

**T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ HASTALARDA
FARKLI BANDAJ VE KİNEZYOTERAPİ BANTLAMA
UYGULAMALARININ ERKEN DÖNEM AĞRI,
ÖDEM VE FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE
OLAN ETKİLERİ**

Fzt. Arzu ASLAN

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN'a,

Tez çalışmamda kullandığım uygulamalar konusunda sahip olduğu donanımı tereddütsüz paylaşan Sayın Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK'a

Tez çalışmam için gerekli izinlerin alınmasında destek veren Ulus Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Hekimleri Op. Dr. Sabri DOKUZTUĞ, Op. Dr. Mustafa GÖZÜ, Op. Dr. Hasan GÜNEŞ ve Op. Dr. Şükrü Adnan GÜRBÜZ'e,

Ortopedi servisinde çalışmalarımı yaparken tez hastalarımın sağlanmasında desteklerini esirgemeyen başta Lale ÖZÇELİK olmak üzere tüm servis hemşirelerine, Ortez Protez Teknisyeni Samet TOKMAK ve Tarık ŞİMŞEK'e,

Tezimi yazma sürecinde yanımda olan Fizik Tedavi Ünitesinden mesai arkadaşlarım Fzt. Seyit Ali AYKAÇ, Fzt. Uğur TEKAÜT, Fzt.Makbule CEVAHİR ve Fzt. Türkan SAYGIN'a

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan sevgili annem Hanife KARAKAŞOĞLU, babam Yusuf KARAKAŞOĞLU ve varlığından her zaman güç aldığım tüm kardeşlerime,

Kıymetli zamanlarımızdan fedakarlık eden sevgili eşim İlker ASLAN ve oğullarım Kerem Yağızalp ASLAN ve Metehan Kılıç ASLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Aslan A, Total Diz Artroplastili Hastalarda Farklı Bandaj ve Kinezyo Bantlama Uygulamalarının Erken Dönem Ağrı, Ödem ve Fonksiyonel Düzey Üzerine Olan Etkileri, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020. Çalışmamızın amacı total diz artroplastisi (TDA) sonrası elastik bandaj (EB), kısa gerimli bandaj (KGB) ve kinezyo bantlama (KB) uygulamalarının erken dönem ağrı, ödem ve fonksiyonel seviye üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmamız tek taraflı TDA ameliyatı geçiren yaş ortalaması $67,8 \pm 4,81$ yıl olan 30 gönüllü birey üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma öncesi tüm bireylere aydınlatılmış rıza onam formları imzalatıldı. Fiziksel ve sosyodemografik özellikleri preoperatif ağrı, eklem hareket açıklığı, bacak çevresi ölçümleri ve fonksiyonel skorları kaydedildi. Bireyler EB grubu (n=10), KB grubu (n=10) ve KGB grubu (n=10) olarak randomize edildi. EB ve KGB ayak parmaklarından kasığa kadar %50 üst üste gelme oranıyla ve %80 gerimle sarıldı ve her gün çözülüp tekrar sarıldı. KB bacağın ön, iç ve dış yüzeyleri boyunca lenfatik korreksiyon tekniği ile yapıştırıldı. Tüm tedaviler 8. günde sonlandırıldı. Ağrı düzeyleri Vizüel Analog Skala (VAS), eklem hareket açıklığı (EHA) universal gonyometre ile, ödem mezura ile çevre ölçümü yaparak, alt ekstremitte fonksiyonel seviyesi Diz Cemiyeti Skoru (DCS) ile ölçüldü. Ameliyat öncesi alınan tüm ölçümler ameliyat sonrası 1., 3., 5., 8., 14., 28. günlerde, 6. haftada ve 3. ayda tekrarlandı. Fonksiyonel seviye ölçümleri ameliyat sonrası 6. hafta ve 3. ayda tekrarlandı. İstatistiksel analizde, parametrelerin grup içi zamana göre değişimi Friedman testi ile, gruplar arası farklılıklar ise Kruskal Wallis testi ile kıyaslandı. Tüm tedavi gruplarında başlangıç seviyesine kıyasla ağrı skorları ve ödem anlamlı şekilde azalırken, diz EHA ve DCS skoru anlamlı şekilde arttı ($p < 0,05$). Ancak aynı parametreler için hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark görülmedi ($p > 0,05$). Sonuç olarak EB, KGB ve KB uygulamalarının tümünün TDA ameliyatı sonrası ağrı ve ödemi azaltmak için güvenilir modaliteler olduğu, KGB ve KB'nin TDA sonrası oluşan ağrı ve ödem için elastik bandaja alternatif birer tedavi seçeneği olabileceği görüşüne varıldı.

Anahtar Kelimeler: TDA, ödem, elastik bandaj, kısa gerimli bandaj, kinezyo bantlama.

ABSTRACT

Aslan A., The Effects of Different Bandage and Kinesio Tape® Applications on Pain, Edema and Functional Level in Patients with Total Knee Arthroplasty in the Early Postoperative Period, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Master of Science Thesis in Physiotherapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2020. The aim of the study was to compare the effectiveness of elastic bandages (EB), kinesio tape (KT) and short stretch inelastic bandages (SSIB) on postoperative pain, edema and functional level in the early stage after total knee arthroplasty (TKA). The study was conducted on 30 volunteer individuals who underwent unilateral TKA surgery with an average age of $67,8 \pm 4,81$ years. Informed consent forms were signed to all subjects before the study. Physical and sociodemographic characteristics and preoperative pain, range of motion, leg circumference measurements and functional scores were recorded. Thirty participants who underwent unilateral TKA were randomized as EB Group (n=10), KT group (n=10) and SSIB group (n=10). EB and SSIB were wrapped from toes to groin with 50% overlap and 80% stretch and repeated daily. Kinesio tape was taped with lymphatic correction technique along the anterior, medial and lateral aspects of the leg. All treatments were stopped on the 8th day. Pain intensity was measured using Visual Analogue Scale (VAS), range of motion (ROM) using universal goniometer, edema by measuring extremity circumference using tape measure, lower extremity functional level using Knee Society Score (KSS). All measurements which taken preoperatively were repeated postoperative 1st, 3rd, 5th, 8th, 14th, 28th days, 6th week and 3rd month. Functional level was measured on the 6th week and 3rd month. Statistical analysis was performed with Friedman test for the change of parameters according to time in the group and Kruskal Wallis test for intergroup differences. Pain scores and edema decreased, knee ROM and KSS scores increased in all treatment groups as compared with the baseline levels ($p < 0.05$). However, there were no significant difference in the same parameters between groups at any time point ($p > 0.05$). As a result, it was concluded that all EB, SSIB and KT applications are reliable modalities to decrease pain and edema after TKA surgery and KT and SSIB can be considered as alternative options versus elastic bandage treatment for pain and edema after TKA.

Keywords: TKA, edema, elastic bandages, short stretch bandages, kinesio tape.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xv
TABLOLAR	xvii
GRAFİKLER	xix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Diz Eklemi	4
2.1.1. Diz Eklemine Fonksiyonel Anatomisi	4
2.1.2. Embriyoloji	4
2.1.3. Dizin Anatomisi	5
2.1.4. Diz Eklemi Biyomekaniği	16
2.2. Osteoartrit (OA)	21
2.2.1. Tanım	21
2.2.2. Epidemiyoloji ve Prevalans	21
2.2.3. Risk Faktörleri	21
2.2.4. OA Sınıflandırması	22
2.3. Diz Osteoartriti	24
2.3.1. Tanım	24
2.3.2. Fiziopatoloji	25

	x
2.3.3. Fizik Muayene Bulguları	26
2.3.4. Radyolojik Bulgular	27
2.3.5. Radyolojik Sınıflandırma	27
2.3.6. Tanı Kriterleri	28
2.3.7. Tedavi	29
2.4. Total Diz Artroplastisi (TDA)	32
2.4.1. Tanım	32
2.4.2. Tarihçe	32
2.4.3. Sınıflandırma	34
2.4.4. Endikasyonlar	35
2.4.5. Kontraendikasyonlar	35
2.4.6. Komplikasyonlar	36
2.4.7. Rehabilitasyon	37
2.4.8. Taburculuk Şartları	39
2.5. Postoperatif Ödem Kontrolü	40
2.5.1. Postoperatif Ödem	40
2.5.2. Soğuk Uygulama	40
2.5.3. Kompresyon Tedavisi	41
2.5.4. Postüral Drenaj ve Manuel Lenf Drenajı	43
2.5.5. Sürekli Pasif Hareket (SPH) Cihazı	43
2.5.6. Kinezyo Bantlama	44
2.5.7. Egzersiz ve Bacağın Yükseltilmesi	45
2.5.8. Hasta Ödem Eğitimi	45
3. BİREYLER VE YÖNTEM	46
3.1. Bireyler	46
3.2. Yöntem	48
3.3. Değerlendirme Parametreleri ve Ölçekler	55
3.1.1. Ağrı Şiddeti- VAS	55
3.1.2. Ödem Değerlendirmesi-Mezura ile Çevre Ölçümü	55
3.1.3. EHA Değerlendirmesi-Gonyometrik Ölçüm	56
3.1.4. Fonksiyonel Seviye-Diz Cemiyeti Klinik Puanlama Sistemi (DCS)	56
3.4. İstatistiksel Analiz	57

	xi
4. BULGULAR	58
4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Bulgular	58
4.2. Ağrı Bulguları	61
4.3. Komplikasyon Bulguları	65
4.4. EHA Bulguları	65
4.5. Ödem Bulguları	69
4.6. Fonksiyonel Seviye Bulguları	79
5. TARTIŞMA	81
5.1. Fiziksel ve Sosyodemografik Özellikler	82
5.2. Ağrı	85
5.3. Komplikasyon	89
5.4. Eklem Hareket Açıklığı	91
5.5. Ödem	93
5.6. Fonksiyonel Düzey	98
5.7. Limitasyonlar	101
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	103
6.1. Sonuçlar	103
6.2. Öneriler	105
7. KAYNAKLAR	106
8. EKLER	115
EK-1: Hasta Değerlendirme Formu	
EK-2: Diz Cemiyeti Skoru	
EK-3: Etik Kurul Onayı	
EK-4: Kurum İzin Belgesi (1)	
EK-5: Kurum İzin Belgesi (2)	
EK-6: Kurum İzin Belgesi (3)	
EK-7: Onam Formu (Elastik Bandaj Grubu İçin)	
EK-8: Onam Formu (Kısa Gerimli Bandaj Grubu İçin)	
EK-9: Onam Formu (Kinezyobantlama Grubu İçin)	
EK-10: Katılımcı Beyanı	
EK-11: Poster Sunum Davetiyesi	
EK-12: Tezden Üretilmiş Poster Sunum	

EK-13: Tezden Üretilmiş İngilizce Özet

EK-14: Tezden Üretilmiş Türkçe Özet

EK-15: Orjinallik Raporu Örneği

EK-16: Dijital Makbuz

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
°	: Derece
AÇB	: Arka Çapraz Bağ
ca	: Kanser
cm	: Santimetre
DCS	: Diz Cemiyeti Skoru
EB	: Elastik Bandaj
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
KB	: Kinezyo Bantlama
kg	: Kilogram
kg/m²	: Kilogram / Metrekare
KGB	: Kısa Gerimli Bandaj
KOOS	: <i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>
KSS	: <i>Knee Society Score</i>
KT	: <i>Kinesio Tape</i>
m	: Metre
mg	: Miligram
MK	: Medial Kondil
ml	: Mililitre
MLD	: Manuel Lenf Drenajı
mm	: Milimetre
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NEH	: Normal Eklem Hareketi
OA	: Osteoartrit
OKS	: <i>Oxford Knee Score</i>
ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
p	: Yanılma değeri
PC	: <i>Pneumatic Copression</i>
PFPS	: <i>Patello Femoral Pain Syndrome</i>
postop	: Postoperatif
preop	: Preoperatif
ROM	: <i>Range of Motion</i>
SF-36	: <i>Short Form-36</i>

SPH	: Sürekli Pasif Hareket
SSIB	: <i>Short Stretch Inelastic Bandage</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SS	: Standart Sapma
TDA	: Total Diz Artroplastisi
TKA	: <i>Total Knee Arthroplasty</i>
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Visüel Analog Skala
VFI	: <i>Venous Filling Index</i>
VKI	: Vücut Kitle İndeksi
WOMAC	: <i>The Western Ontario and MC Master Universities Osteoarthritis Index</i>
VV	: <i>Venous Volume</i>
X	: Ortalama Değer

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Diz eklemine oluşturan kemik yapılar.	5
2.2.	Distal Femur.	6
2.3.	Proksimal Tibia.	7
2.4.	Tibial platolar ile Femur arasında at-eyer uyumu.	8
2.5.	Patellanın ön ve arka yüzleri.	8
2.6.	Menisküsler ve tibia platosu.	10
2.7.	Meniskofemoral bağlar ve AÇB ile olan ilişkisi .	12
2.8.	Dizin anteriorunda yer alan yapılar.	12
2.9.	Dizin medialindeki yapılar.	13
2.10.	Dizin lateralindeki yapılar.	14
2.11.	Dizin posteriorundaki yapılar.	15
2.12.	Dizin kanlanması.	15
2.13.	Dizin innervasyonu.	16
2.14.	Diz eklemine hareketleri.	16
2.15.	Anlık dönme merkezleri ve J eğrisi.	17
2.16.	Femoral roll back ve bağlaşık dört bar sistemi.	17
2.17.	Patellofemoral temas alanının değişimi.	18
2.18.	Diz ekleminden geçen akslar.	19
2.19.	Q açısı.	20
2.20.	OA'lı dizde lateral komponent tutulumu.	24
2.21.	Normal ve Osteoartritlik diz eklemi.	25
2.22.	Kellegren Lawrence radyolojik sınıflandırması.	28
2.23.	Parsiyel ve total diz artroplastisi radyolojik görüntüsü.	34
2.24.	Trikompartmantal total diz protezi.	34
3.1.	Akış diyagramı.	48
3.2.	Elastik bandaj uygulaması.	49
3.3.	Kısa gerimli bandajlamada kullanılan malzemeler.	49
3.4.	Stokinetin Giydirilmesi.	50
3.5.	Ayak parmaklarının elastamolle sarılması.	50
3.6.	Silikon fasulyelerin yerleştirilmesi.	51
3.7.	Ekstremitenin pamukla sarılması.	51
3.8.	Ekstremiten boyunca sirküler sarım.	52
3.9.	Ayak bileğinde "8" çizerek sarım.	52
3.10.	Çok katlı KGB uygulaması.	53

- 3.11.** Kinezyo bantlama fan tekniği postop 1. gün. 53
- 3.12.** Kinezyo bantlar çıkarıldıktan sonra cildin görüntüsü (postop 4.gün.) 54

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1.	Kellegren - Lawrence ölçütleri. 27
2.2.	OARSI diz OA cerrahi dışı tedavi önerileri 2019. 30
2.3.	Total Diz Artroplastisi Rehabilitasyonunda Kullanılan ICF Modeli. 38
4.1.	Olguların fiziksel özellikleri. 59
4.2.	Olguların preop klinik ve ağrı özellikleri ve komplikasyon durumu. 60
4.3.	Olguların istirahatte ağrı şiddetinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 63
4.4.	Olguların hareketle ağrı şiddetinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 64
4.5.	Olguların aktif diz fleksiyon açısının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 66
4.6.	Olguların pasif diz fleksiyon açısının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 67
4.7.	Olguların diz ekstansiyon kaybının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 68
4.8.	Olguların medial kondil 20 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 69
4.9.	Olguların medial kondil 15 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 70
4.10.	Olguların medial kondil 10 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 71
4.11.	Olguların medial kondil 5 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 72
4.12.	Olguların medial kondil çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 73
4.13.	Olguların medial kondil 5 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 74
4.14.	Olguların medial kondil 10 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 75
4.15.	Olguların medial kondil 15 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 76
4.16.	Olguların medial kondil 20 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması 77
4.17.	Olguların ayak bileği çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 78

- 4.18.** Olguların diz cemiyeti diz skorlarının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 79
- 4.19.** Diz cemiyeti fonksiyon skorlarının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması. 80

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
4.1. Olguların demografik özellikleri.	58
4.2. Olguların fiziksel özellikleri.	59
4.3. Olguların dominant ve protezli tarafları.	61
4.4. Olguların ağrı lokalizasyonu ve ağrıyı arttıran aktiviteler.	62
4.5. Olguların ağrı tipi ve komplikasyonlar.	62
4.6. Olguların istirahatte ağrı şiddetinin zamana göre değişimi.	64
4.7. Olguların hareketle ağrı şiddetinin zamana göre değişimi.	65
4.8. Olguların aktif diz fleksiyon açısı ölçümlerinin zamana göre değişimi.	66
4.9. Olguların pasif diz fleksiyon açısının zamana göre değişimi.	67
4.10. Olguların diz ekstansiyon kaybının zamana göre değişimi.	68
4.11. Olguların medial kondil 20 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.	69
4.12. Olguların medial kondil 15 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.	70
4.13. Olguların medial kondil 10 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.	71
4.14. Olguların media kondil 5 cm üstü çevre ölçümlerinin zamana göre değişimi.	72
4.15. Olguların medial kondil çevresinin zamana göre değişimi.	73
4.16. Olguların medial kondil 5 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.	74
4.17. Olguların medial kondil 10 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.	75
4.18. Olguların medial kondil 15 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.	76
4.19. Olguların medial kondil 20 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.	77
4.20. Olguların ayak bileği çevresinin zamana göre değişimi.	78
4.21. Olguların diz cemiyeti diz skorlarının zamana göre değişimi.	79
4.22. Olguların diz cemiyeti fonksiyon skorlarının zamana göre değişimi.	80

1. GİRİŞ

Diz osteoartriti (OA) toplumda yaygın olarak görülmekte olup başlıca nedeni, diz ekleminde artiküler kartilaj yaralanması ve kartilajın yenilenme kapasitesinin az olmasına bağlı uzun dönem süregelen patolojik süreçtir. Şiddetli, konservatif tedaviye cevap vermeyen diz OA' inin tedavisinde en sık kullanılan cerrahi yöntem Total Diz Artroplastileridir (TDA) (1).

Hastaların çoğunda TDA sonrası başarılı klinik sonuçlar alınmaktadır. Ancak bazı çalışmalarda hastalarda %15 oranında ödem ve/veya artrofibrosis gelişimine bağlı olarak devamlı ağrı, limitli diz eklem hareket açıklığı (EHA) gibi önemli disfonksiyonlar görülebileceği bildirilmiştir (1, 2). Ortopedik cerrahinin tabiatı gereği TDA sonrası erken dönemde oluşan ödem doku sıvısı hareketini kısıtlayan interstisyumda artmış sıvı olarak tanımlanır. Belirgin travma ve kas gerimi sonucu intraartiküler kanama ve periartiküler dokuların enflamasyona bağlı olarak oluşur (3).

Cerrahi sonrası ilk gün ödemin neredeyse %70'lik bölümü oluşumunu tamamlamaktadır (4). Ödem enflamatuvar fazdan sonra, fibroblastik fazda da varlığını devam ettiriyorsa iyileşmenin yeniden yapılandırılmasına engel olur (5). Uzamış ödemle birlikte lokal iskemi oluşup etkilenen dokunun beslenmesi bozularak şiddetli ağrı ile eklem ve yumuşak doku sertliği gelişebilir (1, 5). Ağrılı eklemden artrojenik refleks inhibisyon ve kuadriseps kasının zayıflığına bağlı olarak azalmış fonksiyonel performans meydana gelir. Azalmış fonksiyonel performans mobilizasyonu ve rehabilitasyon sürecini geciktirir, hastanede kalış süresini uzatır. Aşırı şişlik ayrıca cerrahi yarada açılma ve enfeksiyona da neden olabilir (4). Erken dönemde uygulanan uygun tedavi yöntemleri ile bu süreç başarılı bir şekilde kontrol altına alınabilir (5). Erken dönemde ödem oluşumunu engellemek ve tedavi etmek TDA ameliyatlarının başarısını arttırmak açısından büyük önem taşımaktadır (3).

İntraartiküler kanamayı azaltmak için kullanılan postoperatif metodlar soğuk kompres, kriyoterapi, elevasyon ve kompresyon bandajlarıdır (3).

Kompresyon tedavisinde kullanılan bandajlar esnekliğine göre az esneyen

(kısa gerimli) ve çok esneyen (elastik) olarak iki gruba ayrılmaktadır (6, 7). Akut ödem için elastik bandajlar cerrahi sonrası sıklıkla kullanılmaktadır. Munk ve arkadaşları TDA sonrası medikal elastik kompresyon çoraplarının 1 aylık takipte hasta bildirimine dayalı fonksiyon skorlarında gelişme göstermediğini bildirmişlerdir (3).

Literatüre bakıldığında TDA sonrası ödemi azaltmaya yönelik yapılan son çalışmalarda kısa gerimli bandajlar, kinezyo bantlama gibi yeni yöntemlerin araştırıldığı görülmüştür. Kısa gerimli bandajlar, düşük istirahat basıncı ve egzersiz sırasında yüksek basınç amplitüdü sağlayarak lenfatik sistemi stimüle etmelerinden dolayı lenfödem ve venöz ülser tedavisinde başarı ile kullanılmaktadır (5, 6, 8).

Kısa gerimli bandajların üst ekstremitte yaralanmaları ve TDA gibi travmatik ödem kontrolündeki etkilerini inceleyen bazı çalışmalarda kısa gerimli bandajların elastik bandajlarla kıyaslandığında ödemi azaltmada daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır (9).

Kinezyo bantlama metodu mekanik düzeltme, normal sıvı dolaşımının restorasyonu, lenfatik sıvı veya hemoraji birikiminin uzaklaştırılması, eklemlerin dizilim bozukluğunun düzeltilmesi, analjezik sistemin aktivasyonu gibi çeşitli terapötik etkileri sağlamak için özel tekniklerle direkt cilt üzerine uygulanır (10).

Kinezyo bantlama uygulamasının ödemi azaltmak için kullanılması, bu elastik, yapışkan bandın fasyayı kaldırarak ödemi ve eksudayı daha az konjeste olan bir alana veya tam çalışan lenf nodlarına göndererek azaltması konseptine dayanır (11).

Spendley ve ark., TDA sonrası erken dönemde tek tarafa lenfatik korreksiyon tekniği uyguladıkları bilateral TDA ameliyatı geçiren hastalarında 10 gün sonra total bacak çevre ölçümlerinde ve aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarında kinezyo bantlama uygulanan bacak lehine anlamlı fark bulmuşlardır. Ayrıca bantlama uygulanan tarafta hematoma ve ekimozun daha çabuk azaldığını görmüşlerdir (12).

Donec ve ark. bantlama uygulanan hastalarda ödemin kontrol grubuna göre daha kısa sürede azaldığını ve bandın altında kalan alanlarda hematoma'nın daha erken

kaybolduğunu göstermişlerdir. Bu bulguların bantlama uygulamasının venöz ve lenfatik dolaşımı arttırdığını gösterdiğini bildirmişlerdir (10).

TDA cerrahisi sonrası erken dönemde oluşan ödem ve ağrıyı önlemeye yönelik olarak son dönemde yapılan çalışmalarda farklı bandaj ve kinezyo bantlama uygulamalarını karşılaştıran çalışmalara rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı, elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulamalarının TDA ameliyatı geçiren hastalarda erken dönemde ağrı, ödem ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini karşılaştırmaktır. Hipotezlerimiz:

H0: TDA' lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulaması ile kinezyo bantlama uygulamasının erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında birbirlerine üstünlüğü yoktur.

H1: TDA' lı hastalarda kinezyo bantlama uygulaması erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında etkili bir yöntemdir.

H2: TDA' lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulaması erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında etkili bir yöntemdir.

H3: TDA' lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulaması kinezyo bantlama uygulamasına göre erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında daha etkili bir yöntemdir.

Total diz artroplastisi sonrası post-op erken dönem ödem kontrolü sağlamada buz ve elevasyon tedavisine ilave olarak sıklıkla elastik bandaj uygulaması yapılmaktadır. Çalışmamızda elastik bandaj, venöz ve lenfatik drenajı arttırdığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiş olan kısa gerimli bandaj ve kinezyo bantlama uygulamalarının TDA sonrası ağrı, ödem, EHA ve fonksiyonel seviye üzerine etkileri araştırılacaktır. Bu farklı tedavi yöntemlerinin başarısı TDA sonrası rehabilitasyon başarısının arttırılması konusunda bilimsel ve klinik çalışmalara ışık tutacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Eklemi

2.1.1. Diz Eklemının Fonksiyonel Anatomisi

Diz eklemi temel olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin veren menteşe (*ginglymus*) tipli bir eklemdir. Eklemın stabilitesini statik (kapsül ve bağlar) ve dinamik (kaslar ve tendonlar) yapılar sağlar. Dizin 20° fleksiyondan sonra rotasyon hareketi mümkündür, ancak tam ekstansiyonda tibial eminentialar interkondiler çentiğe yerleşerek eklemın kilitlenmesine sebep olur ve rotasyona izin vermez. Femoral kondillerin büyüklük, şekil ve horizontal düzlemdeki yerleşim farklarından dolayı ekstansiyon hareketinin sonuna doğru femurda medial rotasyon, tibiada lateral rotasyon pasif olarak meydana gelir buna “*screw home*” vida yuva) mekanizması denir (13).

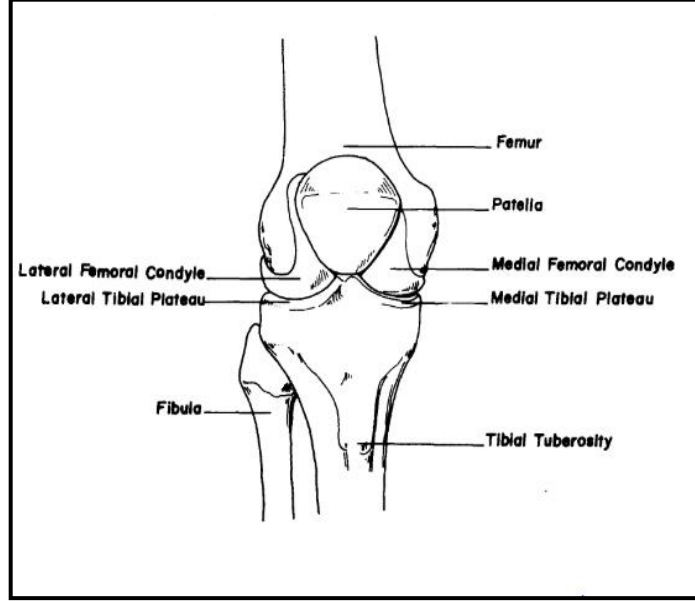
2.1.2. Embriyoloji

İnsan embriyosunda alt ekstremitte tomurcukları 27 ile 28. günlerde 3. ve 5. lumbal omurlar düzeyinde gelişmeye başlar. Ekstremitte tomurcuğunun normal gelişimi sırasıyla yoğunlaşma, kıkırdaklaşma, gelecekteki eklemler ve interzonların oluşması, snoviyum mezenşiminin oluşması, eklem boşluğunun oluşması basamaklarını izlemektedir (14).

2.1.3. Dizin Anatomisi

Diz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

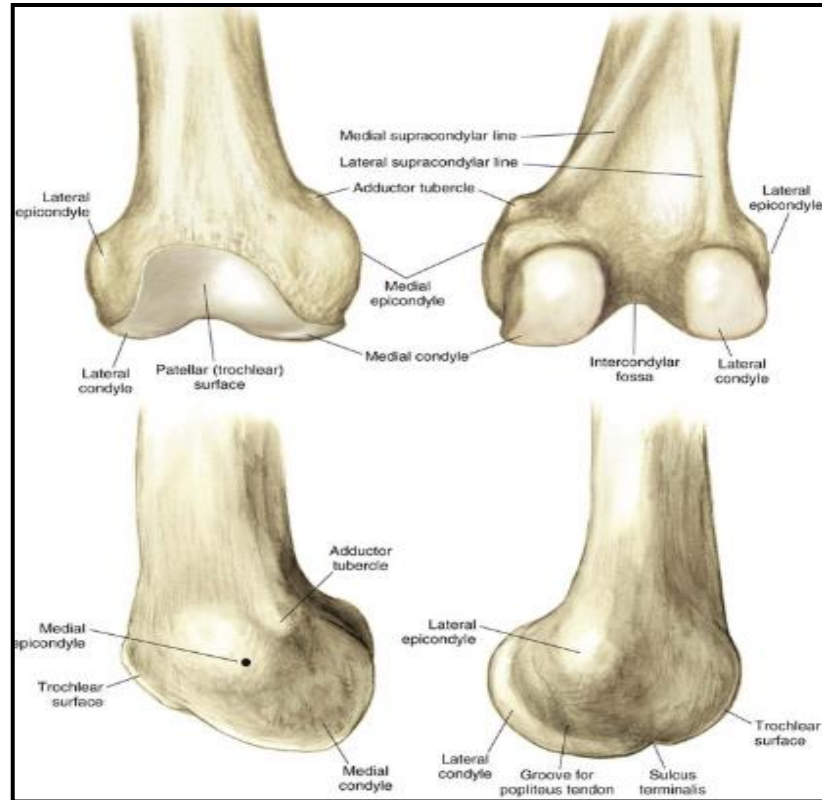
Diz eklemi; femur distal ucu, tibia kondilleri ve patella arasında oluşur (Şekil 2.1). Fibula diz eklemine katılmaz ancak eklem için önemli bazı bağlar için tutunma yeri olarak rol almaktadır (13, 15).



Şekil 2.1. Diz eklemi oluşturan kemik yapılar (16).

Femur

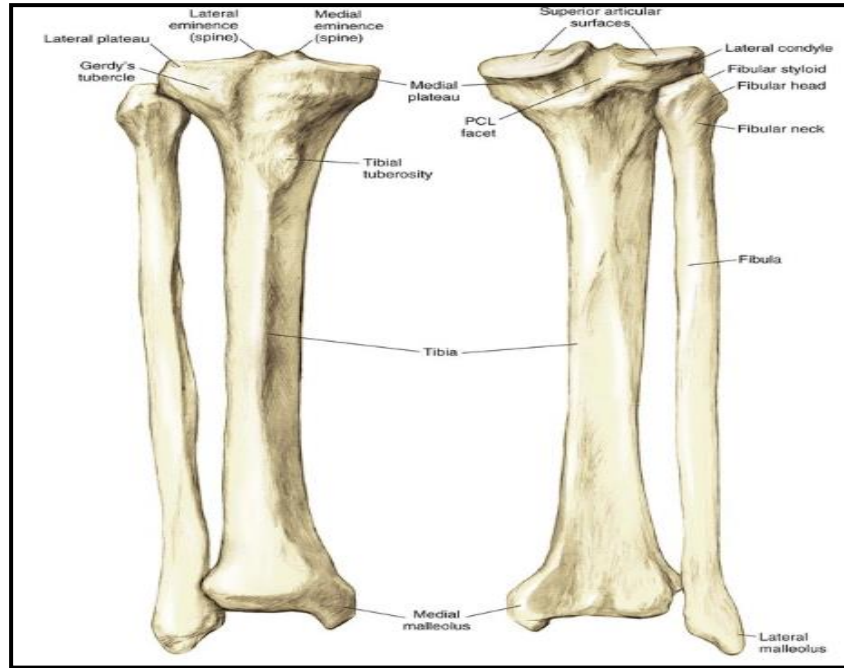
Femur' un distal ucu medial ve lateral kondillerden oluşur. Kondiller birbirinden belirgin olarak farklıdır (Şekil 2.2). İnterkondiler çentik bu kondilleri birleştirir. Femur kondillerinin yüzleri önde oval, arkada daireseldir. Bu özellik sayesinde ekstansiyonda stabilite, fleksiyonda artmış hareket açıklığı ve rotasyon sağlanır. Kondillerin anterior yüzleri troklear fasetle devam eder, interkondiler çentik ise troklear oluk ile devam eder (13). Lateral kondil hem anterior-posterior hem de lateral planda medial kondilden daha küçüktür. Bu şekil dizin doğal valgus yapısına katkıda bulunur. Lateral epikondil lateral kondilin eklem yüzünün dış tarafında ve proksimalinde yer alır ve lateral kollateral bağın yapışma yeridir. Benzer şekilde medial epikondil de medial kollateral bağın yapışma yeridir. Bu çıkıntılı noktaları birleştiren interepikondiler eksen, TDA ameliyatlarında femoral komponentin yerleştirilmesinde referans alınır (17).



Şekil 2.2. Distal Femur (18).

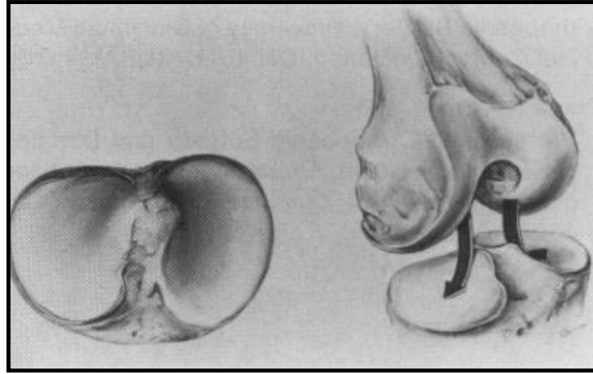
Tibia

Tibia' nın proksimal ucunda femur' un kondillerinin yerleşeceği medial ve lateral yüzeyler bulunur. Bu yüzeyler eminentia interkondilaris ile birbirlerinden ayrılırlar (Şekil 2.3). Medial kondilin yüzeyi oval, derin, konkav olup medial menisküsle uyumludur. Lateral kondilin yüzeyi ise yuvarlak ve hafif konveks olup femoral kondille uyumlu değildir (19). Menisküs adı verilen kıkırdak yapılar tibia' nın bu yüzeylerini derinleştirir böylece eklem yaptığı femur' un kondilleri için daha uygun yüzeyler haline gelir. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 7-10 derecelik bir eğim yapar. Eminentia interkondilarisin anteriorundaki fossada, önden arkaya doğru sırası ile medial menisküsün ön boyunuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküsün ön boyunuzunun yapışma yeri bulunur. Posterior fossada ise medial menisküs arka boyunuzu, lateral menisküs arka boyunuzu ve arka çapraz bağın yapışma yeri bulunur.



