izokinetik cihazların veya leg-press gibi donanımların kullanıldığı genellikle de açık kinetik zincir pozisyonlarındaki egzersizlerin tercih edildiği görülmektedir. Kapalı kinetik zincir pozisyonunda ve vücut ağırlığı ile yapılan egzersizlere post-akut 2. haftada başlayan programlara rastlanılmamıştır.

2.5 Kinetik Zincir Egzersizleri

Kinetik zincir tanımını ilk olarak Alman bilim insanı Franz Reuleaux 1876'da "The Kinematics of Machinery" isimli kitabında kullanmıştır (53). Reuleaux ardı ardına gelen rijit segmentlerin birbirine bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Sistemin iki ucu sabitlendiğinde herhangi bir hareket açığa çıkmayıp, kuvvet transferi zincir şeklinde iletilir. Kinetik bağlantı modelinin insan anatomisine uyarlanması ilk olarak 1933 yılında Hans von Baeyer tarafından yapılmıştır. Steindler en distaldeki segmentin, yüklenmesine göre açık veya kapalı kinetik zincir olarak tanımlamıştır (54).

Açık Kinetik Zincir Egzersizleri : Distal segmentin serbest olduğu, ardışık segmentte hareket olmaksızın yapılan egzersizlerdir. Ekstremité hareketi sadece hareket eden eklemin distalinde gerçekleşir. Örneğin; açık zincirli bir egzersizde diz fleksiyonu sırasında hamstringin kontraksiyonu, kalça veya ayak bileği eklemleri ve kaslarından bağımsızdır (55-58). Alt ekstremité endoprotez uygulamaları sonrası egzersiz programlarında sıklıkla verilen egzersizlerdendir.

Kapalı kinetik zincir egzersizleri; Vücudun bir destek yüzeyinde sabit veya stabilize edilmiş bir segment üzerinde hareket ettiği egzersizlerdir. Bir eklemlerde hareketin meydana gelmesi, ardışık eklemlerde de eşzamanlı olarak görülür. Örneğin; mini-squat hareketinde dizler büküldükçe veya düzleştirildikçe kalça ve ayak bileği de uyum içerisinde hareket eder. Kapalı kinetik zincirli egzersizler aslında yük aktarılan egzersizlerdir (54-58).

Açık kinetik zincir egzersizleri izole kas ve eklemleri çalıştırılmasına imkan sağlarken, izole zayıflık olmayan durumlarda agonist ve antagonist kaslarda ko-kontraksiyon oluşturması sebebiyle kapalı kinetik zincir egzersizleri tercih edilir. Kapalı kinetik zincir egzersizlerinin tercih edilmesinin bir sebebi de proksimal segmentlerde stabilizasyon sağlayarak sağlam bir hareket tabanı oluşturması, nöromusküler kontrol ve proprioseptif girdi sağlamasıdır (59-62). Açık ve kapalı kinetik zincir egzersizlerinin karşılaştırılması Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Karşılaştırılması

Açık Kinetik Zincir Egzersizleri	Kapalı Kinetik Zincir Egzersizleri
Distal segment boşlukta hareket eder.	Distal segment destek yüzeyinde sabittir.
Eklem hareketi bağımsızdır. Öngörülen ortak hareket yoktur.	Eklem hareketi ardışık eklemlerin hareketleriyle ilişkilidir. Nispeten öngörülebilir hareketler mevcuttur.
Hareketli kısım, sadece ilgili eklem distalindedir.	Hareketli kısım, ilgili eklem proksimal ve/veya distalini kapsayabilir.
Kas kasılması hareketi yaptıran primer kasta görülür.	Hem distalde hem de proksimalde birden fazla kas grubu çalışır.
Ağırlık aktarımı olmayan pozisyonlarda gerçekleşir.	Genellikle ağırlık aktarımı olan pozisyonlarda gerçekleşir.
Direnç hareketli distal segmente uygulanır.	Direnç eşzamanlı olarak birden fazla olan hareketli segmentlere uygulanır.
Eksternal yük kullanılabilir.	Aksiyal yük kullanılır.
Genellikle elle veya ekipmanla stabilize edilmesi gerekir.	Kas gruplarının hareketleri stabilizasyona katkı sağlar.

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Tipi

Araştırma tipi prospektif randomize kontrollü bir çalışmadır.

2.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Menemen Özel Sada Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'nde yapıldı. Çalışmaya Kasım 2016 tarihinde başlandı ve Mayıs 2019 tarihinde tamamlandı.

2.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmanın evrenini Özel Sada Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'ne başvuran ve TDP cerrahisi uygulanan hastalar oluştururken örneklemi bilateral TDP uygulanan ve alınma kriterlerine uyan hastalar oluşturdu.

Çalışmanın en küçük örnek büyüklüğü; literatüre bakılarak erken fizyoterapi uygulamalarının normal eklem hareketi açıklığındaki değişiklik derecesine göre $+18.0 \pm 07.4$ arttığı öngörüsü ile "NCSS PASS 2000" programında %95 Güven Aralığı ve %80 Güç Analizi ile hesaplandı. Buna göre en küçük örnek büyüklüğü gruplar için 16 hasta olarak bulunmuştur. %10 yedek alımı ile bu sayı 18 olarak belirlendi.

Dahil edilme kriterleri

- 45-80 yaş aralığında olma
- Bilateral TDP uygulaması yapılmış olma
- Okur-yazar olmak

Dışlama kriterleri

- Revizyon total diz protezi operasyonu geçirmiş olma
- Araştırmanın içeriğini anlamama veya katılım rızası olmaması
- Egzersiz veya değerlendirme yapmaya engel sağlık problemine sahip olma

2.4 Çalışmanın Kurgusu

Çalışmada postoperatif 0. gün hastalar ameliyattan çıktıktan sonra ilk görüşme gerçekleşti, gönüllü olan hastalar basit rastgele örnekleme yöntemi ile sırasıyla KKZE grubu

(deney grubu) ve AKZE grubu (kontrol grubu) olmak üzere iki gruptan birine dahil edildi. Hastane çalışma prensibi gereği hastalar 3. gün taburcu edildi. Taburcu edilirken 1. hafta fizyoterapi programı uygulamaları tüm hastalarda standart olarak ev programı olarak verildi. 2. hafta hastalar kontrole çağrıldı, birinci ölçümleri yapıldı. Post-akut dönem rehabilitasyon programının başlangıcı kabul edilen 1. ölçüm sonrası hastalara gruplarına uygun egzersiz programları öğretildi ve hastalar her hafta düzenli kontrollere çağrıldı. Kontrollerde egzersizlerin progresyonu yapıldı ve egzersiz programının 3. haftasında 2. ölçümleri alındı. Egzersiz programını 6 hafta olarak tamamlayan hastaların son ölçümleri yapılarak çalışma sonlandırıldı. Sonraki dönem tedavilerinin aksamaması için 3. değerlendirme sonrası hastalara rutin TDP egzersizleri ev programı olarak verildi.

2.5 Çalışma Materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs.) kullanılmadı. Çalışma, TDP operasyonu geçirmiş insanlar üzerinde yapıldı.

2.6 Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler:

- o Yaş
- o Cinsiyet
- o Boy uzunluğu
- o Vücut ağırlığı

Bağımlı değişkenler:

- o Eklem hareket açıklığı
- o Ödem
- o Ağrı
- o Fonksiyonel durum

2.7 Veri Toplama Araçları

Çalışmaya katılan hastalarımıza çalışmanın amacı, uygulanacak yöntemler ve yapılacak değerlendirmeler sözlü ve yazılı olarak açıklandı. Her katılımcıdan “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (Ek-1) alındı.

Katılımcılara dahil edildikleri gruba ait egzersiz programları, egzersiz takip formu (Ek-2, Ek-3) ile beraber verildi. Uygulanan üç değerlendirme de aynı fizyoterapist tarafından yapıldı (Ek-4).

2.7.1 Değerlendirme Yöntemleri

- Çevre Ölçümü: Mezura kullanılarak patella orta noktası, patella orta noktasının 5 cm ve 10 cm üstü, patella orta noktasının 5 cm ve 10 cm altı olacak şekilde 5 farklı referans noktasından çevre ölçümü yapıldı (Şekil 4).



Şekil 4. Çevre Ölçümü

- Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü: Olguların diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri Universal gonyometri kullanılarak aktif ve pasif olarak değerlendirildi (63). Ölçümlerden diz fleksiyonu sırtüstü yatış pozisyonunda ekstansiyon hareketi oturma pozisyonunda yapıldı. Ölçümler 3 kez tekrarlandı ve en doğru ölçüm kaydedildi (Şekil 5).



Şekil 5. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

- Ağrı Şiddetinin Değerlendirmesi: Hastaların istirahat ve aktivite (yürüme sırasındaki) ağrı şiddetleri Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi. Yatay olarak iki uçtan sabitlenmiş ve 0-10 aralığında her rakamın ayrı değerinin olduğu genellikle 10 cm uzunluğunda bir ölçek kullanıldı (64). Rakamsız ölçek üzerinden hastalara açıklama yapıldı, işaretlenen bölüm cetvel ile ölçülerek karşılık olan rakam kaydedildi. Önce her diz için ayrı ayrı soruldu ancak hastalar dizleri arasındaki ağrı şiddetini ayırt edemedikleri ve tek bir cevap verdikleri için sonuç tek veri olarak kaydedildi (Tablo 5).

Ağrı Değerlendirmesi	
İstirahat:	0 ————— 10
Hareket	0 ————— 10

Tablo 5. VAS ile Değerlendirme

- Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi: Fonksiyonel durum değerlendirmesinde “Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) ölçeği” kullanıldı. WOMAC toplam 24 sorudan (ağrı 5, eklem sertliği 2, fonksiyonel durum 17 soru) oluşur ve her bir soru 1-5 puan arasında cevaplanır. Yüksek skor kötü sağlığı, düşük skor iyi sağlığı gösterir. WOMAC indeksi osteoartritli ve TDP sonrası hastaların değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir indekstir. Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (65).

Tüm hastaların WOMAC ölçeği araştırmacı fizyoterapist tarafından açıklanarak birebir yapıldı (Şekil 6).



Şekil 6. WOMAC Verilerinin Alınması

2.7.2 Post-operatif erken dönem ve Post-akut rehabilitasyon dönemi Fizyoterapi Programları

Post-operatif 1. hafta her iki gruba da aynı program uygulandı.

- Soğuk paket ilk üç gün 2-3 saatte bir 10 dk olacak şekilde uygulandı. Sonraki günlerde günde 4-5 kez 10 dk olarak program devam ettirildi.
- Alt ekstremité elevasyon pozisyonu (30-40 dk x3 seans/gün)
- Ayak bileği pompa egzersizleri (saat başı 10 tekrar)
- Devamlı Pasif Hareket (CPM) (30 dk x3seans /gün) toplam 3 gün boyunca

- Kuadriseps femoris kasına izometrik egzersiz ve terminal ekstansiyon egzersizleri (10 tekrar x3 seans/gün) (Şekil 7)
- Yatak kenarında diz fleksiyon-ekstansiyon egzersizi (10 tekrar x3 seans/gün)
- Post-operatif 1. gün yürüteçle mobilizasyon ve 3. gün taburculuk öncesi merdiven eğitimi
- Aynı egzersiz programı ve yürüme eğitimi ile taburculuk ve 7. gün kontrole çağırılma



Şekil 7. Diz eklemi terminal ekstansiyon egzersizi

AKZE Programı

- Diz terminal ekstansiyon egzersizi (Şekil 7)
- 3 yönlü düz bacak kaldırma egzersizi (Kalça fleksiyonu; abdüksiyonu; addüksiyonu) (Şekil 8, 9, 10)
- Yüzükoyun diz fleksiyon egzersizi (Şekil 11)
- Oturmada diz fleksiyon ekstansiyon egzersizi (Şekil 12)

KKZE Programı

- Yatakta ve duvarda topuk kaydırma egzersizi
- Diz ekstansiyonu (Şekil 13)
- Sandalyeden kalkma (1-2. hafta sandalyeden destekli; 3-4. hafta sandalyeden desteksiz; 5-6. hafta alçak sandalyeden tutunmadan (diz 90°-100° fleksiyonda) (Şekil 14)
- Mini çömelme (1-2. hafta 30° diz fleksiyonu; 3-4. hafta 45°-50° diz fleksiyonu; 5-6. hafta 50°-60° squat) (Şekil 15)

- Basamak egzersizleri (1-2. hafta önden çıkma; 3-4. hafta önden ve yandan çıkma; 5-6. hafta önden ve yandan çıkma ve inme) (Şekil 16, 17, 18)
- Öne hamle egzersizi (3-4. hafta çift el destekli öne hamle; 5-6. hafta tek el destekli öne hamle) (Şekil 19)

Tablo 6. Egzersiz Programlarının 6 Haftalık Reçeteleri

AKZE	KKZE
<u>1.Hafta</u> Ağırlıksız 10 tekrar / 1 set/2 seans/gün <u>2. Hafta</u> Ağırlıksız 10 tekrar/ 2set/2 seans/gün	<u>1.Hafta</u> 10tekrar / 1 set/2 seans/gün <u>2. Hafta</u> 10 tekrar/ 2set/2 seans/gün
<u>3. Hafta</u> 1-2 kg 10 tekrar/1 set/2 seans/gün <u>4. Hafta</u> 1-2 kg 10 tekrar/2 set/2 seans/gün	<u>3. Hafta</u> 12 tekrar/1 set/2 seans/gün <u>4. Hafta</u> 12 tekrar/2 set/2 seans/gün
<u>5. Hafta</u> 3-4 kg 10 tekrar/1 set/2 seans/gün <u>6. Hafta</u> 3-4 kg 10 tekrar/2 set/2 seans/gün	<u>5. Hafta</u> 15 tekrar/1 set/2 seans/gün <u>6. Hafta</u> 15 tekrar/2 set/2 seans/gün

AÇIK KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİ



Şekil 8. Kalça Abdüksiyonu



Şekil 9. Kalça Fleksiyonu



Şekil 10. Kalça Addüksiyonu



Şekil 11. Diz Fleksiyonu



Şekil 12. Diz Ekstansiyonu

KAPALI KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİ



Şekil 13. Diz Ekstansiyonu



Şekil 14. Sandalyeden Kalkma



Şekil 15. Mini çömelme



Şekil 16. Basamak çıkma (önden)



Şekil 17. Basamak çıkma (yandan)