Şekil 2.3. Proksimal Tibia (18).

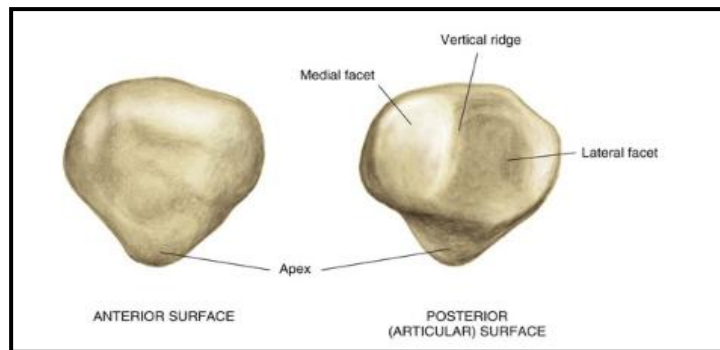
Femur' un interkondiler çentiği ile eminentia interkondilarisin aşağı inen yüzeyleri arasındaki uyum at-eyer uyumuna benzer ve kemiksel stabilite sağlar (Şekil 2.4). Ağırlık sadece medial ve lateral tibial platoların merkezine iletilmez, aynı zamanda eminentia interkondilarisin eğimli kısımlarından aşağıya doğru da aktarılır (16).



Şekil 2.4. Tibial platolar ile Femur arasında at-eyer uyumu (16).

Patella

Patella insan vücudunun en büyük sesamoid kemiğidir (Şekil 2.5). Patellar tendonun altında olmasından dolayı Kuadriceps Femoris kasına mekanik destek sağlayarak kasın insersiyon açısını artırır ve ekstansiyon hareketinin çok daha etkin olmasını sağlar. Kuadriceps femoris kasının ana tendonunun uzantısı patellar bağı oluşturur ve içerisinde gelişen patellanın dinamik stabilizasyonundan sorumludur (20, 21).



Şekil 2.5. Patellanın ön ve arka yüzleri (18).

Fibula

Femurla eklem yapmaz ancak diz eklemünde bağsal yapıların tutunma yeri olmasından dolayı diz eklemiyle fonksiyonel ilişkisi vardır (22).

Dizin Eklemleri:

Diz eklemi iki ana eklemden oluşmaktadır.

Patellofemoral Eklem: Eklem yüzleri patellanın alt yüzeyinin proksimal üçte ikisinde yer alır. Apexte eklem yüzeyi yoktur. Diz fleksiyundayken, patellanın proksimalindeki eklem yüzleri ekstansiyonda iken ise, patellanın yalnızca apeksinin proksimali femurla temas eder. Vücut ağırlığı ve kuadriseps femoris kasının kasılması, patellofemoral eklem üzerinde basıya neden olur. Merdiven çıkma ve inme gibi hareketlerde diz fleksiyonu fazla olduğundan patellofemoral eklemden tepki kuvvetleri çok artar (15).

Tibiofemoral Eklem: Eklem katılan yüzeyler tibial plato, femurun kondilleri ve bunların arasındaki interkondiler çentik ve menisküslerdir. Tibial plato ve femur un kondilleri ile uyumlu olarak medial ve lateral tibiofemoral eklem bölümleri bulunur (15).

Sinovya

Sinovyal Boşluk: Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal eklemdir. Dizin sinovyal boşluğu suprapateller bursa, patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklemi örten sinovyal dokudan oluşur (13).

Sinovyal Zar: Diz ekleminde vücuttaki en geniş ve karışık yapılı sinovyal zar bulunur. Kapsülün arka iç yüzeyi boyunca yayılan sinovyal zar, kemiğin eklem içi kısmında bulunmasına rağmen eklem kıkırdağını, çapraz bağları ve menisküsleri örtmez. Damardan zengin bir bağ dokudur. Bol miktarda lenfatik damar ve sinir lifleri içerir. Rejenerasyon kapasitesi yüksektir (23, 24).

Sinovyal Sıvı: Sinovyal sıvı plazmanın sinovyal dokuyu geçerek sinovyal aralığa gelen bir filtrasyonudur. Bu nedenle elektrolit içeriği plazmaya benzer. Subsinovyal tabakada yoğun olarak yer alan damar ağı tarafından sağlanır. İçeriğindeki hyalüranik asit eklemden lubrikasyon sağlar (25).

Bursalar

İçi sinovyal sıvı dolu keselerdir. Kapsülle tendonlar arasındaki konumları ile diz eklemine koruma rolleri vardır (14). Diz eklemi çevresindeki bursalar yüzeysel ve derin yerleşimlidir. Görevleri eklem çevresindeki kapsül ve tendon yapılarının rahat çalışmasına yardımcı olmaktır (13).

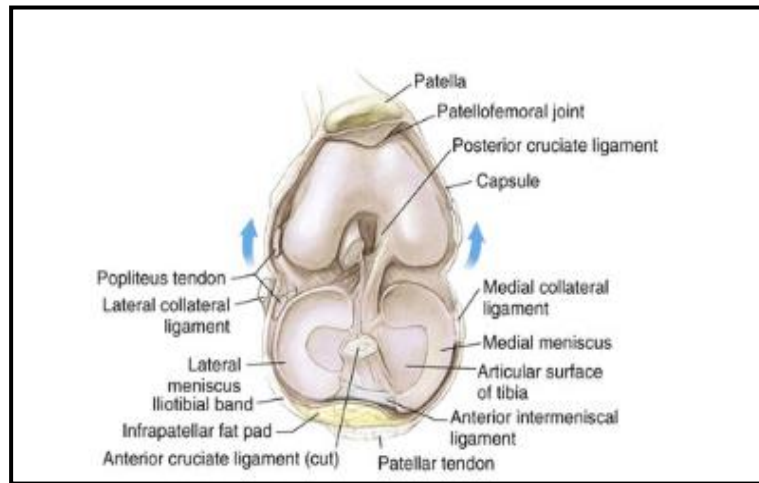
Menisküsler

% 70' i sudan oluşan fibrokartilaj yapıdaki menisküslerin görevleri femur kondilleri ile tibia platosu arasındaki eklem yüzü uyumsuzluğunu gidermek, kuvvet taşıma, eklem hareketlerini sürdürme ve kolaylaştırma, stabilite, eklem kıkırdağının beslenmesi ve şoku emmektir (24, 26).

Diz ekleminde medial ve lateral olarak iki menisküs bulunur (Şekil 2.6). Femura uyum sağlayan proximal yüzeyleri konkav iken tibial yüzeyleri ise düzdür. “Ligamentum Transversum Genu” tarafından önde birbirlerine bağlanırlar (23).

Lateral menisküs dairesel yapıdadır. Lateral menisküs dış yan bağ ve kapsülle ilişkisinin zayıf olmasından dolayı medial menisküse göre daha hareketli yapıdadır. Bu sebeple gerilme zorlamasına daha az maruz kalır ve yaralanmaları daha nadirdir.

Medial menisküs C şeklindedir. Lateral menisküse göre periferi daha kalındır. Medial menisküsün periferi iç yan bağ ile sıkı temas halindedir. Lateral menisküse göre daha az hareketlidir ve travmalardan daha fazla etkilenir (23).



Şekil 2.6. Menisküsler ve tibia platosu (18).

Diz Ekleminin Kapsül ve Bağları

Bağlar, diz ekleminin en önemli stabilizatörüdür. Diz ekleminin fibröz kapsülü farklı bölgelerde kalınlaşarak bağ işlevi de görmektedir. Bu nedenle kapsül ile bağlar birlikte incelenebilir. Yapı ve işlevlerinin daha kolay incelenebilmesi için bölümlere ayrılarak incelenir (13).

Santral Kompleks

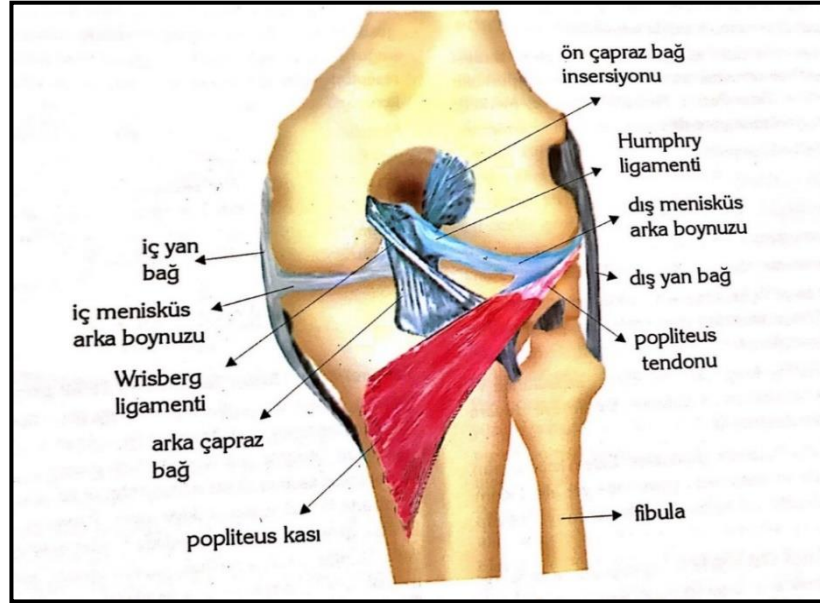
Ön çapraz bağ, arka çapraz bağ, anterior meniskofemoral ligaman (*Humphry*), posterior meniskofemoral ligaman (*Wrisberg*), medial menisküs ve lateral menisküsten oluşur (13).

Çapraz Bağlar: Çapraz bağların dizin fonksiyonel anatomisinde büyük önemi vardır. Dizin anterior-posterior stabilizasyonda, ağrı ve proprioepsiyonda rol alırlar (27).

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB): Tibianın öne doğru yer değiştirmesini engeller. Ayrıca ön çapraz bağ varus-valgus kuvvetlerine engel olur, internal rotasyon streslerine de karşı koyar (16).

Arka Çapraz Bağ (AÇB): Ön çapraz bağdan daha kuvvetlidir. Diz ekleminin ön-arka düzlemde birincil stabilizatörüdür. Tibianın arkaya deplasmanını engellemek primer görevidir (27, 28).

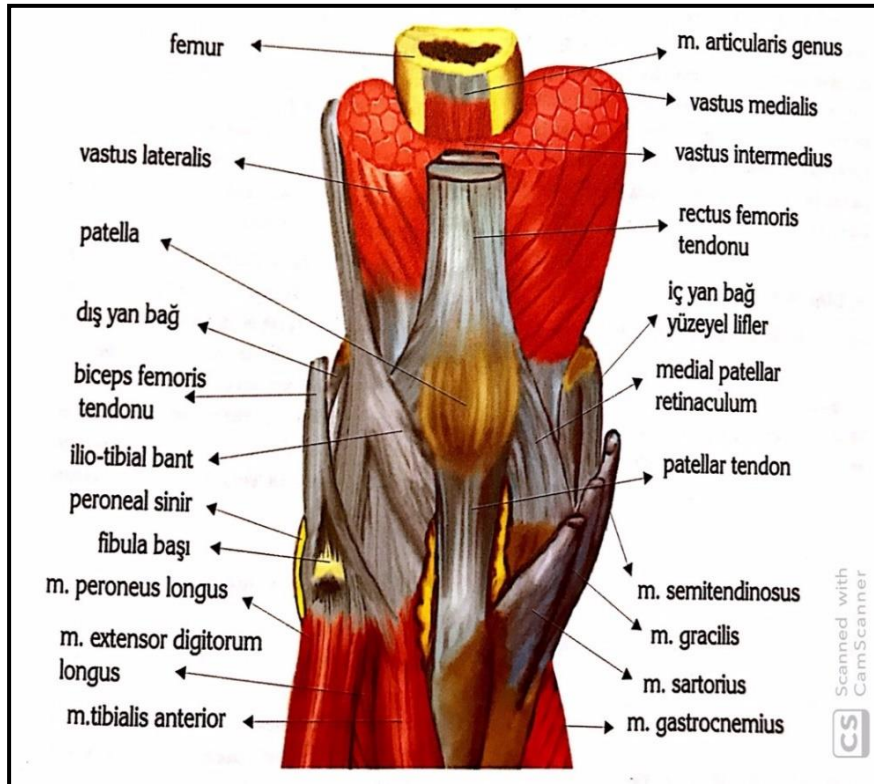
Meniskofemoral Bağlar: Tibianın öne aşırı hareketini engeller. Meniskofemoral bağlar AÇB' ye göre olan konumuna göre isimlendirilir. Anterior meniskofemoral bağ "*Humphry bağı*" AÇB' nin önünde seyrederek, posterior meniskofemoral bağ "*Wrisberg bağı*" ise AÇB' nin posteriorunda seyrederek (27). (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Meniskofemoral bağlar ve AÇB ile olan ilişkisi (13).

Anterior Kompleks

Kuadriceps femoris kası, patellar ligaman ,infrapatellar yağ yastığı, medial retinakulum ve lateral retinakulum' dan oluşur (13). (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Dizin anteriorunda yer alan yapılar (13).

Medial ve Lateral Kompleks

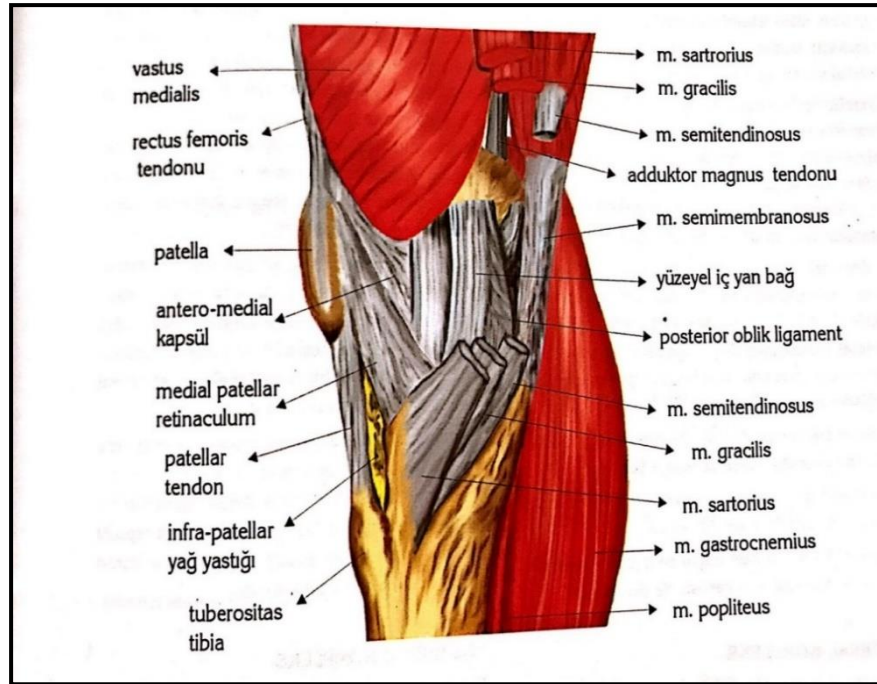
Marshall ve Warren dizin medial ve lateralinde bulunan destekleyici yapıları 3 tabakaya ayırarak incelemiştir (28). (Şekil 2.9).

Medialdeki Destek Yapılar

1.Tabaka: Sartorius kasının içine uzanan derin fasya tabakasından oluşur.

2.Tabaka: Medial kollateral bağın yüzeysel lifleri tarafından oluşturulur.

3.Tabaka: Medial kollateral bağın derin lifleri ve eklem kapsülü tarafından oluşturulur. Derin medial kollateral bağ valgus stresi dışında eksternal rotasyon kuvvetlerine de karşı koyar (24).



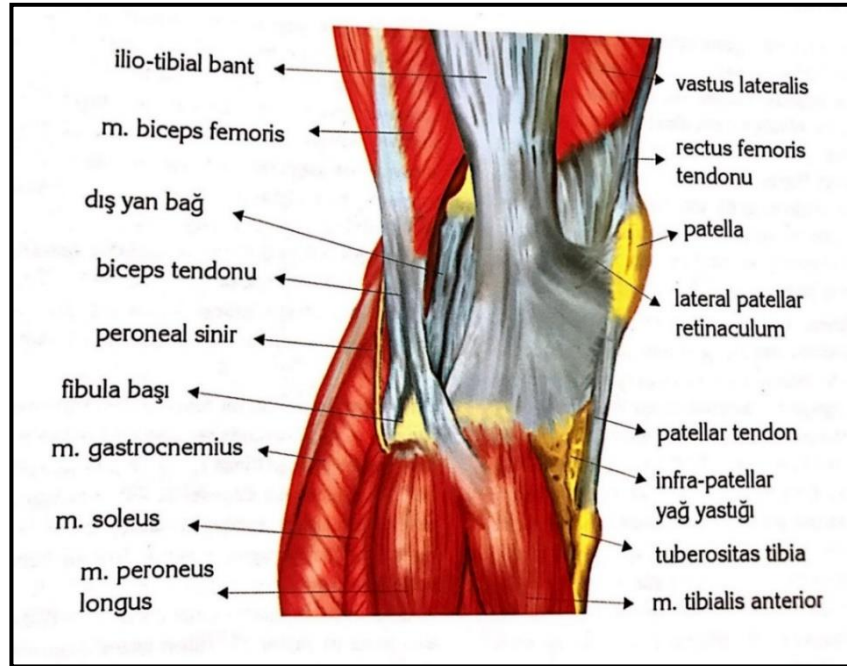
Şekil 2.9. Dizin medialindeki yapılar (13).

Lateraldeki Destek Yapılar

1.Tabaka: İliotibial bantın uzantısı olan lifler ve lateral retinakulumdan oluşur. Bu lifler “Gerdy” çıkıntısına yapışır.

2.Tabaka: Lateral kollateral bağ, fabellofibular ligaman ve arkuat bağdan oluşur (28).

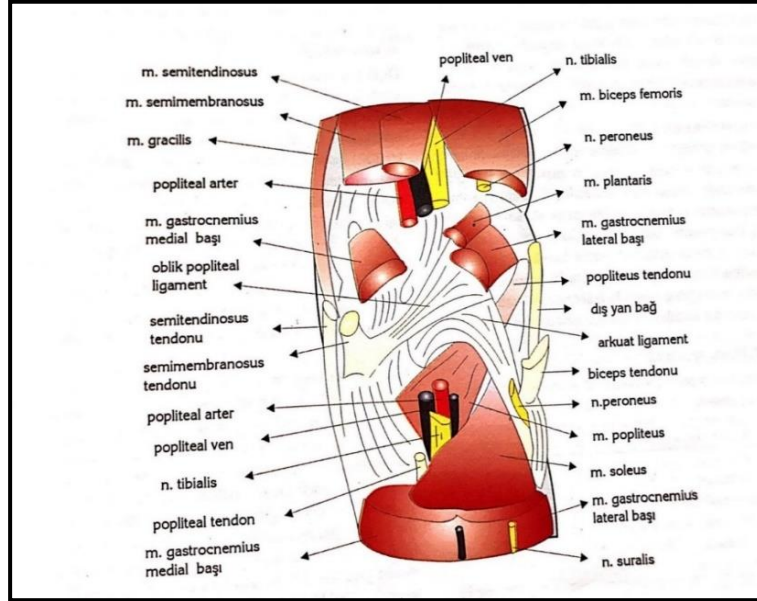
3.Tabaka: Posteriorıda dış eklem kapsülü tarafından oluşturulur (28). (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Dizin lateralindeki yapılar (13).

Posterior Kompleks

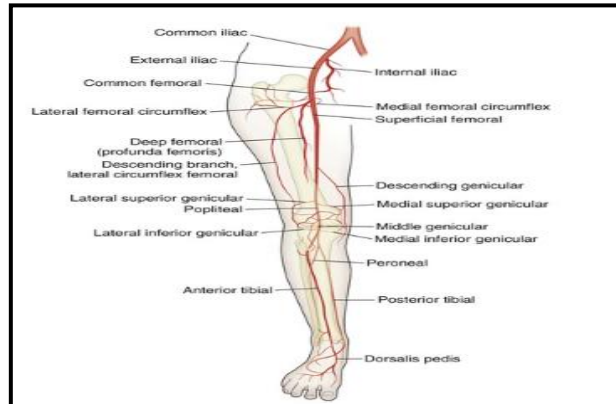
Posterior kapsül (oblik popliteal ligaman ve arkuat popliteal ligaman), semimembranosus, popliteus, gastrocnemius ve biceps femoris' ten oluşur (13). (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Dizin posteriorundaki yapılar (13).

Diz Ekleminin Kanlanması

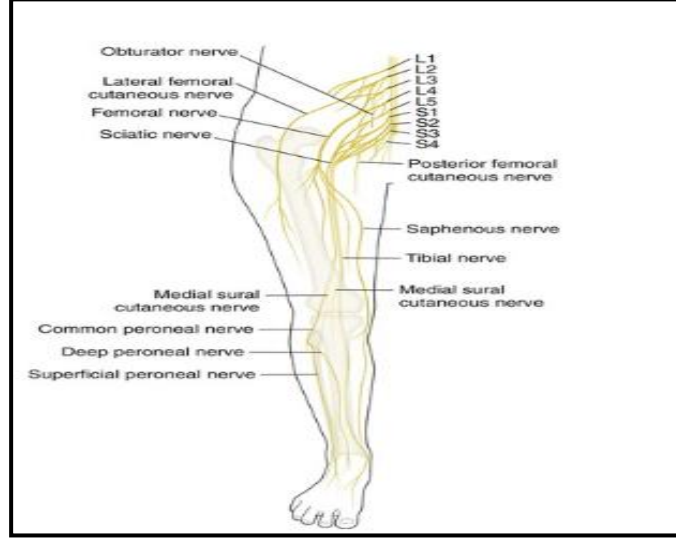
Diz eklemindeki yapıları besleyen arterler femoral arterin dallarıdır. Menisküsler medial ve lateral genikulat arterlerden, çapraz bağlar ise orta genikulat arterden beslenir. Superior medial ve lateral genikulat arterler diz eklemini beslerler. Patellar kanlanma çoğunlukla lateral superior genikulat arterden sağlanır (24, 28). (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Dizin kanlanması (18).

Dizin İnervasyonu

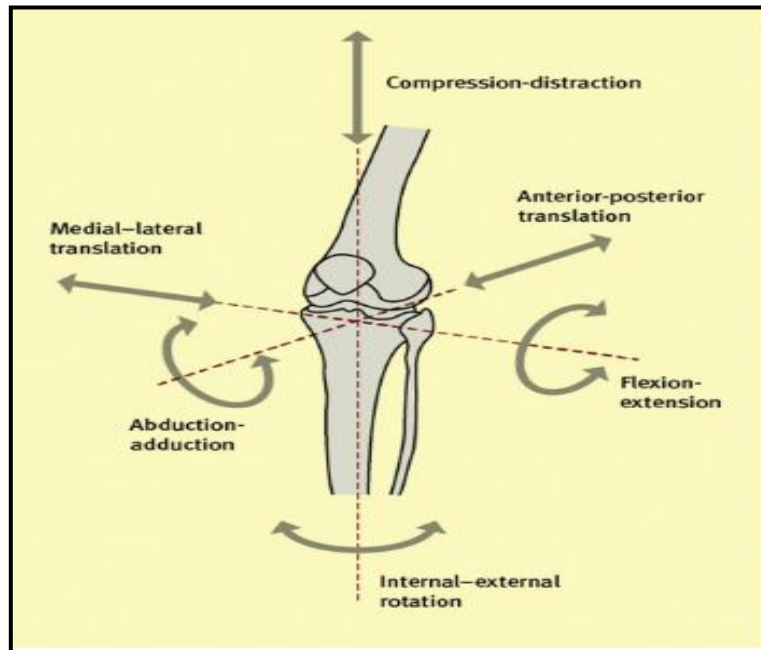
Dizin inervasyonunu sağlayan sinirler femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerdir (14). (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Dizin innervasyonu (18).

2.1.4. Diz Eklemi Biyomekaniği

Diz eklemi menteşe tipi bir eklemdir ancak fleksiyon ve ekstansiyon dışında abduksiyon, addüksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon yapar (29). (Şekil 2.14).

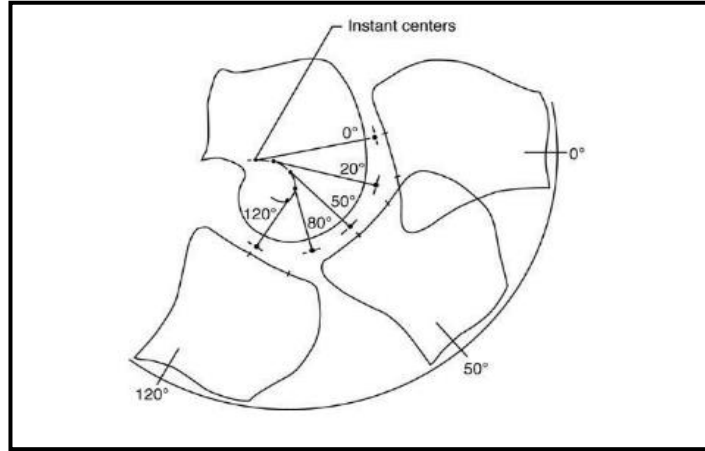


Şekil 2.14. Diz eklemine hareketleri (29).

Tibiofemoral Biyomekanik

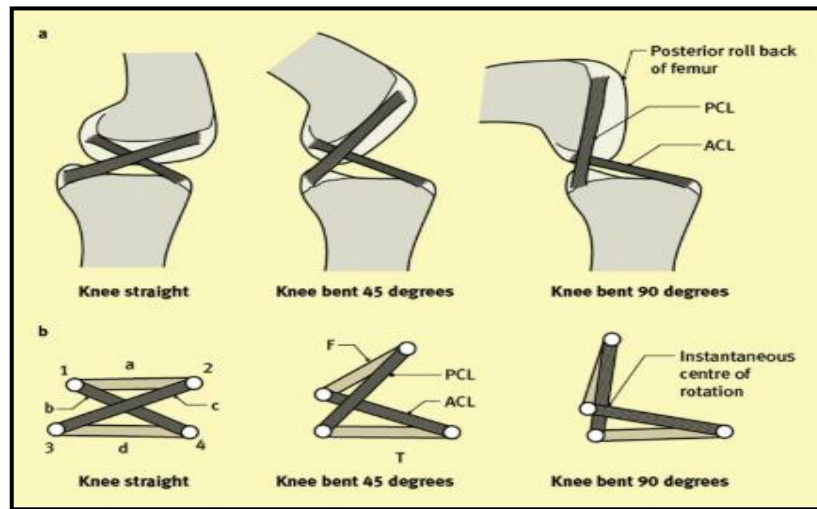
Normal dizde fleksiyon hareket açıklığı aktif 140° , pasif 160° dir. Diz ekleminde ekstansiyon $5-10^\circ$ hiperekstansiyon şeklindedir (13).

Diz ekleminde her fleksiyon açısında dönme merkezi yandan bakıldığında 'J' harfi oluşturacak şekilde değişir (30). (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Anlık dönme merkezleri ve J eğrisi (30).

Bağlaşık dört bar sistemi dizin fleksiyonu artarken femurun kayma-yuvarlanma (femoral roll-back) hareketini sağlar ve femurun tibiannın posterioruna düşmesini engeller. Yuvarlanma ve kayma hareketlerinin dizin değişik derecelerindeki kombinasyonu eklemin dar bir hacim içinde geniş açıda hareket etmesini sağlar (13). (Şekil 2.16).

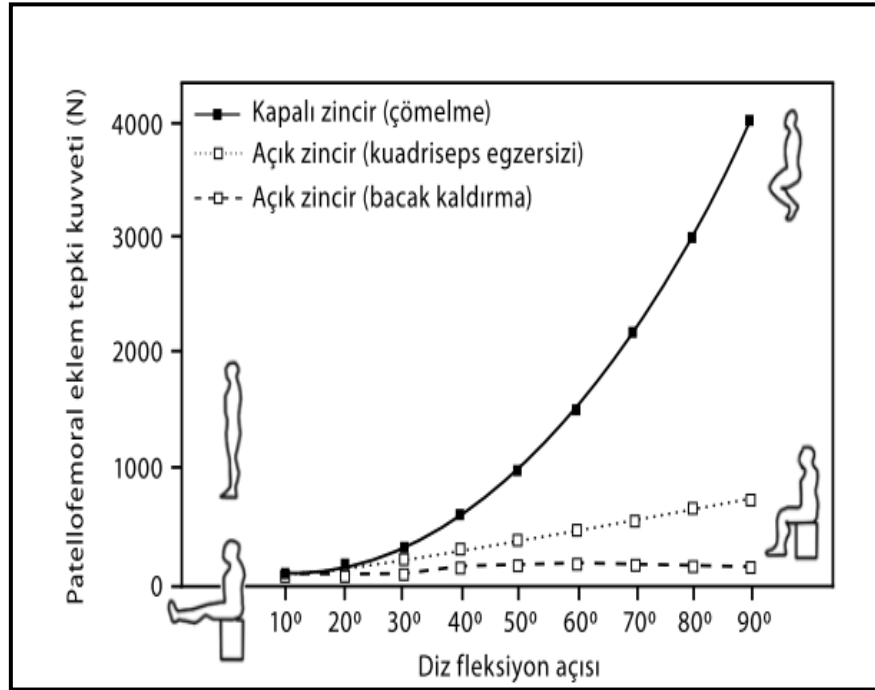


Şekil 2.16. (a) Femoral roll back (PCL: arka çapraz bağ, ACL: ön çapraz bağ) (b)Bağlaşık dört bar sistemi (29) .

Ekstansiyonun sonunda femur kondillerinin arasındaki asimetri nedeniyle dizin lateral kompartmanının önce ekstansiyona gelmesiyle dizde 'vida-yuva' (*screw-home*) hareketi gözlenir. Rotasyon diz fleksiyonda iken mümkündür, tam ekstansiyonda rotasyon gözlenmez. Tibia tüberküleri femur interkondiller oluğuna oturarak hareketi sınırlar. Abdüksiyon ve addüksiyon hareketleri de dizin hafif fleksiyonunda mümkünken tam ekstansiyonda gözlenmez (13).

Patellofemoral Biyomekanik

Patella, kuadriceps femoris kasının kuvvet kolunu artırır ve ekstansör mekanizma içinde kasın kuvvetini tibiaya aktarır. Patellofemoral eklem temas alanları hareket ve fleksiyon ile değişir. Örneğin; çömelme sırasında temas alanı büyütülerek çok yükselen eklem reaksiyon kuvvetinin yarattığı stres küçültülmüş olur (31). (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. Patellofemoral temas alanının değişimi (31).

Alt Ekstremitte Dizilimi

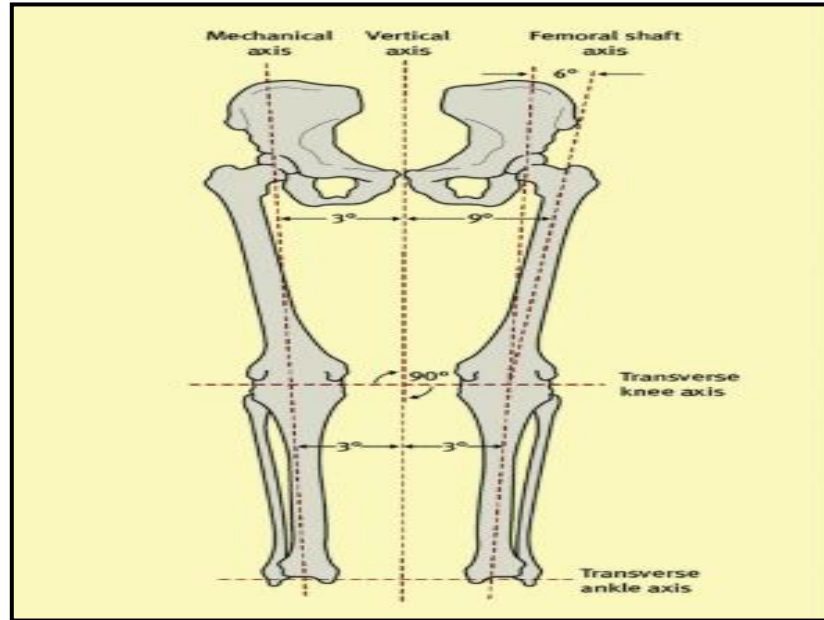
Alt ekstremitenin nötral dizilimde olması dizin fizyolojik yüklenmelerden kaynaklanan streslere karşı koyabilmesi için önemlidir.

Diz ekleminde geçen akslar;

Mekanik Aks: Femur başı merkezinden diz eklem merkezine veya hemen lateraline oradan ayak bileği ekleminin orta noktasına uzanan çizgidir.

Vertikal Aks: Ayaktaki kişide simfizis pubisin tam ortasından geçen (vücut ağırlık merkezi) ve transvers eksene dik olan çizgidir.

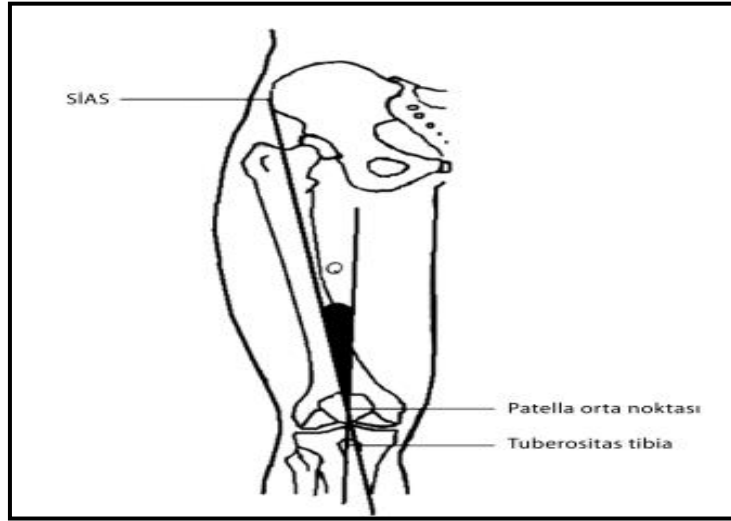
Anatomik Aks: Femur ve tibia shaftlarının orta noktalarından geçen çizgidir (32). (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Diz ekleminde geçen akslar (29).

Mekanik aks vertikal aksa göre 3° valgusdur. Nedeni kalçaların anatomik olarak ayak bileklerine göre daha geniş olmasıdır. Bayanlardaki fizyolojik valgus pelvislerinin daha geniş olmasından kaynaklanır.

“Q açısı” Hvid tarafından tanımlanmıştır. Femurun anatomik aksı ile tibial tüberkülden patellanın ortasına çekilen çizginin arasında kalan açıdır (Şekil 2.19). Hasta sırtüstü yatarken kuadriiceps femoris kası kastırılarak ölçülür. Erkeklerde 15° olan bu açı kadınlarda yaklaşık 12° dir. Patellofeoral instabiliteye etkisi vardır. Q açısı fazla olanlarda patellanın laterale sublukse olma ihtimali artar (30).



Şekil 2.19. Q açısı (31).

Genu varum deformitesinde ağırlık taşıma kuvvetleri eklemin medial tarafından geçerken, genu valgumda bu kuvvetler dizin lateral tarafından geçerler. Açısal deformitenin görüldüğü durumlarda dizin medial ya da lateral kompartmanında stres artışının osteoartrite zemin hazırlayabileceği söylenebilir (33).

2.2. Osteoartrit (OA)

2.2.1. Tanım

OA, subkondral kemik sentezi ve yıkımı arasındaki mekanik ve biyolojik dengenin bozulması sonucu eklem kıkırdağında erozyon, marjinal kemik hipertrofisi ve subkondral skleroz ile karakterize, ilerleyici, geri dönüşsüz, tüm eklem ve eklem çevresi dokuların etkilendiği, ağrı ve sakatlıklara neden olarak bireyin yaşam kalitesini önemli ölçüde bozabilen bir hastalıktır (34, 35).

2.2.2. Epidemiyoloji ve Prevalans

OA, 40 yaş altında seyrekdir. En sık 60 yaş üzerinde görülür. Özellikle gonartrozun orta yaş üzeri kadınlarda sıklığı artar. 75 yaş üzerindeki populasyonun %80'inde radyolojik olarak osteoartrit saptanır (36). Dünya nüfusunun %10'unu etkilemektedir (37). Semptomatik diz OA hastalarının son yıllarda artmasının muhtemel nedenleri yaşam sürelerinin uzamasına bağlı yaşlı nüfusun artması ve genel popülasyonda obez veya fazla kilolu kişi sayısının artmasıdır (38). Özellikle menopoz sonrasında OA insidansı belirgin şekilde kadınlarda daha fazladır ve 55 yaş üstü kadınlarda OA daha şiddetli olma eğilimi gösterir (39).

2.2.3. Risk Faktörleri

OA gelişiminde sistemik ve lokal risk faktörleri önemli rol oynar.

Sistemik Risk Faktörleri

Cinsiyet ve hormonlar, yaşlanma, genetik, konjenital ve gelişimsel hastalıklar, beslenme ve çevresel faktörlerdir. Yaş tüm eklemler için en geçerli risk faktörüdür. Kadınlarda OA riski erkeklerden fazladır (2). Son zamanlarda yapılan populasyon çalışmalarında, OA'ya yatkınlık geni barındıran 7 kromozomal bölge bulunmuştur (40).

Lokal Risk Faktörleri

Obezite, yaralanma ve cerrahi, mesleki faktörler, sportif aktiviteler, eklemlerde ve ekstremitelerdeki anormallikler, dizilim bozukluğu, mekanik faktörler, hipermobilitate, sigara, kas güçsüzlüğü ve propriosepsiyon bozukluğu, fiziksel aktivite azlığı, kalsiyum kristalleri olarak sayılabilir. (25, 41).

2.2.4. OA Sınıflandırması

I. İdiyopatik (Primer)

A- Lokalize

1. El: Heberden ve Bouchard nodülleri, eroziv interfalangeal (nodal, non-nodal)
2. Ayak: Halluks valgus, halluks rigidus, çekiç parmak, cock-up parmak, talonaviküler eklem
3. Diz: Medial kompartman, lateral kompartman, patellofemoral kompartman
4. Kalça: Eksentrik (superior), konsantrik (aksiyel ve medial), diffüz (koksartritis senilis)
5. Omurga: Apofizer eklemler, intervertebral disk, spondilozis (osteofitler)
6. Diğer bölgeler (tekil olarak): Akromiyoklaviküler, glenohumeral, tibiotalar, temporomandibular

B- Generalize: 3 veya daha fazla alanı etkiler.

C- Herediter: Generalize OA, Eroziv İnflamatuar OA, Diffüz İdiyopatik Hiperostosis (DISH), Kondromalazi Patella

II. Sekonder

A- Travma

Akut: Majör eklem travması (intraartiküler kırık)

Kronik: Eklem cerrahisi (menisektomi)

B- Konjenital veya Gelişimsel Hastalıklar

Lokalize: Leg-Calve-Perthes, konjenital kalça çıkığı, epifiz kayması, asetabuler displazi, protruzyo asetabuli

Mekanik Faktörler: Ekstremiteler arası uzunluk farkı, valgus/varus deformitesi, hipermobilitate sendromu

Kemik Displazileri: Epifizyal displazi, spondiloepifizyal displazi

Osteokondrodistrofi Kollagenozlar: Stickler sendromu, Blount hastalığı, Hipermobilitate Sendromu, Morquio sendromu

C- Metabolik Hastalıklar

Okronozis (alkaptonuri), hemokromatozis, Wilson hastalığı, Gaucher hastalığı

D- Endokrin Hastalıklar

Akromegali, hiperparatirodizm, diabetes mellitus (DM), obezite, hipotirodizm

E- Kalsiyum Depo Hastalıkları ve Diğer Kristal Artropatileri

Kalsiyum pirofosfat dihidrat depozisyonu, hidroksiapatit artropatisi, otkakalsiyum fosfat, trikalsiyum fosfat, gut

F- Diğer Kemik ve Eklem Hastalıkları (Lokalize)

Kırıklar (2).

2.3. Diz Osteoartriti

2.3.1. Tanım

Diz OA' dan en sık etkilenen eklemdir. Diz OA' sı en sık medial komponenti ve patellofemoral komponenti veya daha az sıklıkla lateral komponenti tutar (42). (Şekil 2.20). Diz OA'lı hastalarda görülen başlıca semptomlar ağrı, sabah tutukluğu, krepitasyon ve boşalma hissidir. Hastalar çömelme, merdiven çıkıp inme, sandalyeye oturup kalkma hareketlerinde zorlanırlar (43).

Diz OA' sı geriartik bireylerde engelliliğe yol açan yaygın nedenlerden biridir. İlerleyen yaş ile birlikte hastalığın görülme sıklığının kademeli olarak arttığı gösterilmiştir (44).

Ülkemizde, 50 yaş üstü bireylerde semptomatik diz OA görülme sıklığı kadınlarda %22, 5; erkeklerde ise %8 olarak bildirilmiştir (45).



Şekil 2.20. OA'lı dizde lateral komponent tutulumu (46).

Risk Faktörleri

Gonartroz, travma, dize uygulanan cerrahi girişimler, açısal deformiteler, osteonekroz, osteokondritis dissekans, obezite, menisküs anormallikleri gibi hazırlayıcı nedenlere bağlı olarak eklem yüzeyine binen yükün artmasıyla gelişebilir (25).

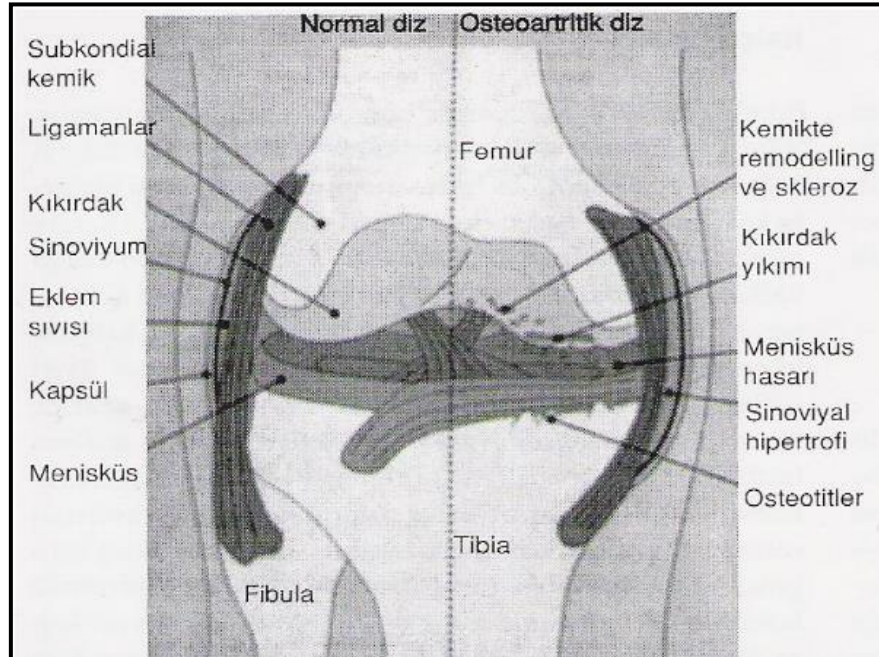
2.3.2. Fizyopatoloji

OA eklem kıkırdağı, ekstrasellüler matriks ve subkondral kemik sentezi ve yıkımı arasındaki mekanik ve biyolojik dengenin bozulması sonucu oluşmaktadır (35).

Eklem tüm yapıları bu patolojik süreçten etkilenir. Sırasıyla artiküler kıkırdakta hasar, subkondral kemikte skleroz, eklem köşelerinde osteofitler ve sinovit görülür (47). Fizyolojik süreçte kıkırdak hücrelerinin hasarını anormal kartilaj onarımı, enzimatik yıkım, kollajen değişimi, proteoglikan kaybı ve mekanik yetmezlik takip eder (48). (Şekil 2.21).

İnfrapatellar yağ yastığı (İPY) da sitokinleri, interlokinleri, büyüme faktörlerini ve adipokinleri salgılayarak, matriks metalloproteinazis üretimini düzenleme, proinflamatuvar sitokinlerin salgılanmasını uyarma ve kıkırdak matriks proteinlerinin üretimini inhibe etmek yoluyla kıkırdak etkiler (49).

Uzun yıllardır eklem binen yük arttıkça OA riskinde artış olduğu bilinmekle birlikte aslında, kıkırdak üzerine binen yükün sıklığı, büyüklüğünden daha fazla zarar vermektedir (2).



Şekil 2.21. Normal ve Osteoartritlik diz eklemi (50).

2.3.3. Fizik Muayene Bulguları

Diz OA'sının şiddetine ve etkilenen eklem kısmına göre muayene bulguları değişiklik gösterir.

-Ağrı

Diz OA'sında genellikle eklem ağrısı ilk belirtidir. Hareketle artan, istirahatla azalan ağrı, uzamış istirahattan sonra ortaya çıkan tutukluk, krepitasyon, eklem çevresinde hassasiyet, pasif veya aktif hareketle ortaya çıkan ağrı görülebilir. Artritin erken döneminde eklemi kullanmakla ortaya çıkan ağrı, giderek geçmeyen ve şiddetli bir ağrı olarak karşımıza çıkar. Eklem kıkırdağının duysal innervasyonu yoktur. Ağrı kıkırdağın dışındaki eklem içi yapılar ve eklem dışı yapılarda gelişen marjinal kemik proliferasyonlarının periostu kaldırması, subkondral kemiğin basınca maruz kalması, trabeküler mikrokırıklar, eklem içi bağların tutulumu, sinovyal villusların sıkışması ve aşınması gibi sorunlardan kaynaklanır. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde ise kapsüler fibrozis, eklem kontraktürü ve kas güçsüzlüğü de ağrıya katkıda bulunur (25).

-Eklem Tutukluğu

Eklem tutukluğu genellikle inaktivite sonrası gelişir, aktivite ile düzelir ve 30 dakikayı geçmez (25).

-Eklem Hareket Açıklığında Kısıtlılık

Eklem yüzlerinin uygunsuzluğu, ağrı, kas spazmı ve kontraktürü, kapsülde kontraktür veya osteofit ve serbest cisimler EHA' da kısıtlılık oluşabilir. Bu nedenle özellikle merdiven inip çıkma ve çömelme gibi aktivitelerde zorlanılabilir (25).

-Efüzyon

Sinovit ve efüzyona diz OA'sında diğer eklemlere göre daha sık rastlanır. (25).

-Kas Atrofisi ve Güçsüzlüğü

Kuadriseps femoris kasında atrofi, kullanmamaya bağlı olarak kısa sürede ortaya çıkar (25).

-Eklem İnstabilitesi

İnstabilite ve subluksasyonlar özellikle medial ve lateral kompartmanın orantısız tutulduğu durumlarda görülür (25).

-Krepitasyon ve krakman (25)

2.3.4. Radyolojik Bulgular

Radyolojik değerlendirmeler hastalığın tanısı ve şiddetinin saptanması için oldukça faydalıdır.

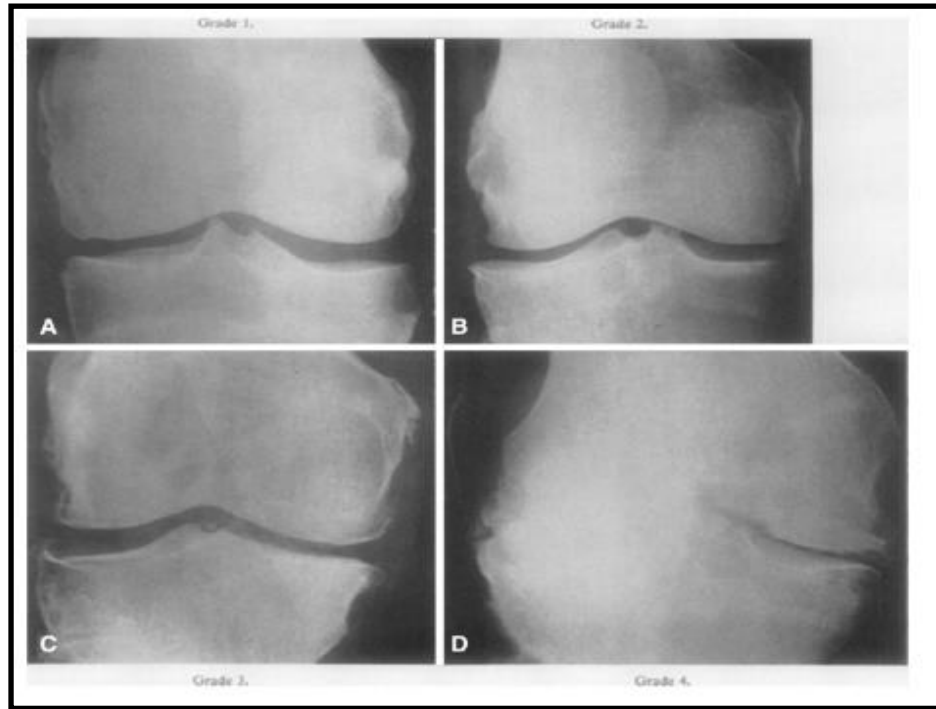
X - RAY: Diz OA' sında radyografide eklem aralığında daralma, osteofitler, subkondral kemik sklerozu, subkondral kemik kistleri, kemik kollapsı, eklem içi kemiksi cisimler, deformite ve subluksasyon izlenebilir (51). Rosenberg radyografisi ile midfleksiyonda eklem yüzlerinin en çok dejenere olduğu femoral kondiller daha iyi görüntülenmektedir. Dizler 45° fleksiyonda iken yük altında çekilir (52).

2.3.5. Radyolojik Sınıflandırma

Diz OA'sının radyolojik evrelemesi için en sık kullanılan yöntemlerden biri Kellgren-Lawrance Skalası'dır. Klinik olarak OA ile uyumlu bir skaladır (51). (Tablo 2.1 ve Şekil 2.22).

Tablo 2.1. Kellegren - Lawrence ölçütleri.

1	Şüpheli	Minimal osteofit, şüpheli
2	Minimal	Belirgin osteofit, değişmemiş eklem aralığı
3	Orta	Eklem aralığında orta derecede daralma
4	Şiddetli	Eklem aralığı ileri derecede azalmış, subkondral kemiklerde skleroz



Şekil 2.22. Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflandırması
(A- Evre 1, B- Evre 2, C- Evre 3, D- Evre 4) (51).

OA olan dizde effüzyon, sinovit ve kemik iliği ödemi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve ultrasonografi (USG) ile görüntülenebilir (46).

2.3.6. Tanı Kriterleri

Diz OA'sı için en yaygın kullanılan "ACR"(American College of Rheumatology) tarafından önerilen kriterlerdir.

American College of Rheumatology diz osteoartriti tanı kriterleri;

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon
3. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu
4. Yaş ≥ 38
5. Muayenede dizde kemik büyümesi

OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5 kriterlerin varlığı gereklidir.

Klinik ve Radyolojik;

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Eklem kenarlarında radyografik osteofitler
3. Sinovyal sıvıda şu bulgulardan en az ikisi olmalı; berrak, visköz, lökosit sayısı < 2000 hücre/ml,
4. Yaş ≥ 40
5. Dizde ≤ 30 dakika süreli sabah tutukluğu,
6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon.

OA tanısı için; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerin varlığı gereklidir (53).

2.3.7. Tedavi

Diz OA'sı için birçok tedavi seçeneği bulunmaktadır. Diz OA'sında tedavi; risk faktörleri (obezite, yaş, komorbidite), ağrı, hasarın yeri ve derecesine uygun olarak kişiye özgü düzenlenmelidir. Bu tedaviler konservatif ve cerrahi tedaviler olarak incelenebilir.

Konservatif Tedavi

Farmakolojik Tedavi

OA'da kullanılan ilaçlar daha çok ağrı kontrolü ve kıkırdak metabolizmasını düzenleyici ilaçlardır. Bu ilaçların başlıcaları; parasetamol, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, intraartiküler kortikosteroidler , intraartiküler hyaluronik asit, kondroitin sülfat ve opioidlerdir (54).

Non-farmakolojik Tedavi

Non-farmakolojik tedaviler hastaların semptomlarını azaltmak ve fonksiyonlarını arttırmak için multidisipliner tedavi yaklaşımlarından oluşur (55).

Bannuru ve arkadaşları (56) OARSI (Uluslararası OA Araştırma Cemiyeti)' nin açıkladığı diz OA için kanıt düzeyi yüksek (core, level 1A, level 1B) cerrahi dışı tedavileri aşağıdaki şekilde özetlemişlerdir. Bknz. Tablo 2.2.

Tablo 2.2. OARSI diz OA cerrahi dışı tedavi önerileri 2019 (56).

Non-farmakolojik	Farmakolojik	İntraartiküler
Eğitim Egzersiz; Tip I: Güçlendirme egz., kardiyo, denge eğitimi, nöromuskuler egz. Tip II: Zihin-beden egz. (Tai-Chi, Yoga) Diyet ve kilo yönetimi Yürümeye yardımcı cihazlar Su içi egzersiz Kognitif bilişsel terapi	*NSAİİ (Topikal veya oral) **COX-2 İnhibitörleri	Kortikosteroid Hyalüranik asit

*NSAİİ: Non-Steroid Anti İnflamatuvar İlaç

**COX-2 İnhibitörü: Siklooksijenaz İnhibitörü

Diz OA'lı Hastalarda Fizik Tedavi Yaklaşımları

Diz OA'lı hastalarda fizik tedavi yaklaşımlarından başlıcaları hasta eğitimi, egzersiz, yardımcı cihaz kullanımı, fizik tedavi ajanları ve kaplıca tedavisidir.

Diz OA'lı hastalarda eğitim, yaşam tarzında değişiklikler, ev ve işyerinde gerekli değişiklikleri yaparak eklemi zorlanmalardan koruma ile kilo kontrolü sağlayan diyet ve egzersiz uygulamalarını kapsar. Egzersizler kişiye özel olarak planlanmalıdır. Hastanın kas gücü kaybı, eklem hareketlerinde kısıtlılık, fonksiyonel seviyesi değerlendirilerek EHA, germe, izometrik, izotonik, denge ve propriyosepsiyon ve aerobik egzersizlerden durumuna uygun bir egzersiz programı hazırlanmalıdır. Hasta için uygun olan baston, yürüteç gibi yardımcı cihazların kullanımı ağrıyı azaltabilir. Diz OA'lı hastalarda semptomları rahatlatmak için uygun diz ortezi, rahat, yumuşak tabanlı ayakkabılar, tabanlık, lateral kama gibi hastanın durumuna uygun breysler kullanılabilir (44). TENS, interferansiyel akım, diadinamik akımlar gibi elektroterapi ajanları ağrıyı azaltarak fonksiyonu ve yaşam kalitesini iyileştirebilir (57). Yüzeysel ısı ajanları ve ultrason, kısa dalga diatermi gibi derin ısı ajanları aktif sinoviti olmayan hastalarda kullanılabilir. Sinovit varlığında yüzeysel soğuk tedavisi uygundur. Nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES), kas güçlendirme özelliğiyle aktif egzersiz uygulayamayan hastalarda alternatif tedavi

olabilir (44). Kaplıca tedavisinin termal etkisiyle dolaşımı artırıp ağrıyı azaltmak, eklem üzerindeki yükü azaltmak, su içi egzersizlerle kombine edilerek hastaların EHA ve kas gücünü arttırmak gibi yararları vardır (58).

Cerrahi Tedavi

1. Artroskopi: Konservatif tedaviye cevap vermeyen OA'lı dizlerde artroskopik debridman semptomların giderilmesi için uygulanan girişimlerden bir tanesidir. Osteotomi veya artroplastisi gibi cerrahi yöntemlerin ileri yaşlara ertelenmesi sağlanabilir. Artroskopi ile semptomlar gerilemese de artrozun derecesi hakkında bulgular elde edilmiş olur (59).

2. Osteotomi: Osteotomi için uygun hastalar dizilim bozukluğu olan, orta yaşlı ve aktif, unikompartmantal eklem tutulumu olan hastalardır. Diz OA'lı hastaların çok az bir kısmı bu gruba girmektedir (59, 60).

3. Artroplastisi: Artroplastisi, bir eklem ağrısını gidermek, EHA' sını tekrar kazanmak ve stabilizasyonunu sağlamak amacıyla yeniden yapılandırılmasını sağlayan bir operasyon türüdür. Eklem yüzleri proteze uygun kesilerek OA' ya bağlı gelişen anormal oluşumlar temizlendikten sonra uygun varus-valgus açısında yapay eklem konulması aşamalarından oluşan bir prosedürdür (61).

2.4. Total Diz Artroplastisi (TDA)

2.4.1. Tanım

TDA bozulmuş alt ekstremitte mekanik aksını yeniden oluşturarak diz eklemine gelen yükün fizyolojik olarak taşınmasını ve günlük aktivitelerin rahatlıkla yapılmasını sağlar (62). Daha çok farmakolojik ve non-farmakolojik tedavilere cevap vermeyen, ileri evre diz OA'sı olan, ağrı ve fonksiyonel yetersizliği olan ve yaşam kalitesi bozulmuş hastalarda düşünülmelidir. Karar verme aşamasında radyolojik görüntüler kadar hastanın ağrı şiddeti ve fonksiyonel kısıtlılık seviyesi de dikkate alınmalıdır (44).

TDA en çok 65-84 yaşları arasında ve kadınlarda erkeklerden daha fazla yapılmaktadır (63). Bager ve ark. total eklem replasmanının insidansı üzerine yapmış oldukları çalışmalarında OA diyagnozu alan kadınlarda total eklem replasmanı insidansının tüm popülasyona göre 2 kat fazla olduğunu göstermişlerdir (37).

2.4.2. Tarihçe

Kronik dejeneratif patolojilerde diz eklemine tedavisinde TDA 50 yılı aşkın bir tecrübeye dayanmaktadır.

1860 yılında Ferguson her iki eklem yüzünden parçalar olarak, yeni subkondral yüzeylere yeniden form vererek segmentler arasında mobilitiyi tasarlamaya çalışmış ancak sonuçta eklem stabilitesinin daha düşük olmasına sebep olan tendon laksitesi gelişmiştir.

1958' de Macintosh varus ve valguslu dizlerin tedavisi için hemiarthroplastiyi tanıtmıştır. Deformiteleri düzeltmek, stabiliteyi arttırmak ve ağrıyı azaltmak için tibial akrilik bir plato implante etmiştir. Mc Keever da Macintosh'un tasarımını geliştirerek platolarda metalik materyaller kullanmış ve özellikle romatoid artritli hastalarda iyi sonuçlar almıştır. 1963'te polyetilenin tanıtılması ve sementin bir fiksasyon elementi olarak keşfedilmesi TDA'nın kilit taşlarını oluşturmuştur. Gunston metal-polyetilen karışımını kullanan ilk çalışmaları yapmıştır. 1973'te Freeman ve arkadaşları günümüzde büyük oranda geçerliliğini korumakta olan bir protezin erişmesi gereken bazı anahtar hedefleri planlamışlardır.

-Çıkarılan kemik miktarı artrodez gibi takip edebilecek bir sürece uyumlu olmalıdır.

-Her iki komponent de tamamen kısıtlayıcı olmamalıdır. Böylece dönme, varus ve valgus streslerinin protez ve kemik arasındaki bağlara aktarılması önlenmelidir.

-Fleksiyon mümkün olduğunca azaltılmalı, hiperekstansiyon limitleme mekanizması, ani değil ilerleyici şekilde çalışmalıdır.

-Prostetik komponent, kemiğe kemik-protez arayüzeyinin olası en büyük yüzeyine yükü dağıtacak şekilde yerleşmelidir.

-Yara yeri komplikasyonları ve enfeksiyonlar önlenmelidir.

-Yeterli EHA değerleri (5 derece hiperekstansiyondan, 90 derece fleksiyona) sağlanmalıdır.

Protezlerde Son Gelişmeler

Navigasyon, hastaya özel implantlar (patient spesifik implant (PSI)) ve MAKO sistem (bilgisayarlı tomografi (CT) ile 3 boyutlu görüntüleme ile desteklenen bir robotik kol kullanan yeni bir cihaz) gibi gelişmeler protez cerrahilerinde kullanılan yeni teknolojik gelişmelerdir (64).

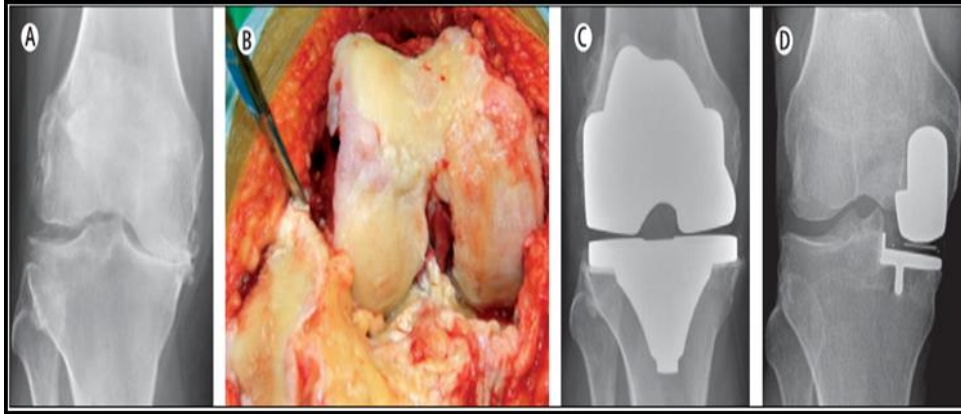
Cerrahinin başarısı için hastanın çok iyi değerlendirilmesi ve hastaya özel artroplasti tasarımı önem taşımaktadır.

2.4.3. Sınıflandırma

Dizin değiştirilen kompartmanına göre;

1) Tek bölümlü (unikompartmantal) protezler: Sadece tek kompartmanı tutan artrit durumlarında uygulanır. Femur ve tibianın sadece medial veya lateral kompartmanının karşılıklı gelen yüzleri değiştirilir. (Şekil 2.23.D).

2) İki bölümlü (bikompartmantal) protezler: Patellar protezin kullanılmadığı, patellofemoral eklem yüzünün değiştirilmediği, sadece medial ve lateral eklem yüzlerinin replase edildiği protezlerdir.



Şekil 2.23. (A) Medial kısmında total eklem boşluğu kaybı olan osteoartritli dizin radyografisi, (B) Osteoartritlik dizde kemiğin artiküler yüzündeki hasarlı alanların intraoperatif görüntüsü, (C) Total diz artroplastisi sonrası postoperatif radyografi, (D) Parsiyel diz artroplastisi sonrası radyografi (66).

3) Üç bölümlü (trikompartmantal) protezler: Patella dahil diz eklemının tüm eklem yüzlerinin değiştirildiği protez çeşididir. Günümüzde yaygın olarak kullanımı mevcuttur. (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Trikompartmantal total diz protezi (64).

Kısıtlama derecesine göre;

- 1) Sınırlayıcı olmayan (non-constrained) protezler
- 2) Yarı sınırlayıcı (semi-constrained) protezler
 - a) Arka çapraz bağı koruyan protezler
 - b) Arka çapraz bağı yerine geçen protezler
- 3) Tam sınırlayıcı (full constrained) protezler
 - a) Sabit akslı menteşeli
 - b) Rotasyona izin veren menteşeli
 - c) Menteşesiz (65)

2.4.4. Endikasyonlar

1. Osteoartrit
2. Enflamatuvar artritler
3. Kırık sonrası gelişen posttravmatik artrit
4. Sistemik hastalıkların diz tutulumu
5. Avasküler nekroz
6. Dizde varus ve valgusa neden olan gelişimsel hastalıklar
7. Başarısız yüksek tibial osteotomi (YTO) sonrası (63, 65)

2.4.5. Kontraendikasyonlar

1. Dizde aktif enfeksiyon varlığı
2. Vücudun herhangi bir yerinde olan enfeksiyona bağlı bakteriyemi varlığı
3. Dizde ekstansör mekanizma disfonksiyonu
4. Kas güçsüzlüğüne bağlı rekurvatum deformitesi
5. Ağrısız ve uygun yapılmış artrodez varlığı (67)
6. Kooperasyon problemleri (68)

Tartışmalı Durumlar

-Sedanter yaşam

-Ciddi osteoporoz

-Periferik dolaşım bozukluğu

-Metabolik hastalıklar

-Morbid obezite (67)

-Genç, monoartikuler tutulumu olan ve yüksek aktivite düzeyine sahip hastalar (69)

-Diabet: Yara yeri iyileşme sorunları, enfeksiyon ve aseptik gevşeme oranları daha yüksektir (70).

-Nörojenik artropati (charcot eklemi)

-Obezite: Pulmoner emboli, DVT gibi komplikasyonlar, patellofemoral sorunlar, enfeksiyon ve yara yeri iyileşme sorunları daha sık görülür (71).

-Hemofilik artropati

-Tüberküloz artriti: Tüberküloz artrit zemininde bir yıllık sessiz dönemden sonra artroplasti uygulanması önerilir. Ameliyat sonrası 3 ay çoklu antitüberküloz tedavi uygulanması önerilmektedir.

-Psoriatik artrit (72)

2.4.6. Komplikasyonlar

Genel Komplikasyonlar

Total diz protezi uygulanan hastalar genellikle yaşlı grupta yer aldığından aterosklerotik kalp hastalığı, myokard enfarktüsü, hipertansiyon, diabet, kronik obstruktif akciğer hastalığı, pnömoni, gastrointestinal kanama gibi sorunlara sık rastlanmaktadır (73, 74).

Lokal Komplikasyonlar

-Yara yeri komplikasyonları: Yara yerinde gerginlik, yavaş iyileşme hızı, enfeksiyon, nekroz, bül oluşumu gözlemlenebilir (75, 76)

- Dolaşım problemleri: Derin ven trombozu ve tromboemboli gelişebilir (74, 77).

- Vasküler yaralanma: Popliteal arter veya dallarında yaralanma gelişebilir (78).

- Sinir yaralanması: En sık peroneal sinir yaralanır (79, 80).

- Enfeksiyon (74)

- Periprostetik kırıklar (81)

-Ekstansör mekanizma komplikasyonları: Diz önu ağrısı, yumuşak doku sıkışması (patellar “clunk” sendromu), patellar instabilite, patella kırıkları, patellar tendon rüptürü, quadriceps tendon rüptürü, tibial tüberkül ayrılması, patellar komponent gevşemesi ve aşınma (82)

- Aseptik gevşeme (83)

- Heterotopik ossifikasyon (84)

-Femur boynu stress kırığı: TDA cerrahisi sonrası femur boynu stres kırıkları nadir görülür. Literatürde sadece 20 vaka bildirilmiştir. Osteoporozun eşlik ettiği uzun süreli immobilizasyon sonrası, hastalarda cerrahiye bağlı diz ağrısının azalmasıyla artan mobilizasyon en sık sebeptir (85).

- Sert diz: TDA ameliyatı sonrası, altı haftalık bir süreçte 90° den daha az bir EHA ve diz fleksiyonuna ulaşılmış olmasını ifade eder. Ameliyat sonrası görülme sıklığı literatürde % 1, 3 ila % 60 oranlarında bildirilmektedir. Enfeksiyon, protez yumuşak doku dengesizliği veya instabilitesi, artrofibrozis ve heterotopik ossifikasyona bağlı gelişebilir (86).