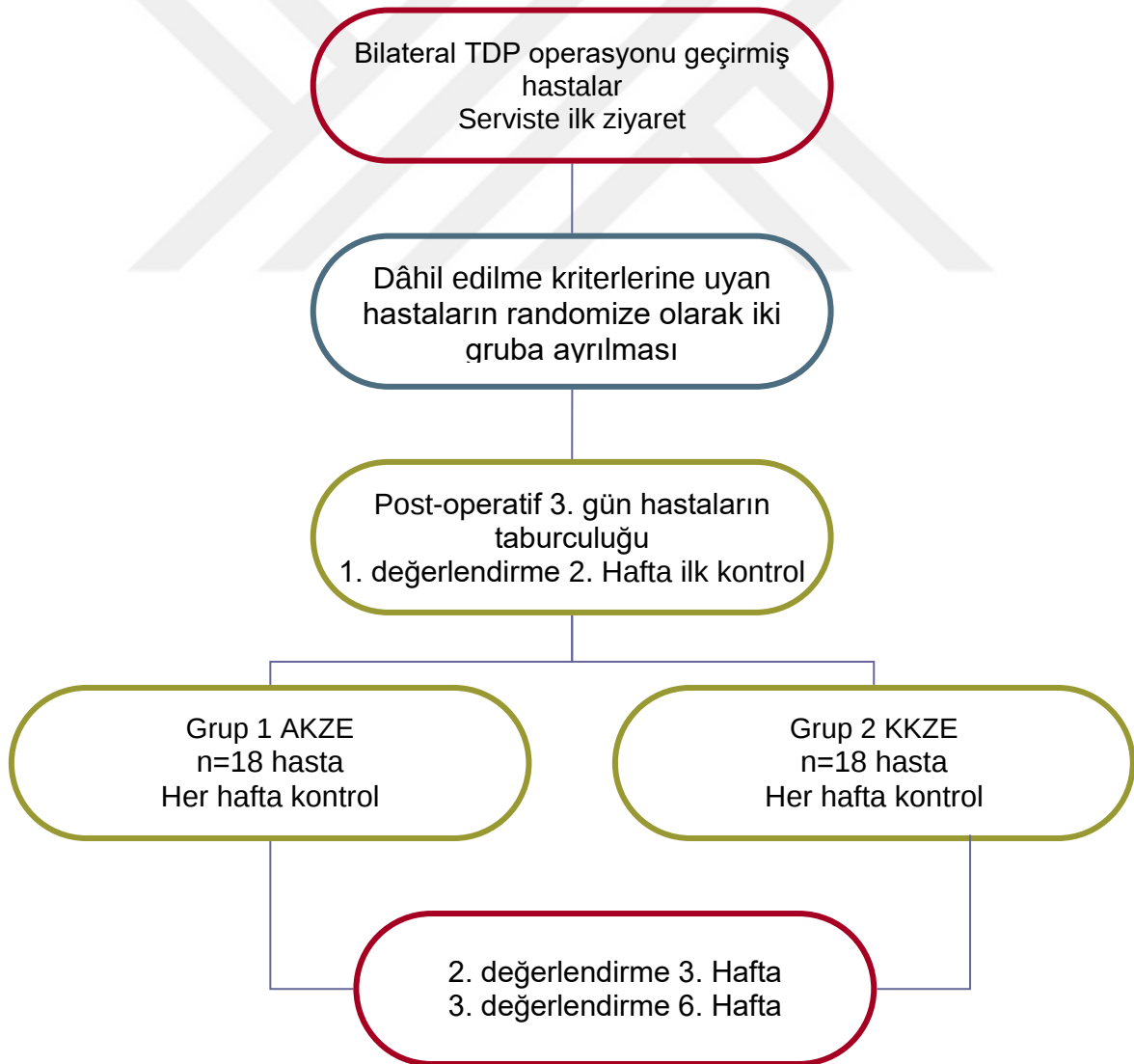
Şekil 18. Basamak inme



Şekil 19. Öne Hamle

2.8 Araştırma Planı ve Takvimi

	<i>Kasım - Aralık 2016</i>	<i>Ocak - Aralık 2017</i>	<i>Ocak - Aralık 2018</i>	<i>Ocak - Mayıs 2019</i>
Kaynak tarama				
Planlama				
İzinler - onaylar				
Veri toplama ve değerlendirme				
İstatiksel çözümleme				
Yazım				



2.9 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS 20.0 for Windows programında yapıldı. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri frekans değerleriyle gösterilecek olup ortalama, standart sapma ile verildi. Çalışmada hastaların normal dağılımlı olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Çoğu değişkenin normal dağılıma uymadığı görüldüğünden parametrik olmayan testler kullanıldı. Gruplar arası ölçümlerdeki farkları belirlemek için *Mann-Whitney U Testi* yapıldı ve anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edildi. Bağımlı gruplarda tekrarlanan ölçümleri karşılaştırmak için *Friedman Varyans Analizi* kullanıldı. Elde edilen istatistiksel sonuçlarla ortaya çıkan anlamlı farkın hangi ölçümlerden kaynaklandığını belirlemek için *Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon İşaretli Sıralar Analizi* yapıldı ve düzeltme sonucu elde edilen anlamlılık düzeyi $0.05:3=0.0167$ olarak kabul edildi.

2.10 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada araştırmacının tayininin çıkması nedeniyle 3. ay takipleri yapılamadı.

2.11 Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı, 18.05.2017 tarih ve 2017/12-29 karar numaralı Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Ek-5).

3 BULGULAR

Çalışmamız Özel Sada Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'nde Bilateral Total Diz Protezi uygulaması yapılan toplam 36 hasta ve 72 diz ile tamamlandı. Araştırmaya katılan 36 hastanın 8'i erkek, 24'ü kadındı (Şekil 20).

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri karşılaştırıldığında her iki grubun benzer olduğu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Katılımcıların Demografik Özellikleri

		AKZE Ort ± SD	KKZE Ort ± SD	Mann-Whitney U Testi p
Cinsiyet	K E	17 1	11 7	0,018
Yaş (yıl)		64,22 ± 7,16 (51,0 – 79,0)	66,22 ± 6,46 (57,0 – 77,0)	0,295
Boy uzunluğu (m)		1,60 ± 0,06 (1,50 – 1,75)	1,64 ± 0,10 (1,50 – 1,85)	0,181
Vücut Ağırlığı (Kg)		84,89 ± 13,72 (60,00 – 120,00)	85,44 ± 13,99 (70,00 – 117,00)	0,824
VKİ (kg/m²)		33,13 ± 5,01 (24,22 – 42,19)	31,70 ± 4,75 (26,45 – 45,70)	0,235

AKZE: Açık kinetik zincir egzersizleri; KKZE: Kapalı kinetik zincir egzersizleri; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon



Şekil 20. Araştırmaya katılan hastaların cinsiyet dağılımı.

3.1 Eklem Hareket Açıklığı

AKZE Grubu

AKZE grubundaki hastaların her iki diz ve hem aktif hem de pasif diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümlerinin başlangıç ölçümüne göre arttığı ve ölçümler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 8).

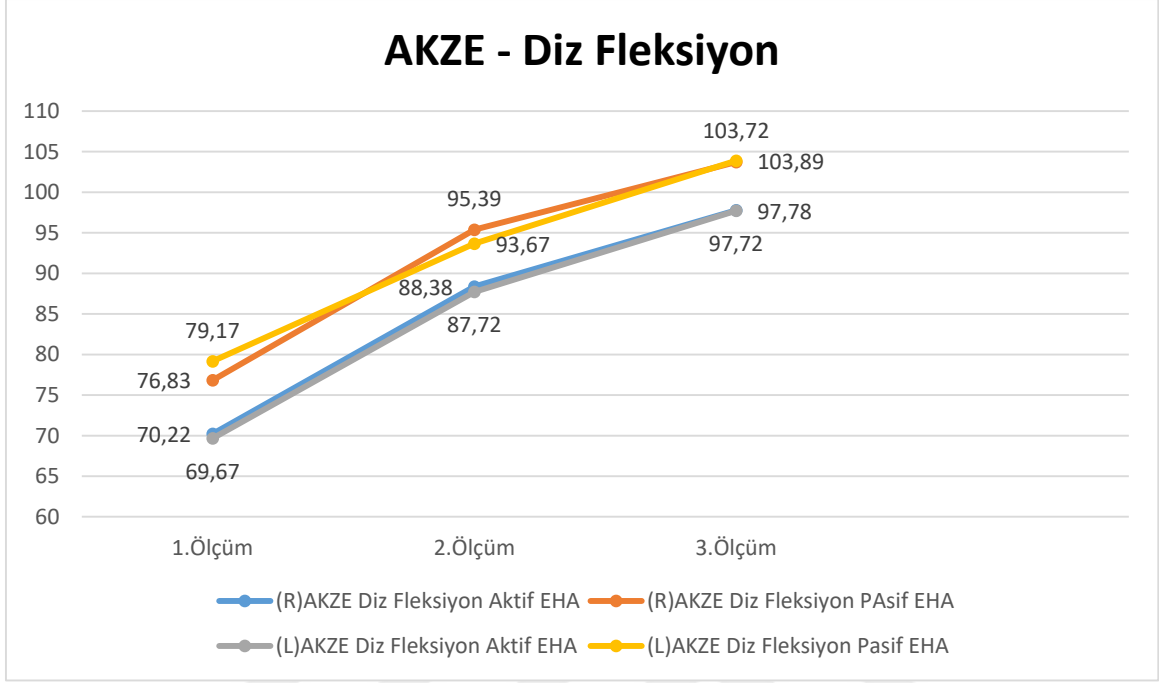
Anlamlılığın hangi ölçümler arasında olduğunu belirlemek için 1. ölçüm - 2. ölçüm, 1. ölçüm - 3. ölçüm ve 2. ölçüm - 3. ölçüm ortalamaları karşılaştırıldı. Birinci ölçümden sonra EHA ölçüm değerlerinin artmaya devam ettiği ve ölçümler arası farkların da istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0.0167$) (Şekil 21, 22).

Tablo 8. AKZE grubunun diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması

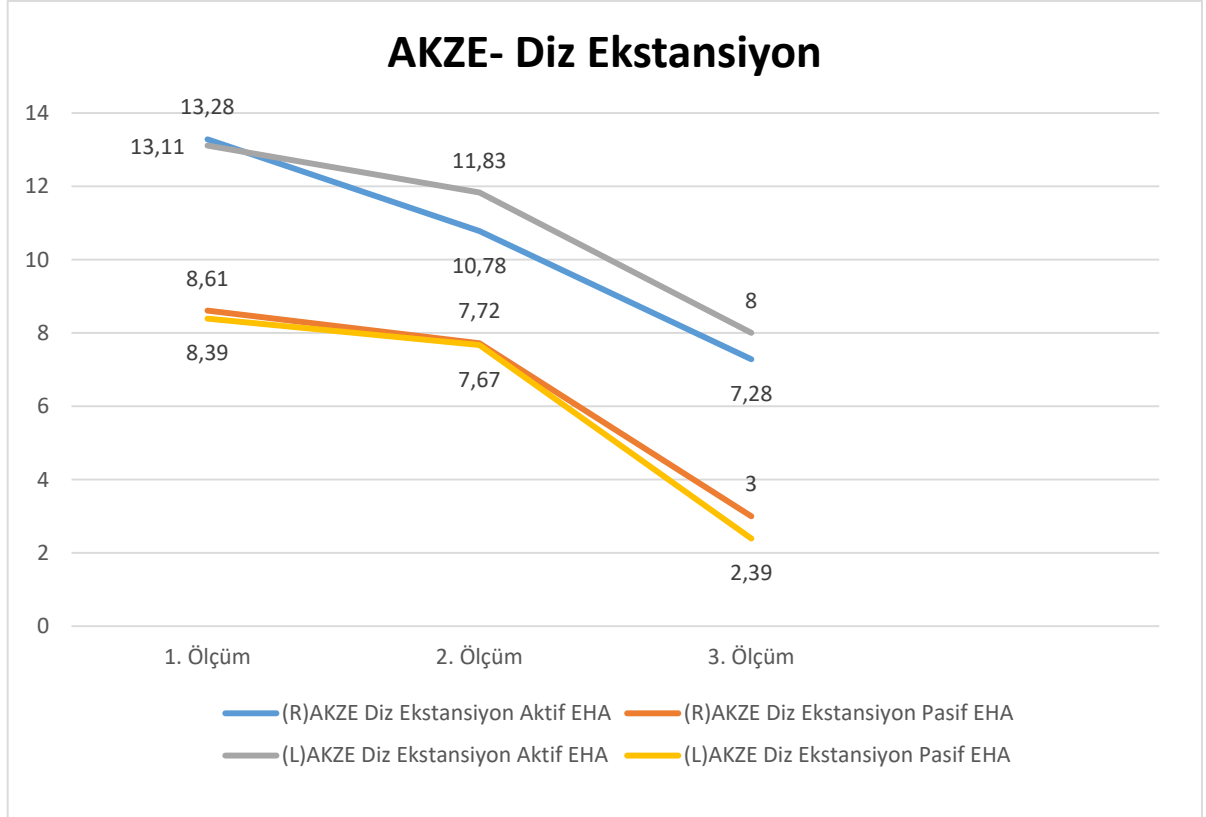
Diz Eklemi Hareketleri			1. Ölçüm Ort $\pm$ SD	2. Ölçüm Ort $\pm$ SD	3. Ölçüm Ort $\pm$ SD	Friedman Varyans Analizi p
Fleksiyon	Aktif	Sağ	70,22 $\pm$ 15,67 (42,00 – 95,00)	88,39 $\pm$ 14,42 (52,00 – 112,00)	97,78 $\pm$ 14,42 (70,00 – 115,00)	0,001
		Sol	69,67 $\pm$ 15,55 (40,00 – 93,00)	87,72 $\pm$ 15,00 (55,00 – 110,00)	97,72 $\pm$ 13,71 (65,00 – 115,00)	0,001
	Pasif	Sağ	76,83 $\pm$ 15,16 (50,00 – 100,00)	95,39 $\pm$ 14,56 (60,00 – 115,00)	103,72 $\pm$ 14,00 (75,00 – 120,00)	0,001
		Sol	79, 17 $\pm$ 13,95 (52,00 – 100,00)	93,67 $\pm$ 14,95 (60,00 – 115,00)	103,89 $\pm$ 14,00 (70,00 – 120,00)	0,001
Ekstansiyon	Aktif	Sağ	-13,28 $\pm$ 6,37 (-30,00 – -5,00)	-10,78 $\pm$ 5,08 (-20,00 – -4,00)	-7,28 $\pm$ 4,11 (-18,00 – -2,00)	0,001
		Sol	-13,11 $\pm$ 6,57 (-30,00 – 0)	-11,83 $\pm$ 5,12 (-20,00 – -4,00)	-8,00 $\pm$ 4,52 (-18,00 – -2,00)	0,003
	Pasif	Sağ	-8,61 $\pm$ 5,93 (-22,00 – 0)	-7,72 $\pm$ 6,20 (-22,00 – 0)	-3,00 $\pm$ 3,54 (-10,00 – 0)	0,001
		Sol	-8,39 $\pm$ 5,17 (-22,00 – 0)	-7,67 $\pm$ 5,10 (-18,00 – 0)	-2,39 $\pm$ 3,27 (-10,00 – 0)	0,001

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 21. AKZE Grubu Diz Eklemi Fleksiyon Hareketleri



Şekil 22. AKZE Grubu Diz Eklemi Ekstansiyon Hareketleri



KKZE Grubu

KKZE grubundaki hastaların AKZE grubundaki gibi her iki diz ve hem aktif hem de pasif diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümlerinin başlangıç ölçümüne göre arttı ve ölçümler birbiri ile karşılaştırıldığında arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,05$) (Tablo 9).

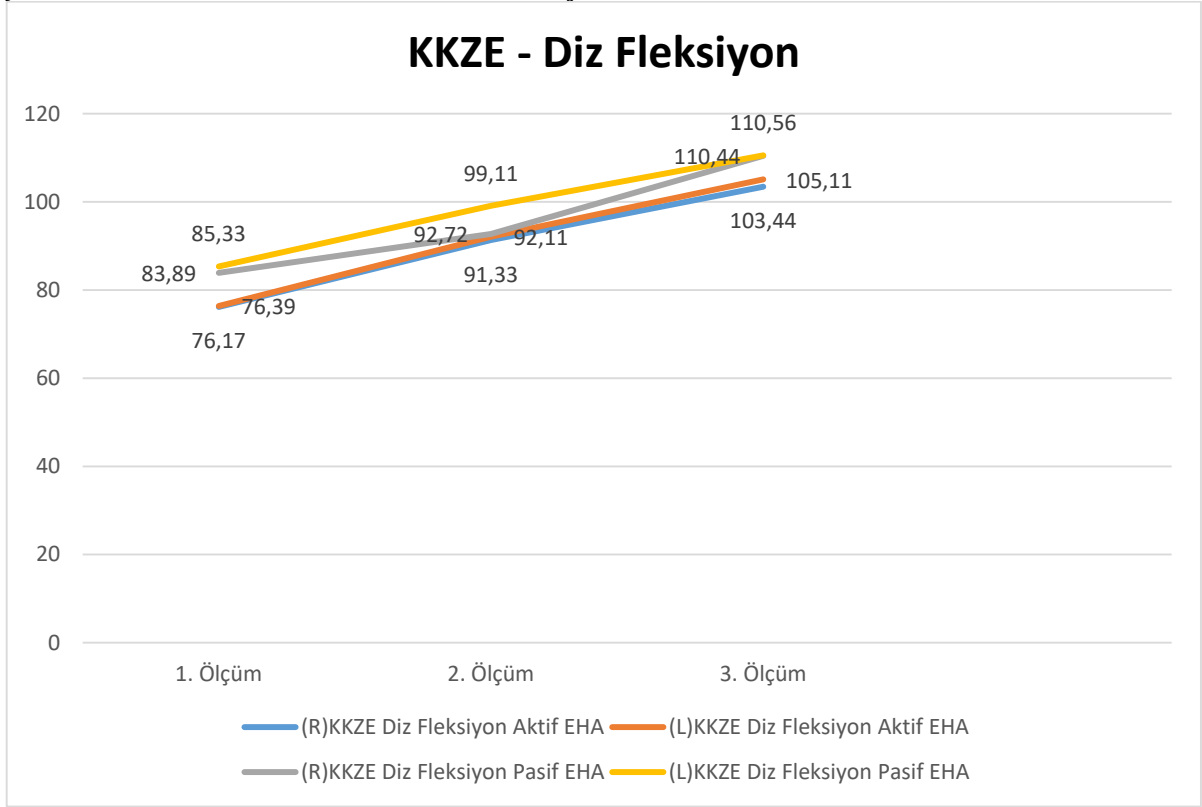
Anlamlılığın hangi ölçümler arasında olduğunu belirlemek için 1. ölçüm - 2. ölçüm, 1. ölçüm - 3. ölçüm ve 2. ölçüm - 3. ölçüm ortalamaları karşılaştırıldığında tüm ölçümler arası farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.016$) (Şekil 23, 24).

Tablo 9. KKZE grubunun diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması

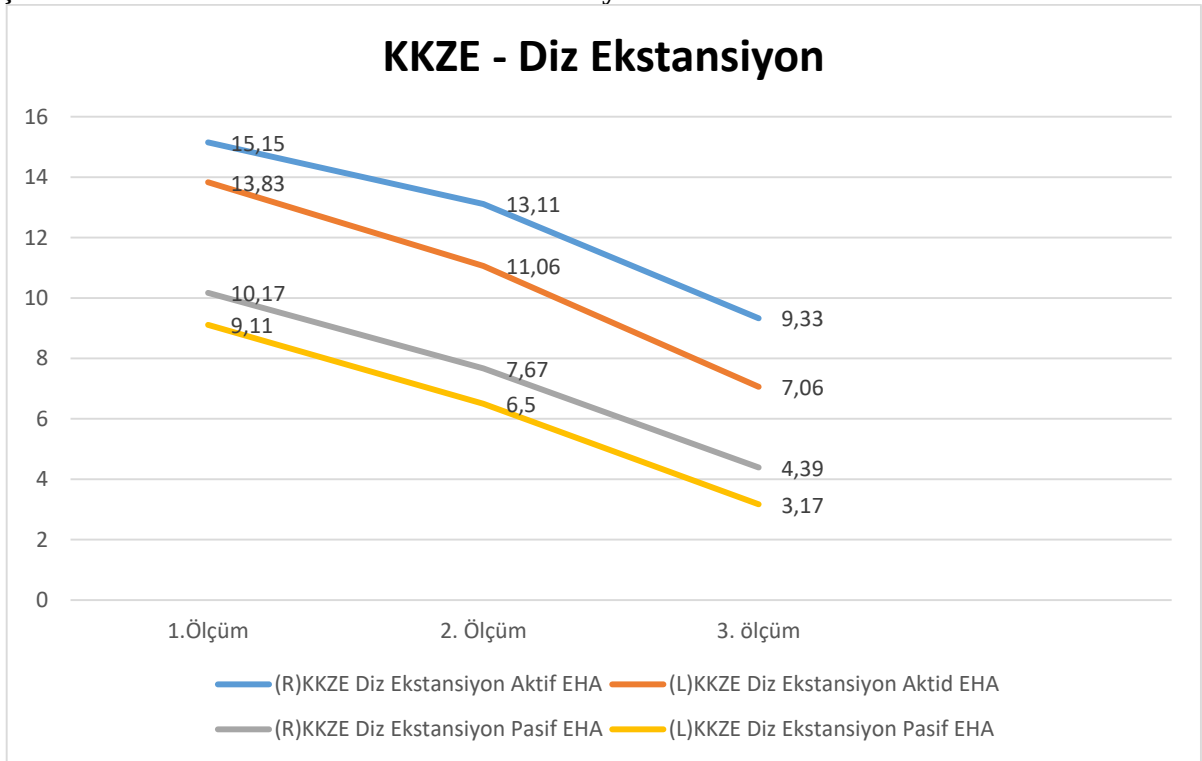
Diz Eklemi Hareketleri			1. Ölçüm Ort $\pm$ SD	2. Ölçüm Ort $\pm$ SD	3. Ölçüm Ort $\pm$ SD	Friedman Varyans Analizi P
Fleksiyon	Aktif	Sağ	76,17 $\pm$ 14,61 (55,00 – 100,00)	91,33 $\pm$ 11,39 (65,00 – 110,00)	103,44 $\pm$ 9,28 (85,00 – 120,00)	0,001
		Sol	76,39 $\pm$ 11,67 (52,00 – 98,00)	92,11 $\pm$ 11,46 (58,00 – 110,00)	105, 11 $\pm$ 10,31 (80,00 – 124,00)	0,001
	Pasif	Sağ	83,89 $\pm$ 11,55 (70,00 – 102,00)	97,72 $\pm$ 11,04 (70,00 – 115,00)	110,44 $\pm$ 7,51 (100,00 – 125,00)	0,001
		Sol	85,33 $\pm$ 10,29 (65,00 – 105,00)	99, 11 $\pm$ 11,02 (65,00 – 115,00)	110,56 $\pm$ 9,26 (90,00 – 126,00)	0,001
Ekstansiyon	Aktif	Sağ	-15,17 $\pm$ 5,90 (-30,00 – -5,00)	-13,11 $\pm$ 6,09 (-25,00 – -2,00)	-9,33 $\pm$ 5,81 (-20,00 – 0)	0,001
		Sol	-13,83 $\pm$ 5,30 (-28,00 – -5,00)	-11,06 $\pm$ 4,81 (-22,00 – -5,00)	-7,06 $\pm$ 5,68 (-22,00 – 0)	0,001
	Pasif	Sağ	-10,17 $\pm$ 4,99 (-22,00 – -3,00)	-7,67 $\pm$ 6,01 (-20,00 – 0)	-4,39 $\pm$ 4,62 (-12,00 – 0)	0,001
		Sol	-9,11 $\pm$ 4,43 (-20,00 – -2,00)	-6,50 $\pm$ 5,20 (-20,00 – 0)	-3,17 $\pm$ 5,20 (-30,00 – 0)	0,001

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 23. KKZE Grubu Diz Eklemi Fleksiyon Hareketleri



Şekil 24. KKZE Grubu Diz Eklemi Ekstansiyon Hareketleri



AKZE Grubu ve KKZE Grubu Diz Eklemi Hareketlerinin Karşılaştırmaları

AKZE grubu ile KKZE grubu diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin başlangıçta yapılan ölçümlerinin karşılaştırılmasında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Sonraki ölçümlerde de benzer şekilde her iki grupta eklem hareket açıklıklarının arttığı ancak gruplar arası fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 10).



Tablo 10. AKZE ve KKZE gruplarının diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareket ölçümlerinin karşılaştırılması

		AKZE Ort±SD	KKZE Ort±SD	Mann-Whitney-U P
Fleksiyon Hareketi				
(R)Aktif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	70,22 ± 15,67 88,39 ± 14,42 97,78 ± 14,42	76,17 ± 14,61 91,33 ± 11,39 103,44 ± 9,28	0,318 0,621 0,309
(R) Pasif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	76,83 ± 15,16 95,39 ± 14,56 103,72 ± 14,00	83,89 ± 11,55 97,72 ± 11,04 110,44 ± 7,51	0,127 0,848 0,232
(L) Aktif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	69,67 ± 15,55 87,72 ± 15,00 97,72 ± 13,71	76,39 ± 11,67 92,11 ± 11,46 105, 11 ± 10,31	0,228 0,433 0,082
(L) Pasif	1. Ölçüm 2. Ölçüm 3. Ölçüm	79, 17 ± 13,95 93,67 ± 14,95 103,89 ± 14,00	85,33 ± 10,29 99, 11 ± 11,02 110,56 ± 9,26	0,246 0,225 0,164
Ekstansiyon Hareketi				
(R)Aktif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	-13,28 ± 6,37 -10,78 ± 5,08 -7,28 ± 4,11	-15,17 ± 5,90 -13,11 ± 6,09 -9,33 ± 5,81	0,307 0,241 0,273
(R) Pasif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	-8,61 ± 5,93 -7,72 ± 6,20 -3,00 ± 3,54	-10,17 ± 4,99 -7,67 ± 6,01 -4,39 ± 4,62	0,389 0,924 0,391
(L) Aktif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	-13,11 ± 6,57 -11,83 ± 5,12 -8,00 ± 4,52	-13,83 ± 5,30 -11,06 ± 4,81 -7,06 ± 5,68	0,737 0,555 0,329
(L) Pasif	1.Ölçüm 2.Ölçüm 3.Ölçüm	-8,39 ± 5,17 -7,67 ± 5,10 -2,39 ± 3,27	-9,11 ± 4,43 -6,50 ± 5,20 -3,17 ± 5,20	0,699 0,290 0,973

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

3.2 Ödem

AKZE Grubu

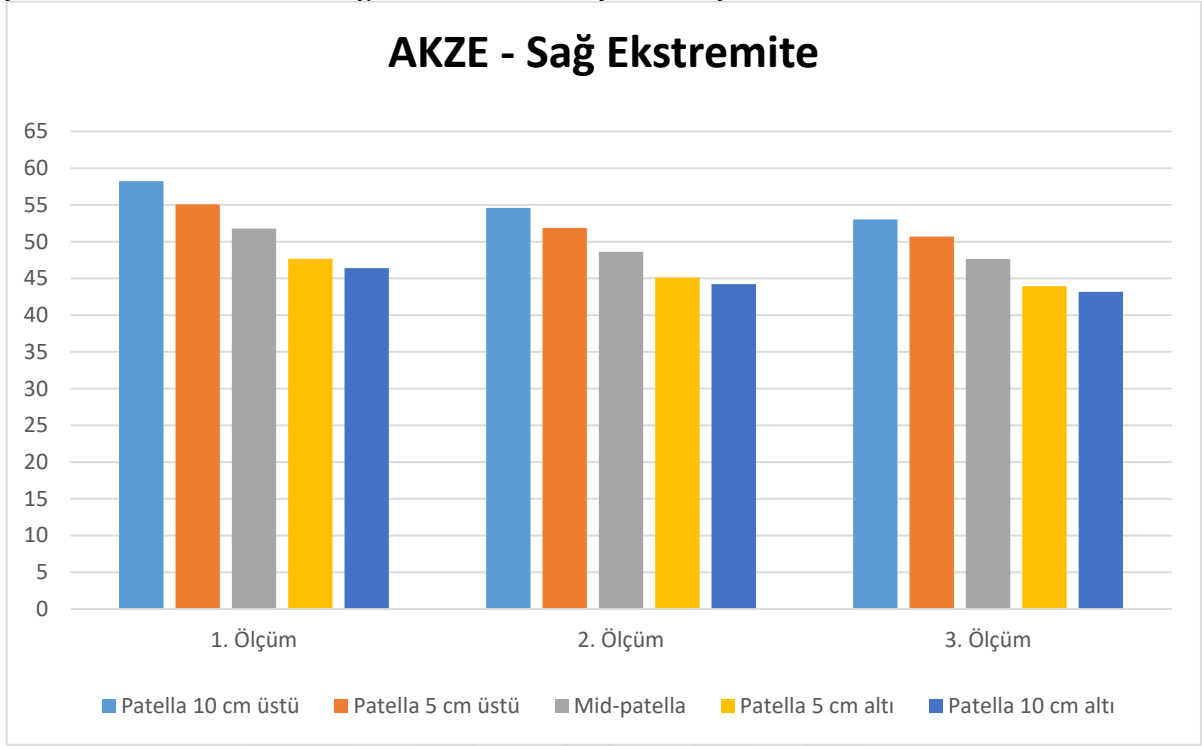
Tüm hastaların diz bölgesi ödem değerlendirilmesi 5 farklı bölgeden ve çevre ölçümü ile yapıldı. AKZE grubu hastalarının ödemi ilk ölçüme göre azaldı ve ölçümler arası fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$) (Tablo 11). Farkın hangi iki ölçümden kaynaklandığına bakıldığında her üç ölçüm ortalamaları birbiri ile karşılaştırıldı ve aradaki bulunan farklar istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$) (Şekil 25, 26).

Tablo 11. AKZE grubu ödem değerlendirmeleri

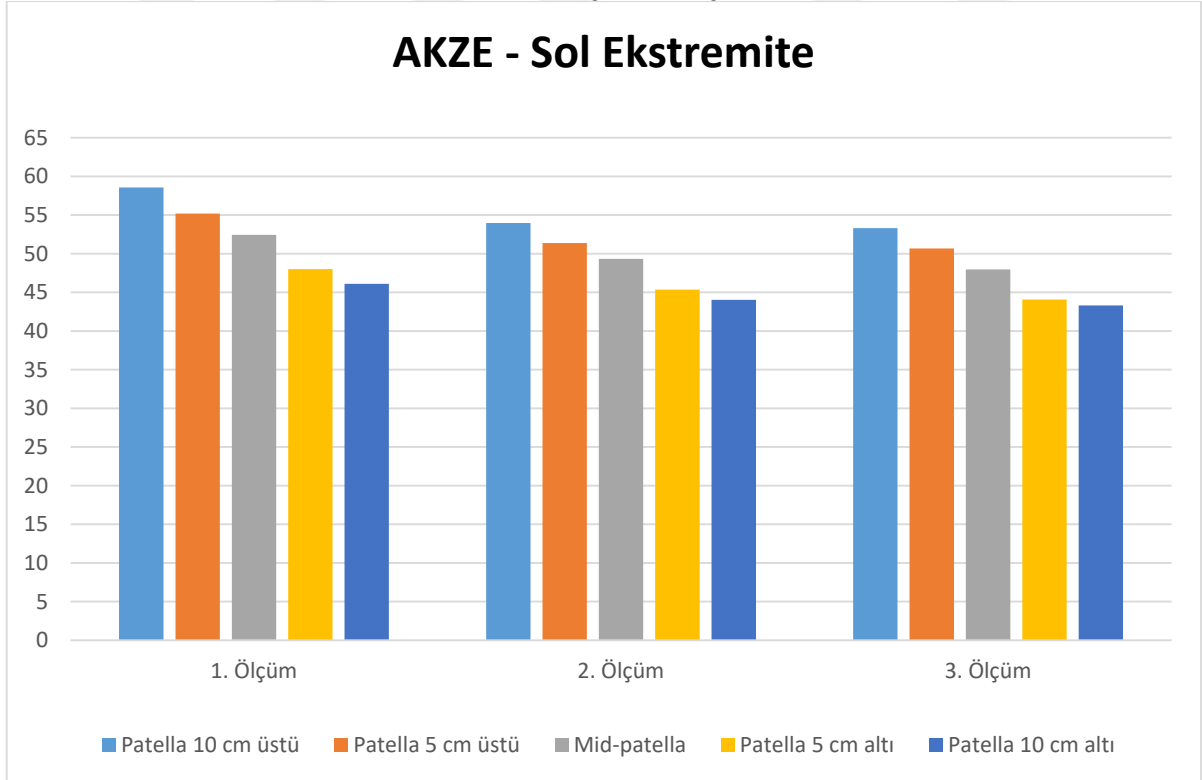
Çevre Ölçümü (cm)		1. Ölçüm Ort± SD	2. Ölçüm Ort ± SD	3. Ölçüm Ort± SD	Friedman Varyans Analizi p
Sağ	Patella 10 cm üst	58,22 ± 8,55 (46,00 – 85,00)	54,58 ± 6,08 (46,00 – 66,00)	53,03 ± 5,38 (44,00 – 65,50)	0,001
	Patella 5 cm üst	55,06 ± 6,84 (46,00 – 77,00)	51,86 ± 5,52 (44,00 – 63,00)	50,69 ± 5,16 (42,50 – 62,50)	0,001
	Patella	51,78 ± 4,97 (44,00 – 63,00)	48,61 ± 5,45 (42,00 – 61,00)	47,64 ± 4,55 (41,00 – 60,00)	0,001
	Patella 5 cm alt	47,67 ± 4,24 (41,00 – 60,00)	45,11 ± 4,93 (39,00 – 57,00)	43,94 ± 4,50 (38,50 – 56,00)	0,001
	Patella 10 cm alt	46,39 ± 4,56 (38,50 – 56,50)	44,22 ± 4,25 (38,00 – 54,00)	43,17 ± 4,18 (37,00 – 53,50)	0,001
Sol	Patella 10 cm üst	58,56 ± 9,07 (46,50 – 86,00)	53,97 ± 5,60 (47,00 – 66,00)	53,30 ± 5,30 (46,50 – 64,00)	0,001
	Patella 5 cm üst	55,19 ± 7,93 (45,50 – 82,00)	51,39 ± 5,57 (42,00 – 65,00)	50,67 ± 4,88 (45,00 – 62,00)	0,001
	Patella	52,44 ± 5,69 (43,50 – 65,00)	49,33 ± 5,40 (43,00 – 64,00)	47,97 ± 4,84 (43,00 – 62,00)	0,001
	Patella 5 cm alt	48,00 ± 4,83 (39,00 – 61,00)	45,36 ± 5,00 (39,50 – 59,00)	44,08 ± 4,39 (39,00 – 56,00)	0,001
	Patella 10 cm alt	46,11 ± 4,14 (37,00 – 52,00)	44,03 ± 4,03 (38,00 – 53,00)	43,31 ± 3,81 (38,00 – 53,00)	0,002