2.4.7. Rehabilitasyon

Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası olarak iki periyot altında incelenebilir.

Cerrahi Öncesi Rehabilitasyon

Cerrahi öncesi rehabilitasyondaki amaç, hastaya cerrahi işlem hakkında bilgi vermek, cerrahi sonrası oluşacak ağrıya yönelik ağrı kontrolü yöntemlerini öğretmek, cerrahi sonrası kullanacağı yardımcı cihazları tanıtır, kullanımını öğretmek ve erken evrede yapacağı egzersizleri öğretmektir (55). Huang ve ark. operasyondan 4 hafta

önce, 40 dk/gün süreyle preoperatif ev rehabilitasyon eğitim programına katılan hastalarda hastanede yatış süresinin azaldığını ve maliyet tasarrufunun arttığını belirtmişlerdir. Ev rehabilitasyon programının içeriğini kas kuvveti çalışmaları (düz bacak kaldırma, ayak pompalama ve dirençli kalça abduksiyonu egzersizleri vs.), postoperatif dönemde güvenli transfer teknikleri, kanadyen veya koltuk değneği kullanımı ve düşmeden korunma bilgilendirmesi olarak tanımlamışlar, bu programı TDA planlanan OA'lı hastalarda preoperatif süreçte rutin bir protokol olarak tavsiye etmişlerdir (87).

Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*)' e göre TDA rehabilitasyonu, multidisipliner bir ekibi gerektiren kapsamlı bir işlemdir (88). TDA rehabilitasyonunda kullanılan ICF modeli tablo 2.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3. Total Diz Artroplastisi Rehabilitasyonunda Kullanılan ICF Modeli (88).

Vücut Yapı ve Fonksiyonları	Aktivite	Katılım
Ağrının azaltılması Ödem azaltılması Diz fleksiyon ve ekstansiyon açılarının artırılması Kas gücünün artırılması	Yatak içi mobilite Günlük yaşam aktivitelerinden bağımsızlık Stabil ve stabil olmayan zeminde yürüme Merdiven inip-çıkma	Toplu taşıma veya özel aracıyla seyahat edebilme Bağımsız alışverişe çıkma Normal günlük rutinine dönebilme

Ameliyat sonrası erken dönemde primer hedefler mobilitayı, kas gücünü ve fleksibilitayı iyileştirmek, ağrıyı azaltmak, derin ven trombozu ve diğer komplikasyonlardan korunmaktır. Diğer hedefler ise EHA'yı arttırmak, yük aktarma tedbirlerini öğretmek, uygun yardımcı cihazla bağımsız ambulasyon sağlamak, hasta ve ailenin eğitimi ve evde gerekli düzenlemeleri yapmak olmalıdır (63).

TDA' lı hastaların % 85'inden fazlası diz fonksiyonlarını 6 ay-1 yıl içerisinde geri kazanmakta, geriye kalan %15'i şiddetli ağrı, eklem hareket kısıtlılığı ve artrofibrozis gelişimine bağlı olarak diz fonksiyonlarını geri kazanmada güçlük çekmektedir (86).

Postoperatif erken dönemde diz çevresinde oluşan ödem ve ağrı cerrahinin ve postoperatif rehabilitasyonun başarısını kötü etkileyen en önemli faktörlerdir. Ödem ve ağrı erken ve geç postoperatif süreçte bireyin fonksiyonel kapasitesinde yetersizliğe neden olacağından, postoperatif erken rehabilitasyon sürecinde ağrı ve ödemi tedavi eden modaliteler ihmal edilmemelidir (89).

Holm ve ark ödem ve diz ekstansiyon gücü arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında TDA ameliyatı sonrası ödem miktarı arttıkça diz ekstansiyon gücünün azaldığını göstermişler, %1,9' luk diz çevresi artışının, diz ağrısından bağımsız olarak diz ekstansiyon gücünde %1,0 azalmaya karşılık geldiğini bildirmişlerdir. Azalmış diz fleksiyon hareket açıklığının ve diz ekstansiyon gücünün 10 m hızlı yürüme skorlarını da azalttığını göstermişlerdir (90). Ekstremitte kaslarındaki kuvvet kayıplarının önüne geçmek için rehabilitasyon programının temelini egzersiz tedavisi oluşturmalıdır (89).

Bilateral TDA geçirenlerde ameliyat sonrası dönemde fonksiyonel hareketlerde daha fazla azalma meydana gelmekte, bağımsızlık düzeyleri azalabilmekte ve rehabilitasyon süreci olumsuz etkilenebilmektedir. Bilateral TDA' lı hastaların bu sebeple fonksiyonel seviyelerini daha erken elde edebilmeleri için ameliyat sonrası dönemde mümkün olan en kısa sürede mobilize edilmeleri ve sistemli ve yoğun bir fizyoterapi programına katılımlarının sağlanması gerekir (91).

2.4.8. Taburculuk Şartları

Ameliyat sonrası dönemde aktif diz ekstansiyonu yapabilmek, 65-70 derece aktif diz fleksiyon açıklığına sahip olmak, hafif veya orta derece yardımla sırtüstünden oturma pozisyonuna gelebilmek, oturma pozisyonundan ayağa kalkabilmek ve merdiven inip çıkabilmek taburculuk şartlarının başlıcalarıdır (91).

2.5. Postoperatif Ödem Kontrolü

2.5.1. Postoperatif Ödem

Postoperatif dizde şişlik, intraartiküler kanama ve periartiküler dokuların enflamasyonuna bağlı olarak ortaya çıkan ortak bir sorundur. Bu şişlik kuadriceps femoris kasının zayıflığı ve ağrıya bağlı refleks inhibisyondan dolayı fonksiyonel performansın azalmasına neden olur. Fonksiyonel performansı azalan hastanın rehabilitasyon süreci ve hastanede kalış süresi uzar. Ayrıca dizde aşırı şişlik yara yeri sorunları ve komplikasyonlar ile de ilişkilidir.

İntraartiküler kanamayı azaltmak için cerrahide özel teknikler kullanmak, turnike uygulaması ve medikasyon gibi intraoperatif önlemler alınmaktadır. Postoperatif olarak ise soğuk kompres, kriyoterapi, elastik bandaj ve kompresyon bandajları gibi modaliteler kullanılmaktadır (4).

2.5.2. Soğuk Uygulama

Yumuşak doku yaralanmasından sonra soğuk uygulaması Hipokrat zamanından beri bilinmektedir. Lokal soğuk uygulaması cildin 4 cm altına kadar penetre olabilir. Enzimatik fonksiyonları azaltarak ve vazokonstrüksiyon sağlayarak etki eder. Kan akımının azalması lokal enflamatuvar cevabı ve ödem oluşumunu azaltır. Soğüğün analjezik etkisi, ağrı sinyali taşınmasını yavaşlatması veya önlemesinden kaynaklanır. Ayrıca soğuk gerilme refleksini azaltarak kas spazmını azaltır (92).

Ortopedik hastaların tedavisinde soğuk uygulamanın faydaları, ağrı kontrolü ve azalmış ödemin erken rehabilitasyona izin vermesidir. Kompresyon hemartrozu azaltırken, soğuk hastanın konforunu arttırır.

Kullenberg ve ark. TDA'lı hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada postop 3 gün boyunca cryocuff ile soğuk kompresyon uygulanan ve epidural anestezi uygulanan iki grupta VAS skorları ve analjezik alımını eşit bulmuşlardır. Ayrıca taburcu olunan gün diz EHA'larının soğuk kompresyon grubunda daha fazla olduğunu ve soğuk uygulama grubunda ortalama hastanede kalış süresinin 1.4 gün daha kısa olduğunu bildirmişlerdir (92).

2.5.3. Kompresyon Tedavisi

Soğuk uygulama tek başına ödemi azaltmakta kısıtlı bir etkiye sahiptir. Kompresyon kan akımını azaltmakta soğukla sinerjistik rol oynayarak daha fazla etki sağlar (93).

Kompresyonun rolü;

Venöz yetmezlikle birlikte görülen şişlik kan kapillerleri ile beslediği doku arasındaki mesafeyi artırır. Artan difüzyon mesafesi dokunun ihtiyacı olan oksijen ve besinin sağlanmasını azaltırken, karbondioksit ve atık madde birikiminde artışa neden olur. İnterstisyumda sıvı birikmesi kapiller ve venöz yüklenmeyi artırarak mikrovasküler ve lenfatik sistemleri etkiler.

Kompresyon kısmen süperfizyal venleri sıkıştırarak, damar çapını azaltarak ve kanın venöz sisteme dönüşünü sağlayarak, kapiller yataktan kaçan sıvıyı dolaşıma döndür ve interstisyel doku basıncını artırır. Ayrıca kompresyonun fibrinolitik aktiviteyi arttırdığı gösterilmiştir. Artmış sıvının uzaklaştırılması keratinositlerin, fibroblastların ve vasküler endotelial hücrelerin proliferasyonunu baskılar (94).

Kompresyon uygulamanın bandajlama, basınç çorabı ve pnömatik pompalar gibi farklı metodları vardır (6).

Cullum ve ark., venöz bacak ülserlerinde kompresyon sistemlerinin klinik etkinliği ve maliyet etkinliği üzerine yaptıkları derlemelerinde kompresyon uygulamalarının genel olarak uygulanmayan durumlara göre iyileşme sürecini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır (94).

Pnömatik Kompresyon: İntermittant kompresyon TDA hastalarında dizde ve uylukta şişliği azaltarak erken mobilizasyona, hastanede kalış süresinin kısılmasına ve tedavi maliyetinin azalmasına katkıda bulunabilir (93).

Elastik Kompresyon Çorabı

Elastik kompresyon çorapları, cerrahi sonrası ödem, hematoma ve ağrının önlenmesinde kullanılır. Daha çok venöz cerrahilerde kullanılmaktadır. Periferik arteriyel hastalığı olan hastalarda kontraendikedir. Bu bakımdan hasta seçiminde vasküler değerlendirme gereklidir (3).

Kompresyon Bandajları

Kompresyon tedavisinin etkinliği basınç ve elastikiyet olarak 2 ana faktöre bağlıdır. Klinik kullanımda kompresyon bandajlarında 2 materyal kullanılır; esnekliğine göre uzun gerimli ve kısa gerimli bandajlar (9).

Uzun Gerimli (Elastik) Bandajlar: İplikleri polyamid veya polyüretan ipler içeren örgü veya dokuma liflerden üretilmiştir. Esnekliğini elastomerik iplikler sağlar. %120-150'ye kadar uzayabilirler (7, 95). Kas aktivitesi gibi durumlarda ekstremitenin genişlemesine izin verir ve volüm azaldığında basınç kaybı olmadan eski haline döner. Böylece aktiviteden bağımsız olarak sabit basınç sağlar. Pekçok yazar ambule olan hastalarda venöz hipertansiyonu geri döndürmek için optimal kompresyon seviyesinin 35–40 mm Hg olduğunu belirtmişlerdir. Kronik venöz yetmezlik tedavisi gibi durumlarda elastik bandajlar çok katlı olarak kullanılırlar (örn: 4 katlı bandaj sistemi). Ancak elastik bandaj çok katlı uygulandığında en üstteki kat friksiyondan dolayı esnekliğini kaybeder (7).

Sommer ve ark., sporcular üzerinde yaptıkları çalışmada bisiklet egzersizi esnasında uyluğa uygulanan elastik bandajın, kutanöz ve subkutanöz doku derinliklerinde *Laser-Doppler Spectrophotometry System* (Oxygen-to-see(O2C)) ile yaptıkları ölçümlerde bandaj kullanılmayan fizyolojik koşullara göre daha fazla venöz kan volümü değişikliğine neden olduğunu göstermişlerdir (96).

Kısa Gerimli Bandajlar: Elastik olmayan bandajlardır. Genellikle %100 pamuk (*Comprilan, Rosidal K*) veya pamuk ve polyamid karışımı liflerden oluşur (*Actico*). %100 pamuk bandajlarda görülen minimal gerim liflerin örgüsünden kaynaklanır. İçice geçmiş örgüler ayrıca hava geçirgenliği sağlar (6). Esnekliği %70 civarında olmalıdır. Ancak yıkanıp tekrar kullanma sonucu zamanla esnekliği değişebilir (95).

Ekstremitenin etrafında rijit bir yapı sağlamak için %100 gerime kadar çekilebilirler (6). Egzersizde fazla bandaj altı basıncı sağlarken, istirahatteki bandaj altı basıncı düşük olan bir kompresyon sistemidir (3). Bu özellik sayesinde hasta yatarken daha konforludur, dolayısıyla hasta uyumunu artırır. Tecrübeli lenfödem terapistleri tarafından kronik ödem ve lenfödem tedavisinde tercih edilir (6).

Partsch ve ark. aynı bandaj basıncı ile uyguladıkları inelastik bandajların venöz ülserli hastalarda derin ven reflüsünü azaltmakta elastik bandajlardan daha etkili olduğunu göstermişlerdir (95).

King ve Droessler kısa rapor çalışmalarında lenfödem tedavisinde kısa gerimli bandajların zamanla orantılı olarak ekstremiteye eşit basınç sağlamasından dolayı lenfödem tedavisinde en etkili bandajlar olduğunu bildirmişlerdir (97).

Damstra ve ark. kısa gerimli bandaj uyguladıkları alt ekstremitelerde lenfödemli ve sağlıklı kişiler üzerinde uygulamadan 2 saat sonra cihaz (*Kikuhime, (TT Medi Trade, Soro, Germany)*) ile ölçülen bandajaltı basıncının zamanla anlamlı şekilde azaldığını göstermişlerdir. Bu basınç azalmasının bacakta oluşan volüm azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir ve özellikle lenfödemde tedavinin başlangıcında sık bandajlamanın önemini göstermektedir (98).

2.5.4. Postüral Drenaj ve Manuel Lenf Drenajı

Post travmatik ödemin azaltılmasında fizyoterapistlerin kullandığı tekniklerdir. Özellikle aktif hareketi kısıtlı olan obez hastalarda posttravmatik doku ödeminin azaltılmasında iyi bir alternatif olabilir. Manuel lenfatik drenaj tekniği bu alanda özelleşmiş tecrübeli bir uygulayıcı gerektirir (93).

2.5.5. Sürekli Pasif Hareket (SPH) Cihazı

SPH cihazı, açısı ve hızı ayarlanarak dize sürekli olarak pasif fleksiyon-ekstansiyon yaptıran bir cihazdır. TDA sonrası rehabilitasyon programında genellikle kullanılır (93). Günde 4 -8 saat uygulanabilir. ROM günde 6-7° arttırılabilir. Yapılan çalışmalarda uygulama süresi ve derecesinden bağımsız olarak kontrol grupları ile yapılan karşılaştırmalarda aktif diz fleksiyon derecelerinin dönüşünde fark görülmemiştir (99).

Yeni literatür çalışmaları TDA sonrası SPH uygulamasının EHA ve yaşam kalitesini geliştirdiğini göstermekte olup, ödem, ağrı ve kas gücü üzerine etkileri belirsizdir.

Araştırmalarda genel olarak postoperatif fizyoterapinin SPH ve fizyoterapi kombinasyonundan daha yararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Günümüzde pek çok enstitü SPH uygulamasını protokollerinden çıkarmıştır (93).

SPH cihazı kullanımının kısa sürede diz fleksiyonunu 90°'ye çıkardığını ancak yara yeri komplikasyonu insidansını arttırdığını belirten çalışmalar da vardır (63).

2.5.6. Kinezyo Bantlama

Bu metod ilk olarak 1973'te Kenso Kase tarafından tanımlanmıştır (100) Derinin yaklaşık kalınlığını ve ağırlığını taklit eden yapısı ve uzunluğunun %30 ila %40 daha fazla artmasını sağlayan elastik yapısı gibi özellikleri bu bandı farklı kılan özellikleridir. Lateks içermez ve ısıyla aktive olan akrilik yapışkan bir yüzeyi vardır. %100 pamuk lifleri buharlaşmaya izin verir ve hızlı kurur. Böylece duşta ve havuzda tekrar uygulanmadan kullanımı mümkündür. Bu zellik bantların 3-5 gün boyunca kullanımını sağlar ve tedaviyi daha ekonomik kılar (101).

Kinezyo bant kendi orjinal uzunluğunun %130-140 gerimi ile uygulanarak deriyi mikroskopik olarak kaldırmak üzere dizayn edilmiştir. Etki mekanizması henüz tam açıklanmamıştır. Kutanöz mekanoreseptörlerin aktivasyonunun ilgili eklemde propriosepsiyonunu arttırdığı, aynı zamanda interstisyel doku basıncında görülen azalmanın lenf drenajını arttırdığı ve ağrıyı azalttığı düşünmektedir (100, 102).

Kinezyo bant muskuloskeletal ve nörolojik hastalıklar ve lenfödem gibi hastalıklarda sıklıkla kullanılır (101). Zayıf kasların desteklenmesi, eklem stabilitesinin kontrolü, postüral dzgnluğn desteklenmesi ve aşırı yüklenmiş kasın rahatlatılması kullanılabileceği muskuloskeletal durumlardır (11). Kinezyo bantlamanın lenf drenajını arttırmadaki klinik etkisi kanıtlanmıştır. Lenfatik sıvı ve hemoraji konjesyonunu uzaklaştırarak normal sıvı perfüzyonunu sağlamak için direkt cilt üzerine uygulanır (101).

Windisch ve arkadaşları TDA sonrası yaptıkları yara çevresi ısısı ölçümlerinde lateral yara sınırı ısısının lenfatik korreksiyon tekniği ile kinezyo

bantlama (*Kinesio® Tex Gold™ Fan Cut Tape*) uygulanan grupta Arteriovenöz İmpuls System Tedavisi (*A-V Impulse System™*) uygulanan gruba göre daha yüksek olduğu (0.6 C° (0.5–0.8), p <0.001)) görmüş, bu bölgede dolaşımın daha çok artmış olabileceğinin tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir (100).

2.5.7. Egzersiz ve Bacağın Yükseltilmesi

Egzersize ilave olarak bacağın yükseltilmesi venöz dönüşü artırır ve şişliği azaltır. Bacağın yükseltilmesi pratikte yerçekiminin alt ekstremitede venöz ve lenfatik akıma etkisinin efüzyon ve ödemi azaltmasından dolayı genel olarak kullanılır (93).

2.5.8. Hasta Ödem Eğitimi

Eğitimin içeriği ödemin tanımı, nedenleri ve risk faktörleri, komplikasyonlar, mücadele yöntemleri ve destek olan sağlık sağlayıcısına bildirilmesi gereken önemli işaretler ve semptomlardan oluşur. Ödem eğitimi ve yönetiminin standardizasyonu ödemin sıklığının ve şiddetinin azalmasını sağlar (93). Sodyum kısıtlaması ve sık pozisyon değişikliği ödem eğitiminin içeriğine örnek olabilir. Sodyum kısıtlaması ödemle mücadelede ayrıca önerilir. Uzun süre ayakta kalma ve sandalyede uyuma gibi durumlar venöz göllenmeyi ve kan pıhtısı oluşumunu önleme açısından önerilmelidir (93).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, Total Diz artroplastisi (TDA) sonrası elastik bandaj (EB), kısa gerimli bandaj (KGB) ve kinezyo bantlama (KB) uygulamalarının erken dönem ağrı, ödem ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' nun GO 15/666-21 Karar Numaralı ve 21.10.2015 tarihli etik kurul izni (Ek 3: Etik Onay Yazısı) ile gerekli kurum izinleri alınarak Ulus Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Yataklı Servisinde yapıldı. Bknz: (Ek 4- 6: Kurum İzinleri).

Çalışmaya katılacak hasta sayısı belirlenirken Donec'in (10) TDA sonrası kinezyo bantlama uygulamasının erken dönem etkinliğini araştırdıkları çalışmalarının çevre ölçüm verileri incelenerek güç analizi yapıldı.

Kinezyo bantlama grubunda çevre ölçümlerinin kontrol grubuna göre en az 1,3 cm (standart sapma 1,5) daha az artacağı öngörüldüğünde %80 güç ve %5 tip hata düzeylerinde her bir gruba 18 olmak üzere toplam en az 54 kişinin çalışmaya alınması gerektiği bulundu.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 1- Primer diz OA' i için TDA geçirmiş olmak
- 2- 18 yaş üstü olmak
- 3- Yazılı olarak rıza bildirebilir olmak
- 4- Unilateral TDA ameliyatı geçirmiş olmak

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

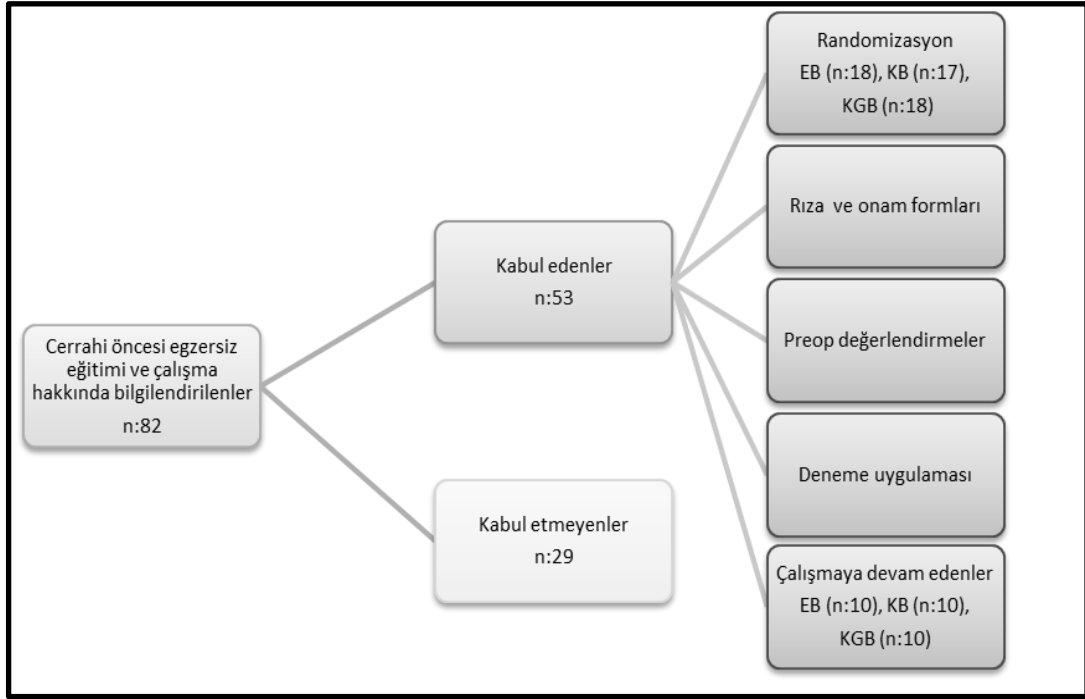
- 1-Vücut kütle indeksi (VKİ) ≥ 35 kg/m² olanlar
- 2- Lateks alerjisi olanlar
- 3- Nörolojik veya priferik vasküler hastalığı olanlar
- 4- Kompresyon uygulaması için kontraendike durumu olanlar (akut selülit, arteryel yetmezlik, unstabil kalp hastalığı, akut derin ven trombozu, bandajın

kumaşına alerjisi olanlar, bir veya her iki bacağında lenfödemi olanlar) (93).

5- Kinezyo bantlama uygulaması için kontraendike durumu olanlar (3. ve 4. derece kalp hastalığı, 3. ve 4. derece renal hastalığı, çok kıllı veya hassas cildi olanlar, kinezyo bantlama bantlarına alerji, kinezyo bantlama uygulanacak olan bölgelerde iyileşmemiş enfeksiyöz hastalık varlığı, cerrahi öncesi lenfödem ve/veya kanser hikayesi olanlar) (10).

Hastanemizde unilateral TDA programına alınan yukarıdaki kriterlere uygun 82 birey cerrahi öncesi egzersiz eğitimi esnasında çalışma hakkında bilgilendirildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden 53 birey kura yöntemi ile elastik bandaj (n=18), kinezyo bantlama (n=17) ve kısa gerimli bandaj (n=18) grubu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Bireyler, preoperatif (preop) görüşmede fiziksel ve demografik özellikler, ağrının lokalizasyonu, ağrıyı arttıran aktiviteler, istirahatte ve hareketle ağrı şiddeti, diz fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı (EHA), her iki taraf ayak bileği, baldır, diz çevresi ve uyluk bölgelerinin çevre ölçümü ve fonksiyonel seviye yönünden değerlendirildi. Ayrıca postoperatif (postop) komplikasyon riskini azaltmak için uygulanacak olan malzemelere alerjileri olup olmadığı deneme uygulaması yapılarak test edildi ve bireylere aydınlatılmış onam formları imzalatıldı (EK: 7-10). Elastik bandaj grubundan 8 birey, kinezyo bantlama grubundan 7 birey, kısa gerimli bandaj grubundan 8 birey taburculuk sonrası toplu taşıma aracı kullanamadıklarını, hastaneye yardımsız gelemediklerini bildirerek çalışmaya devam edemediler. Çalışmaya her grup için 10' ar birey olmak üzere 57-77 yaş aralığında, 25 kadın, 5 erkek gönüllü birey ile devam edildi.

Çalışmamızın akış diyagramı Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Akış diyagramı.

3.2. Yöntem

Bireyler ağrı şiddeti, ödem, EHA yönünden preop, postop 1., 3., 5., 8., 14., 28. günlerde, 6. hafta ve 3. ayın sonunda, fonksiyonel seviye yönünden preop, postop 6. hafta ve 3. ay değerlendirildi.

Değerlendirme ölçeği olarak ağrı şiddeti için Vizüel Analog Skala (VAS), ödem için mezura ile çevre ölçümü, EHA için gonyometrik ölçüm, fonksiyonellik için Diz Cemiyeti Artroplasti Değerlendirme Formu' nun klinik bölümü kullanıldı.

Hastalara yapılacak uygulamalarda şu standartlara dikkat edildi.

1. Cerrahi insizyon yeri kontaminasyonu önlemek için kapalı tutuldu.
2. Hastalara operasyon günü buz uygulaması günde en az 3-4 defa 20 dakika olarak uygulandı.
3. Hastalara postop 1. günden postop 5. güne kadar günde 1 saat tolere edebildiği açılarda SPH cihazı uygulandı.

4. Elastik bandaj uygulamasına hemen ameliyat sonrası başlandı. Bandajlar % 80 gerimle başlanıp proksimale doğru basınç azaltılarak, %50 üstüste gelme oranıyla ayak parmaklarından kasığa kadar, ayak bileğinde “8”çizerek, extremitte boyunca sirküler sarıldı. Bandajlar hergün çözülp tekrar sarıldı. Elastik bandaj uygulaması Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Elastik bandaj uygulaması.

5. Kısa gerimli bandaj uygulamasına postop 1. günden itibaren drenlerin çıkmasını takiben başlandı. Kısa gerimli bandaj uygulamasında kullanılan malzemeler Şekil 3.3’te gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Kısa gerimli bandajlamada kullanılan malzemeler (stokinet, elastamol, pamuk rulosu (duraban), fasulye şekilli silikonlar, farklı genişliklerde (6 cm, 8 cm, 10 cm) kısa gerimli bandajlar (Comprilan, Rosidal K), makas ve flaster.

Bandaj uygulanmadan önce pamuklu yapıda olan stokinete denilen bandaj altı çorabı ayakucundan kalçaya kadar ölçülüp, bunun iki katı uzunluğunda kesilerek hastaya giydirildi. Uzun kalan kısmı ayakparmaklarını açıkta bırakacak şekilde kesildi (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Skokinetin giydirilmesi.

Ayak parmaklarına kompresyon uygulamak için 4 cm genişliğinde elastamol (elastik parmak bandajı), metatars başlarından başlayarak önce metatarsların distal çevresine sonra 5. ayak parmağı boş bırakılacak şekilde ayak parmaklarına tek tek ve çok katlı olarak hafif gerimle sarıldı (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Ayak parmaklarının elastamolle sarılması.

Hasta konforunu arttırmak, aşırı basıncı önlemek için malleoller üzerinde silikon malzemeden yapılmış fasulye şeklinde materyaller kullanıldı (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Silikonların yerleştirilmesi.

Bacak ve uyluk %50 üst üste gelme oranıyla pamukla sarıldı. (Şekil 3.7) Popliteal bölgede pamukla kat yapıldı. Bu uygulamalar ile ekstremiteye silindirik şekil vererek basıncın kıvrımlı bölgelerde çok fazla olması önlenmiştir.



Şekil 3.7. Ekstremitenin pamukla sarılması.

Ekstremitenin genişliğine göre 6, 8 ve 10 cm genişliğinde kısa gerimli bandajlar (Rosidal K, Comprilan) ayak tabanından başlayarak ilk kat %50 üst üste binme oranıyla, %80 gerimle sirküler sarılıp, sarımın bitiminde basıncı dengelemek için ilk katın tersi yönde ilerleyerek bir kat daha sarıldı. (Şekil 3.8)



Şekil 3.8. Ekstremitte boyunca sirküler sarım.

Kalınan yerden aynı teknikle devam ederek bacak ayak tabanından uyluğa kadar sarıldı. Ayak bileğinde sirküler değil, eklem altından ve üstünden geçerek “8” çizerek eklem hareketlerine izin verecek şekilde sarım yapıldı. (Şekil 3.9)



Şekil 3.9. Ayak bileğinde “8” çizerek sarım.

Bu tekniklerle kısa gerimli bandaj kasığa kadar sarıldı (Şekil 3.10). Bastırarak basıncın tüm bacakta eşit olup olmadığı kontrol edildi. Bandaj altı basıncın zamanla azaldığı düşünülerek bandajlar 24 saatte bir çözülüp tekrar sarıldı.



Şekil 3.10. Çok katlı KGB uygulaması.

6. Kinezyo bantlama (Kinesio Tex Gold), post-op 1. günden itibaren drenlerin çıkmasını takiben, bacağın medial, anterior ve lateraline inguinal lenf nodları çevresinden başlayarak, %15-20 gerim ile lenfatik korreksiyon tekniği ile longitudinal 4 parçaya kesilerek fan şeklinde uygulandı. (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Kinezyo bantlama lenfatik korreksiyon tekniği postop 1. gün.

Postop 1. gün uygulanan kinezyo bant 3 gün bacakta kaldıktan sonra çıkarıldı. (Şekil 3.12). Cilt 1 gün dinlendirildikten sonra tekrar uygulandı.



Şekil 3.12. Kinezyo bantlar çıkarıldıktan sonra cildin görüntüsü (postop 4. gün).

7. Tüm uygulamalar postop 8. günde sonlandırıldı.

8. Tüm bireylere çalışmayı yapan fizyoterapist tarafından cerrahi günü göğüs ve karın solunumu egzersizleri, ayak pompa egzersizleri, post-op 1. gün izometrik kuadriseps egzersizleri, pasif diz ekstansiyonu, düz bacak kaldırma, bireylerin hepsine çimentolu protez takıldığından tam ağırlıkla ambulasyon, SPH cihazı uygulandıktan sonra aktif asistif kalça ve diz fleksiyonu, cerrahi sonrası 4. gün pasif diz ekstansiyonunda germe, aktif asistif kuadriseps egzersizleri, kalça çevresi izometrik ve izotonik egzersizleri (kalça abduksiyon, adduksiyon, fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon) yaptırıldı ve öğretildi. Taburcu olmadan önce merdiven çıkıp-inme ve eklem koruma prensipleri eğitimi broşürle birlikte verildi. Tüm egzersizler günde 3 defa 10' ar tekrarlı olacak şekilde ev programı olarak önerildi.

TDA cerrahisi sonrası elastik bandaj uygulaması hastanemizde standart olarak uygulanan bir prosedür olduğundan bu grup kontrol grubu olarak düşünüldü.

3.3. Değerlendirme Parametreleri ve Ölçekler

3.1.1. Ağrı Şiddeti- VAS

VAS ağrı şiddetinin tek boyutlu bir ölçeğidir. Genellikle yetişkinlerde kullanılmaktadır. VAS 10 cm'lik horizontal bir çizgiden oluşmaktadır. 0 ağrı yok, 10 dayanılmaz ağrı olarak belirtilmiştir. Hastadan 10 cm'lik VAS çizgisi üzerinde ağrısının şiddetine karşılık gelen noktaya dik bir çizgi çizmesi istenir. Puanlamak için "Ağrı yok" yazılı nokta ile hastanın işaretlediği nokta arasındaki uzunluk cetvel ile ölçülüp 0-

10 aralığında "cm" cinsinden not edilir. Daha büyük skor daha şiddetli ağrının işaretidir. VAS değerlendirmesi 1 dakikadan az sürer. Kağıt ve kalemle yapıldığından sözel veya telefonla cevaplanamaz. Skoru belirlemek için cetvelle ölçüm yapmak özel bir eğitim gerektirmez. Skalayı fotokopi ile çoğaltırken 10 cm'lik çizginin ölçüsü değişebileceğinden dikkatli olmak gerekmektedir (74, 103).

Ağrı şiddeti istirahatte ve hareketle ağrı şiddeti olarak iki parametre şeklinde ölçülmüştür. Hareketle ağrıdan bireyin yatak içinde dizini fleksiyona getirirken hissettiği ağrı şiddeti kastedilmektedir.

3.1.2. Ödem Değerlendirmesi-Mezura ile Çevre Ölçümü

Mezura ile çevre ölçümü en popüler olan ödem değerlendirme şeklidir, ancak yapısal değişiklikleri ve subkutanöz dokuları değerlendiremez ve teknik hatalar, kontrolsüz mezura basıncı, yanlış işaretlenmiş noktalar ve ekstremitenin uzun eksenine doğru açı ile yerleştirememeye gibi hatalar yapılabilir. Bu nedenle ölçüm yapılacak noktalar önceden işaretlendi ve çevre ölçümü 3 defa tekrar edilip ortalaması alındı.

Ödem ölçümünün diğer bir yolu volumetrik ölçümlerdir. Water-displacement volumetrik ölçümü özellikle lenfödemde kullanılır. Extremitite suya daldırılıp yer değiştiren suyun hacmi ölçülür. TDA sonrası açık yara yeri olması ve ekstremitenin tamamını daldırmanın mümkün olmaması nedeniyle bu yöntemi kullanmadık (104).

Perometre ekstremitenin uzun eksenini boyunca bir ray üzerinde hareket ettirilen kare biçimli bir çerçeveden oluşan optoelektrik bir cihazdır. İnfrared ışıkla tarama yöntemi otomatik bir ölçüm sağlar ancak tüm ekstremitenin volümünü ölçtüğünden yapısal farkları belirlemede yetersizdir. Tüm volüm ölçüm yöntemleri vücut ağırlığı değişimlerinden etkilenir (105).

Subkutanöz dokuların yapısını ve hacmini değerlendirmek için MR ve CT kullanılabilir, ancak çok maliyetli uygulamalardır ve hasta çok fazla radyasyon alır. Günümüzde lenfödem değerlendirmede x-ray absorpsiyometri ve bioelektrik impedans spektroskopisi gibi yeni yöntemler kullanılmaktadır. Ultrason da basit bir yöntem olarak sıklıkla kullanılır. Belli bir bölgedeki yumuşak doku kalınlığını ve sıvı miktarını, lokalizasyonunu belirlemede kullanışlıdır ancak belli bir bölgede ölçüm yapılabilir, ekstremitedeki lenfödemin total miktarı ölçülemez (106).

Mezura ile çevre ölçümü, hasta sırtüstü, gevşek pozisyonda, medial kondilin (MK) 5 cm aralıklarla 20 cm altı ve 20 cm üstüne kadar 9 ayrı noktadan ve ayak bileği çevresinden yapıldı. MK'yi pivot olarak seçmemizin sebebi konumunun patella gibi dizde sıvı artışından etkilenmeyen sabit bir nokta olmasıdır. Ayak bileği çevresi medial ve lateral malleollerin üzerinden ölçüldü. Mezura ile çevre ölçümü ödem değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (106).

3.1.3. EHA Değerlendirmesi-Gonyometrik Ölçüm

EHA universal gonyometre ile 3 tekrarlı olarak ölçülüp ortalaması alındı. Manuel gonyometre ile eklem hareket açıklığı ölçümünün dezavantajı zaman alan ve tekrarlı ölçüm yapılması gereken bir ölçüm metodu olmasıdır. Easy Angle isimli yeni bir cihaz bu dezavantajları gidermek üzere geliştirilmiştir (107). Ayrıca günümüzde giyilebilir eklem hareket açıklığı ölçen cihazlar geliştirilmektedir (108).

3.1.4. Fonksiyonel Seviye-Diz Cemiyeti Klinik Puanlama Sistemi (DCS)

Diz cemiyeti bu puanlama sistemini basit ama net ve objektif bir skor olarak önermiştir. DCS diz ve fonksiyon skoru olarak iki ayrı bölümden oluşur. Böylece artan yaş veya medikal bir durum diz skorunu etkilemez. Bu skorlama sistemi Dr. John Insall'ın 1993'te modifiye ettiği diz skorunun versiyonudur. Klinik

parametrelere dayalı görece objektif bir diz skorunu, hastanın spesifik aktivitelerde diz fonksiyonlarını algılamasına dayalı bir fonksiyon skoru ile kombine eder (109).

Diz skoru ağrı, stabilite ve eklem hareket açıklığından oluşan 3 ana parametreyi değerlendirir. Fleksiyon kontraktürü, ekstansiyon kaybı ve dizilim bozuklukları eksi puan olarak belirtilir. Maksimum puan 100' dür (ağrı için 50 puan, stabilite için 25 puan, eklem hareket açıklığı için 25 puan).

Fonksiyon skoru, yürüme mesafesi ve merdiven çıkıp inmeyi değerlendirir. Yürümeye yardımcı cihazlar eksi puan olarak kaydedilir. Maksimum puan 100' dür.

Skorlama sonucu 60 puan altı zayıf, 60-69 puan orta, 70-84 puan iyi, 85-100 puan mükemmel sonuç olarak değerlendirilir (110). Diz Cemiyeti Klinik Puanlama Sistemi Ek:2'de verilmiştir.

3.4. İstatistiksel Analiz

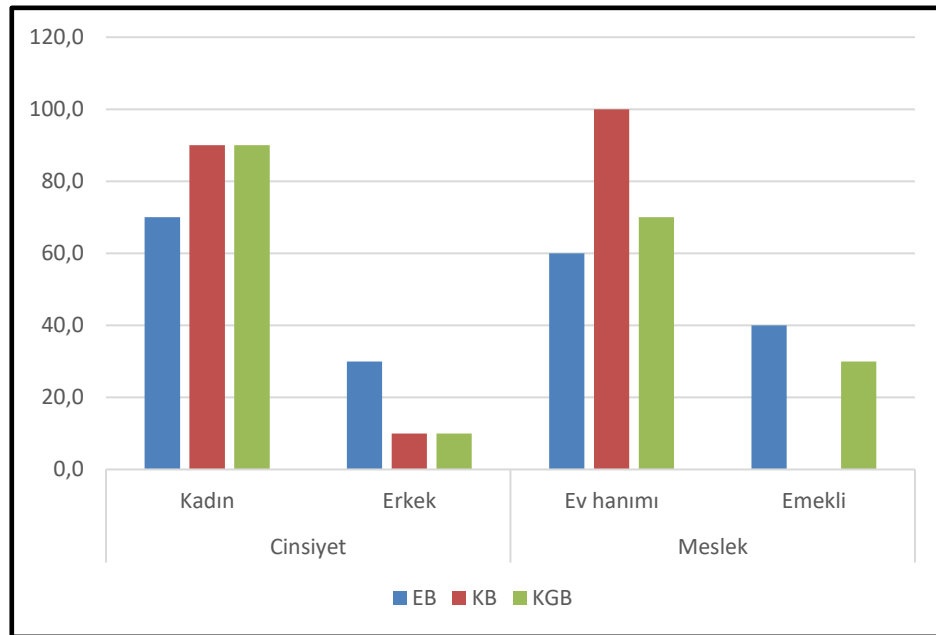
Verilerin analizi SPSS 25 programı ile yapılmış ve %95 güven düzeyi ile çalışılmıştır.

Kategorik değişkenler için frekans (n) ve yüzde (%), sayısal değişkenler için ortalama (\bar{x}), ve standart sapma (ss) istatistikleri verilmiştir. Örneklemin 3 grubunda 10'ar hasta bulunması (örneklem sayısının düşük olması) nedeniyle parametrik olmayan test tekniği kullanılmıştır. Her grup için ölçümlerin zamana göre değişimi Friedman Testi ile analiz edilmiştir. Friedman; farklı zamanlarda elde edilen ölçümlerin karşılaştırılmasında kullanılan test tekniğidir. Farklı zaman dilimlerinde grupların birbirleriyle karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis testi 3 grubun değişkeni sayısal olan ölçümler bakımından karşılaştırılmasında kullanılır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ ' tir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Bulgular

30 olgudan 25'i (%83, 3) kadın, 5'i (%16,7) erkekti. Gruplarda cinsiyet dağılımı benzer olup elastik bandaj grubundaki olguların 7'si (%70), kinezyo bantlama grubundaki olguların 9'u (%90) kısa gerimli bandaj grubundaki olguların 9'u (%90) kadındı. Bireylerin 23'ü (%76,7) ev hanımı, 7'si (%23,3) emekliydi. Elastik bandaj grubundaki olguların %60'ı, kinezyo bantlama grubundaki olguların %100'ü kısa gerimli bandaj grubundaki olguların %70'i ev hanımıydı. Elastik bandaj grubundaki olguların %40'ı, kısa gerimli bandaj grubundaki olguların %30'u emekliydi. Grupların hiçbirinde olgulardan çalışan bulunmamaktaydı. Olguların demografik özellikleri, Grafik 4.1' de gösterilmiştir.

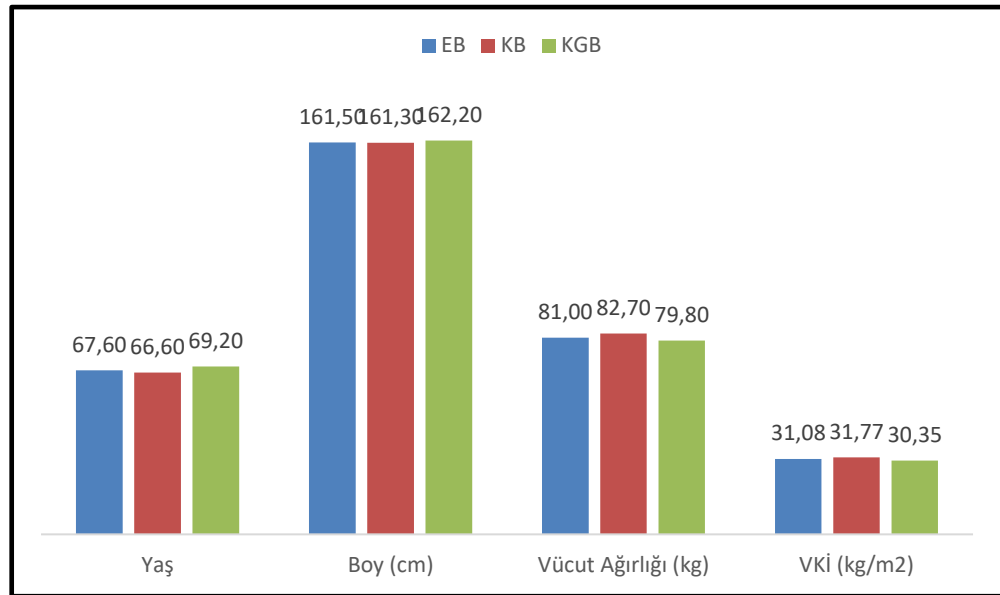


Grafik 4.1. Olguların demografik özellikleri.

Bireylerin yaş ortalaması $67,8 \pm 4,81$ yıl, boy ortalaması $161,67 \pm 2,40$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $81,17 \pm 5,63$ kg, VKİ ortalaması $31,07 \pm 2,18$ kg/m² dir. Gruplar yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKİ bakımından benzer dağılım göstermektedir. (Tablo 4.1, Grafik 4.2).

Tablo 4.1. Olguların fiziksel özellikleri.

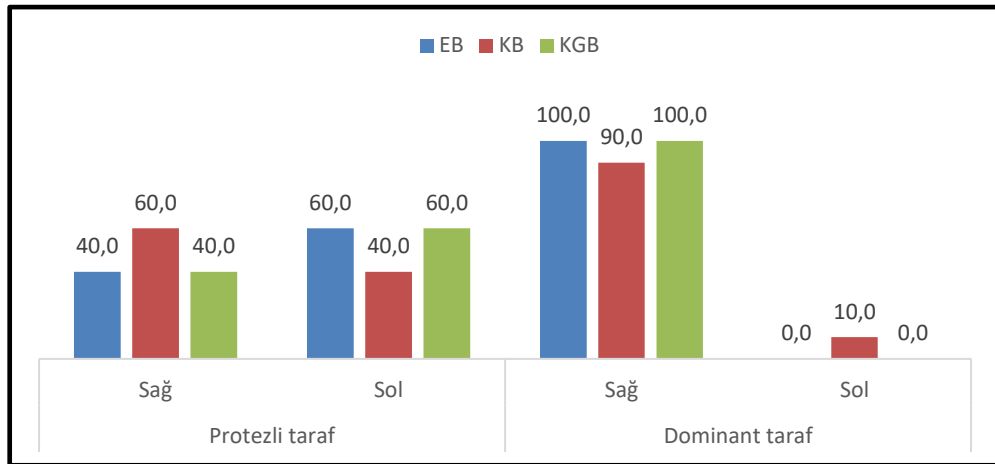
	EB x±ss	KB x±ss	KGB x±ss	Toplam x±ss
Yaş (yıl)	67,6±6,24	66,6±4,6	69,2±3,26	67,80±4,81
Boy (cm)	161,5±2,12	161,3±2,11	162,2±3,01	161,67±2,40
Vücut Ağırlığı (kg)	81±5,77	82,7±5,91	79,8±5,39	81,17±5,63
VKİ (kg/m²)	31,08±2,48	31,77±1,81	30,35±2,19	31,07±2,18

**Grafik 4.2.** Olguların fiziksel özellikleri

Bireylerin 14'ü sağ tarafından, 16'sı sol tarafından opere olmuştur. Bireylerden 29'unun dominant tarafı sağ taraf, 1'inin dominant tarafı soldur. Elastik bandaj grubundakilerin %60'ının, kısa gerimli bandaj grubundakilerin %60'ının protezli tarafı sol iken kinezyo bantlama grubundakilerin %60'ının sağ taraftır. Elastik bandaj ve kısa gerimli bandaj grubundakilerin tamamının, kinezyo bantlama grubundakilerin %90'ının dominant tarafı sağdır. (Tablo 4.2, Grafik 4.3)

Tablo 4.2. Olguların preop klinik ve ağrı özellikleri ve komplikasyon durumu.

		EB n %	KB n %	KGB n %
Protezli taraf	Sağ	4 (40)	6 (60)	4 (40)
	Sol	6 (60)	4 (40)	6 (60)
Dominant taraf	Sağ	10 (100)	9 (90)	10 (100)
	Sol	0 (0)	1 (10)	0 (0)
Ağrının lokalizasyonu	Anterior	3 (30)	5 (50)	5 (50)
	Posterior	1 (10)	0 (0)	2 (20)
	Medial	6 (60)	5 (50)	5 (50)
	Lateral	1 (10)	2 (20)	2 (20)
Ağrıyı artıran aktivite	Ayakta durma	2 (20)	4 (40)	5 (50)
	Yürüme	7 (70)	6 (60)	7 (70)
	Merdiven çıkma	8 (80)	6 (60)	4 (40)
	Merdiven inme	8 (80)	6 (60)	5 (50)
	Yokuş çıkma	3 (30)	5 (50)	1 (10)
	Yokuş inme	3 (30)	6 (60)	3 (30)
Ağrı tipi	Künt	0 (0)	1 (10)	1 (10)
	Batıcı	3 (30)	3 (30)	3 (30)
	Sızlayıcı	3 (30)	2 (20)	0 (0)
	Yanıcı	0 (0)	1 (10)	2 (20)
	Zonklayıcı	2 (20)	4 (40)	4 (40)
	Kramp gibi	3 (30)	0 (0)	1 (10)
	Çekilir gibi	1 (10)	0 (0)	0 (0)
	Sıkıştırıcı	0 (0)	1 (10)	0 (0)
Komplikasyon	Yok	9 (90)	9 (90)	9 (90)
	Minör Komplikasyon	1 (10)	1 (10)	1 (10)



Grafik 4.3. Olguların dominant ve protezli tarafları.

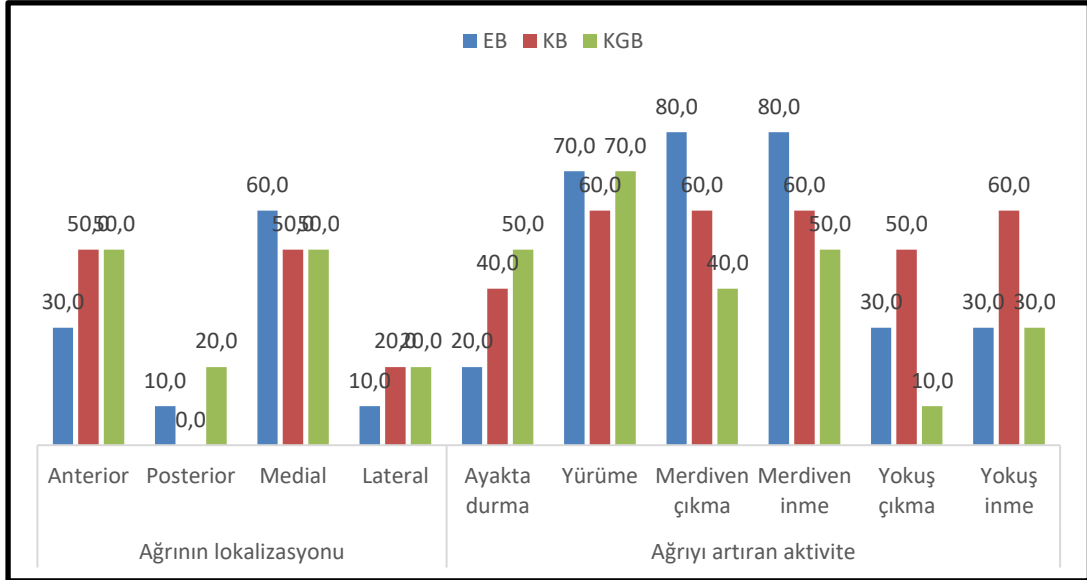
4.2. Ağrı Bulguları

Preop Ağrı Lokalizasyonu

Bireyler ağrı lokalizasyonunu toplamda 16 defa medial, 13 defa anterior, 5 defa lateral, 3 defa posterior olarak işaretlemişlerdir. Elastik bandaj grubunda ağrı lokalizasyonu en çok medial (%60), kinezyo bantlama grubunda ağrı lokalizasyonu en çok anterior ve medial (%50), kısa gerimli bandaj uygulananlarda ağrı lokalizasyonu en çok anterior ve medial (%50) olarak işaretlenmiştir. (Tablo 4.2, Grafik 4.4)

Preop Ağrıyı Artıran Aktivite

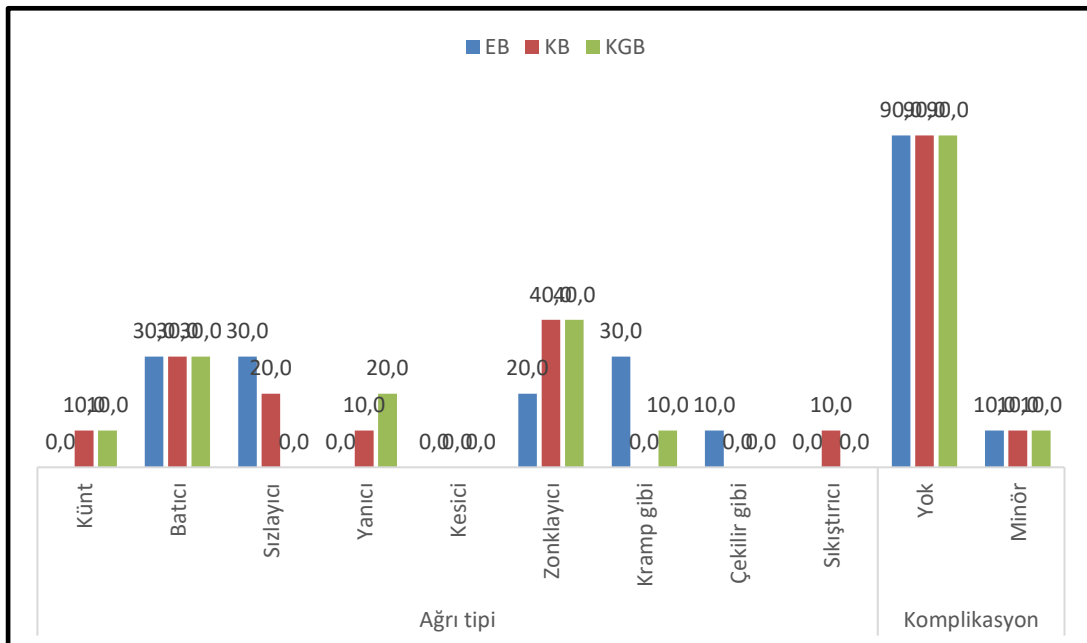
Ağrıyı arttıran aktivite olarak bireyler 20 defa yürüme, 19 defa merdiven inme, 18 defa merdiven çıkma, 12 defa yokuş inme, 11 defa ayakta durma, 9 defa yokuş çıkma cevabı verilmiştir. Tüm cevaplar içinde elastik bandaj grubunda en çok ağrı artıran aktivite merdiven inme (%80) ve çıkma (%80,0), kinezyo bant grubunda en çok ağrı artıran aktivite yürüme (%60), merdiven inme ve çıkma (%60,0) ve yürüme (%60), kısa gerimli bandaj grubunda en çok ağrı artıran aktivite yürüme (%70), merdiven inme (%50) ve ayakta durma (%50) olarak bulunmuştur (Tablo 4.2, Grafik 4.4).



Grafik 4.4. Olguların preop ağrı lokalizasyonu ve ağrıyı arttıran aktiviteler.

Preop Ağrı Tipi

Olgular toplamda preop ağrı tipini 10 defa zonklayıcı, 9 defa batıcı, 5 defa sızlayıcı, 4 defa kramp gibi, 3 defa yanıcı, 2 defa künt, 1 defa sıkıştırıcı, 1 defa çekilir gibi ifadeleriyle tarif etmişlerdir. Olgulardan elastik bandaj grubunda en çok batıcı, sızlayıcı, kramp tipi (%30), kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında en çok zonklayıcı (%40) ağrı tarif edilmiştir (Tablo 4.2, Grafik 4.5).



Grafik 4.5. Olguların ağrı tipi ve komplikasyonlar.

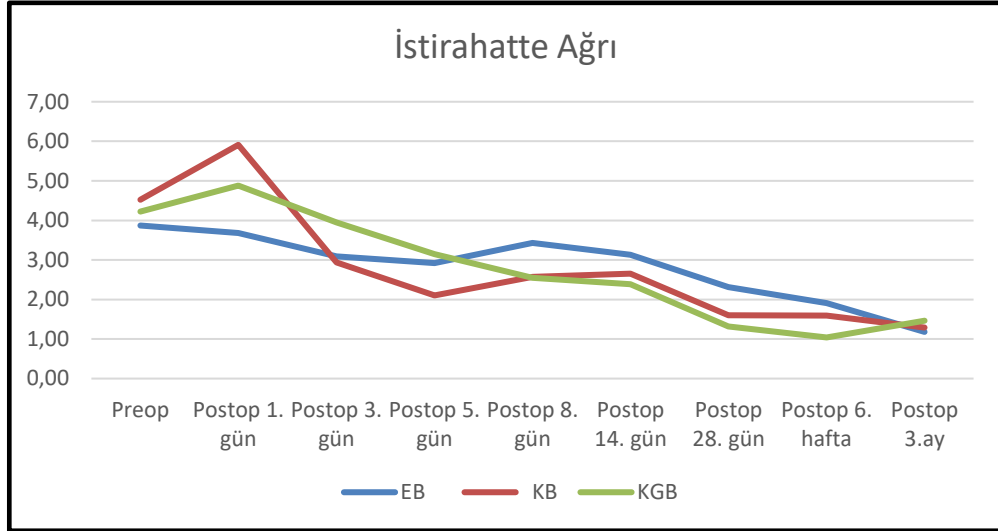
Ağrı Şiddeti

İstirahatte Ağrı Şiddeti

Olguların preop istirahatte ağrı Őiddeti ortalaması VAS' a göre $4,2\pm 3,03$ cm'dir. Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj gruplarının ortalama istirahatte ağrı skorları zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir (elastik bandaj grubu $p=0,03$, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj grubu $p<0,0001$). Elastik bandaj grubunda preop istirahatte ağrı skoru en yüksek, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında postop 1. gün istirahatte ağrı skoru en yüksektir. Elastik bandaj ve kinezyo bantlama gruplarında postop 3. ay istirahatte ağrı skoru en düŐük iken kısa gerimli bandaj grubunda postop 6. hafta en düŐüktür. Gruplar arasında hićbir zaman diliminde istirahatte ağrı skorları farklılık göstermemiŐtir ($p>0,05$). (Tablo 4.3, Grafik 4.6)

Tablo 4.3. Olguların istirahatte ağrı Őiddetinin zamana göre deđiŐiminin grup ići ve gruplar arası karŐılaŐtırması.

İstirahatte Ağrı Şiddeti (cm)	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	3,87±3,87	4,52±2,73	4,22±2,65	0,845
Postop 1. gün	3,68±2,42	5,91±2,58	4,88±2,73	0,153
Postop 3. gün	3,09±2,75	2,94±2,77	3,95±2,45	0,572
Postop 5. gün	2,92±2,56	2,1±2,01	3,15±1,97	0,572
Postop 8. gün	3,43±2,68	2,57±1,96	2,55±1,35	0,733
Postop 14. gün	3,13±3,01	2,65±2,45	2,39±1,47	0,976
Postop 28. gün	2,31±2,41	1,6±1,59	1,32±0,75	0,897
Postop 6. hafta	1,91±2,66	1,59±1,66	1,04±0,59	0,924
Postop 3.ay	1,18±1,44	1,29±1,4	1,46±2,15	0,767
p	0,003*	0,000*	0,000*	
*p<0,05 anlamlı fark var				



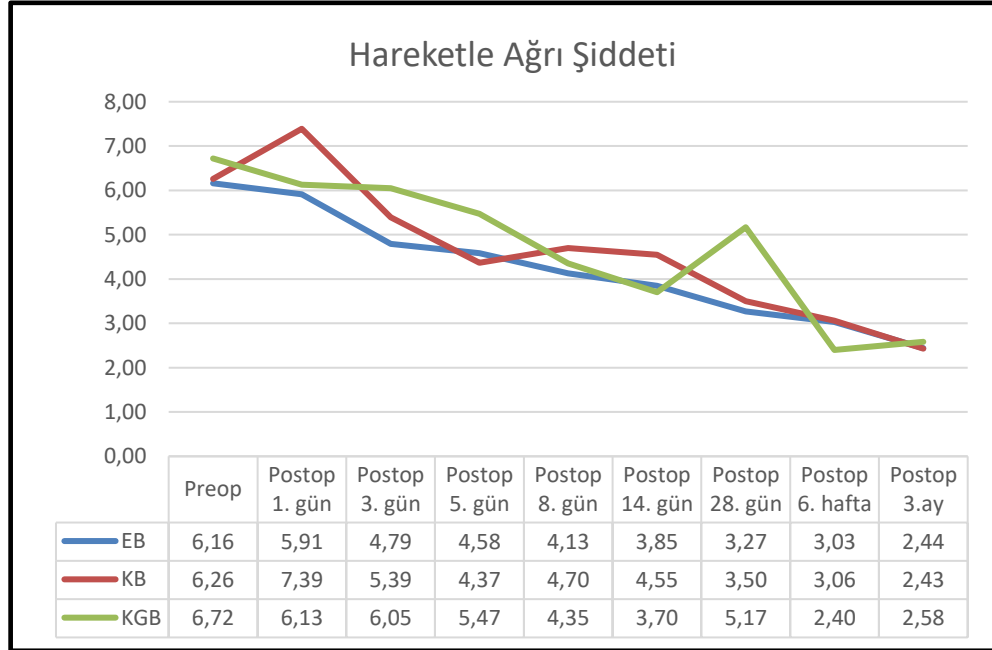
Grafik 4.6 Olguların istirahatatta ağrı şiddetinin zamana göre değişimi.

Hareketle Ağrı Şiddeti

Olguların preop hareketle ağrı şiddeti ortalaması $6,38 \pm 2,56$ cm'dir. Tüm grupların hareketle ağrı skorları zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ($p < 0,0001$). Elastik ve kısa gerimli bandaj gruplarında preop hareketle ağrı skoru en yüksek, kinezyo bantlama grubunda postop 1. gün hareketle ağrı skoru en yüksektir. Elastik bandaj ve kinezyo bantlama uygulananlarda postop 3. ay hareketle ağrı skoru en düşük iken kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 6. hafta en düşüktür. Hareketle ağrı skorları hiçbir zaman diliminde gruplar arası anlamlı fark göstermemiştir ($p > 0,05$). (Tablo 4.4, Grafik 4.7).

Tablo 4.4. Olguların hareketle ağrı şiddetinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Hareketle Ağrı Şiddeti (cm)	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	6,16±3,01	6,26±2,45	6,72±2,42	0,874
Postop 1. gün	5,91±2,54	7,39±1,76	6,13±2,95	0,393
Postop 3. gün	4,79±3,1	5,39±2,83	6,05±2,62	0,666
Postop 5. gün	4,58±2,84	4,37±2,65	5,47±2,15	0,589
Postop 8. gün	4,13±2,96	4,7±2,41	4,35±1,7	0,779
Postop 14. gün	3,85±3,37	4,55±2,71	3,7±1,56	0,650
Postop 28. gün	3,27±2,78	3,5±2,23	5,17±8,08	0,940
Postop 6. hafta	3,03±2,82	3,06±2,33	2,4±1	0,946
Postop 3.ay	2,44±2,63	2,43±1,55	2,58±2,39	0,697
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				



Grafik 4.7. Olguların hareketle ağrı şiddetinin zamana göre değişimi.

4.3. Komplikasyon Bulguları

Her grupta 1' er olmak üzere olguların toplam 3'ünde minör komplikasyon görülmüştür. (Tablo 4.2).Elastik bandaj grubunda 1 bireyde postop 6.haftada yüzeysel enfeksiyon, KB grubunda 1 bireyde postop 14.günde yüzeysel enfeksiyon, KGB bandaj grubunda 1 bireyde postop 3. ve 14. günlerde hematom gelişmiştir.

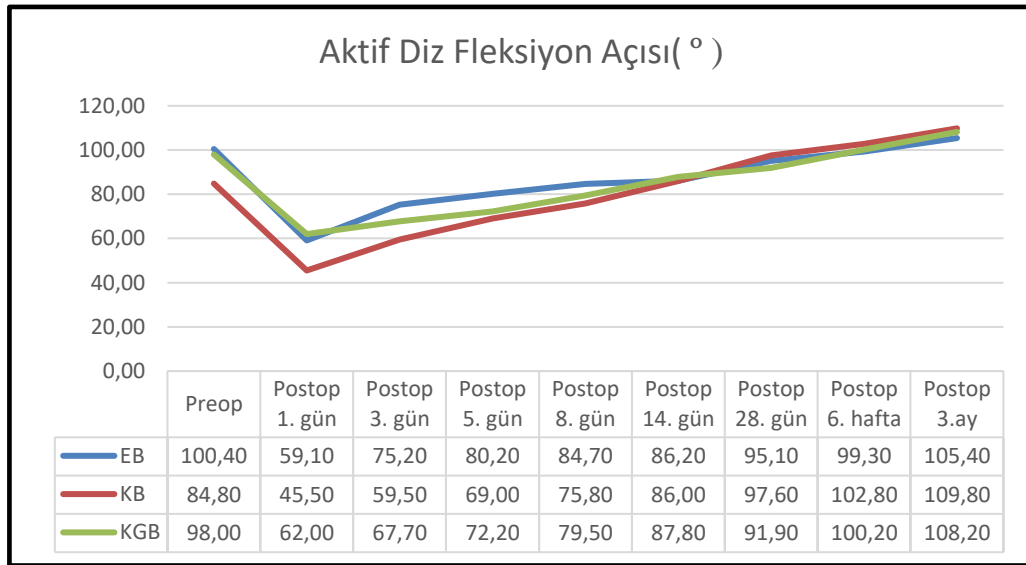
4.4. EHA Bulguları

Aktif Diz Fleksiyon Açısı

Olguların preop aktif fleksiyon açısı ortalama $94,4 \pm 18,35^{\circ}$ dir. Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj gruplarının aktif fleksiyon ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p < 0,0001$). Elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında postop 3. ay aktif fleksiyon skoru en yüksektir. Tüm gruplarda postop 1. gün aktif fleksiyon skoru en düşüktür. Aktif fleksiyon açıları hiçbir zaman diliminde gruplar arası anlamlı fark göstermemiştir ($p > 0,05$). (Tablo 4.5, Grafik 4.8).

Tablo 4.5. Olguların aktif diz fleksiyon açısının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Aktif diz fleksiyon açısı(°)	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	P
Preop	100,4±17,06	84,8±21,79	98±12,74	0,159
Postop 1. gün	59,1±14,31	45,5±21,66	62±20,58	0,169
Postop 3. gün	75,2±11,1	59,5±19,21	67,7±15,76	0,147
Postop 5. gün	80,2±12,44	69±15,06	72,2±16,75	0,233
Postop 8. gün	84,7±14,48	75,8±14,48	79,5±15,89	0,452
Postop 14. gün	86,2±19,55	86±17,66	87,8±13,02	0,999
Postop 28. gün	95,1±19,6	97,6±15,84	91,9±12,77	0,563
Postop 6. hafta	99,3±16,03	102,8±14,85	100,2±13,47	0,826
Postop 3.ay	105,4±13,39	109,8±12,53	108,2±11,16	0,707
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				



Grafik 4.8. Olguların aktif diz fleksiyon açısının zamana göre değişimi.

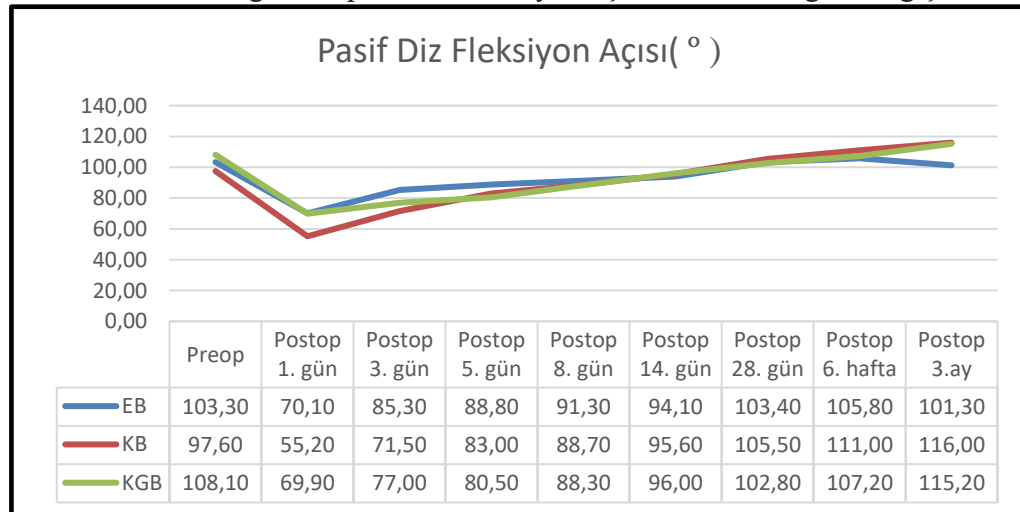
Pasif Diz Fleksiyon Açısı

Olguların preop pasif fleksiyon açıları ortalama $103\pm 17,94^\circ$ 'dir. Tüm grupların pasif fleksiyon ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Elastik bandaj uygulananlarda postop 6. hafta pasif fleksiyon ölçümü en yüksek, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay pasif fleksiyon ölçümü en yüksektir. Elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında postop 1. gün pasif fleksiyon ölçümü en düşüktür. Pasif fleksiyon açısı hiçbir zaman diliminde gruplar arası anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.6, Grafik 4.9).