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 25. AKZE Grubu Sağ Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri



Şekil 26. AKZE Grubu Sol Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri



KKZE Grubu

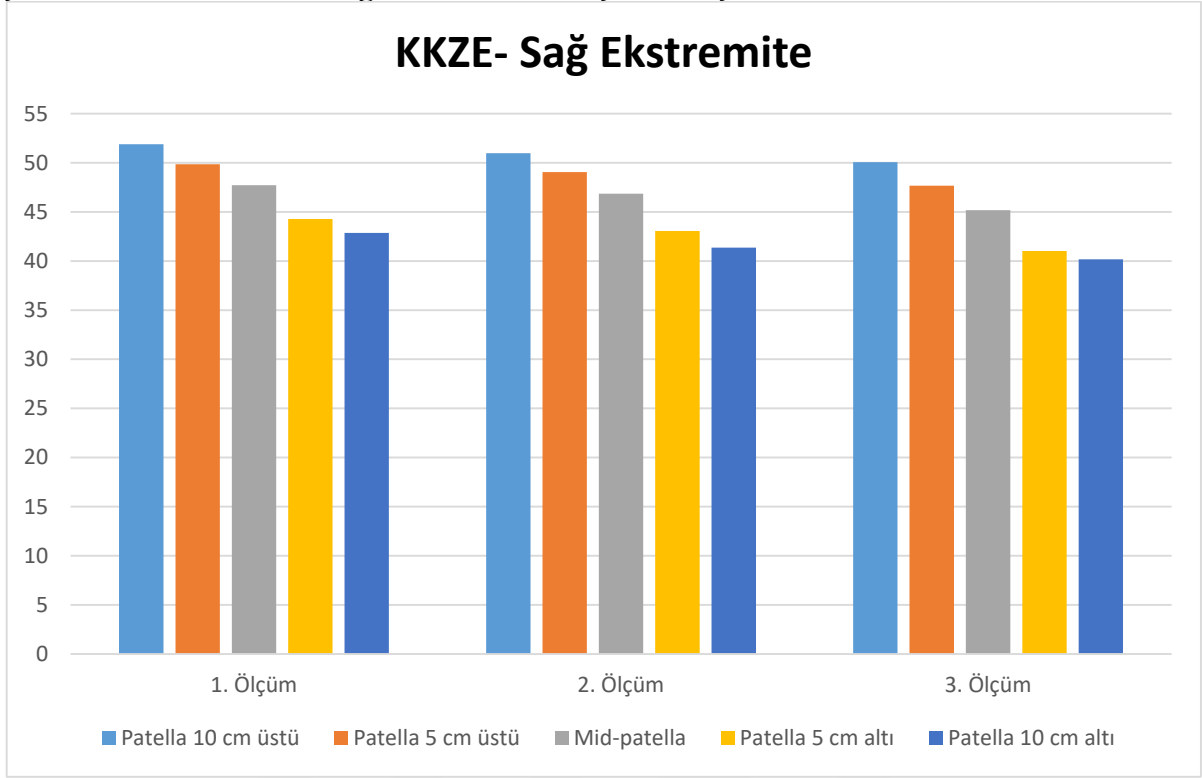
KKZE grubundaki hastaların diz bölgesi ödem değerlendirilmesi AKZE grubunda olduğu gibi 5 farklı bölgeden çevre ölçümü ile yapıldı. KKZE grubu hastalarının ödemi ilk ölçüme göre azaldı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 12). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığına bakıldı ve üç ölçümün ortalamaları birbiri ile karşılaştırıldı. Ölçümler arasında bulunan farklar istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Şekil 27, 28).

Tablo 12. KKZE grubu ödem değerlendirmeleri

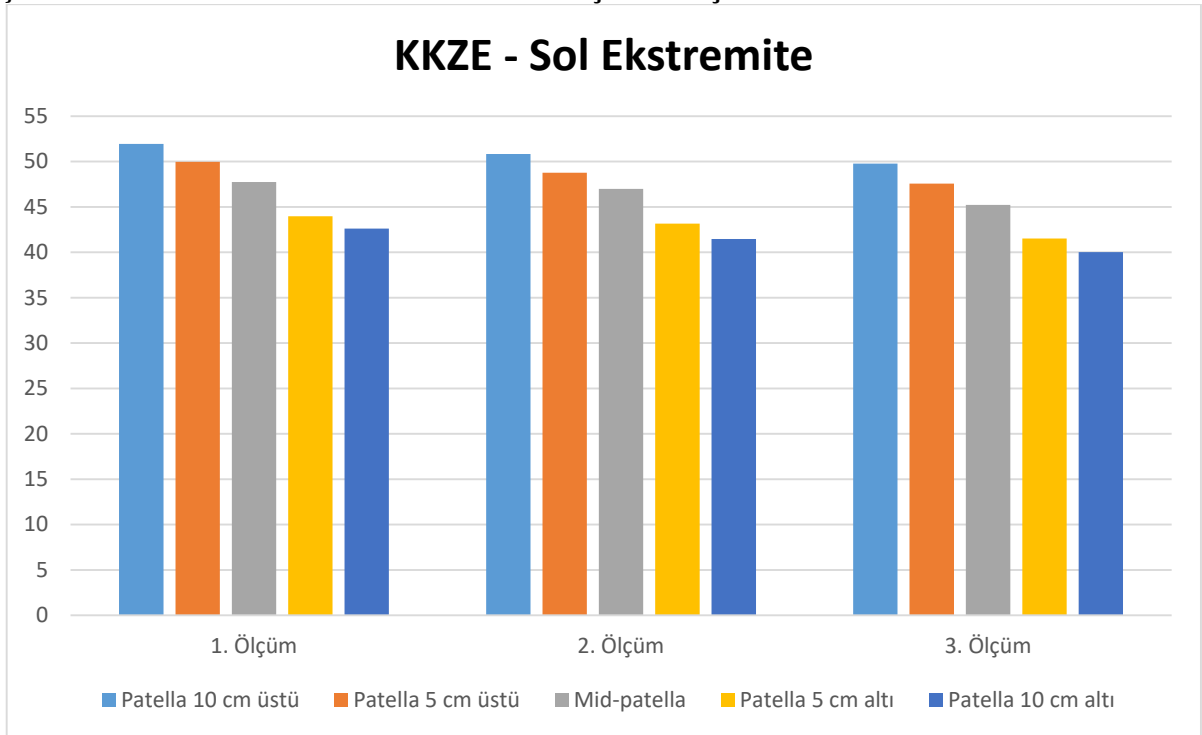
Çevre Ölçümü (cm)		1. Ölçüm Ort± SD	2. Ölçüm Ort± SD	3. Ölçüm Ort± SD	Friedman Varyans Analizi p
Sağ	Patella 10 cm üst	51,89 ± 4,65 (44,00 – 61,50)	49,97 ± 5,03 (43,00 – 62,50)	47,06 ± 5,17 (41,00 – 61,50)	0,001
	Patella 5 cm üst	49,86 ± 3,62 (42,00 – 56,50)	48,06 ± 4,14 (41,00 – 57,00)	47,67 ± 4,29 (40,00 – 55,00)	0,001
	Patella	47,72 ± 2,64 (43,50 – 53,00)	46,86 ± 3,06 (41,50 – 53,00)	45,17 ± 3,28 (40,00 – 51,50)	0,001
	Patella 5 cm alt	44,28 ± 3,22 (39,50 – 51,00)	43,06 ± 3,51 (38,00 – 50,50)	41,02 ± 3,30 (36,00 – 47,00)	0,001
	Patella 10 cm alt	42,86 ± 3,56 (38,00 – 50,50)	41,36 ± 3,70 (36,00 – 48,00)	40,17 ± 3,93 (35,00 – 48,50)	0,001
Sol	Patella 10 cm üst	51,94 ± 4,80 (44,00 – 63,00)	50,83 ± 4,47 (42,50 – 60,00)	49,78 ± 4,69 (41,00 – 58,50)	0,001
	Patella 5 cm üst	49,97 ± 4,19 (42,50 – 60,50)	48,78 ± 4,04 (41,00 – 55,50)	47,58 ± 4,35 (40,50 – 55,00)	0,001
	Patella	47,75 ± 2,67 (44,00 – 52,50)	46,00 ± 3,23 (41,00 – 55,00)	45,22 ± 3,49 (40,00 – 53,00)	0,001
	Patella 5 cm alt	43,97 ± 2,98 (39,50 – 49,50)	42,17 ± 3,00 (39,50 – 51,00)	41,52 ± 3,64 (36,00 – 51,00)	0,001
	Patella 10 cm alt	42,61 ± 3,59 (38,00 – 50,50)	41,47 ± 3,65 (36,00 – 48,00)	40,03 ± 3,89 (34,50 – 48,00)	0,001

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 27. KKZE Grubu Sağ Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri



Şekil 28. KKZE Grubu Sol Alt Ekstremitte Çevre Ölçümleri



Çalışmaya dahil ettiğimiz tüm hastaların bilateral TDP uygulaması olması nedeniyle AKZE Grubu ile KKZE Grubunun ödem üzerine etkilerinin karşılaştırılmasında tüm bölgelerdeki çevre ölçümü sonuçlarının 1. ölçüm ile 3. ölçümün farkları hesaplandı toplam farklar sağ ve sol diz için ayrı ayrı birbiri ile karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel analize göre hem sağ diz hem de sol dizdeki azalma yönündeki fark AKZE grubunda KKZE grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla bulundu ($p<0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. AKZE ve KKZE grubu sağ ve sol diz bölgesi 3. ölçüm ile 1. ölçüm toplam çevre ölçümü farklarının karşılaştırılması

	AKZE Ort ± SD	KKZE Ort ± SD	Mann-Whitney U Testi p
(R) Toplam diz çevre ölçümü farkı (Δ)	23,41±8,23	12,52±6,7	0,046
(L) Diz çevre ölçümü Farkı (Δ)	20,97± 13,09	12,11 ± 7,7	0,043

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

3.3 Ağrı Şiddeti

AKZE Grubu

Tüm hastaların istirahat ve aktivite (yürüme sırasında) ağrı şiddeti değerlendirmeleri bilateral olarak yapıldı. Ancak postoperatif dönemde hissedilen ağrı şiddetine verilen VAS değeri cevabı aynı olduğundan tek veri olarak girildi.

AKZE grubundaki hastaların istirahat ve aktivite ağrı şiddetleri ölçümler arası istatistiksel olarak anlamlı derecede farklıydı ($p<0.05$) (Tablo 14). Farkın hangi ölçümler arasında olduğunu anlamak için yapılan Wilcoxon analizinde yalnız istirahat sırasında 2. ölçüm ile 3. ölçüm arasındaki farktan kaynaklandığı görüldü ($p<0.05$) (Şekil 29). Diğer taraftan 2. ölçümde ağrı şiddetinin değişmediği veya hafif arttığı, 3. ölçümde ise ağrı şiddeti azaldığı halde 1. ve 3. ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi ($p<0.05$)(Tablo 15).

Tablo 14. AKZE grubunda ağrı şiddetinin ölçümler arası karşılaştırılması

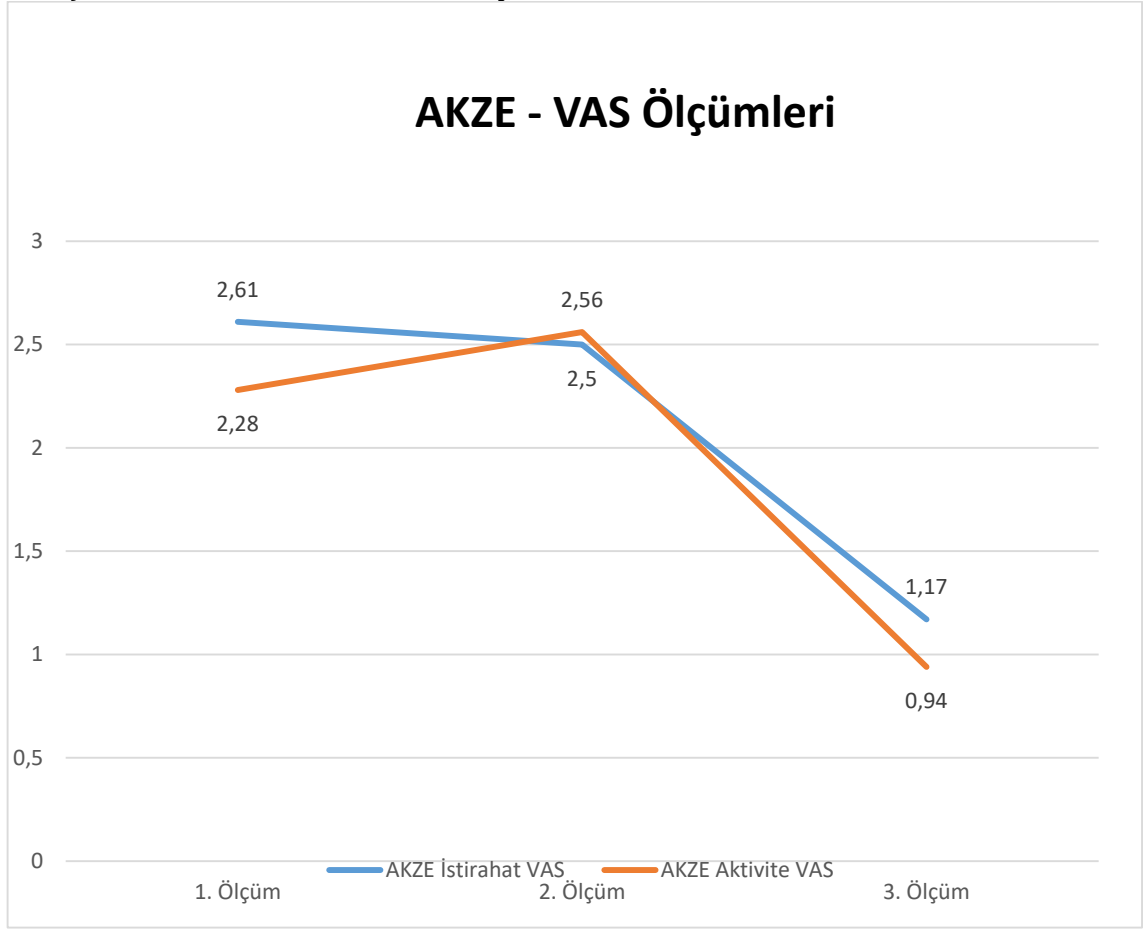
Ağrı Şiddeti	1. Ölçüm Ort ± SD	2. Ölçüm Ort ± SD	3. Ölçüm Ort ± SD	P
İstirahat VAS (0-10)	2,61 ± 3,11 (0 – 8,00)	4,50 ± 3,55 (0 – 10,00)	2,17 ± 3,26 (0 – 9,00)	0,024
Aktivite VAS (0-10)	2,28 ± 2,63 (0 – 8,00)	2,56 ± 2,04 (0 – 7,00)	0,94 ± 1,16 (0 – 4,00)	0,013

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Tablo 15. AKZE grubunda ağrı şiddetinin farklarının karşılaştırılması

	2. – 1. Değerlendirme	3. – 2. Değerlendirme	3. – 1. Değerlendirme
İstirahat VAS (0-10) p	0,083	0,005	0,532
Aktivite VAS (0-10) p	0,502	0,009	0,075

Şekil 29. AKZE Grubu VAS Ölçümleri



KKZE Grubu

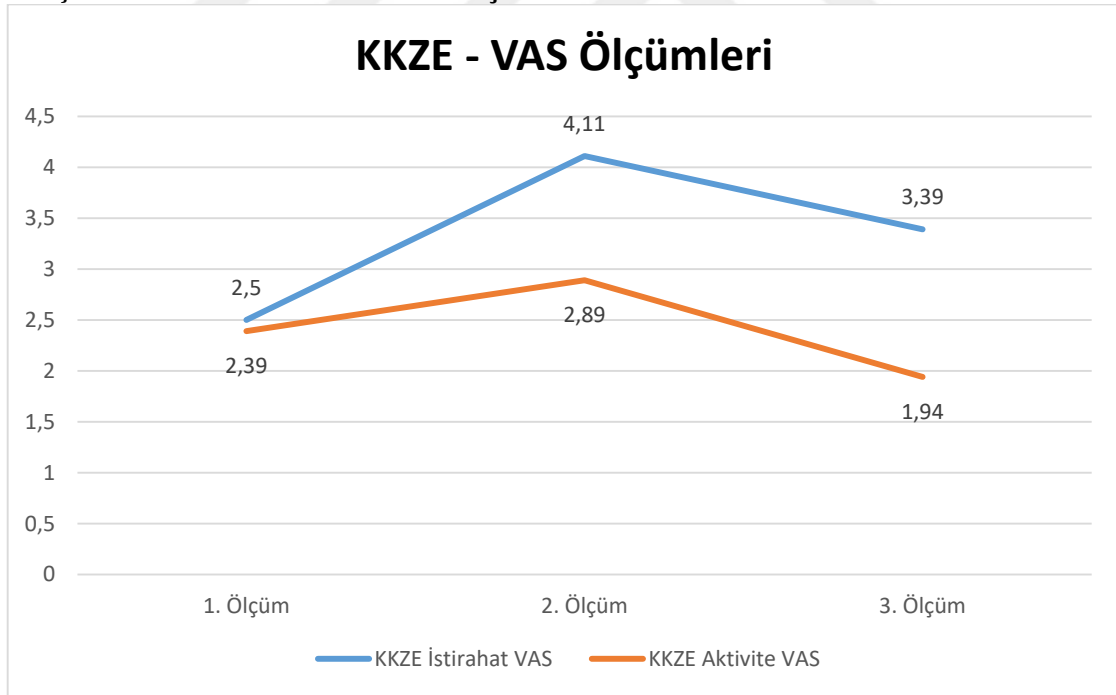
KKZE grubu hastalarının istirahat ağrı şiddeti 2. ölçümde arttı, aktivite ağrı şiddeti 2. ölçümde azaldı. 3. ölçümde ise hem istirahat hem aktivite ağrı şiddeti 2. ölçümde göre azaldı (Şekil 30). Ancak AKZE grubunun aksine hiçbir ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. KKZE Grubunda ağrı şiddetinin ölçümler arası karşılaştırılması

AĞRI ŞİDDETİ	1. Ölçüm Ort $\pm$ SD	2. Ölçüm Ort $\pm$ SD	3. Ölçüm Ort $\pm$ SD	Friedman Varyans Analizi P
İstirahat VAS (0-10)	2,50 $\pm$ 2,75 (0 – 9,00)	4,11 $\pm$ 2,97 (0 – 10,00)	3,39 $\pm$ 3,18 (0 – 9,00)	0,057
Aktivite VAS (0-10)	2,39 $\pm$ 2,03 (0 – 6,00)	1,94 $\pm$ 1,64 (0 – 6,00)	1,89 $\pm$ 2,51 (0 – 8,00)	0,645

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 30. KKZE Grubu VAS Ölçümleri



AKZE ve KKZE Gruplarının Ağrı şiddeti sonuçlarının karşılaştırılması

AKZE ve KKZE gruplarının ağrı şiddetlerinin karşılaştırılmasında aktivite ve istirahat ağrı şiddetleri arasında ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo 17).

Tablo 17. AKZE ve KKZE gruplarının ağrı şiddeti sonuçlarının karşılaştırılması

AĞRI ŞİDDETİ		AKZE Ort $\pm$ SD	KKZE Ort $\pm$ SD	Mann- Whitney U P
İstirahat VAS (0-10)	1.Ölçüm	2,61 $\pm$ 3,11	2,50 $\pm$ 2,75	0,734
	2.Ölçüm	4,50 $\pm$ 3,55	4,11 $\pm$ 2,97	0,786
	3.Ölçüm	2,17 $\pm$ 3,26	3,39 $\pm$ 3,18	0,111
Aktivite VAS (0-10)	1.Ölçüm	2,28 $\pm$ 2,63	2,39 $\pm$ 2,03	0,685
	2.Ölçüm	2,56 $\pm$ 2,04	1,94 $\pm$ 1,64	0,382
	3.Ölçüm	0,94 $\pm$ 1,16	1,89 $\pm$ 2,51	0,231

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

3.4 Fonksiyonel Durum

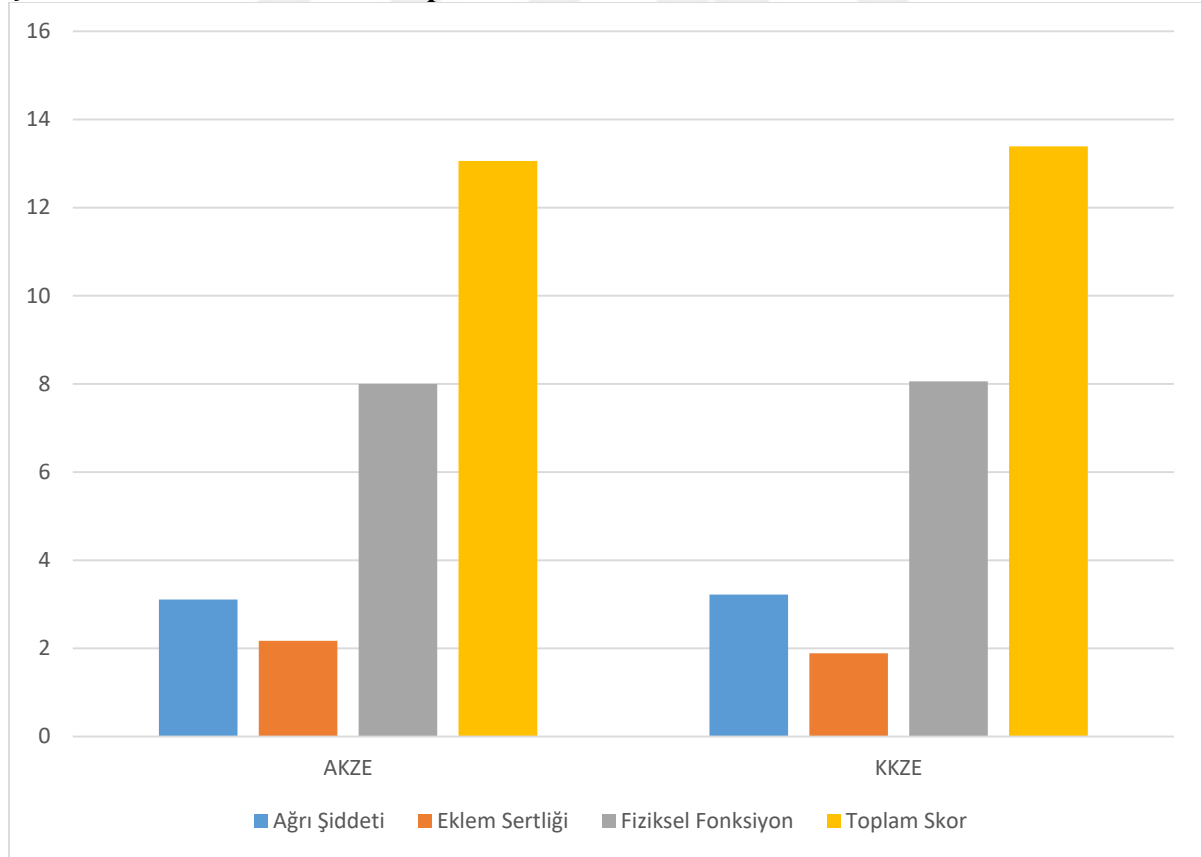
Hastaların fonksiyonel düzey değerlendirmeleri 6. haftada yapıldı ve değerlendirme için WOMAC indeksi kullanıldı. AKZE grubu ve KKZE grubu hastaların toplam indeks skorları karşılaştırıldığında iki egzersiz grubunda da sonuçların benzer ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$). WOMAC indeksi alt skorları karşılaştırıldığında ise ağrı şiddeti skoru KKZE grubunda daha fazla bulundu. Eklem sertliği AKZE grubunda daha fazla bulundu. Fiziksel fonksiyon skoru açısından iki grupta da neredeyse aynı sonuçları gösterdi. Ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 18) (Şekil 31).

Tablo 18. AKZE ve KKZE gruplarının WOMAC indeksi skorlarının sonuçlarının karşılaştırılması

WOMAC-İndeksi	AKZE Ort ± SD	KKZE Ort ± SD	Mann-Whitney U p
Ağrı Şiddeti	3,11 ± 3,12 (0 – 11,00)	3,22 ± 1,73 (0 – 6,00)	0,461
Eklemler sertliği	2,17 ± 1,50 (0 – 6,00)	1,89 ± 1,49 (0 – 5,00)	0,669
Fiziksel Fonksiyon	8,00 ± 7,69 (0 – 26,00)	8,06 ± 6,58 (0 – 27,00)	0,612
Toplam Skor	13,06 ± 9,87 (1,00 – 37,00)	13,39 ± 8,13 (1,00 – 31,00)	0,812

Ort: Aritmetik ortalama; SD: Standart Deviasyon

Şekil 31. AKZE ve KKZE Gruplarının WOMAC indeksi skorları



4 TARTIŞMA

Çalışmamız bilateral total diz protezi uygulanan hastalarda post-akut rehabilitasyon döneminde açık kinetik zincir egzersiz (AKZE) ve kapalı kinetik zincir egzersiz (KKZE) programlarının ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı, ödem ve fonksiyonellik üzerine etkilerini belirlemek ve egzersizler arasında fark olup olmadığını karşılaştırmak amacıyla yapıldı. Cerrahi sonrası 2. haftada başlanan ve 6 hafta devam eden egzersiz programı sonrasında her iki grupta da ağrı şiddeti ve ödem başlangıç ölçümlerine göre azaldı, eklem hareket açıklığı arttı. Gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında sadece ödemdeki azalma AKZE programında daha fazla olarak belirlendi. Egzersiz eğitiminin sonunda uygulanan WOMAC skorları da iki grupta benzerdi.

Total diz protezi (TDP) uygulamaları sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde hastalarda görülen en önemli problemler diz ağrısı, özellikle eklem içi ödem, kas disfonksiyonları (kuadriseps femoris kası başta olmak üzere), diz eklemi hareketlerinde yetersizlik ve günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılıktır. Yapılan çalışmalar dahil edilen hasta grubuna göre farklılık göstermekle birlikte kalça ve diz protezi uygulamalarından sonra hastaların %18-30'u tedavi sonuçlarından memnun olmadığını belirttiğinden bu dönemdeki rehabilitasyonun en önemli amacı hastalardaki semptomları azaltmaktır (66-69). Bu nedenle TDP uygulamalarından sonra ortaya çıkan problemlerin önlenmesinde post-operatif erken dönemde başlayan ve post-akut rehabilitasyon döneminde devam eden fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları büyük önem taşımaktadır. Post-akut rehabilitasyon dönemi; post-operatif erken dönemden sonra hastalardaki yara iyileşme sürecine bağlı olarak 2. hafta ile 1. ay arasında başlayan hastaların bağımsız yürüdükleri ve reçetelendirilmiş egzersiz programlarını uygulayabildikleri dönem olarak tanımlanmaktadır (70,71).

Bu dönemde verilen egzersizler ile özellikle kas disfonksiyonunu önlemek fonksiyonel diz eklemi hareket açıklığını arttırmak, hastaların günlük yaşamda aktivitelerini kısıtlılık hissetmeden yaşamlarına devam etmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Son yıllarda özellikle tedavi giderlerini minimuma indirmek için post-operatif erken dönemde hızlandırılmış fizyoterapi protokollerini içeren, hastaların post-operatif 2. günde taburcu edildiği ve ileri fizyoterapi uygulamalarına daha erken başlandığı “fast-track” programlarının öne çıktığı da görülmektedir (72,73).

TDP sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde uygulanan egzersizler incelendiğinde dirençli egzersizlerin (egzentrik, konsantrik veya kombinasyonu) ve kombine egzersizlerin daha çok yer aldığı (dirençli, aerobik, denge, germe egzersizleri gibi), su içi, proprioseptif ve denge egzersizlerinin de ek olarak verildiği programlar üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Egzersiz programlarının şiddeti, tekrar sayıları, haftalık seans sayıları ve uygulanan toplam süreler farklılık göstermekle birlikte sonuçlar en çok standart fizyoterapi programları ile karşılaştırılmaktadır (74-81).

TDP cerrahileri ileri evre diz osteoartritinin tedavisinde en sık uygulanan yöntemlerdendir. Diz osteoartriti erkeklere göre kadınlarda daha fazla görüldüğünden TDP uygulanan kadın hasta sayıları erkeklerden daha fazla olmaktadır. Yaş ve obezitenin varlığı da osteoartritin en önemli nedenlerinden olduğundan tedavinin sonuçlarını da etkilemektedir (82,83). Çalışmamızda her iki gruptaki hastaların cinsiyet, yaş ve vücut kütle indeksi değerleri benzer olduğundan ve tüm hastalara bilateral TDP uygulandığından AKZE ve KKZE programlarının etkilerinin demografik ve antropometrik özelliklere bağlı egzersizlere alınan cevaplardaki farklılıkları önlediği, amacımız olan AKZE ve KKZE programının sonuçlarını daha iyi tartışma olanağı verdiği düşünülmektedir.