Tablo 4.6. Olguların pasif diz fleksiyon açısının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Pasif diz fleksiyon açısı($^\circ$)	EB $x\pm ss.$	KB $x\pm ss.$	KGB $x\pm ss.$	p
Preop	103,3 \pm 21,47	97,6 \pm 18,8	108,1 \pm 12,68	0,385
Postop 1. Gün	70,1 \pm 17,89	55,2 \pm 24,28	69,9 \pm 20,83	0,286
Postop 3. Gün	85,3 \pm 14,23	71,5 \pm 19,3	77 \pm 16,03	0,252
Postop 5. Gün	88,8 \pm 12,94	83 \pm 19,52	80,5 \pm 15,99	0,528
Postop 8. Gün	91,3 \pm 13,4	88,7 \pm 15,82	88,3 \pm 12,42	0,871
Postop 14. Gün	94,1 \pm 18,42	95,6 \pm 17,52	96 \pm 11,68	0,965
Postop 28. Gün	103,4 \pm 13,98	105,5 \pm 15,17	102,8 \pm 13,91	0,857
Postop 6. Hafta	105,8 \pm 13,45	111 \pm 14,68	107,2 \pm 13,51	0,539
Postop 3.ay	101,3 \pm 33,66	116 \pm 11,97	115,2 \pm 10,66	0,324
p	0,000*	0,000*	0,000*	

Grafik 4.9. Olguların pasif diz fleksiyon açısının zamana göre değişimi.

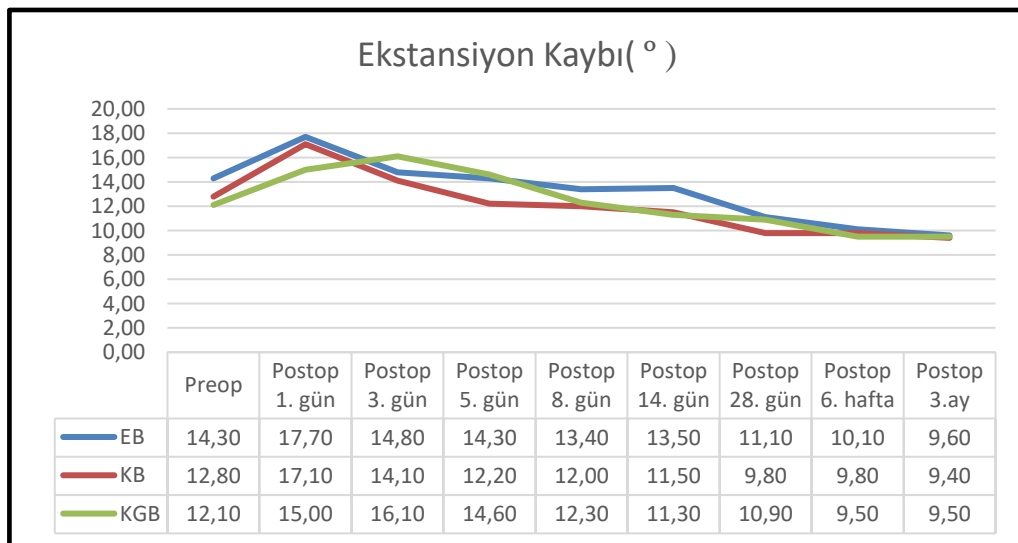


Ekstansiyon Kaybı

Olguların preop ekstansiyon kaybı ortalama $13,07 \pm 6,26^\circ$ ' dir. Tüm grupların ekstansiyon kaybı zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir (EB grubu $p=0,011$, KB ve KGB grubu $p<0,0001$). Elastik bandaj ve kinezyo bantlama gruplarında postop 1. gün ekstansiyon kaybı en yüksek, kısa gerimli bandaj grubunda postop 3. gün ekstansiyon kaybı en yüksektir. Tüm gruplarda postop 3. ay ekstansiyon kaybı en düşüktür. Ekstansiyon kaybı değerleri hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.7, Grafik 4.10).

Tablo 4.7. Olguların diz ekstansiyon kaybının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Diz ekstansiyon kaybı(°)	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	14,3±5,17	12,8±5,51	12,1±8,16	0,704
Postop 1. gün	17,7±8,25	17,1±5,26	15±7,42	0,755
Postop 3. gün	14,8±8,51	14,1±5,51	16,1±9,89	0,901
Postop 5. gün	14,3±8,31	12,2±5,92	14,6±8,47	0,751
Postop 8. gün	13,4±8,19	12±5,85	12,3±6,46	0,976
Postop 14. gün	13,5±8,26	11,5±5,54	11,3±5,98	0,852
Postop 28. gün	11,1±5,78	9,8±5,57	10,9±5,78	0,850
Postop 6. hafta	10,1±5,72	9,8±5,57	9,5±5,06	0,899
Postop 3.ay	9,6±5,95	9,4±5,34	9,5±5,06	0,981
p	0,011*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				



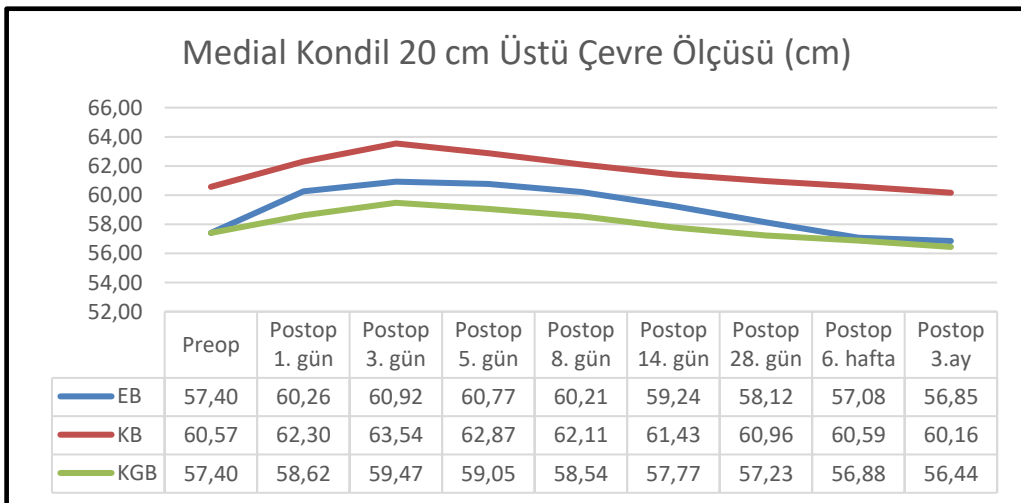
Grafik 4.10. Olguların diz ekstansiyon kaybının zamana göre değişimi.

4.5. Ödem Bulguları

Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj uygulanan grupların medial kondil 20 cm üstü çevre ölçümleri zaman göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3.gün medial kondil 20 cm üstü çevre ölçümü en yüksektir. Elastik bandaj uygulananlarda postop 6. hafta medial kondil 20 cm üstü çevre ölçümü, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay medial kondil 20 cm üstü çevre ölçümleri en düşüktür. Medial kondil 20 cm üstü çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arası anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.8, Grafik 4.11).

Tablo 4.8. Olguların medial kondil 20 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 20 cm Üstü Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	57,4±6,76	60,57±6,35	57,4±8,08	0,406
Postop 1. gün	60,26±6,93	62,3±6,12	58,62±8,77	0,375
Postop 3. gün	60,92±7,37	63,54±6,1	59,47±8,08	0,394
Postop 5. gün	60,77±7,47	62,87±6,34	59,05±8,12	0,342
Postop 8. gün	60,21±7,5	62,11±5,92	58,54±8,36	0,342
Postop 14. gün	59,24±7,66	61,43±5,79	57,77±8,86	0,301
Postop 28. gün	58,12±7,64	60,96±5,99	57,23±8,73	0,351
Postop 6. hafta	57,08±7,78	60,59±5,88	56,88±8,69	0,336
Postop 3.ay	56,85±7,82	60,16±5,85	56,44±8,53	0,392
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				

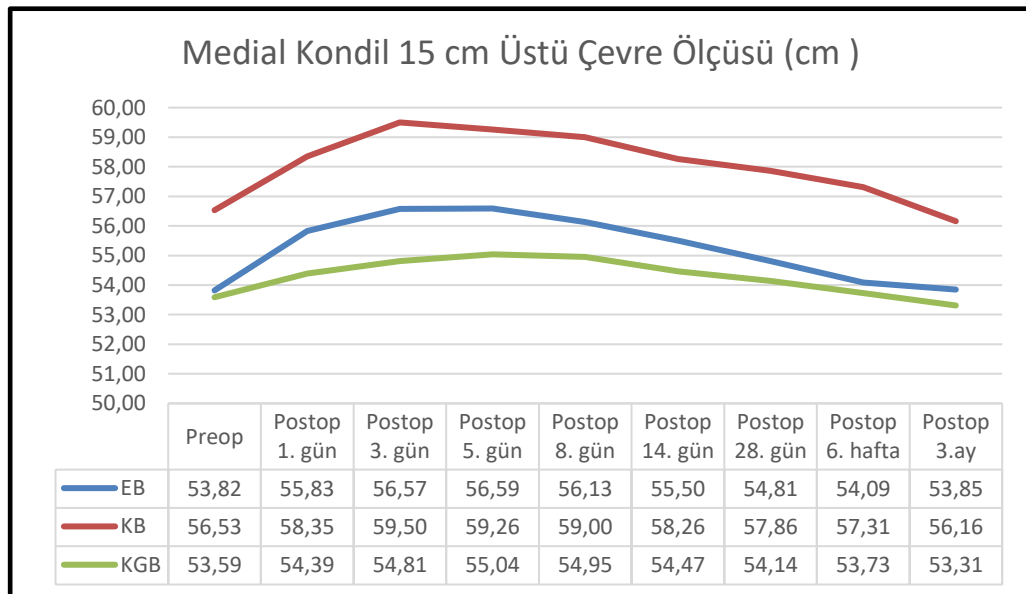


Grafik 4.11. Olguların medial kondil 20 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.

Tüm grupların medial kondil 15cm üstü çevre ölçümleri zaman göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Medial kondil 15 cm üstü çevre ölçümü elastik bandaj uygulananlarda postop 5. gün, kinezyo bantlama uygulananlarda postop 3. gün, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 5. gün en yüksektir. Elastik bandaj uygulananlarda preop, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay ölçümleri en düşüktür. Medial kondil 15 cm üstü çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arası anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.9, Grafik 4.12).

Tablo 4.9. Olguların medial kondil 15 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 15 cm Üstü Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	53,82±6,14	56,53±6,54	53,59±8,69	0,628
Postop 1. gün	55,83±6,82	58,35±6,31	54,39±8,65	0,435
Postop 3. gün	56,57±6,71	59,5±5,68	54,81±7,21	0,238
Postop 5. gün	56,59±6,72	59,26±5,49	55,04±7,88	0,344
Postop 8. gün	56,13±6,84	59±5,53	54,95±8,05	0,340
Postop 14. gün	55,5±6,9	58,26±5,12	54,47±8,19	0,321
Postop 28. gün	54,81±7,31	57,86±5,44	54,14±8,26	0,345
Postop 6. hafta	54,09±7,56	57,31±5,6	53,73±8,52	0,341
Postop 3.ay	53,85±7,53	56,16±6,23	53,31±8,43	0,536
p	0,000*	0,000*	0,000*	

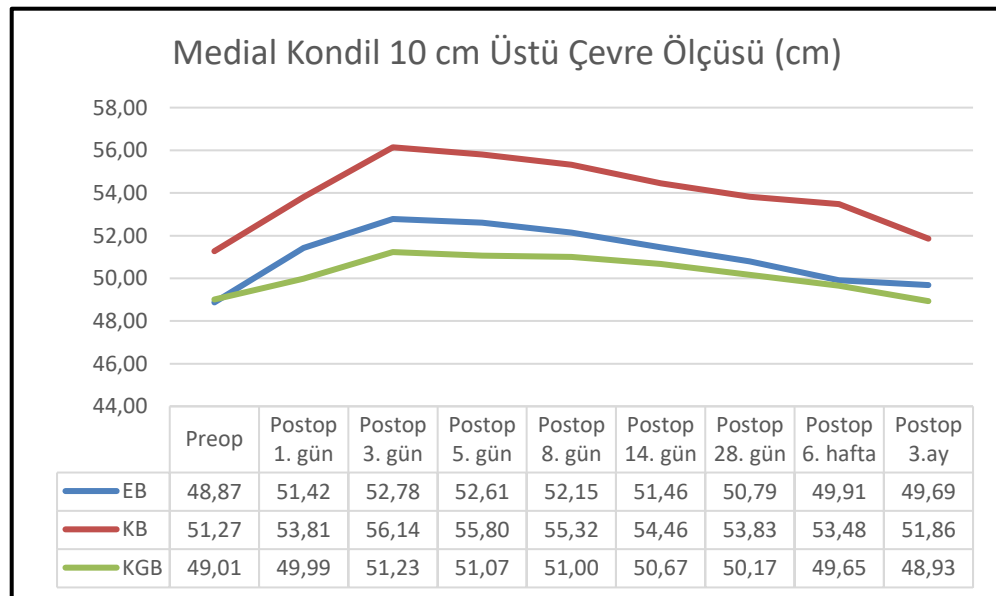


Grafik 4.12. Olguların medial kondil 15 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.

Tüm grupların medial kondil 10 cm üstü çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Tüm gruplarda postop 3. gün medial kondil 10 cm üstü çevre ölçümü en yüksektir. Medial kondil 10 cm üstü çevre ölçümü elastik bandaj ve kinezyo bantlama uygulananlarda preop, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay en düşüktür. Medial kondil 10 cm üstü çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.10, Grafik 4.13).

Tablo 4.10. Olguların medial kondil 10 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 10 cm Üstü Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	48,87±4,89	51,27±5,91	49,01±8,2	0,597
Postop 1. gün	51,42±6,07	53,81±4,75	49,99±6,51	0,294
Postop 3. gün	52,78±5,25	56,14±5,05	51,23±7	0,134
Postop 5. gün	52,61±5,53	55,8±4,86	51,07±7,18	0,160
Postop 8. gün	52,15±5,55	55,32±4,93	51±7,2	0,204
Postop 14. gün	51,46±5,64	54,46±4,77	50,67±7,27	0,171
Postop 28. gün	50,79±5,8	53,83±4,74	50,17±7,65	0,214
Postop 6. hafta	49,91±6,26	53,48±4,78	49,65±8,05	0,214
Postop 3.ay	49,69±6,14	51,86±5,66	48,93±7,86	0,456
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				



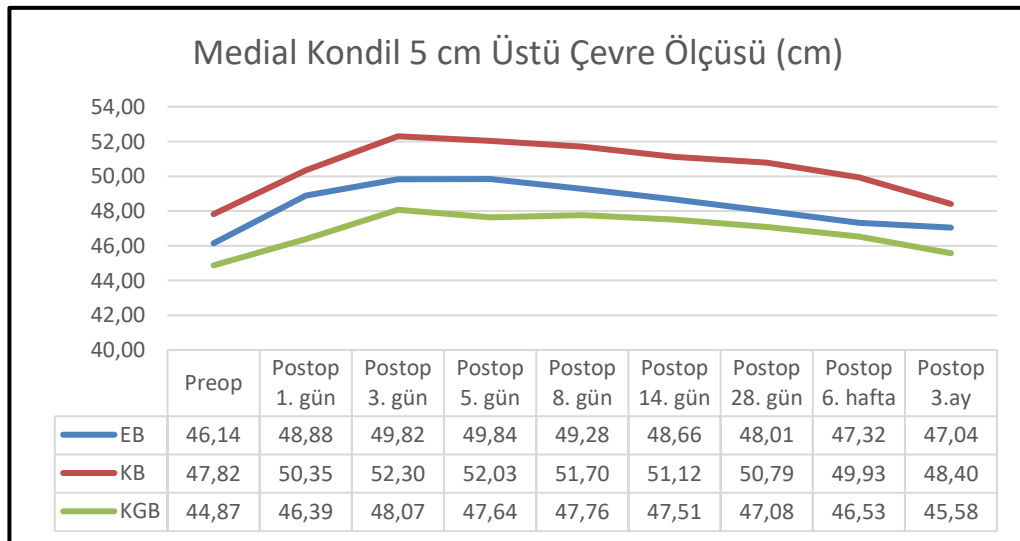
Grafik 4.13. Olguların medial kondil 10 cm üstü çevresinin zamana göre değişimi.

Tüm grupların medialkondil 5cm üstü çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Elastik bandaj uygulananlarda postop 5. gün, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. gün medial kondil 5cm üstü çevre ölçümü en yüksektir. Tüm gruplarda preop medial kondil 5 cm üstü çevre ölçümleri en düşüktür. Medial kondil 5 cm üstü çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.11, Grafik 4.14).

Tablo 4.11. Olguların medial kondil 5 cm üstü çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 5 cm Üstü Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	46,14±4,32	47,82±4,67	44,87±6,62	0,213
Postop 1. gün	48,88±5,22	50,35±4,19	46,39±6,22	0,162
Postop 3. gün	49,82±4,66	52,3±4,35	48,07±5,75	0,139
Postop 5. gün	49,84±4,65	52,03±4,06	47,64±5,84	0,107
Postop 8. gün	49,28±4,75	51,7±4,02	47,76±6,16	0,144
Postop 14. gün	48,66±4,86	51,12±4,14	47,51±6,35	0,201
Postop 28. gün	48,01±4,94	50,79±3,98	47,08±6,48	0,241
Postop 6. hafta	47,32±4,56	49,93±4,24	46,53±6,69	0,227
Postop 3.ay	47,04±4,59	48,4±4,4	45,58±6,74	0,275
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				

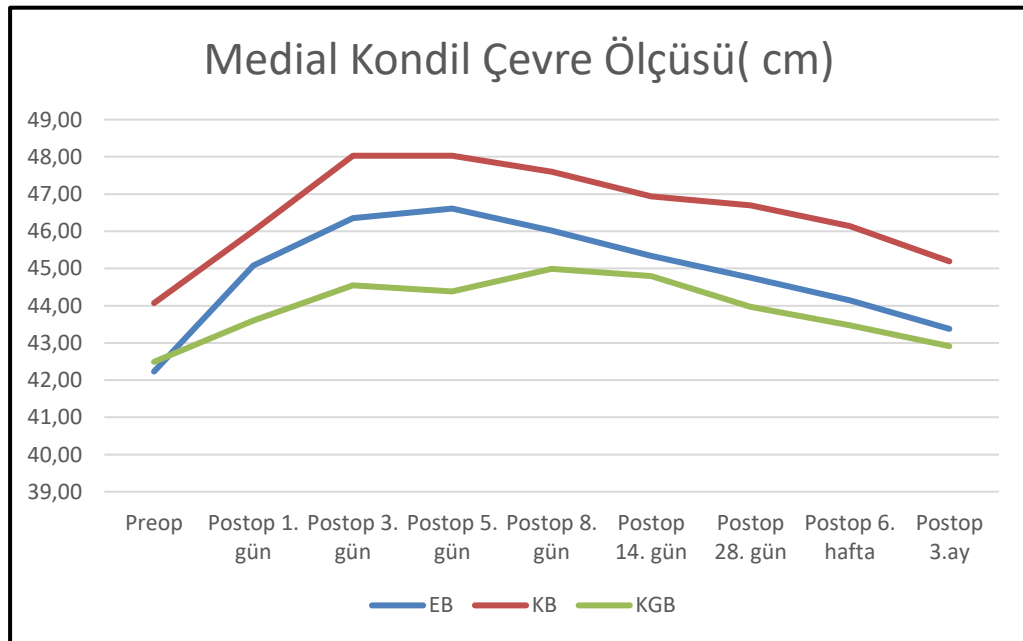
Grafik 4.14. Olguların medial kondil 5 cm üstü çevre ölçümlerinin zamana göre değişimi.



Tüm grupların medial kondil çevre ölçümleri zaman göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Tüm gruplarda preop medial kondil çevre ölçümü en yüksektir. Elastik bandaj uygulananlarda postop 5. gün, kinezyo bantlama uygulananlarda postop 5.gün, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 8. gün medial kondil çevre ölçümü en düşüktür. Medial kondil çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.12, Grafik 4:15).

Tablo 4.12. Olguların medial kondil çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	42,23±3,36	44,07±3,91	42,49±5,91	0,241
Postop 1. gün	45,08±3,91	46,01±3,37	43,6±5,22	0,362
Postop 3. gün	46,35±4,35	48,03±3,97	44,55±4,19	0,126
Postop 5. gün	46,61±4,2	48,03±3,92	44,38±4,28	0,104
Postop 8. gün	46,02±4,22	47,6±3,67	44,99±4,73	0,192
Postop 14. gün	45,34±4,38	46,94±3,61	44,8±4,81	0,242
Postop 28. gün	44,75±3,91	46,7±3,48	43,97±5,22	0,155
Postop 6. hafta	44,14±3,98	46,14±3,57	43,47±5,72	0,220
Postop 3.ay	43,38±3,31	45,19±3,72	42,91±5,89	0,178
p	0,000*	0,000*	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				

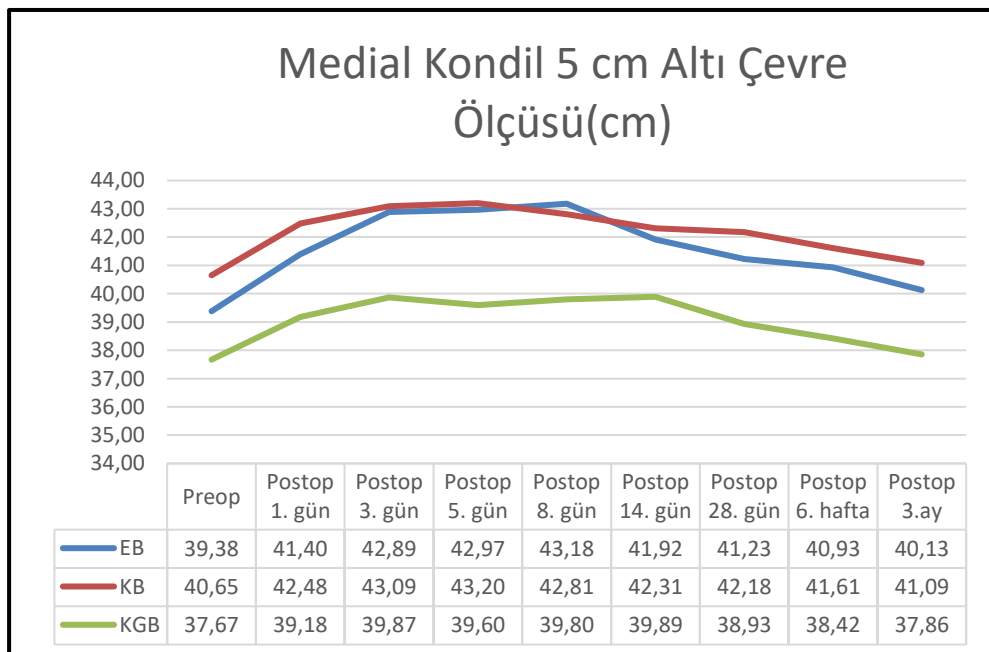


Grafik 4.15. Olguların medial kondil çevresinin zamana göre değişimi.

Tüm grupların medial kondil 5 cm altı çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Elastik bandaj uygulananlarda postop 8. gün, kinezyo bantlama uygulananlarda postop 5. gün, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 14. gün medial kondil 5 cm altı çevre ölçümü en yüksektir. Tüm gruplar için preop medial kondil 5 cm altı çevre ölçümleri en düşüktür. Medial kondil 5 cm altı çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.13, Grafik 4.16).

Tablo 4.13. Olguların medial kondil 5 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 5 cm Altı Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	39,38±4,21	40,65±4,31	37,67±4,61	0,234
Postop 1. gün	41,4±4,68	42,48±3,37	39,18±4,26	0,145
Postop 3. gün	42,89±4,49	43,09±3,43	39,87±4,41	0,120
Postop 5. gün	42,97±4,35	43,2±3,57	39,6±4,83	0,145
Postop 8. gün	43,18±5,92	42,81±3,78	39,8±4,58	0,186
Postop 14. gün	41,92±4,42	42,31±3,63	39,89±4,57	0,335
Postop 28. gün	41,23±4,57	42,18±3,89	38,93±5,03	0,174
Postop 6. hafta	40,93±4,68	41,61±4,09	38,42±5,27	0,111
Postop 3.ay	40,13±4,18	41,09±4,13	37,86±5,37	0,141
p	0,000*	0,000*	0,000*	

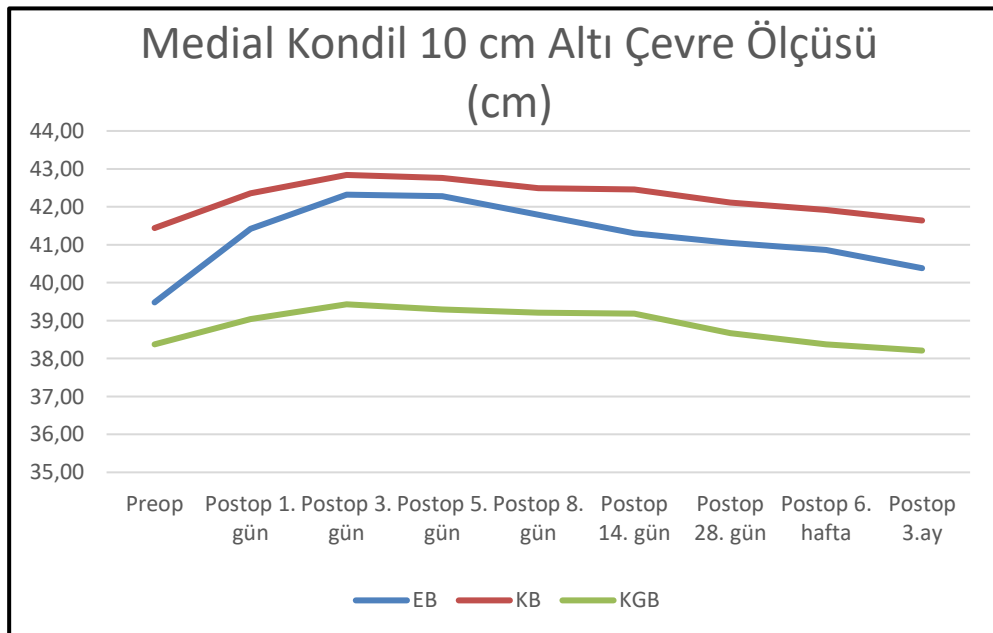


Grafik 4.16. Olguların medial kondil 5 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.

Tüm grupların medial kondil 10 cm altı çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir (KB $p=0,014$, EB ve KGB $p<0,0001$). Tüm gruplarda postop 3. gün medial kondil 10 cm altı çevre ölçümleri en yüksektir. Elastik bandaj ve kinezyo bantlama uygulananlarda preop, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay medial kondil 10 cm altı çevre ölçümü en düşüktür. Medial kondil 10 cm altı çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.14, Grafik 4.17).

Tablo 4.14. Olguların medial kondil 10 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 10 cm Altı Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	39,48±4,22	41,44±4,2	38,37±4,8	0,260
Postop 1. gün	41,42±4,98	42,36±3,74	39,04±4,54	0,230
Postop 3. gün	42,32±4,65	42,84±3,73	39,43±4,77	0,189
Postop 5. gün	42,28±4,68	42,76±3,74	39,29±4,89	0,149
Postop 8. gün	41,79±4,68	42,49±4,05	39,21±4,85	0,161
Postop 14. gün	41,3±4,98	42,46±3,86	39,18±5,02	0,176
Postop 28. gün	41,05±4,94	42,11±3,71	38,67±5,46	0,166
Postop 6. hafta	40,86±5,06	41,92±3,65	38,37±5,74	0,168
Postop 3.ay	40,38±4,93	41,64±3,81	38,21±5,64	0,166
p	0,000*	0,014*	0,000*	

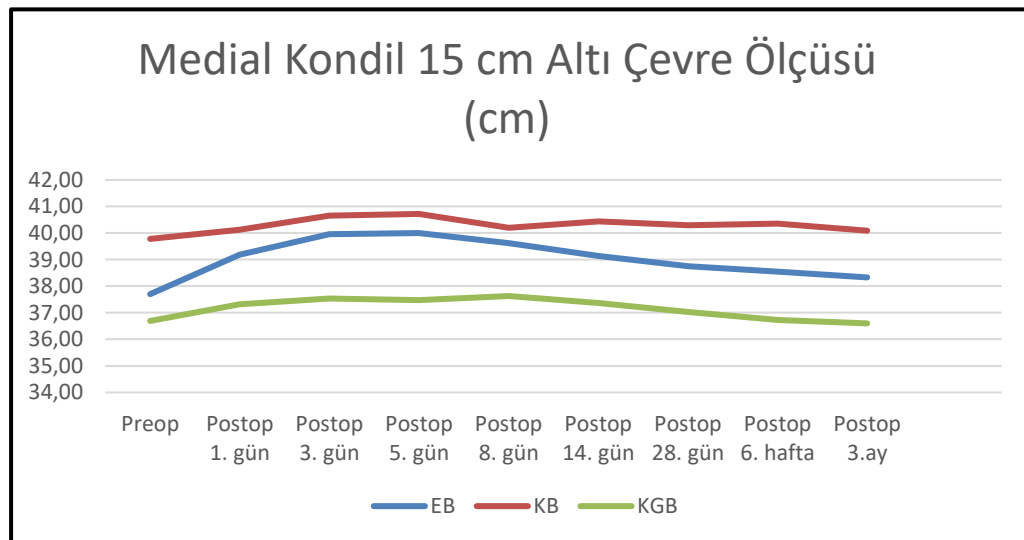


Grafik 4.17. Olguların medial kondil 10 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.

Elastik bandaj ve kısa gerimli bandaj uygulanan olguların medial kondil 15 cm altı çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0,0001$) göstermekle birlikte kinezyo bantlama uygulanan olgularda medial kondil 15 cm altı çevre ölçümü anlamlı bir azalma göstermemiştir ($p=0,200$). Elastik bandaj uygulananlarda postop 5. gün, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 8. gün medial kondil 15 cm altı çevre ölçümü en yüksektir. Elastik bandaj uygulananlarda preop , kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay medial kondil 15 cm altı çevre ölçümü en düşüktür. Medialkondil 15 cm altı çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.15, Grafik 4.18).

Tablo 4.15. Olguların medial kondil 15 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 15 cm Altı Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	37,7±3,47	39,78±4,18	36,69±4,76	0,255
Postop 1. gün	39,19±3,82	40,13±3,64	37,32±4,68	0,197
Postop 3. gün	39,96±3,79	40,66±3,43	37,54±5,27	0,195
Postop 5. gün	40±3,82	40,72±3,27	37,48±5,21	0,136
Postop 8. gün	39,62±3,9	40,2±4,12	37,63±5,2	0,213
Postop 14. gün	39,14±4	40,44±3,75	37,37±5,28	0,146
Postop 28. gün	38,75±4,14	40,3±3,62	37,03±5,34	0,105
Postop 6. hafta	38,55±4,2	40,35±3,6	36,73±5,65	0,135
Postop 3.ay	38,33±4,03	40,09±3,74	36,6±5,49	0,139
p	0,000*	0,200	0,000*	
* p<0,05 anlamlı fark				

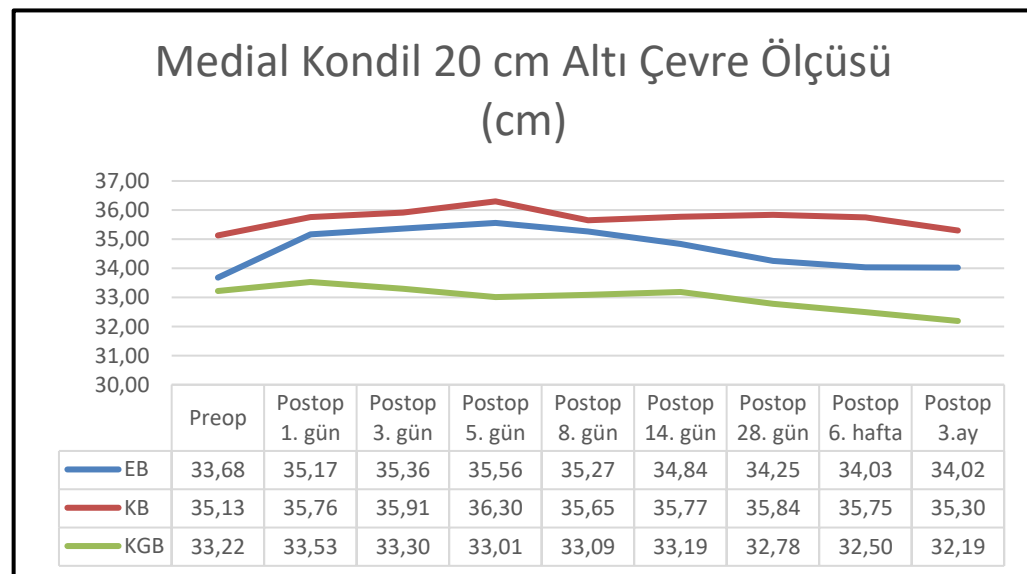


Grafik 4.18. Olguların medial kondil 15 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.

Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj uygulanan olguların medial kondil 20 cm altı çevre ölçümleri zaman göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir (KB $p<0,05$, EB ve KGB $p<0.0001$). Elastik bandaj ve kinezyo bantlama uygulananlarda postop 5. gün, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 1. gün medial kondil 20 cm altı çevre ölçümü en yüksektir. Elastik bandaj ve kinezyo bantlama uygulananlarda preop, kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. ay medial kondil 20 cm altı çevre ölçümü en düşüktür. Medial kondil 20 cm altı çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.16, Grafik 4.19).

Tablo 4.16. Olguların medial kondil 20 cm altı çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

MK 20 cm Altı Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	33,68±3,86	35,13±4,2	33,22±5,9	0,516
Postop 1. gün	35,17±4,08	35,76±3,29	33,53±4,72	0,312
Postop 3. gün	35,36±4,4	35,91±3,57	33,3±5,06	0,406
Postop 5. gün	35,56±4,39	36,3±3,32	33,01±5,04	0,201
Postop 8. gün	35,27±4,43	35,65±4,09	33,09±4,97	0,316
Postop 14. gün	34,84±4,41	35,77±3,71	33,19±4,92	0,271
Postop 28. gün	34,25±4,62	35,84±3,32	32,78±5,05	0,166
Postop 6. hafta	34,03±4,71	35,75±3,64	32,5±5,13	0,196
Postop 3.ay	34,02±4,47	35,3±3,65	32,19±5,08	0,211
p	0,000*	0,027*	0,000*	

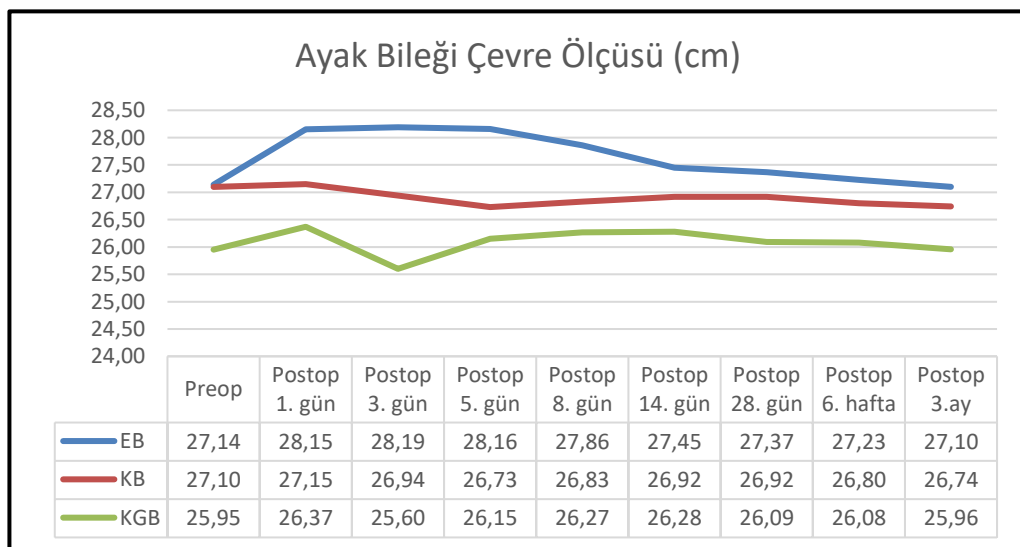


Grafik 4.19. Olguların medial kondil 20 cm altı çevresinin zamana göre değişimi.

Elastik bandaj uygulananların ayak bileği çevre ölçümleri zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ($p<0,0001$). Elastik bandaj uygulananlarda postop 3. gün ayak bileği çevre ölçümü en yüksek iken postop 3. ay ayak bileği çevre ölçümü en düşüktür. Ayak bileği çevre ölçüsü hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir, ancak kısa gerimli bandaj uygulananlarda postop 3. gün ayak bileği çevre ölçüsü diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlıya yakın ($p=0,056$) azalma göstermiştir (Tablo 4.17, Grafik 4.20).

Tablo 4.17. Olguların ayak bileği çevresinin zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Ayak Bileği Çevresi	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	27,14±1,84	27,1±1,79	25,95±2,02	0,149
Postop 1. gün	28,15±1,67	27,15±1,63	26,37±1,83	0,078
Postop 3. gün	28,19±1,66	26,94±1,57	25,6±1,87	0,056
Postop 5. gün	28,16±1,8	26,73±1,45	26,15±2,2	0,061
Postop 8. gün	27,86±1,73	26,83±1,67	26,27±2,24	0,158
Postop 14. gün	27,45±1,94	26,92±1,81	26,28±2,26	0,360
Postop 28. gün	27,37±1,91	26,92±1,86	26,09±2,23	0,255
Postop 6. hafta	27,23±1,92	26,8±1,67	26,08±2,4	0,260
Postop 3.ay	27,1±1,81	26,74±1,76	25,96±2,24	0,262
p	0,000*	0,258	0,092	



Grafik 4.20. Olguların ayak bileği çevresinin zamana göre değişimi.

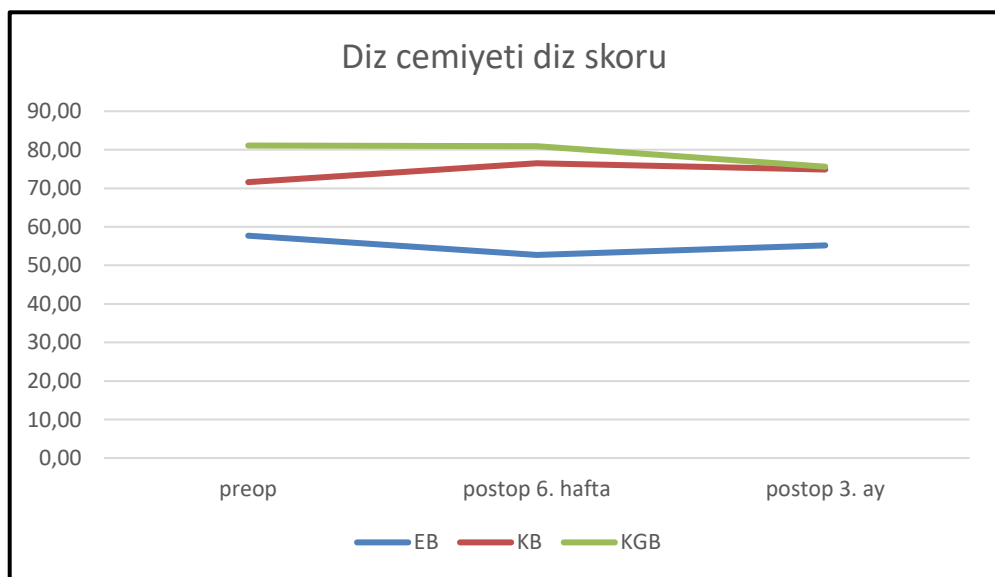
4.6. Fonksiyonel Seviye Bulguları

Diz Cemiyeti Skoru (DCS) Diz Skorları

Olguların preop DCS diz skorları ortalama $55,2 \pm 12,31$ 'dir. Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj uygulanan olguların DCS diz skoru ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir (EB ve KGB $p=0,001$, KB $p<0,0001$). Tüm gruplarda preop DCS diz skoru ölçümü en düşük iken elastik, tüm gruplarda 3. ay DCS diz skoru ölçümleri en yüksektir. Tüm gruplar için preop ortalama değerler DCS puanlama sistemine göre "zayıf" iken, postop 6. haftadan itibaren "iyi" kategorisine yükselmiştir. Diz cemiyeti diz skorları hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.18, Grafik 4.21).

Tablo 4.18. Olguların diz cemiyeti diz skorlarının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

DCS Diz Skoru	EB $\bar{x} \pm SS.$	KB $\bar{x} \pm SS.$	KGB $\bar{x} \pm SS.$	p
Preop	$57,7 \pm 12,55$	$52,7 \pm 9,31$	$55,2 \pm 15,16$	0,386
Postop 6. hafta	$71,6 \pm 16,66$	$76,5 \pm 7,74$	$74,9 \pm 8,23$	0,942
Postop 3. ay	$81,1 \pm 13,55$	$80,9 \pm 7,36$	$75,6 \pm 12,86$	0,355
p	0,001*	0,000*	0,001*	



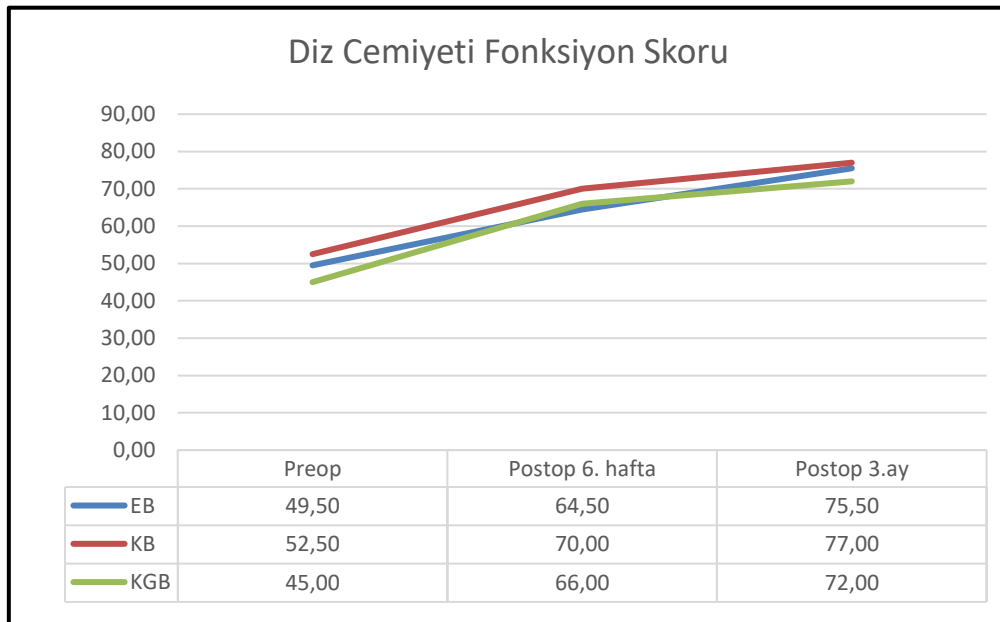
Grafik 4.21. Olguların diz cemiyeti diz skorlarının zamana göre değişimi.

DCS Fonksiyon Skorları

Olguların preop DCS fonksiyon skorları ortalama $49\pm 15,22$ 'dir. Elastik bandaj, kinezyo bantlama, kısa gerimli bandaj uygulanan olguların DCS fonksiyon skoru ölçümleri zamana göre istatistiksel anlamlı fark göstermektedir (EB $p=0,002$, KB $p=0,003$, KGB $p<0.0001$). Tüm gruplarda preop DCS fonksiyon skoru ölçümü en düşük iken, postop 3. ay DCS fonksiyon skoru ölçümleri en yüksektir. Tüm gruplar için preop ortalama değerler DCS puanlama sistemine göre "zayıf" iken, postop 6. haftadan itibaren "iyi" kategorisine yükselmiştir. DCS fonksiyon skorları hiçbir zaman diliminde gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.19, Grafik 4.22)

Tablo 4.19. Diz cemiyeti fonksiyon skorlarının zamana göre değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

DCS Fonksiyon Skoru	EB x±ss.	KB x±ss.	KGB x±ss.	p
Preop	49,5±11,17	52,5±22,39	45±9,43	0,298
Postop 6. hafta	64,5±22,42	70±8,82	66±5,68	0,620
Postop 3.ay	75,5±10,12	77±7,53	72±10,59	0,633
p	0,002*	0,003*	0,000*	



Grafik 4.22. Olguların diz cemiyeti fonksiyon skorlarının zamana göre değişimi

5. TARTIŞMA

Elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulamalarının total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde erken dönemde ağrı, ödem ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda bu parametrelerden ağrı ve ödem tüm tedavi gruplarında başlangıç seviyesine kıyasla azalırken, diz eklem hareket açıklığı ve diz fonksiyon skorları tüm tedavi gruplarında arttı, ancak aynı parametreler için hiçbir zaman diliminde grupların birbirlerine üstünlüğü olmadığı görüldü.

İlk hipotezimiz olan TDA'lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulaması ile kinezyo bantlama uygulamasının erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında birbirlerine üstünlüğü yoktur hipotezimiz doğrulandı.

İkinci hipotezimiz olan TDA'lı hastalarda kinezyo bantlama uygulamasının erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında etkili bir yöntem olduğu hipotezi kabul edildi.

Üçüncü hipotezimiz olan TDA'lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulamasının erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında etkili bir yöntem olduğu hipotezi kabul edildi.

Dördüncü hipotezimiz olan TDA'lı hastalarda kısa gerimli bandaj uygulamasının kinezyo bantlama uygulamasına göre erken dönem ödem ve ağrının azaltılması, EHA ve fonksiyonel düzeyin arttırılmasında daha etkili bir yöntem olduğu bir parametre için (ödem), bir bölge (ayakbileği çevresi) ve bir zaman dilimi (postop 3.gün) dışında reddedildi

5.1. Fiziksel ve Sosyodemografik Özellikler

Yaş, VKİ ve Cinsiyet

OA en sık 60 yaş üzerinde görülür. OA'dan en sık etkilenen eklem diz eklemidir. Özellikle diz osteoartriti orta yaş üzeri kadınlarda daha sıktır. 75 yaş üzerindeki popülasyonun %80'inde radyolojik olarak osteoartrit saptanır (36). 55 yaş üstü kadınlarda OA daha şiddetli olma eğilimindedir. Özellikle menopoz sonrasında OA insidansı belirgin şekilde kadınlarda daha fazladır (39).

Literatüre bakıldığında Brock ve arkadaşlarının (4) TDA sonrası kısa gerimli bandaj ve elastik bandajın ağrı, şişlik, diz fonksiyon skorları ve hastanede kalış süresini değerlendirdiği çalışmalarında kontrol grubu ve kompresyon grubunun yaş ortalaması ve VKİ ortalaması ve Vergili ve arkadaşlarının TDA sonrası kinezyo bantlamanın diz fonksiyonları üzerine etkisini Lysholm diz skoru, fonksiyonel performans üzerine etkisini ise altı dakika yürüme testiyle değerlendirdikleri çalışmalarında, yaş ortalaması ve vücut kütle indeksi ortalaması çalışmamızla benzerdir (111).

Yine Bakırhan ve arkadaşlarının unilateral ve bilateral TDA' lı hastaların erken dönem Iowa Yardım Düzeyi Skalası ile fonksiyonel hareketlerini, Iowa Yürüme Hızı Skalası ile yürüme hızlarını, diz hareket açıklıklarını ve diz fonksiyonlarını HSS (*Hospital for Special Surgery*) karşılaştırdıkları çalışmalarında iki taraflı ve tek taraflı TDA geçirenlerin yaş ortalamaları çalışmamızla benzerdir (91).

Çalışmamızda yaş ortalaması $67,80 \pm 4,81$ yıl, VKİ ortalaması ise $31,07 \pm 2,18$ kg/m^2 dir. Artan yaş ve VKİ OA için risk faktörleri olduğundan çalışmamızın yaş ve VKİ ortalamalarının normal popülasyondan yüksek olması olağan bir durumdur.

VKİ 30 kg/m^2 ve üzerinde olan kişilerde diz OA riskinin 6-8 kat arttığını, on yıllık bir sürede, ortalama 5,1 kg kadar kilo kaybının OA gelişme riskini %50'den fazla azalttığı bildirilmiştir (2).

Obesite ile osteoartroz arasındaki ilişkinin nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte nedenlerinden birinin normal kişilerde yürüyüş fazına uygun olarak oluşan

eklem içi basınç değişikliklerinin kırıkta beslenmesinde olumlu etkiler gösterirken, obez kişilerde intraartiküler yağ yastıklarının aşırı büyümesinden dolayı basınç değişikliklerini engellemesi ve kartilaj beslenmesinin bozulması olduğu düşünülmektedir (112).

Tütün ve ark. diz osteoartriti olan hastalarda demografik özellikler ile yaş, ağrı, cinsiyet ve obezite arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında kadın cinsiyetin ve obezitenin ağrı ve fonksiyon kaybı üzerine olumsuz etkisi olduğunu göstermişlerdir. Osteoartrit için yaşın önemli bir risk faktörü olduğu, yaş ve obezitenin radyolojik değişimi etkilediği sonucuna varmışlardır (113).

Güven ve ark. araştırmalarında obezitenin sadece OA'nın insidansını arttırmadığını aynı zamanda hastalığın progresyonunu hızlandığını ve tedavilerde zayıf sonuçları da arttığını, obezitenin sadece kalça, diz, omurga gibi yük taşıyan eklemleri değil, eller gibi yük taşımayan eklemleri de etkilediğini, bu nedenle obezitenin biyomekanik değişiklikler dışında sistemik faktörlerle de OA'yı etkileyebileceğini, kartilaj dejenerasyonunda metabolik sendromla ilişkili olarak sistemik ve enflamatuar süreçlerin ve komorbitelerin de rol alabileceğini, bu hastalarda kilo vermenin yararlarının klinik yaklaşımın bir parçası olarak göz ardı edilmemesi gerektiğini belirtmişlerdir (114).

Ülkemizde, 50 yaş üstünde semptomatik diz OA görülme sıklığının kadınlarda %22,5, erkeklerde ise %8 oranında olduğu bildirilmiştir (45) Genel olarak bakıldığında kadınlar erkeklere göre daha fazla OA riski taşır (2).

Güney Kore'de yapılan bir çalışmada kadınların erkeklerden 7-8 kat daha fazla TDA cerrahisi geçirdiği gösterilmiştir (115).

Brock ve arkadaşlarının (4) TDA sonrası kısa gerimli bandaj ve elastik bandajın ağrı, şişlik, diz fonksiyon skorları ve hastanede kalış süresini değerlendirdiği çalışmalarında 32 kadın, 11 erkek katılımcı, Cho ve arkadaşlarının (116) diz OA'lı yaşlı hastalarda kinezyo bantlamanın ağrı, EHA ve propriosepsiyon üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 13 erkek 33 kadın katılımcı bulunmaktadır.

Çalışmamız 25 kadın 5 erkek katılımcı ile literatürdeki çalışmalarla kadın birey sayısının erkek birey sayısından yüksek olması bakımından benzerdi. Bu durum orta yaş üstü kadınlarda diz OA' sı görülme sıklığının ve şiddetinin erkeklerden daha fazla olmasının doğal bir sonucu olabilir.

Meslek

Topal Y.'nin diz osteoartritli hastalarda denge parametreleri ile fonksiyonel performans ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkiyi inceledikleri tez çalışmasında kontrol grubundaki bireylerin %37,9' u, OA grubundaki bireylerin ise %63,5' i ev hanımıdır. Ayrıca OA grubunda çalışma oranlarının kontrol grubuna göre düşük olduğu gözlenmiştir (117).

Çalışmamızda Topal Y.'nin bulgularıyla uyumlu olarak bireylerin 23'ü (%76,7) ev hanımı, 7'si (%23,3) emeklidir. Ancak olgularımızdan hiçbiri bir işte çalışmamaktadır. Diz OA'lı bireylerin orta ve ileri yaş grubunda olması ve çoğunlukla kadın olması ev hanımı oranlarının yüksek olmasının ve çalışan oranlarının düşük olmasının sebebi olabilir.

Lyall ve arkadaşları 60 yaş altı TDA geçiren bireylerde çalışma durumunu sorguladıkları çalışmalarında 56 hastanın 9' unun diz ağrısı nedeniyle en az bir yıldır çalışmadığını bildirmişlerdir (118). Diz OA' lı çalışmayan bireylerde çalışamama nedenleri ve sürelerinin ve TDA sonrası çalışmaya başlama oranlarının da yapılacak yeni çalışmalarda incelenebileceğini düşünmekteyiz.

Dominant Taraf –Opere Taraf

Çalışmamızda 30 olgunun 29'u sağ dominant (10 elastik bandaj grubu, 9 kinezyo bantlama grubu,10 kısa gerimli bandaj grubu), opere olan dizleri ise 14 sağ taraf, 16 sol taraf idi. Gruplar arasında protezli diz sayısı sağ ve sol taraf için benzerdi. Çalışmamızda dominant taraf ile opere olan taraf arasında bir ilişki olmadığı görüldü.

5.2. Ağrı

Doral, OA'lı dizde ağrıyı hareketle artan istirahatla azalan, pasif veya aktif hareketle ortaya çıkan eklem ağrısı olarak nitelendirmiş erken dönemde ağrının eklemi kullanmakla ortaya çıkarken giderek bu ağrının sürekli ve şiddetli hale geldiğini, eklem kıkırdağının duysal innervasyonu olmadığından ağrının kıkırdak dışındaki eklem içi yapılarla eklem dışı yapılardan kaynaklandığını, hastalığın geç dönemlerinde ise kapsüler fibrozis, eklem kontraktürü ve kas güçsüzlüğünün de ağrıya katkıda bulunduğunu belirtmiştir (25).

Günümüzde TDA diz OA'lı bireylerde en çok uygulanan ortopedik girişimlerden biridir. TDA sonrası ağrının çok şiddetli olması ameliyat sonrası diz rehabilitasyonunu ve iyileşmesini kısıtlamaktadır (47).

Çalışmamızda ağrı, istirahatte ağrının şiddeti, hareketle ağrının şiddeti, ağrının tipi, lokalizasyonu ve ağrıyı arttıran aktiviteler yönünden değerlendirilmiştir.

Ağrı Şiddeti

Çalışmamızda preop hareketle ağrı skorları ortalaması VAS'a göre tüm gruplarda istirahatte ağrı skorlarından yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlarımız gonartrozlu dizlerin harekete duyarlı olmasının doğal bir sonucudur.

Ağrı şiddeti postop1. gün drenler çıkarıldıktan sonra kısa gerimli bandaj ve kinezyo bantlama uygulamaları yapılmadan önce ölçülmüştür. Kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında, ağrı şiddeti postop 2. günden itibaren daha hızlı bir düşüş göstermiş ve postop 3. aya kadar yaptığımız takipte, hiçbir grupta preop değerlere bir daha yükselmemiştir. 3. ayın sonunda ağrı skorları tüm gruplarda hafif şiddette ağrı değerlerine düşmüştür. Tüm gruplarda ağrı skorları postoperatif erken dönemde azalmakla birlikte çalışmamızda 3 aylık takip boyunca, hiçbir zaman diliminde grupların birbirlerine üstünlüğü görülmemiştir. Ağrı skorlarının TDA sonrası orta şiddette ağrıdan düşük şiddette ağrıya düşmüş olması TDA cerrahisi sonrası elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulamalarının ağrı üzerine pozitif etkileri olduğunu göstermektedir.

Brander ve ark TDA sonrası ağrı üzerine yaptıkları derlemelerinde TDA sonrası ağrının çok hızlı kaybolduğunu, 3 ay içerisinde yarı değerlere düştüğünü, ancak 8 hastadan birinde ameliyattan 1 yıl sonra klinik veya radyografik bir anormallik görülmemesine rağmen orta ile şiddetli ağrı seviyeleri görüldüğünü bildirmişlerdir (74). Çalışmamızda istirahatte ve hareketle ağrı skorlarının 3. ayda yarı değerlerin altına düşmüş olması Brander ve arkadaşlarının bu verileriyle uyumlu bir bulgudur.

Donec 94 primer unilateral TDA cerrahisi geçiren bireyi erken rehabilitasyon programıyla birlikte KB uygulanan ve uygulanmayan olarak randomize etmiş, postoperatif ağrı şiddetinin her iki grupta *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) ile yapılan ölçümlerde 2. haftadan itibaren anlamlı şekilde azaldığını, KB grubunda 2. haftadan itibaren ağrı şiddetinin daha düşük bulunduğunu ancak 4 haftalık takipte ağrı şiddeti ($p=0.568$) veya ödem açısından ($p>0.05$) iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir (10). Çalışmamızda da ağrı şiddeti bakımından kinezyo bantlama grubu ile bandaj grupları benzer sonuçlar göstermişlerdir.

Kaya ve ark omuz impingement sendromunda istirahat ağrısı, gece ağrısı ve hareketle ağrı median skorlarının (20, 40 ve 50 median) KB grubunda ilk hafta fizik tedavi grubundan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük olduğunu (p değerleri 0.001, 0.01, ve 0.001) bildirmişlerdir (11). Ağrı açısından hızlı bir etkiye ihtiyaç duyulduğunda KB uygulamanın iyi bir alternatif olabileceği sonucuna varmışlardır.

Çalışmamızda kinezyo bantlama grubunda 1. ve 5. günler arasında istirahatte ve hareketle ağrı skorlarında anlamlı olmamakla birlikte daha hızlı bir düşüş olduğu görülmüş olup bu bulgumuz Kaya ve arkadaşlarının kinezyo bantlamanın ağrı üzerinde hızlı bir etkisi olduğu yönündeki görüşlerini desteklemektedir.

Brock ve ark. primer OA tanısı ile TDA ameliyatı olan 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada post-op ilk 24 saat kısa gerimli bandaj ve standart elastik bandaj uygulanan iki grubu preop ve taburculuğa kadar hergün (fizyoterapi öncesi ve sonrası) ve 6. hafta değerlendirmişler, 6. haftada her iki grupta da ağrı skorlarında preop değerlere göre iyileşme görüldüğünü, hiçbir zaman dilimi için iki grup arasında anlamlı fark görülmediğini bildirmişlerdir (4).

TDA sonrası erken dönem ağrının azalmasının yaptığımız uygulamalardan bağımsız olarak cerrahinin tabiatı gereği, ağrıya aşırı duyarlı olan hasarlı eklem içi yapıların uzaklaştırılması da olabileceğini düşünmekteyiz. Hastanede kalış süresi boyunca ağrı kesici medikasyon takibi yapmanın da ağrının azalmasının medikasyona bağlı olup olmadığının anlaşılması açısından faydalı olabileceğini düşünmekteyiz. Yaptığımız medikasyon sorgulamasında hastanemizde standart olarak TDA sonrası operasyon günü spinal anestezinin etkisi geçene kadar analjezik verilmemekte, postop 1. ve postop 2. günlerde günde 2 defa intramuskuler analjezik enjeksiyonu yapılmakta, diğer günlerde hastanın talebi doğrultusunda oral analjeziklere geçilmektedir.

Mathews ve ark. bilateral TDA sonrası elastik bandaj kullanılan ve kullanılmayan tarafları karşılaştırdıkları çalışmalarında, preop diz çevre ölçümü ile postop 1, postop 2 ve postop 28. günlerde yapılan diz çevre ölçümü farklarını benzer bulmuşlardır. Aynı günler fleksiyon ve ekstansiyon açıları arasında anlamlı fark bulunamazken, elastik kompresyon bandajı uygulanan tarafta postop 1 ve postop 2. günler postop maximal ağrı uygulanmayan gruptan anlamlı şekilde yüksek çıkmış, benzer şekilde fizik tedavi boyunca ağrı kompresyon çorabı giyilen tarafta giyilmeyen tarafa göre postop 2.günde anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($p=0.018.$) (119). Bu çalışmada bulgular kompresyonun ağrıyı arttırdığı yönünde olup, çalışmamızda elastik ve kısa gerimli bandaj gruplarında böyle bir bulguya rastlanmamıştır.

Aytar ve ark. patellofemoral ağrı sendromlu 22 hastayı KB uygulanan ve plasebo KB uygulanan olmak üzere 2 gruba ayırmışlar ve tüm hastaları KB uygulamadan önce ve uyguladıktan 45 dk sonra, kas gücü, eklem pozisyon hissi, statik ve dinamik denge ve ağrı açısından değerlendirmişler, PFPS (*Patellofemoral Pain Syndrome*) tanılı olgular için KB ve plasebo KB grupları arasında propriosepsiyon, ağrı, denge ve kas gücü açısından anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir (120). Çalışmamızda plasebo uygulanan bir grup bulunmamaktadır.

Kuru ve ark. PFPS tedavisinde kinesio bantlama ve elektrik stimülasyonunun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bireylerin ağrı şiddetini VAS ile, eklem hareket açıklığını gonyometre ile, kas gücünü manuel kas testi, fonksiyonel

durumunu basamak testi, üçlü sıçrama testi, diz fleksiyon testi ve Kujala patellofemoral skoru ile ve yaşam kalitesini SF-36 ile tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirmiş, kinesio bantlama ve elektrik stimülasyonunun PFPS tedavisinde ağrının azalması, fonksiyonel durumun gelişmesi, kas gücünün artması ve yaşam kalitesinin iyileşmesinde benzer etkilere sahip olduğu sonucuna varmışlardır (121). Kuru ve arkadaşlarının çalışması etkisi kanıtlanmış tedavilerle kinezyo bantlamanın etkilerini karşılaştıran bir çalışma olup kinezyo bantlamanın ağrıyı azaltan bir modalite olduğu yönündeki bulgumuzu desteklemektedir.

Ağrı Tipi

Elastik bandaj grubundaki olgular preop değerlendirmede en çok batıcı, sızlayıcı, kramp tipi ağrı (%30), kinezyo bantlama grubundakiler ve kısa gerimli bandaj grubundakiler en çok zonklayıcı (%40) ağrı tipi tarif etmişlerdir.

Ağrı Lokalizasyonu

Literatüre bakıldığında diz OA'sının en çok medial komponenti ve patellofemoral komponenti veya pek sık olmamakla birlikte lateral komponenti tuttuğu bildirilmiştir (42).

K.Ç Ahabap ve ark.'nın diz ekleminin dejeneratif hastalıklarının tanısında MRG' nin değeri ve lazer tedavisinin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, 20 olgudan oluşan çalışma gruplarında olgular semptomatik dizleri üzerinde 34 medial, 29 anterior, 16 posterior ve 15 lateral nokta göstermişlerdir (122).

Çalışmamızda hastalar preop değerlendirmemizde Mc Gill ağrı anketinden uyarlanmış vücut diyagramı üzerinde opere olacak taraf üzerinde 16 medial, 13 anterior, 5 lateral, 3 posterior nokta işaretlemişlerdir.

Çalışmamızda ağrı lokalizasyonu bakımından gruplarımız benzer özellikler göstermektedir. Elastik bandaj grubunda ağrı lokalizasyonu en çok medial (%60,0), kinezyo bantlama grubunda ağrı lokalizasyonu en çok anterior ve medial (%50,0), kısa gerimli bandaj grubunda ağrı lokalizasyonu en çok anterior ve medial (%50,0) olarak gözlenmiş olup ağrı lokalizasyonu bulgularımız literatürle benzerdir.

Ağrıyı Artıran Aktiviteler

Goldstein ve Lewis geriatric hastalarda yaygın problemleri inceledikleri çalışmalarında gonartrozlu hastaların en çok diz çökme, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturup kalkma aktivitelerinde zorlandıklarını belirtmişlerdir (43).

Esmer ve ark. diz eklemının cerrahi anatomisi üzerine yazdıkları makalelerinde patellofemoral eklemdede yüksek tepki kuvvetlerinin, diz fleksiyonunun fazla olduğu merdiven çıkma ve inme gibi hareketlerde ortaya çıktığını belirtmişlerdir (15).

Çalışmamızda preop sorgulamamızda edindiğimiz verilere göre olgularımızdan elastik bandaj grubunda en çok ağrı artıran aktivite merdiven inme ve çıkma (%80,0), kinezyo bantlama grubunda en çok ağrı artıran aktivite yokuş inme (%60), yürüme (%60), merdiven inme (%60) ve çıkma (%60,0), kısa gerimli bandaj grubunda en çok ağrı artıran aktivite yürüme (%70), merdiven inme (%50) ve merdiven çıkma (%50) olarak cevaplanmıştır Olguların çoğunda merdiven inip çıkma aktivitesinde ağrıların arttığı yönündeki bulgularımız literatürle uyumludur.

5.3. Komplikasyon

TDA sonrası diz çevresinde oluşan şişlik cerrahi yarada açılma ve enfeksiyona neden olabilir (4).

TDA sonrası meydana gelen komplikasyon oranları %26 kadar yüksek verilmesine karşın bunların sadece %10 kadarı artroplasti ile ilişkili gerçek komplikasyondur. Bu komplikasyonlara bağlı revizyon oranları % 5,6 'dır (123).

Bakırhan ve ark. 130' una iki taraflı 111' ine tek taraflı TDA uygulanmış olguların ameliyat öncesi ve sonrası 2. ve 6. günlerdeki ve taburcu edilirken Iowa Yardım Düzeyi Skalası ile fonksiyonel hareketlerini, Iowa Yürüme Hızı Skalası ile yürüme hızlarını değerlendirdikleri çalışmalarında komplikasyon olarak, tek taraflı TDA grubunda dizde hematoma (n=2) ve derin ven trombozu (n=1), iki taraflı TDA grubunda ise dizde hematoma (n=1) görülmüştür (91).

Çalışmamızda 10'ar kişiden oluşan elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarının her birinde 1'er (%10) kişi de minör komplikasyon

görülmüştür. Bunlardan 2' si yara yerinde yüzeysel enfeksiyon, 1' i hematomdur. 3 aylık takibimizde derin enfeksiyon gibi major komplikasyon ve erken revizyon görülmemiştir. Çalışmamızda TDA' lı dizlerde erken komplikasyon oranları literatürle benzerdir. Ayrıca komplikasyon görülme oranı açısından elastik ve kısa gerimli bandajlarla kinezyo bantlama grubu benzerdir.