TDP sonrası post-operatif erken dönem ağrı en önemli bulgudur. Diz cerrahisi sonrası dizde meydana gelen ağrının sebepleri içinde yara iyileşme sürecindeki inflamasyon, diz içi ve çevresindeki ödem olarak belirtilmiştir. Ağrı aynı zamanda hastaların eklem hareket açıklıkları ile ilgili egzersizlerin yapılmasında ve ambulasyonda önemli bir kısıtlayıcıdır. Hastane içi medikasyon dışında fizyoterapi uygulamalarında ağrı ve ödeme yönelik soğuk kompres, bandaj ve sürekli pasif hareket (CPM) uygulamaları öne çıkarken taburculuk sonrası post-akut rehabilitasyonda ise egzersiz programlarının ağrı üzerine etkiler açısından farklılıkları tartışmalıdır (84). Çalışmalarda ağrı değerlendirmesi için sıklıkla WOMAC veya diğer diz skalalarının içindeki ağrı değerlendirme bölümleri kullanılmıştır. Piva ve arkadaşları standart fizyoterapi ve standart fizyoterapi ile denge egzersizlerini birlikte uyguladıkları 43 TDP hastalarında 6 hafta uygulanan egzersiz programlarından sonra diz ağrı şiddeti açısından fark olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ağrı şiddetini WOMAC indeksi ile değerlendirdiklerini ancak ağrının ayrıntılı değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişler ve bu durumu çalışmanın limitasyonu olarak ifade etmişlerdir (77). Han ve arkadaşları da çok merkezli ve monitorize erken ev programı ile takip edilen TDP hastalarda post-operatif

6. haftada standart takip edilen hastaların ağrı şiddetlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında monitorize ev programının standart fizyoterapi uygulamalarına benzer şekilde azalttığını ek bir kazanım sağlamadığını bulmuşlardır (85). Araştırmaların çoğunda eklem hareket açıklığı değerlerinin ve eklem sertliğinin ağrı şiddeti üzerinde etkili olduğu bu parametrelerdeki gelişmelerin ağrı şiddetini azalttığı vurgulanmıştır. Çalışmamızda diz ağrısı ayrıntılı olarak istirahat ve yürüme sırasındaki ağrı şiddeti VAS kullanılarak ve subjektif bir yöntem olduğu için sağlama amaçlı WOMAC-Ağrı skoru ile değerlendirilmiştir. AKZE ile KKZE programı uygulanan bilateral TDP hastalarında ağrı şiddeti 2. ölçümde istirahat ağrıları artmış ancak tedavi sonrasında azalmıştır. İkinci ölçümdeki artmanın sebebi olarak hastaların taburcu olurken kullanmaya devam ettiği ağrı kesici ilaçların ve NSAİ ilaçların kullanma sürelerinin bitmesi olarak değerlendirilmiştir, hastalara sorulduğunda da bu yönde cevaplar alınmıştır. 6 haftanın sonundaki ölçümdeki azalmalarda da egzersizlere bağlı eklem hareket açıklıklarındaki artma ve ödemdeki azalmaya bağlı hissedilen eklem sertliğindeki azalma etkili olmuştur. Ancak gruplar karşılaştırıldığında hem ikinci ölçümdeki ağrının artmasında hem de 3. ölçümdeki azalmada sonuçlar benzer bulunmuştur. Özellikle erken dönemde KKZE pozisyonunda verilen egzersizlerin ağrı şiddeti üzerine etkilerinin daha fazla olması beklenirken sonuçların benzer olması KKZE pozisyonundaki egzersizlerin de post-akut rehabilitasyon programlarına eklenebileceğini göstermiştir.

Günlük yaşam aktivilerinden yürüme için minimum 65 derece, merdiven inip-çıkma, alçak yere oturma, toplu taşıma araçlarına veya otomobile inip binmek için en az 110 derece diz fleksiyon derecelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Devers ve ark. diz fleksiyon derecesindeki artışın hasta memnuniyetini arttırıp arttırmadığını incelemişler, TDP hastalarında 130 derece ve üzeri diz fleksiyon derecesinin hastaların fonksiyonelliğini ve hasta memnuniyetini arttırmada etkili olduğunu göstermişlerdir. Çalışmada ayrıca preoperatif eklem hareketlerinin post-operatif kazanımlarda da etkili olabileceğini, ödem ve eklem sertlik derecelerinin de hareketlerde önemli parametreler olduğu gösterilmiştir (86). Post-akut rehabilitasyon döneminde verilen egzersizlerle ilgili çalışmalarda sıklıkla ağrı şiddeti, diz eklemi hareketleri, fonksiyonel aktiviteler (WOMAC, KOOS, yürüme gibi) değerlendirildiğinden, diz çevresi ödemin değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda AKZE ve KKZE programları 2. haftada uygulandığından ve bu dönemde hala ödem ve efüzyon devam edeceği öngörüsünden ve de çalışmamızda post-akut rehabilitasyona egzersizlerin iyileşme

sürecindeki diz çevresi ödeme olumlu veya olumsuz etkilerini de incelemeyi amaçladığımızdan ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Tüm hastalarımıza bilateral TDP uygulaması yapıldığından referans olarak sağlam taraf yerine ölçümler arası farklar karşılaştırılmıştır. 1. ölçümde her iki grupta ve her iki dizdeki ölçümlerdeki çevre ölçümü değerleri tedavilerle artmamış 6 hafta sonraki 3. ölçümde her iki grupta da anlamlı azalmalar elde edilmiştir. AKZE ve KKZE programları 2. haftada başlansa dahi ödemde artışa sebep olmamış aksine hastaların hem alt ekstremitte egzersizleri hem de daha erken günlük yaşam aktivitelerine katılmalarına bağlı yürüme sırasındaki kas aktivasyonlarının venöz dönüşü arttırdığı ve buna bağlı ödemde azalmaya sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle patella çevresi ölçümlerdeki azalmada eklem içi efüzyonda da her iki egzersiz programının etkili olabileceğini desteklemiştir. Sonuçlarımız diz çevresi ödemin azalma miktarlarının gruplar arası karşılaştırılmasında, AKZE grubundaki etkinin daha fazla olduğunu desteklemektedir. KKZE grubundaki bu farkın daha çok egzersizlerin vücut ağırlığı ile yüklemeli yapılıyor olabileceği öngörüsüne rağmen, çalışmamız KKZE'lerin rehabilitasyon programlarına eklenebileceğini göstermiştir.

Post-akut rehabilitasyon dönemindeki egzersiz programlarında TDP sonrası egzersizlere bağlı diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerindeki kazanımların önemli olduğu rapor edilmiştir. Programlar düzenlenirken post-operatif erken dönemden itibaren diz fleksiyon derecesi özellikle taburculuk veya egzersiz programlarına geçiş için kriter olarak göz önüne alınmıştır. Pozzi ve arkadaşları TDP sistematik derleme çalışmalarında toplam 19 randomize kontrollü çalışmayı incelemişler ve diz fleksiyon derecelerinde taburculuk sonrası dirençli egzersizlere bağlı yaklaşık %25'e yakın artış olduğu ancak standart fizyoterapi ile karşılaştırıldığında sonuçların benzer olduğunu belirtmişlerdir. Aquaterapi uygulamaları yapılan çalışmalarda ise diz fleksiyonunda %36, ekstansiyonunda %30 daha iyi olduğunu göstermişler ancak karada yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında yine sonuçların benzer olduğunu belirtmişlerdir (87). Çalışmamızda hem aktif hem de pasif diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ölçülmüştür. Tüm hastalarda ölçülen diz eklem hareketlerinde fonksiyonel derecelere yakın gelişmeler elde edilmiştir. KKZE grubunda egzersiz öncesi diz fleksiyon ölçümünün daha yüksek değerlerde olduğu bu değerlerin sonraki ölçümlerde devam ettiği görülmektedir. Egzersize bağlı elde edilen eklem hareketleri ile ilgili kazanımlarda preoperatif dönemdeki hareket derecelerinin önemli olduğu araştırmacılar

tarafından belirtilmektedir (86). Bu farklılığın ilk ölçümde de olması KKZE grubu hastalarındaki yüksek değerin egzersizlere bağlı değil de başlangıç değerlerinden kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Her ne kadar özel hastanedeki olanaklar dahilinde kas kuvvet ölçümü çalışmamızda yapılamadı ise de ekstansiyon kaybının hala devam etmesinde kuadriseps femoris kas disfonksiyonunun devam etmesine bağlı olabileceğini düşündürmüştür. Çünkü çalışmalar preoperatif kuadriseps kas gücüne post-operatif dönemde ulaşmada en az 6 aylık takiplere ihtiyaç olduğu şeklindedir.

Literatürde AKZE ile KKZE'nin TDP sonrası post-akut dönemde uygulandığı ve karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanılmasa da ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları ve dize ait diğer yumuşak doku yaralanmalarından sonra AKZE ile KKZE uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur (88-90). TDP sonrası ise sıklıkla ekleme yük bindirmedığı ve hastalar tarafından kolay tolere edileceği düşünüldüğünden dirençli ve diğer egzersizler açık kinetik zincir pozisyonlarında verilmektedir. Çalışmamızda ise bir gruba kapalı kinetik zincir pozisyonundaki egzersizlerden oluşan programı uygulamamızın en önemli gerekçesi kapalı kinetik zincir pozisyonlarında yapılan egzersizlerin nöromusküler eğitimin dinamik ve önemli bir parçası olması ve de alt ekstremité ile yapılan çoğu aktivitesinin kapalı kinetik zincir pozisyonunda gerçekleşmesidir.

Post-akut rehabilitasyon dönemindeki egzersiz eğitimlerinin verildiği çalışmalardan Han ve ark. TDP ve total kalça protezi uygulanan hastalara 2. haftada dirençli, germe, su içi egzersizleri ve mobilizasyondan oluşan kombine programı 6 hafta boyunca uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda araştırmacılar TDP için dirençli ve yüklemeli egzersizlerin erken dönemde verilebileceğini, egzersiz şiddetinin diz eklemi hareket açıklığında önemli olabileceğini vurgulamışlardır (85). Benzer şekilde Suh ve ark. da 2. haftada dirençli egzentrik ve konsantrik egzersizlerin kombine verilmesi ile sadece konsantrik egzersizlerin verildiği iki farklı programı karşılaştırmışlardır. Egzersizler 1 MT'nin %30 şiddetinde ve 15 tekrarla başlamış şiddet %60'a doğru ilerletilirken tekrar sayısı 10'a indirilen bir program uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda ağrı şiddetindeki azalmanın, eklem hareket açıklığındaki artışın ve WOMAC skorlarının kombine grupta daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (75).

Diğer taraftan erken dönemde yüksek ve düşük şiddetli rehabilitasyon programlarının etkilerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada taburculuk sonrası haftada 3 gün bir gruba yüksek yoğunluklu egzersizler (diz ve kalça kaslarına yönelik dirençli egzersizler) ve diğer gruba düşük yoğunluklu egzersizlerden (izometrik egzersizler) oluşan program 6 hafta boyunca uygulanmıştır. 6. haftanın sonunda hastalar değerlendirildiğinde yüksek yoğunluklu egzersiz grubunun diz eklem hareket açıklığı, WOMAC skoru ve denge skorlarının daha iyi olduğu bulunmuştur (91). Tüm bu çalışmalarda ayrıca post-akut rehabilitasyonda dirençli ve yüklemeli egzersiz programlarına hastaların uyumu ve egzersizlerin yapılıp yapılamayacağı da incelenmiştir.

Son yıllardaki çalışmalarda, TDP uygulamalarından sonra görülen kas disfonksiyonlarının, eklem hareket açıklığındaki yetersizliklerin ve ağrı ile eklem sertliklerinin hastalarda birçok fonksiyonel kısıtlılığa neden olacağı üzerinde durulmuştur. Çoğu çalışmada kuadriseps kas gücünün preoperatif dönem veya diz protezi uygulanmayan taraf kas gücü ile karşılaştırılmasında post-operatif 1. ayda bile %20-60 daha az kuvvete sahip olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca kuadriseps istemli kas kontraksiyon gücünde de %17-25 oranlarında azalmalar görülebilmektedir (71, 75, 92, 93). Aynı çalışmalarda kassal geri kazanımların minimum 6 ay ile 1 yıla kadar sürebildiği o nedenle rehabilitasyon programlarında dirençli egzersizlere yer verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Erken dirençli ve yüklemeli egzersizlerin özellikle yaşa bağlı sarkopeninin varlığı, egzersize olan yanıtların azalması nedeniyle mümkün olan en kısa sürede başlanmasının sonraki dönemde fonksiyonelliği ve hasta memnuniyeti açısından da önemli olacağı belirtilmiştir.

KKZE ile ilgili TDP sonrası yapılan çalışma olmamakla birlikte Uçar ve ark. 58 ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda açık ve kapalı kinetik zincir egzersiz verilen iki farklı grubun 3 ve 6 ay sonraki değerlendirmelerini karşılaştırmışlar, her iki grupta da ağrı ve diz fleksiyonu değerlendirmelerinde anlamlı iyileşme tespit ettiklerini, ek olarak KKZE yapan grubun sonuçlarının daha iyi olduğunu bulmuşlardır (89). Bu çalışmanın aksine Jewiss ve ark. da ön çapraz bağ rekonstrüksiyonları sonrası verilen programlara ait derlemede, AKZE ve KKZE gruplarının karşılaştırıldığı 7 randomize kontrollü çalışmayı dahil etmişler ve erken dönemde KKZE grubu lehine farklar olabilirken geç dönemde gruplar arasında birbirine üstünlüklerinin olmadığını rapor etmişlerdir (88).

Çalışmamızda literatürdeki KKZE'nin erken dönem nöromuskular ve eklem stabilizasyonuna olan kazanımları dikkate alınarak TDP hastalarına uygulanmıştır. Yine literatüre benzer şekilde ödemin azaltılması dışında ağrı, eklem sertliği ve fiziksel fonksiyon skorları arasında iki grup benzer bulunmuştur.

Yukarıda tartıştığımız tüm çalışmalarda post-akut rehabilitasyon dönemindeki egzersiz eğitimlerinden fonksiyonel duruma etkileri de araştırılmış egzersiz tiplerine veya programlarına göre farklılıklar incelenmiş ve en etkin egzersiz programları bulunmaya çalışılmıştır. López-Liria ve arkadaşları 2015'te yayınladığı çalışmada ev programı olarak düzenlenen egzersizlerin etkinliğini araştırmışlar, çalışmaya dahil edilen 78 TDP hastasını iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruba evde uygulanacak rehabilitasyon programı verilmiş, diğer gruba ise hastanede fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyon programı uygulanmıştır. WOMAC ile değerlendirilen fonksiyonel durumda egzersizlerin etkileri benzer bulunmuştur (94).

Fransen ve ark. çok merkezli ve uzun takipli çalışmalarında 422 TDP hastada post-akut grup egzersizleri ile hastaneden taburculukta verilen rutin programın etkileri 6. hafta, 6. ay ve 12. ayda karşılaştırmışlar, merdiven aktivitelerinde ve yaşam kalitesi anket sonuçlarında ek bir etkiye neden olmadığını bulmuşlardır (70). Hsu ve arkadaşları istasyon çalışması olarak planladıkları dirençli, aerobik, germe egzersizlerinden oluşan programı standart fizyoterapi ile karşılaştırmışlar fonksiyonel durum değerlendirmeleri arasında fark olmadığını belirtmişlerdir (22). 2019 yılında yapılan başka bir çalışmada 1 MT'ın %60 başlayan ve 24. haftada %80'inde dirençli çalıştırdıkları TDP hastalarını yine standart fizyoterapi uygulanan grup ile karşılaştırmışlar, orta dönemde ve geç dönemde sadece kas gücünde daha iyi sonuçlar olduğunu fonksiyonel sonuçlar ile yaşam kalitesi sonuçlarının standart fizyoterapiye benzer olduğunu rapor etmişlerdir (74).

Tüm bu çalışmaların aksine proprioseptif ve denge egzersizlerinin dirençli veya aerobik veya rutin programa eklenmesinin standart programa üstünlüğünü araştıran çalışmalarda ise fonksiyonelliğin daha iyi olabileceği belirtilmiştir (76-78). Çalışmamızda KKZE programının TDP sonrası post-akut rehabilitasyon programlarında yer verilebilecek alternatif egzersizlerden olup olmadığı araştırılmış ve 6 haftalık program sonunda ağrı, eklem

hareketi-sertliği ve WOMAC skorları açısından benzer sonuçlar elde edilmesine neden olmuştur. Bu nedenle TDP sonrası mutlaka verilen dirençli egzersiz programlarında KKZE'lerinin de eklenebileceği veya kombine edilebileceği görölmüştür.

Çalışmamızın en önemli limitasyonu hem eklem hareketlerinde hem de fonksiyonel durum üzerine etkisi olan kas kuvvetinin değerlendirilememesidir. Hastaların özel bir hastanede takip edilmesi ve bu birimde değerlendirme için yeterli donanımın olmaması kas kuvvetindeki değişiklikleri takip etmemizi engellemiştir.

Çalışmamızın güçlü yanı ise TDP uygulaması sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde AKZE ile KKZE programlarının karşılaştırıldığı ilk çalışma olmasıdır. Ayrıca tüm hastaların bilateral TDP olması, aynı cerrahi ekip tarafından ameliyatlarının yapılması ve buna bağlı cerrahi teknikteki farklılıkların sonuçları etkilenmesinin önlenmesi de çalışmamızın diğer güçlü yanlarıdır.

Sonuç olarak bilateral TDP uygulamalarından sonra post-akut rehabilitasyon döneminde haftada 3 gün toplam 6 hafta yaptırılan AKZE ve KKZE programlarının etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızın sonuçlarından; KKZE programlarına post-operatif 2. haftada başlanabileceği, her iki egzersiz programlarının da 6. haftada ödem, ağrı şiddetini ve eklem sertliğini azalttığı, hem aktif hem de pasif diz eklem hareketlerinde artışa neden olduğu belirlendi. Ek olarak 6 haftalık AKZE programlarından sonra fonksiyonel durum üzerine etkilerinin de AKZE programına benzer olduğu göröldü.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma bilateral TDP uygulamalarından sonra post-akut rehabilitasyon döneminde haftada 3 gün toplam 6 hafta uygulanan AKZE ve KKZE programlarının ağrı şiddeti, ödem, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellik üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı. Sonuçlarımız hipotezlerimizden; değerlendirilen parametrelerden ödem dışında egzersiz eğitimlerinin birbirine üstünlüğü yoktur hipotezini doğruladı. 6 haftalık eğitim sonuçlarına göre;

- AKZE programı ile istirahat ve aktivite ağrı şiddeti ve diz çevresi ödem azaldı, aktif ve pasif diz eklem hareketleri arttı.
- KKZE programı ile istirahat ve aktivite ağrı şiddeti ve diz çevresi ödem azaldı, aktif ve pasif diz eklem hareketleri arttı.
- Ağrı şiddetleri, aktif ve pasif diz eklem hareketlerindeki etkiler her iki grupta benzerdi, grupların birbirine üstünlüğü yoktu.
- Ancak diz çevresi ödem üzerine olan etki AKZE grubunda daha fazla idi.

ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlardan çalışmamız için öneriler;

- AKZE gibi KKZE 'de post-operatif 2. haftadan itibaren hastalar tarafından tolere edildi ve semptomları arttırmadı. O nedenle TDP sonrası post-akut rehabilitasyon döneminde egzersiz programlarına eklenebileceği;
- Egzersiz programlarının etkinliğini araştıran yeni yapılacak çalışmalarda yönteme kas kuvveti ve dengenin değerlendirilmesinin eklenmesinin bu grup hastalar için önemli olabileceği; olarak belirlendi.

6 KAYNAKLAR

1. American Academy of Orthopedic Surgeons: Primary Total Hip and Knee Arthroplasty Projections to 2030 (Appendix C). Available from: http://www.aaos.org.ezproxy.galter.northwestern.edu/wordhtml/pdfs_r/tjr.pdf.
2. Kaplan RJ. Total knee replacement. In: Frontera WR, Silver JK, Rizzo TD editors. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation. Saunders Elsevier. Philadelphia, 2nd ed, 2008;399-405.
3. Hassan B, 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(6):612-8.
4. Solomonow M, Krogsgaard M. Sensorimotor control of knee stability. A review. Scand J Med Sci Sports. 2001;11(2):64-80.
5. Bakırhan S. Unilateral ve Bilateral Total Diz Artroplastisi Uygulanan Hastaların Fiziksel Performans, Statik - Dinamik Denge Yönünden Karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi, Doktora Tezi, İzmir 2007.
6. Aktuğ BB, Total Diz Protezli Hastaların Fonksiyonel Düzeyleri ile Memnuniyet Düzeyleri Arasındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi. İzmir 2009.
7. Ünal E, Total Diz Artroplastisi Yapılan Hastalarda Egzersizle Birlikte Uygulanan Elektrik Stimülasyonunun Sadece Egzersiz Programına Üstünlüğünün Araştırılması, İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi Uzmanlık Tezi, İstanbul 2007.
8. Chen P.Q, Cheng C.K, Shang H.C, Wu J.J. Gait Analysis After Total Knee Replacement for degenerative arthritis. J Formos Med Assoc. Feb; 1991,90(2):160.
9. König A, Walther M, Kirschner S, Gohlke F. Balance Sheets of Knee and Functional Scores 5 Years After Total Knee Arthroplasty for Osteoarthritis: A Source for Patient information. J Arthroplasty. 2000 Apr; 15(3):289-94.
10. Gill GS, Joshi AB. Long-term Results of Cemented, Posterior Cruciate Ligament-retaining Total Knee Arthroplasty in Osteoarthritis. Am J Knee Surg. Fall; 2001 s14(4):209-14.
11. Rowe PJ, Myles CM, Walker C, Nutton R. Knee joint kinematics in gait and other functional activities measured using flexible electrogoniometry: how much knee motion is sufficient for normal daily life? Gait & Posture, 2000;12(2):143-155.
12. Komnik I, Weiss S, Fantini Pagani CH, Potthast W. Motion analysis of patients after knee arthroplasty during activities of daily living – A systematic review. Gait & Posture, 2015;41(2): 370-377.
13. Fahrner H, Rentsch HU, Gerber NJ, Beyeler C ve ark. Knee effusion and reflex inhibition of the quadriceps. A bar to effective retraining. J Bone Joint Surg Br 1988;70:635-8.
14. Hopkins JT, Ingersoll CD, Krause BA, Edwards JE ve ark. Effect of knee joint effusion on quadriceps and soleus motoneuron pool excitability. Med Sci Sports Exerc 2001;33:123-6.
15. Hopkins JT. Knee joint effusion and cryotherapy alter lower chain kinetics and muscle activity. J Athl Train 2006;41:177-84.
16. McNair PJ, Marshall RN, Maguire K. Swelling of the knee joint: effects of exercise on quadriceps muscle strength. Arch Phys Med Rehabil 1996;77:896-9.
17. Spencer JD, Hayes KC, Alexander IJ. Knee joint effusion and quadriceps reflex inhibition in man. Arch Phys Med Rehabil 1984;65:171-7.

18. Meier W, Mizner RL, Marcus RL, Dibble LE, Peters C, Lastayo PC. Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38: 246-256.
19. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G ve ark. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and therapeutic criteria committee of the America. *Arth Rheum.* 1986;29(8):1039-49.
20. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M ve ark. Dejeneratif eklem hastalıkları. *TOTBİD Dergisi* 2007;6:65-56.
21. Hunter DJ, Lo GH. The management of osteoarthritis: an overview and call to appropriate conservative treatment. *Rheum Dis Clin N Am* 2008;34:689-712.
22. Hsu WH, Hsu WB, Shen WJ, Lin ZR ve ark. Circuit training enhances function in patients undergoing total knee arthroplasty: a retrospective cohort study. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):156. Published 2017 Oct 19. doi:10.1186/s13018-017-0654-4.
23. Kaçar C, Gilgil E, Urhan S, Arikan V ve ark. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatol Int* 2005;25:201-4.
24. Murphy L, Schwartz TA, Helmick CG, et al. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2008; 59(2):1207-13.
25. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin N Am* 2008; 34: 515-29.
26. Verzijl N, et al. Crosslinking by advanced glycation end products increases the stiffness of the collagen network in human articular cartilage: a possible mechanism through which age is a risk factor for osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism.* 2002;46(.
27. Karaaslan Y. Osteoartrit. MD Yayıncılık. Ankara. 2000; 85-88.
28. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2014;28(1):5-15.
29. Spector TD, MacGregor AJ. Risk factors for osteoarthritis: genetics. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2004;12:39e44.
30. Rutherford RW, Jennings JM , Dennis DA. Enhancing Recovery After Total Knee Arthroplasty. *Orthop Clin N Am* 2011;48:391–400.
31. Jordan JM. Epidemiology and classification of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. *Rheumatology.* 4th ed. Spain: Mosby Elsevier; 2008:1691-701.
32. Hart DJ, Spector TD. The classification and assessment of osteoarthritis. *Bailliere's Clin Rheumatol.* 1995;9(2):407-32.
33. Tuna N (Ed.): Elektroterapi, 2.baskı, Nobel Tıp Kitabevi 2001.
34. Akarımak Ü. Osteoartroz (Dejeneratif Eklem Hastalığı) Hareket Sistemi Hastalıkları Tüzün F, Eryavuz M, Akarımak Ü (Ed). Nobel Tıp Kitapevleri İstanbul 1997:109- 115.
35. Kılıç B, Turhan Y, Demiroğlu M, Akçay S, Gürcan S. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2016; 6 (2): 135-138.
36. Sharma R, Ardebili MA, Abdulla IN. Does Rehabilitation before Total Knee Arthroplasty Benefit Postoperative Recovery? A Systematic Review. *Indian J Orthop.* 2019 Jan-Feb; 53(1): 138–147.
37. Flandry F, Hommel G. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011;19(2).
38. Taner D, Sancak B, Akşit D ve ark. Fonksiyonel anatomi. Taner D, ed. Ekstremiteler ve sırt bölgesi. Ankara: D. Metu Press. 2000.

39. Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Restoration of physical function in patients following total knee arthroplasty: an update on rehabilitation practices. *Curr Opin Rheumatol* 2012; 24:208–214.
40. Clarke ED, Scott WD, Insall JN. Anatomy. Insall JN, Scott WD ed(s) In: *Surgery of The Knee* 3rd edition, Churchill Livingstone, Philadelphia 2001; Volume 1: 13-77.
41. Muckenhirn K, Chahla J, LaPrade RF. Anatomy and Biomechanics of the Native Knee and Its Relevance for Total Knee Replacement. 10.1007/978-3-662-54082-4_1.
42. Houghlum PA. Brunnstrom's clinical kinesiology. Houghlum PA, Bertoti DB (Ed.) FA Davis Company Philadelphia. 2012; 124-129.
43. Loudon JK. Biomechanics and pathomechanics of the patellafemoral joint. *Int J Sports Phys Ther*. 2016;11(6):820–830.
44. Logan AL, Rowe LJ, Logan JA. *The Knee: Clinical Applications*. Boston, MA, Jones and Bartlett Publishers. 1994; p 1-14.
45. Aydın A.T. Diz eklemi anatomisi. *Diz Cerrahisi*. Tandogan R, Alpaslan M, (Ed.) *Diz Cerrahisi*. Ankara: Haberal Egitim Vakfi. 1999;5-18.
46. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system. Ankle and Foot*. Toronto: Mosby. 2002;p.477-516.
47. Scuderi GR, Tria AJ.ed. Surgical techniques in total knee arthroplasty. *Cement in Primary Total Knee Arthroplasty*, ed. Tria. AJ. 2002, Springer-Verlag New York,Inc.: NY. P.257-60.
48. Dye SF. Knee arthroplasty to maximize the envelope of function. In: Bellemans J, Ries MD, Victor JMK (eds) *Total knee arthroplasty*. Springer, 2005:14–17.
49. Insall JN, Binazzi R, Soudry M, Mestriner LA. Total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;192:13-22.
50. Carr AJ, Robertsson O, Graves S ve ark. Knee replacement. *Lancet*. 2012;379(9823):1331-40.
51. Ulusoy A, Total diz artroplastisi sonrası ekstansör mekanizma devamlılığının bozulmasına etki eden etmenler, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, İzmir, 2010.
52. Reuleaux F, Ferguson ES. *Kinematics of machinery: outlines of a theory of machines*: Courier Corporation; 2012.
53. Fitz W, Shukla P, Li L, Scott RD. Early Regain of Function and Proprioceptive Improvement Following Knee Arthroplasty. *Arch Bone Jt Surg*. 2018; 6(6): 523-531.
54. Neumann, DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. Donald A. Neumann; artwork by Elisabeth R. Kelly, Craig Keifer, Jeanne Robertson. 2010. 2nd Ed. p. 80-85.
55. Davies, GJ, et al: The scientific and clinical rationale for the integrated approach to open and closed kinetic chain rehabilitation. *Orthop Phys Ther Clin North Am* 9:247, 2000.
56. Ellenbecker TS, Cappel K. Clinical application of closed kinetic chain exercises in the upper extremities. *Orthop Phys Ther Clin North Am* 2000; 9:231.
57. Ellenbecker TS, Davies GJ. *Closed Kinetic Chain Exercise: A Comprehensive Guide to Multiple-Joint Exercises*. Human Kinetics, Champaign, IL, 2001.
58. Fitzgerald GK. Open versus closed kinetic chain exercise: issues in rehabilitation after anterior cruciate ligament surgery. *Phys Ther* 1997;77:1747.
59. Kernozck TW, McLean KP, McLean DP. Biomechanical and physiologic factors of kinetic chain exercise in the lower extremity. *Orthop Phys Ther Clin North Am* 2000;9:151.

60. Palmitier RA, An KN, Scott SG, Chao EY. Kinetic chain exercise in knee rehabilitation. *Sports Medicine* 1991;11(6):402-13.
61. Myers JB, Lephart SM. The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *Journal of athletic training* 2000;35(3):351.
62. Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of sportsmedicine* 1997;25 (1):130-7.
63. Gogia PP, Braatz JH, Rose SJ, Norton BJ. Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Phys Ther.* 1987;67(2):192-5.
64. Burckhardt CS, Jones KD. Adult measures of pain: The McGill Pain Questionnaire (MPQ), Rheumatoid Arthritis Pain Scale (RAPS), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Verbal Descriptive Scale (VDS), Visual Analog Scale (VAS), and West Haven-Yale Multidisciplinary Pain Inventory (WHYMPI). *Arthritis & Rheumatism.* 2003;49:S96-S104. doi:10.1002/art.11440.
65. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13(1):28–33.
66. Eroğlu PK, Garip Y, Altun ŞC. Preoperative and Postoperative Factors Affecting Patient Satisfaction After Total Knee Arthroplasty. *Kafkas J Med Sci.* 2017; 7(2): 139-143. DOI:10.5505/kjms.2017.68726.
67. Harris JD, McCormick FM, Abrams GD, Gupta AK ve ark. Complications and reoperations during and after hip arthroscopy: a systematic review of 92 studies and more than 6,000 patients. *Arthroscopy* 2013 Mar;29(3):589-95.
68. Bourne RB, Chesworth BM , Davis AM , Mahomed NN ve ark. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not?. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Jan;468(1):57-63.
69. Kim TK, Chang CB, Kang YG, Kim SJ, Seong SC. Causes and predictors of patients dissatisfaction after uncomplicated total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009 Feb;24(2):263-71.
70. Fransen M, Nairn L, Bridgett L, Crosbie J ve ark. Post-Acute Rehabilitation After Total Knee Replacement: A Multicenter Randomized Clinical Trial Comparing Long-Term Outcomes. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2017 Feb;69(2):192-200.
71. Petterson SC, Mizner RL, Stevens JE, Rasis L et al. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis Rheum.* 2009 Feb 15;61(2):174-83.
72. Fransen BL, Hoozemans MJM, Argelo KDS, Keijser LCM ve ark. Fast-track total knee arthroplasty improved clinical and functional outcome in the first 7 days after surgery: a randomized controlled pilot study with 5-year follow-up. *Arch of Orthop and Trauma Surg.* 2018;138:1305-1316.
73. Masaracchio M, Hanney WJ, Liu X, Kolber M et al. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS ONE* 2017;12(6):e0178295 doi.org/10.1371/journal.pone.0178295.
74. Hsu WH, Hsu WB, Shen WJ, Lin ZR ve ark. Twenty-four-week hospital-based progressive resistance training on functional recovery in female patients post total knee arthroplasty. *Knee.* 2019 Mar 19. pii: S0968-0160(18)30625-2.
75. Suh MJ, Kim BR, Kim SR, Han EY, Lee SY. Effects of Early Combined Eccentric-Concentric Versus Concentric Resistance Training Following Total Knee Arthroplasty. *Ann Rehabil Med.* 2017 Oct;41(5):816-827.

76. Navarro FD, Camacho CI, Muñoz AS, Casasús SR, Blasco JM. Effects of balance and proprioceptive training on total hip and knee replacement rehabilitation: A systematic review and meta-analysis . *Gait & Posture*. 2018 May; 62: 68-74.
77. Piva SR, Gil AB, Almeida GJ, DiGioia AM, Levison TJ, Fitzgerald GK. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2010 Jun;90(6):880-94. doi:10.2522/ptj.20090150.
78. Moffet H, Collet J-P, Shapiro SH, Paradis G et al. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehab* 2004;85:546–56.
79. Jogi P, Overend TJ, Spaulding SJ, Zecevic A ve ark. Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *SAGE Open Med*. 2015 Feb 11;3:2050312115570769.
80. Giaquinto S, Ciotola E, Dallarmi V, Margutti F. Hydrotherapy after total hip arthroplasty: a follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010; 50(1): 92-95. DOI:10.1016/j.archger.2009.02.005.
81. Jinks C, Lewis M, Croft P. Health status after hip or knee arthroplasty. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2003;62:700-701.
82. Vincent KR, Vincent HK, Lee LW, Alfano AP. Outcomes in total knee arthroplasty patients after inpatient rehabilitation: influence of age and gender. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(6):482-9.
83. Kurtz S, Mowat F, Ong K ve ark. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(7):1487-97.
84. Mak JCS, Fransen M, Jennings M, March L, Mittal R, Harris IA. Evidence-based review for patients undergoing elective hip and knee replacement. *ANZ J Surg*. 2014;84:17-24.
85. Han AS, Nairn L, Harmer AR, Crosbie J ve ark. Early rehabilitation after total knee replacement surgery: a multicenter, noninferiority, randomized clinical trial comparing a home exercise program with usual outpatient care. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015 Feb;67(2):196-202.
86. Devers BN, Conditt MA, Jamieson ML, Driscoll MD ve ark. Does greater knee flexion increase patient function and satisfaction after total knee arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2011 Feb;26(2):178-86. doi: 10.1016/j.arth.2010.02.008.
87. Pozzi F, MAckler LS, Zeni J. Physical exercise after knee arthroplasty: A systematic review of controlled trials. *Eur J Phys Rehab Med* 2013; 49(6):877-892).
88. Jewiss D, Ostman C, Smart N. Open versus Closed Kinetic Chain Exercises following an Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sports Medicine* Volume 2017, Article ID 4721548, 10 pages.
89. Ucar M, Koca I, Eroglu M, Eroglu S, Sarp U, Arik HO, Yetisgin A. Evaluation of Open and Closed Kinetic Chain Exercises in Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Phys. Ther. Sci*. Vol. 26, No. 12, 2014.
90. Kim MK, Yoo KT. The effects of open and closed kinetic chain exercises on the static and dynamic balance of the ankle joints in young healthy women. *J. Phys. Ther. Sci*. 29: 845–850, 2017.
91. Bade M, Struessel T, Dayton M et al. Early High-Intensity Versus Low-Intensity Rehabilitation after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial *Arthritis Care Res* 2017; 69(9): 1360–1368. doi:10.1002/acr.23139.
92. Minzer RL, Petterson SC, Steven JE et al. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. *J Bone Surg Am* 2005;87:1047-53.

93. Steven JE et al. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. J Bone Surg Am 2005;87:1047-53.
94. López-Liria R, Padilla-Góngora D, Catalan-Matamoros D ve ark. Home-Based versus Hospital-Based Rehabilitation Program after Total Knee Replacement. BioMed Research International Volume 2015, Article ID 450421, 9 pages.



7 EKLER

EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu araştırma, bilimsel bir araştırma olup adı “Total diz protezi sonrası erken dönemde verilen açık ve kapalı kinetik zincir egzersizlerinin ağrı, ödem ve eklem hareket açıklığı üzerine etkilerinin karşılaştırılması”dır.

Dizinizin tedavisi için yapılan total diz protezi ameliyatı sonrası, diz ağrısının, diz çevresi şişliğin azaltılması ve diz hareketlerinizin kısa sürede kazanılmasını amacıyla çeşitli fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Tedavi amaçlı verilen egzersizler bu yöntemlerden en önemlisidir.

Katıldığınız bu çalışmada ameliyattan sonra hastanede kaldığınız sürede taburcu olana kadar önce Sürekli Pasif Hareket Cihazı (CPM) uygulaması günde 3 kere 20’şer dakika, buz uygulaması 15 dakika günde 2 kez yapılacaktır. Bu uygulamalardan sonra erken dönemde yapılan standart egzersizler benim tarafımdan size yaptırılacaktır. Taburcu olurken evde yapacağınız egzersizler size öğretilecek, elinize egzersizlerinizi gösteren broşür ve egzersiz yaptığınız günleri işaretleyeceğiniz tablo verilecektir. Taburcu olduğunuz gün dizinizdeki ağrı, şişlik ve hareket açıklığı ölçümleriniz yapılacak, sonrasında kontrollere çağrıldığınız dönemlerde (2. ve 6. Haftada) değerlendirme ölçümleriniz tekrarlanacaktır. Değerlendirme ölçümleriniz yaklaşık 15-20 dk. sürecektir ve tedavinize veya dizinize olumsuz bir etkisi yoktur. Egzersizler ameliyat başarınızı arttıran ve sizin günlük yaşama dönüşünüzü hızlandıran size özel egzersizlerden oluşturulacaktır.

Çalışmaya katılmaya gönüllü olduğunuz takdirde, çalışmanın herhangi bir yerinde gönüllülüğünüzü sonlandırma veya ayrılma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız veya başladıktan sonra herhangi bir safhasında ayrılmanız daha sonraki tedavinizi kesinlikle etkilemeyecektir. Bu çalışmada yer almanız sebebiyle size ek bir ödeme yapılmayacak ve sizden veya kurumunuzdan ek herhangi bir ödeme talep edilmeyecektir.

Bu çalışmada yer aldığınız sürece, sizden elde ettiğimiz sağlığınızla ilgili kayıtlar kesinlikle gizli kalacaktır. Yalnızca kurumun yerel etik kurul komitesi ve Sağlık Bakanlığı bu bilgilere ulaşabilecektir. Bu bilgiler yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve kullanılacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla gönüllü olarak, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının;

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tarih:

Telefon:

İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-Soyadı: Elif KIRAÇ CAN

Adres: Özel Sada Hastanesi

Tarih:

İmza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin;

Adı Soyadı: Sevgi TOPRAKSEVEN

Adres: Özel Sada Hastanesi

Tarih:

İmza:

EK-2 Açık Kinetik Zincir Grubu Egzersiz Takip Formu Ve Egzersiz Reçetesi

EGZERSİZ TAKİP FORMU

	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün	9. Gün	10. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

	11. Gün	12. Gün	13. Gün	14. Gün	15. Gün	16. Gün	17. Gün	18. Gün	19. Gün	20. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

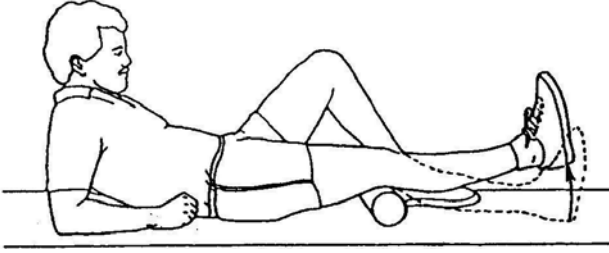
	21. gün	22. Gün	23. Gün	24. Gün	25. Gün	26. Gün	27. Gün	28. Gün	29. Gün	30. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

	31. Gün	32. Gün	33. Gün	34. Gün	35. Gün	36. Gün	37. Gün	38. gün	39. Gün	40. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

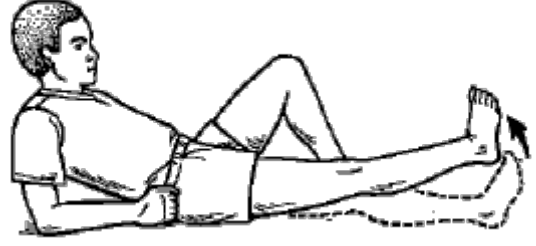
	41. Gün	42. Gün								
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

Egzersizlerinizi yaptığınızda kutucuğa işaret koyunuz.

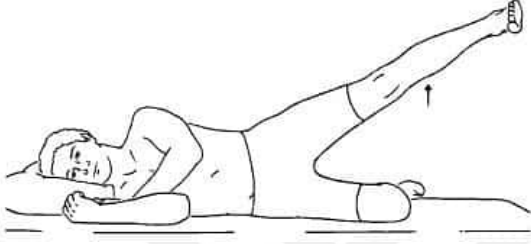
EV EGZERSİZ PROGRAMI



Dizinizin altına bir havlu koyun. Dizinizi havluya doğru bastırın.



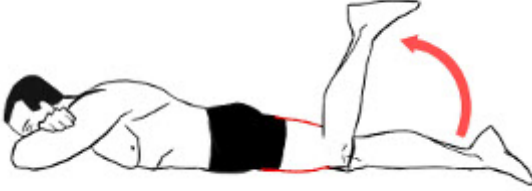
Dizinizi bükmeden bacağınızı kaldırın.



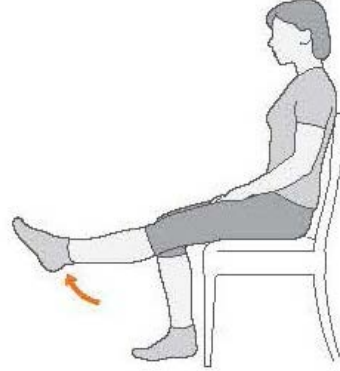
Dizinizi bükmeden bacağınızı kaldırın.



Dizinizi bükmeden bacağınızı kaldırın.



Yüzüstü yatarken dizinizi bükerek kaldırın.



Otururken dizinizi düz olana kadar kaldırın.

EK-3 Kapalı Kinetik Zincir Grubu Egzersiz Takip Formu Ve Egzersiz Reçetesi

EGZERSİZ TAKİP FORMU

	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün	9. Gün	10. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

	11. Gün	12. Gün	13. Gün	14. Gün	15. Gün	16. Gün	17. Gün	18. Gün	19. Gün	20. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

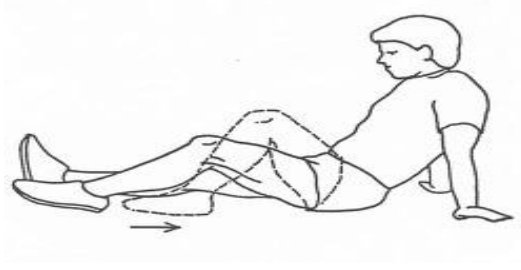
	21. gün	22. Gün	23. Gün	24. Gün	25. Gün	26. Gün	27. Gün	28. Gün	29. Gün	30. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

	31. Gün	32. Gün	33. Gün	34. Gün	35. Gün	36. Gün	37. Gün	38. gün	39. Gün	40. Gün
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

	41. Gün	42. Gün								
Sabah										
Öğlen										
Akşam										

Egzersizlerinizi yaptığınızda kutucuğa işaret koyunuz.

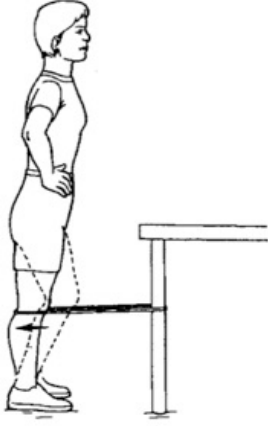
EV EGZERSİZ PROGRAMI



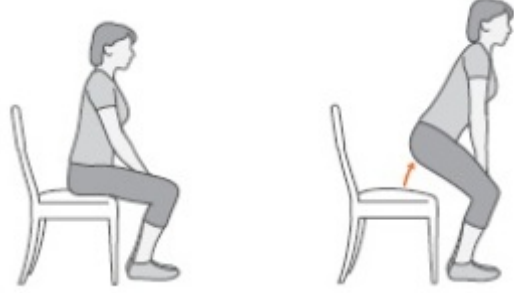
Topuğunuzu zeminde kaydırın.



Topuğunuzu duvarda kaydırın.



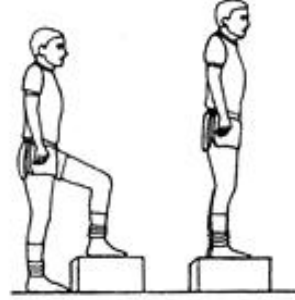
Ayakta dizinizi bükün ve düzeltin.



Sandalyeden destek alarak kalkın.



Tutunarak hafif çömelin.



Basamağa çıkın ve inin.



Öne doğru bir adım alıp üzerine yük verin.

EK-4 Veri Kayıt Örneği Formu

- Adı:	- Yaş:
- Soyadı:	- Cinsiyet:
- Kilo:	- Boy:
- Adres:	
- Telefon:	
- Alışkanlık:	
Alkol:	var yok
Sigara:	var yok
- Soygeçmiş:	
- Özgeçmiş:	
- Meslek:	
- İlaç:	
Not:	

Değerlendirme

Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü:

	1. Değerlendirme		2. Değerlendirme		3. Değerlendirme	
	Sağ diz	Sol diz	Sağ diz	Sol diz	Sağ diz	Sol diz
Fleksiyon						
Aktif						
Pasif						
Ekstansiyon						
Aktif						
Pasif						

Cevre Ölçümü:

	1.Değerlendirme		2. Değerlendirme		3. Değerlendirme	
	Sağ diz	Sol diz	Sağ diz	Sol diz	Sağ diz	Sol diz
Patella 10 cm üstü						
Patella 5 cm üstü						
Patella hizası						
Patella 5 cm altı						
Patella 10 cm altı						

Ağrı Değerlendirmesi:

1. Değerlendirme
İstirahat:
0 ————— 10
Hareket
0 ————— 10
2. Değerlendirme
İstirahat:
0 ————— 10
Hareket:
0 ————— 10
3. Değerlendirme
İstirahat:
0 ————— 10
Hareket:
0 ————— 10

WOMAC indeksi

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

Toplam puan: _____ / 96 = _____%

EK-5 Etik Kurul Onay Formu

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

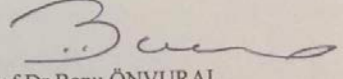
Konu: Karar hk.
Sayı : 1454

19.05.2017

Sayın Prof.Dr.Nihal GELECEK,

Kurulumuz tarafından 18.05.2017 tarih ve 3199-GOA protokol numaralı 2017/12-29 karar numarası ile görüşülen **“Total Diz Protezi Uygulamalarında Erken Dönemde Verilen Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Ağrı, Ödem, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri”** konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
AÇIK ADRES	GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TELEFON	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
FAKS	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
E-POSTA	0 232 412 22 43 etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3199-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Total Diz Protezi Uygulamalarında Erken Dönemde Verilen Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Ağrı, Ödem, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Nihal GELECEK Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/12-29	Tarih:18.05.2017				
	Prof.Dr.Nihal GELECEK'in sorumlusu olduğu "Total Diz Protezi Uygulamalarında Erken Dönemde Verilen Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Ağrı, Ödem, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevineç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seza KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	DEU Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

EK-6 Özgeçmiş



ELİF KIRAC CAN

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	34240052314
Doğum Tarihi	21/05/1991
İletişim Adresi	Ankara Acıbadem Hastanesi, Turan Güneş Blv., 630. Sk.
Telefon	(507) 782 44 92
E-posta	elifkiracc@gmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

21 Ocak 2015 - Şu Anda (4 yıl 6 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (YL) (TEZLİ)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.2 / 4.0

03 Eylül 2009 - 28 Haziran 2013 (3 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, HALIÇ ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PR. (TAM
BURSLU)
Diploma Numarası: 671
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.0 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

01 Mart 2018 - Şu Anda (1 yıl 5 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL ANKARA ACIBADEM HASTANESİ

01 Ağustos 2015 - 01 Ağustos 2017 (2 yıl 1 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL İZMİR SADA HASTANESİ

01 Eylül 2013 - 01 Mayıs 2014 (9 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL KURTKÖY ERSOY HASTANESİ

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0