Matthews ve arkadaşları bilateral TDA geçiren bireylerde yara yeri komplikasyonları açısından kompresyon çorabı giyen ve giymeyen taraflar arasında bir fark görmemiştir (119).

Artroplastiye bağlı komplikasyonlar dışında çalışmamızda kullandığımız bandaja özgü olarak alerji veya yanlı ş bandajlama durumunda karşılaşılabilecek bir bölgede aşırı şişlik ve kinezyo bantlamaya bağlı ciltte alerji veya bül oluşumu gibi komplikasyonlarla karşılaşmadık. Bu bakımdan kompresyon uygulamalarının komplikasyonlara etkisi literatürle uyumlu bulunmuştur. Tedavi öncesi yapmış olduğumuz test uygulamasının bu tür komplikasyonları önlemiş olduğunu düşünmekteyiz.

TSAİ ve ark. kısa gerimli bandajla kinezyo bantlamanın ödem üzerine etkilerini karşılaştırması bakımından çalışmamızla benzerlik gösteren, meme ca cerrahisi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmalarında KB uygulamasının hasta tarafından kabulünün bandajdan daha iyi olduğunu, KB' in daha uzun süre kullanım kolaylığı sağladığı, daha konforlu olduğu ve günlük yaşam aktivitelerine uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Tsai ve arkadaşlarının çalışmasında KB grubunda daha fazla yara oluşumu gözlenmiştir. Çalışmamızda KB grubunda yara oluşumu gözlenmemiştir. Tsai ve arkadaşlarının çalışmasıyla bulgularımızın yara yeri oluşumu bakımından farklı olması çalışmamızda KB'yi alt ekstremitte üzerinde uygulamış olmamız üst ekstremitte kadar hassas bir cilt üzerinde çalışmamış olmamızdan kaynaklanıyor olabilir (104).

Brock ve ark. primer OA tanısı ile TDA ameliyatı olan 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada post-op ilk 24 saat kısa gerimli bandaj ve standart elastik bandaj uygulanan iki grupta da enfeksiyon veya tromboembolitik olay görülmediğini, gruplar arasında komplikasyonlar ve hastanede kalış süreleri

açısından hiçbir zaman diliminde anlamlı fark olmadığını bildirmişler, kısa gerimli bandaj kullanımının TDA sonrası hastalar tarafından kabul gören, güvenli bir teknik olduğu sonucuna varmışlardır (4). Çalışmamızda major komplikasyon görülmemiş olması ve guplar arasında komplikasyon görülme oranı açısından fark görülmemiş olması Brock ve arkadaşlarının bulgularıyla uyumludur.

5.4. Eklem Hareket Açıklığı

EHA bireyin fonksiyonel seviyesine etki eden önemli bir faktördür. Holm ve ark. azalmış diz fleksiyon hareket açıklığının ve azalmış diz ekstansiyon gücünün 10 m hızlı yürüme skorlarını azalttığını bildirmişlerdir (90).

Çalışmamızda eklem hareket açıklığı aktif fleksiyon açısı, pasif fleksiyon açısı ve ekstansiyon kaybı parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir.

Brock ve ark. primer OA tanısı ile TDA ameliyatı olan 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada post-op ilk 24 saat bir gruba kısa gerimli bandaj diğer gruba standart elastik bandaj uygulamış, EHA' nın postoperatif süreçte her iki grupta da azaldığını, post-op 2. günde EHA' nın daha da azaldığını ve post-op 6. haftada EHA değerlerinin preop değerlerine yaklaştığını, hiçbir zaman diliminde iki grup arasında anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir (4).

Aktif Fleksiyon

Bulgularımıza göre preop. aktif fleksiyon açıları elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarının sırasıyla $100,4 \pm 17,06$, $84,8 \pm 21,79$, $98 \pm 12,74$ derece bulunmuş, postop 1. gün aktif fleksiyon açıları en düşük değerlerde görülmekle birlikte 3.ayın sonunda sırasıyla $105,4 \pm 13,39$, $109,8 \pm 12,53$ ve $108,2 \pm 11,16$ derecelere ulaşmıştır. Tüm gruplarda aktif diz fleksiyon açıları zamanla anlamlı şekilde artarken gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir. Postop 1. gün istirahatte ve hareketle ağrı skorları EB grubunda preop değerlerden düşük olmasına rağmen EHA'larda düşüşün ödemin artmış olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Pasif Fleksiyon

Çalışmamızda pasif fleksiyon açıları tüm gruplar için 3. aya kadar olan ölçümlerde aktif fleksiyon açılarından yüksektir. Pasif fleksiyonda yumuşak

dokulardan kaynaklanan limitasyonun fizyoterapist tarafından aşılması sözkonusu olduğundan aktif fleksiyon açılarından yüksek olması olağandır. Ancak pasif fleksiyon ve aktif fleksiyon açıları 3. ayda birbirine yakındır, TDA sonrası zamanla ödemin ve yumuşak doku gerginliğinin azalması ve kas gücünün artması bu durumun muhtemel nedenleridir.

Ekstansiyon Kaybı

Holm ve ark ödem ve diz ekstansiyon gücü arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında TDA ameliyatı sonrası ödem miktarı arttıkça diz ekstansiyon gücünün azaldığını göstermişlerdir (90).

Çalışmamızda ekstansiyon kaybı tüm gruplarda postop 1.gün artmış, diğer zaman dilimlerinde azalarak 3.ayın sonunda preop değerlerin altına düşmüştür. Postop 1. gün ekstansiyon kaybı artışının ödem artışına veya rectus femoris kasında insizyon nedeniyle kasılma gücünün azalmasına bağlı olabileceğini düşünmekle birlikte çalışmamızda kas gücü değerlendirmemiş olduğumuzdan ekstansiyon kaybı ile kas gücü arasında ilişki kurulamamıştır. Sonuçlarımız tüm gruplarda zamanla ekstansiyon kaybında azalma göstermektedir ve gruplar arasında ekstansiyon kaybı bakımından hiçbir zaman diliminde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Donec TDA sonrası erken rehabilitasyon programıyla birlikte KB uygulanan ve uygulanmayan iki grupta 4 haftalık takipte aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon açılarının anlamlı bir şekilde ($p<0,05$) arttığını ancak gruplar arasında anlamlı bir fark görülmediğini bildirmişlerdir (10). Çalışmamızın bulguları EHA' nın artması bakımından Donec' in çalışması ile uyumludur.

Literatüre bakıldığında Ferreira ve arkadaşları KB' nin alt extremitenin muskuloskeletal sorunlarında etkileri üzerine yaptıkları derlemelerinde KB' nin ağrı, ödem ve spesifik venöz semptomlarda pozitif etkileri olmakla birlikte kas gücü, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve eklem fonksiyonları üzerine etkileri için bir kanıt bulunmadığını belirtmişlerdir (124).

Arslantaş ve ark. ileri derecede deformitesi olan dizlerde arka çapraz bağı kesen TDA uygulamalarının sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında ortalama

44±12ay izlem sonunda ortalama EHA'nın 71±14 dereceden 91±15 dereceye yükseldiğini bildirmişler, ileri derecede deformitesi olan dizlerde arka çapraz bağı kesen protezler ile yeterli sonuçlar elde edilebileceği sonucuna varmışlardır (125). Arslantaş ve arkadaşlarının çalışması TDA sonrası EHA'nın artması bakımından çalışmamızın sonuçlarıyla benzerdir, EHA açılarının çalışmamızdan düşük çıkmış olması örneklem grubunun ileri derece deformiteli bireylerden oluşması olabilir.

Cho ve ark. gonartrozlu yaşlı bireylerde KB ve plasebo KB uyguladıkları çalışmalarında KB uygulanan grupta yürüme esnasında ağrı, ağrısız aktif EHA ve proprio-sepsiyonda anlamlı gelişme görülürken, sahte KB uygulanan grupta bu faktörlerin hiçbirinde anlamlı değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir (116). Çalışmamızda kinezyo bantlama grubu ile elastik ve kısa gerimli bandaj grupları arasında ağrı ve aktif EHA bakımından hiçbir zaman diliminde anlamlı bir fark görülmemiş olması kinezyo bantlamanın etkinliğini göstermesi bakımından Cho ve arkadaşlarının çalışması ile uyumludur.

5.5. Ödem

Postoperatif erken dönemde diz çevresinde oluşan ödem cerrahinin ve perioperatif rehabilitasyonun başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Ödem erken ve geç postoperatif süreçte bireyin fonksiyonel kapasitesinde yetersizliğe neden olacağından, postoperatif erken rehabilitasyon sürecinde tedavisi önemlidir (111).

Holm ve ark. %1.9'luk diz çevresi artışının, diz ağrısından bağımsız olarak %1.0 diz ekstansiyon gücü azalmasına karşılık geldiğini bildirmişlerdir (90).

Brock ve ark. TDA sonrası elastik bandaj ile kısa gerimli bandajın etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta postop 1. gün ortalama diz şişliğinde artış göstermişler postop 2. gün bu şişliğin daha da arttığını, ancak 6. haftada preop değerlere yaklaştığını, iki grup arasında hiçbir zaman diliminde anlamlı bir fark görülmediğini bildirmişlerdir (4).

Çalışmamızda TDA sonrası ödemi değerlendirmek için ekstremitte üzerinde belirli aralıklarla 10 farklı nokta üstünden yapılan mezura ile çevre ölçümlerinde, tüm gruplarda tüm ölçüm seviyelerinde ödemin postop 1. gün artmaya başladığı ve postop

3.gün maksimum değerlere ulaştığı, 3. günden itibaren azalmaya başlayarak 3. ayda preop değerlere veya altına düştüğü görüldü. Çalışmamızın çevre ölçümü bulguları ödem artışının seyri ve elastik ve kısa gerimli bandajların çevre ölçüsü bakımından hiçbir zaman diliminde birbirine üstünlüğü olmadığını göstermesi bakımından Brock ve arkadaşlarının çalışmasıyla uyumludur.

Çalışmamızda tüm seviyelerde grupların çevre ölçümleri zamana karşı benzer eğilim gösterirken, medial kondil 20 cm altı seviyesinde 3. ve 5. günlerde çevre ölçüsü diğer gruplarda artarken kısa gerimli bandajda azalmıştır. Yine ayakbileği seviyesinde çevre ölçüsü 1. gün ve 3. gün arasında elastik bandaj grubunda değişmezken kısa gerimli bandaj grubunda daha fazla olmak üzere kinezyobantlama ve kısa gerimli bandaj gruplarında azalmıştır. Bu bulgulara bakarak kısa gerimli bandajın ödem üzerindeki etkisinin extremiteinin alt seviyelerinde daha fazla olduğu düşünülebilir. Bu etki kısa gerimli bandaj tekniğinde ayakparmaklarının da sarılmasına ya da kısa gerimli bandajların bandajaltı basıncının daha yüksek olmasına bağlı olabilir. Ancak çalışmamızda bandajaltı basıncını ölçecek bir cihaz kullanılmamıştır. Bu da çalışmamızın bir limitasyonudur.

Donec 94 primer unilateral TDA cerrahisi geçiren bireyi KB ve kontrol grubu olarak ayırmış, postoperatif ödemin her iki grupta da post-op 1. hafta en çok artış gösterdiğini, KB grubunda ödemin diz çevresi ve baldırda anlamlı şekilde daha az oluştuğunu ve daha çabuk gerilediğini, ayakbileği çevresi için anlamlı bir fark görülmediğini bildirmişlerdir (10). Ayrıca KB bantlarının altında kalan bölgelerde hematoma daha hızlı çözüldüğünü gözlemlemişlerdir. Biz de çalışmamızda postop 4. günde kinezyo bantları çıkardığımızda, bantların altında kalan bölgelerde hematoma daha hızlı çözüldüğünü gözlemledik.

MUNK ve ark. TDA cerrahisi geçiren hastalarda postop 1. günden itibaren 4 hafta medikal elastik kompresyon çorabı (*II MECS (JOBST Medical LegWear Hamburg, Germany)*) giyen ve plasebo elastik kompresyon çorabı giyen olarak randomize ettikleri 88 hastanın 2., 7., 14. ve 30. günlerde diz, baldır ve ayakbileği çevresi ölçümlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulmamışlardır (3). Çalışmamızda uygulamaların hiçbirisi için plasebo bir grup oluşturulmamış olup elastik bandajın elastik yapısı nedeniyle elastik kompresyon çorabı ile benzer

özelliklere sahip olduğu düşünüldüğünde, Munk ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak elastik bandajın TDA sonrası ödemi azaltmada etkili bir ajan olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak Munk ve arkadaşlarının çalışması TDA sonrası ödeme karşı hiçbir uygulama yapılmayanlarda ne tür sonuçlar alınabileceğini sorgulamamıza neden olmuştur. Tedavi uygulanmayan bir kontrol grubu içeren bir çalışmanın bu konuda aydınlatıcı olabileceğini düşünmekteyiz.

Munk ve arkadaşları ödemin %70'inin postop 1. günde kompresyon çorabı giymeden önce oluştuğunu gözlemlemiştirler. Bu nedenle kompresyon uygulamasının postop 12-24 saat içinde başlaması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır (3).

Çalışmamızda tüm gruplarda ameliyat biter bitmez alt ekstremitte elastik bandajla sarılmış olup tüm gruplarda 1. gün ödemin en hızlı artışı göstermekle birlikte MK 20 cm altı ve ayak bileği çevresi hariç, 3. gün maksimum değerlere ulaştığı bulunmuştur. TDA sonrası ödem artışının seyri bakımından çalışmamız Munk ve arkadaşlarının bulguları ile benzerdir.

Windisch ve ark. TDA sonrası yumuşak doku ödemi ve yara iyileşmesi tedavisinde, lenfatik bir uygulama olan kinezyo bant ile *A-V Impulse System* tedavisinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında kinezyo bant uygulanan grupta lateral yara çevresi ısısında artışın aktif bir uygulama olan kontrol grubuna (*A-V Impulse System*) göre anlamlı şekilde yüksek olmasının pasif bir uygulama olması nedeniyle, kinezyo band uygulaması için şaşırtıcı bir durum olduğunu, bu bölgede kan dolaşımının artmış olduğunu tahmin edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda yara çevresi ısısı ölçülmemiştir. Benzer çalışmalarda uygulamaların kan dolaşıma olan etkisinin bir belirteci olarak yara çevresi ısısının ölçülmesinin faydalı olabileceği görüşündeyiz (100).

Deniz ve ark. unilateral TDA sonrası manuel lenf drenajı (MLD), kinezyo bantlama ve kontrol gruplarında postop 1., 2., 3., 4. günlerde ve 6. haftada yaptıkları çevre ölçümlerinde kinezyo bantlama ve MLD gruplarında ödem farkı ($F(4,42)=2.44, p=0.047$) ve ağrı seviyelerinde ($F(3,54)=4.56, p=0.006$) kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme bildirmişlerdir. Ayrıca Post Hoc testinde her iki grupta kontrol

grubuna göre anlamlı olarak azalmış ödem ve ağrı seviyesi gösterilmiştir. Deniz ve arkadaşlarının çalışması, kinezyo bantlamanın TDA sonrası ağrı ve ödemi azalttığı yönündeki bulgularıyla çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir (101).

Oktaş ve Vergili'nin (111) soğuk uygulamaya ilave olarak KB tedavisi uygulananlarda ağrı ve ödem kontrolünün daha kısa sürede sağlandığını ve KB tedavisi almayanlara göre ilk ay 6 dakika yürüme testinde daha uzun yürüme mesafesine ($p=0.005$) sahip olduklarını bildirdikleri çalışmaları da çalışmamızın KB tedavisinin ağrı ,ödem ve fonksiyonel seviye üzerine olan pozitif etkileriyle ilgili bulgularımızı desteklemektedir.

TSAİ ve ark. kısa gerimli bandajla kinezyo bantlamanın ödem üzerine etkilerini karşılaştırması bakımından çalışmamızla benzerlik gösteren çalışmalarında meme ca geçiren hastalarda bir gruba dekonjestif lenfatik terapi (her tedavi seansında cilt bakımı, 30 dk manuel lenfatik drenaj, 1 saat pnömatik kompresyon cihazı (40 mm Hg), kısa gerimli bandaj uygulaması ve 20 dk fizik tedavi egzersizleri) ile kombine PC (pnömatik kompresyon), diğer gruba yine PC ile kombine dekonjestif lenfatik terapi uygulanmış, farklı olarak bu grupta kısa gerimli bandaj yerine KB kullanılmıştır. Takip dönemi öncesi ve sonrası, tedavi dönemi sonrası ve 3.ayın sonunda yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında çevre ölçümü, sıvı yer değiştirme miktarı ve QuOL (Quality of Life) skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamış, bandajla ilgili problem yaşayan hastalarda KB' nin iyi bir alternatif olabileceğini belirtmişlerdir. KB uygulamasının hasta tarafından kabulünün bandajdan daha iyi olduğu görülmüş, hastalar KB'nin daha uzun süre kullanım kolaylığı sağladığı, daha konforlu olduğu ve günlük yaşam aktivitelerine uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Tsai ve arkadaşlarının çalışmasında KB grubunda daha fazla yara oluşumu gözlenmiştir (104).

KB uygulanan extremitelerde hastalar sıklıkla semptomlarda azalma, artmış konfor seviyesi, etkilenen eklemde stabilitesinde artış bildirmişlerdir. KB'nin elastisitesi harekete izin vererek vücudun konforunu artırır (11).

Partsch ve ark venöz bacak ülserli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada kısa gerimli bandajların venöz reflü üzerindeki etkisinin anlamlı bir şekilde elastik

bandajdan üstün olduğunu göstermişlerdir. Farklı bandajları 30 mm Hg'lık aynı basınçla uyguladıklarında *Air plethysmography (APG)* ile ölçülen venöz reflünün değerlendirme parametreleri olan venöz volüm (VV) ve venöz filling indeksi (VFI)'nin en fazla kısa gerimli bandajla veya çok katlı sarımla elde edilebildiğini göstermişlerdir (126). Çalışmamızda, elimizde bandaj altı basıncını ölçecek bir cihaz bulunmadığından elastik ve kısa gerimli bandajlarla dokuya ne kadar basınç uyguladığımızı değerlendiremedik.

Partsch ve ark. alt bacağın dorsali üzerinde Oxford pressure monitor ile kasın kasılması esnasında ölçülen en yüksek basınçla (*working pressure*)'la kasın gevşemesi esnasında ölçülen en düşük basıncın farkını kısa gerimli bandaj uygulanan hastalarda elastik bandaj uygulanan hastalardan çok daha yüksek bulmuşlardır. Venöz volümde aynı azalmayı ve venöz reflüde aynı iyileşmeyi sağlamak için elastik materyalle daha fazla kompresyon basıncı sağlamak gerektiği önerisinde bulunmuşlar ve bunun ambulasyonda tolere edilmesi çok zor bir basınç miktarı olacağı için pratikte uygulanamayacağını belirtmişlerdir (126). Bu da KGB ve elastik bandajı aynı bandaj altı basıncıyla uygulamaya çalıştığımızda, elastik bandaja uyguladığımız gerimin hastanın konforunu önemli ölçüde etkileyeceği anlamına gelmektedir. Çalışmamızda kullanılan bandajlar, bandaj altı basıncı yerine uygulanan gerim miktarı açısından benzer (%80 gerim) olarak uygulanmıştır.

Yine Hirai ve ark. 16 sağlıklı bireyde 9 farklı kol basıç giysisinin istirahat ve egzersizde yüzey basıncını, parmakları 10 maximal açma-kapama esnasında *Air Pack Type Analyser* ile değerlendirmişler, bandaj sıklığının (stiffness) egzersiz boyunca kas kontraksiyonu ve relaksasyonu arasında basınç değişimi ile anlamlı şekilde korele olduğunu, yüksek sıklık seviyesine sahip kısa gerimli bandajların veya giysilerin uzun gerimli olanlardan (elastik) daha fazla kas pompalama gücü sağladığını göstermişlerdir (9). Çalışmamızda kas pompalama gücünü arttırmak için bandajlar hasta konforunu bozmayacak şekilde, mümkün olan en optimal sıklıkta sarılmıştır.

Hasta ödem bilgilendirme eğitimi değerlendirmelerde standardizasyon açısından gerekli olabilir. Buz uygulama sıklığı, bacağın elevasyonu, egzersiz sıklığı ve şiddeti, ayakta kalma sürelerinin uzunluğu, oturma sürelerinin uzunluğu, tuz

alımı, beslenme alışkanlıkları, kilo alımı, ilaç alımı gibi faktörler hastadan hastaya değişmekte ve takip sürecinde hastaların standardize olmasını önlemektedir (93).

Bandaj uygulamaları ile ilgili literatür taramasında incelenen yayınlarda genel olarak küçük örneklem sayısı limitasyonu olduğu, kullanılan bandajların ve uygulama şekillerinin aynı grup altında incelenmiş olsa bile tür, marka, malzeme ve uygulama farklılıkları olduğu, bandaj altı basınç değerlerinin ölçülmemiş olduğu veya ölçülse bile aynı değerleri göstermediği görüldü.

5.6. Fonksiyonel Düzey

Ağrılı eklemde artrojenik refleks inhibisyon ve kuadriceps femoris zayıflığına bağlı olarak azalmış fonksiyonel performans meydana gelir. Azalmış fonksiyonel performans mobilizasyonu ve rehabilitasyon sürecini geciktirir (4). TDA sonrası fonksiyonel seviyenin değerlendirilmesi rehabilitasyon sürecinin doğru yönetilmesi açısından önem taşımaktadır. TDA sonrası değerlendirme ölçeklerinden en sık kullanılanlar *Hospital for special surgery* (HSS), Amerikan Diz Cemiyeti Skoru (DCS), *Oxford Knee Score* (OKS), *Short Form-36* (SF-36) ve *The Western Ontario and MC Master Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) değerlendirme ölçekleridir (127). Çalışmamızda bireylerin fonksiyonel seviyesi Amerikan Diz Cemiyeti Skoru (DCS) ile değerlendirilmiştir.

Literatüre bakıldığında Şahin ve ark. TDA geçiren şiddetli diz OA'lı olgularda, bir yıl sonra ağrıda azalma, fonksiyonel seviyede ve yaşam kalitesinde iyileşme gözlemlendiğini bildirmişlerdir (128). Çalışmamızda tüm hastaların 3. ayın sonundaki DCS diz ve DCS fonksiyon skorları preop değerlerin üstüne çıkmıştır. Çalışma sonuçlarımız fonksiyonel iyileşme bakımından literatürle benzerdir.

Çalışmamızda preop DCS diz skoru için 30 dizden 18'i kötü (%60), 10'u orta (%33), 2'si iyi (%6), DCS fonksiyon skorları için 23'ü kötü (%76), 3'ü orta (%10), 4'ü iyi (%13) iken, postop 3. ay DCS diz skorları için 2'si kötü (%6,6), 2'si orta (%6,6), 14'ü iyi (%46), 12'si mükemmel (%40), DCS fonksiyon skorları için 3'ü kötü (%10), 3'ü orta (%10), 16'sı iyi (%53,3) ve 8'i mükemmel (%26,6) skorlar almışlardır.

M.ilhan ve ark TDA Sonrası DCS sistemine göre yaptıkları fonksiyonellik değerlendirmesinde 50 hastanın 56 dizi üzerinde yaptıkları 34 aylık takipte 35 dizde mükemmel (%62,5), 16 dizde iyi (%28,5), üç (%5,3) dizde orta ve iki (%3,7) dizde kötü skorlar bildirmişlerdir (129).

Akgün ve arkadaşları TDA uyguladıkları 97 olguyu ortalama 54 ay takip etmişler ve DCS sistemine göre, ameliyat sonrası diz skorunu ortalama 89.28 puan, fonksiyon skorunu ise ortalama 88.22 puan olarak ölçmüşler ve olguların %94.8' inde mükemmel veya iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (123).

Arslantaş ve ark. arka çapraz bağı koruyan TDA uygulamalarının sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında DCS skorlarının 44 aylık takibinde, karşılaştırmalı istatistiksel analizde zamanla anlamlı fark bildirmişlerdir (124).

Çalışmamızın 3. ayında olgularımızın %86' sının mükemmel ve iyi DCS diz skoru, %79,9'unun mükemmel ve iyi KSS fonksiyon skorları alması literatürü desteklemektedir. 3. ayın sonundaki DCS skorları preop DCS skorları ile kıyaslandığında TDA cerrahisi sonrası 3. ayda fonksiyonel seviye açısından anlamlı iyileşme görülmektedir.

Wylde ve ark. TDA' nın şüphesiz diz ağrısını ve fiziksel limitasyonu azaltmakta pekçok hastada etki bir prosedür olduğunu, ancak fiziksel fonksiyon seviyesini genel popülasyon seviyesine çıkarmadığını belirtmiştir (130).

Deniz ve ark. unilateral TDA sonrası Manuel Lenf Drenajı (MLD), kinezyo bantlama ve kontrol gruplarında *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) skorlarının kontrol grubuna göre her iki grupta da daha iyi olmakla birlikte kinezyo bantlama ve MLD grupları arasında anlamlı fark göstermediğini bildirmişlerdir (101). Deniz ve arkadaşlarının çalışması, kinezyo bantlamanın TDA sonrası fonksiyonel seviyeyi iyileştirdiği yönündeki bulgularıyla çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

MUNK ve ark. TDA cerrahisi geçiren hastalarda postop 1. günden itibaren 4 hafta medikal elastik kompresyon çorabı (*MECS (JOBST Medical LegWear Hamburg, Germany)*) giyen ve plasebo elastik kompresyon çorabı giyen olarak

randomize ettikleri 88 hastanın 14. günde ortalama OKS (*Oxford Knee Score*) sonuçlarını MECS grubunda 27 (SD 8) kontrol grubunda ise 28 (SD 7), 1. ayda ise sırasıyla 31 (SD 7) ve 31 (SD 6) olarak bulmuşlardır (3). Munk ve arkadaşları çalışmalarında medikal elastik kompresyon çorabı giyen grupla plasebo uygulanan grup arasında fonksiyonellik yönünden fark olmadığını, çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak elastik bandajların TDA sonrası fonksiyonel seviye üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Brock ve ark. kısa gerimli bandajların etkinliği üzerine yaptıkları çalışmalarında 6. ayda kompresyon bandajı grubunda ortalama OKS skorları ve EQ-5D-3L (*European Quality of Life 5 Dimensions*) skorları kontrol grubundan anlamlı olmamakla birlikte biraz yüksek bulunmuştur. (OKS için $p=0.580$, EQ-5D-3L için $p=0.057$). Ayrıca gruplar arasında ödem, EHA, VAS skorları ve komplikasyon açısından fark bulunmadığını bildirmişlerdir (4). Brock ve arkadaşlarının ağrı, ödem, EHA ve fonksiyonellik parametreleri ve komplikasyon yönünden bulguları kısa gerimli bandaj kullanımının kullanılmayan durumlara göre bir üstünlüğü olmadığını göstermektedir. Çalışmamızda TDA sonrası bandaj kullanılmayan böyle bir kontrol grubu kullanılmamıştır.

Vergili ve ark.yapmış oldukları çalışmada TDA'yı takiben erken dönemden itibaren egzersiz programıyla kombine olarak "lenfatik koreksiyon tekniği" ile uygulanan kinezyo bantlama tedavisine alınmış olan hastaların üçüncü aydaki fonksiyonel düzeylerini benzer yaş ve cinsteki sağlıklı bireylerden daha yüksek bulmuştur (altı dakika yürüme testi $p=0,004$) (111). Çalışmamızda da lenfatik koreksiyon tekniği ile kinezyo bantlama uygulanan olguların 3. aydaki DCS skorlarının anlamlı şekilde artmış olması (DCS diz skoru $p<0,0001$, DCS fonksiyon skoru $p=0,003$) literatür sonuçlarıyla benzerdir. Kinezyo bantlamanın TDA sonrası ödem ve ağrı üzerindeki pozitif etkilerinin fonksiyonelliği arttırdığı düşünülmektedir.

Bazı yazarlar kinesio bantlamanın kas aktivitesini düzenleyerek ve agonistlerle antagonistler arasında bir denge sağlayarak kas gücünü arttırdığı bunun da fonksiyonel sonuçlara yansıdığını savunmaktadır. TDA sonrası yumuşak doku ödemi ve lenfödemin de diz ekstansörlerini zayıflatarak erken dönem fonksiyonel sonuçları etkilediği de iyi bilinen bir gerçektir (100). Fonksiyonellikle ilgili

çalışmalarda kinezyo bantlamannn farklı teknikleri uygulanabilir. Çalışmamızda kullanılan diğer modalitelerin etkilerinin özellikle şişlik ve ağrı üzerine olmasından dolayı ödem ve ağrıya bağlı fonksiyonellik değerlendirmesi söz konusu olduğundan kinezyo bantlamada lenfatik korreksiyon tekniği kullanılmıştır.

Bakırhan ve ark. 130'una iki taraflı 111' ine tek taraflı TDA uygulanmış hastaları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, ameliyat öncesi ve sonrası 2. ve 6. günlerdeki ve taburcu edilirken fonksiyonel hareketlerini (Iowa Yardım Düzeyi Skalası), yürüme hızlarını (Iowa Yürüme Hızı Skalası), diz hareket açıklıklarını ve diz fonksiyonlarını (*Hospital for Special Surgery* (HSS) diz skoru) değerlendirmiş, ameliyat öncesine göre, taburculuk sırasındaki fonksiyonel hareket düzeylerinin iki grupta da anlamlı düzelme gösterdiğini ($p<0.05$) bildirmişlerdir. Yürüme hızındaki düzelme ise sadece tek taraflı TDA hastalarında anlamlı ($p<0.05$) bulunmuştur. İki taraflı TDA grubunda ameliyat sonrası tüm değerlendirmelerde fonksiyonel hareketler tek taraflı TDA grubuna göre daha geri bulunmuş ($p<0.05$) olup, yürüme hızlarında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Ameliyat sonrası HSS diz skorları, diz fleksiyon dereceleri ve hastanede kalış süresi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (91) ($p>0.05$).

Çift taraflı TDA geçirenlerde fonksiyonel seviyenin daha düşük olabileceği literatürdeki çalışmalarda görülmüş olduğundan, çalışmamıza katılan tüm bireyler tek taraflı TDA cerrahisi geçirenlerden seçilmiştir.

5.7. Limitasyonlar

Tedavi ve takip sürelerinin uzun olması , bireylerin taburculuk sonrası kendilerini değerlendirmelere gelmek için toplu taşıma aracı kullanmaya hazır hissetmemeleri çalışmaya katılım ve devam oranlarını özellikle taburculuktan sonra önemli oranda düşürdü, örneklem sayımız güç analizinde hesaplanan sayının altında kaldı.

EHA ölçümünde manuel gonyometre yerine daha objektif ölçüm yapmak açısından dijital gonyometre kullanılabilir.

Uygulanan bandajların bandaj altı basıncını ölçecek bir cihaz kullanılabilir.

Uygulanan bandajların ve kinezyo bantların gerim oranı uygulayıcının tahminiyle belirlenen subjektif, göreceli bir durumdur. Esnekliği objektif olarak değerlendiren bir yöntem bulunmayışı çalışmamızın bir limitasyonudur.

Kısa gerimli bandajlamada kullanılan malzemeler ve kinezyo bantlar SGK tarafından ödemesi yapılmayan malzemelerdir. Bu malzemelerin maliyetinin yüksek olması, olgu sayısı arttıkça maliyetin de artması çalışmamızın bir limitasyonudur.

Kısa gerimli bandaj uygulaması uzun süren, fizyoterapist ve hasta için yorucu uygulamalardır. İş yükünün çok olması çalışmamızın bir limitasyonudur.

TDA sonrası ödem tedavisi için hiçbir modalite kullanmadığımız bir grubun olmaması bir limitasyonumuzdur. Gruplarımızın hepsinde venöz dönüşü arttıran yöntemler olması bu modalitelerin etkinliğini ve birbirine üstünlüğünü değerlendirmemize imkan vermiştir. Ancak hiçbir modalite kullanılmayan ya da plasebo uygulama yapılan bir grupta aynı parametreler için alınacak sonuçları bilememekteyiz. TDA sonrası postoperatif erken dönemde hastaların ağrı ve ödem açısından tedavi edilmemesinin etik bir davranış olmayacağını düşündüğümüz için böyle bir kontrol grubu oluşturmadık.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Çalışmamız elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulamalarının TDA ameliyatı sonrası erken dönemde ağrı, ödem ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamız uygun istatistik yöntemleri ile incelenmiş ve şu sonuçlara ulaşılmıştır.

TDA için başvuran diz OA' lı bireylerde kadın cinsiyetin daha fazla olduğu ve hastaların aşırı kilolu olduğu görülmüştür.

TDA için başvuran diz OA' lı bireylerde ağrı lokalizasyonunun sıklıkla dizin medial ve anterior bölgelerinde olduğu ve ağrıyı en çok arttıran aktivitelerin merdiven inme ve çıkma olduğu görülmüştür.

TDA sonrası diz ağrısının postoperatif 3. günden sonra preoperatif değerlerin altına düştüğü görülmüştür.

Diz OA'lı bireylerde NEH'de kayıp olduğu, TDA sonrası perioperatif dönemde EHA' nın azaldığı, EHA kaybının en çok ameliyat sonrası 1. gün gerçekleştiği, ancak 3. ayın sonunda preop değerlerin üzerine çıktığı görülmüştür.

TDA sonrası perioperatif dönemde ödemin arttığı, ödem artışının en çok postop 3 gün içinde gerçekleştiği, 3.ayın sonunda ekstremitte çevresinin preoperatif değerlerine gerilediği görülmüştür.

Diz OA'lı bireylerin fonksiyonel düzeylerinin kötü ve orta seviyede iken TDA sonrası 6. haftada fonksiyonel seviyelerin preop değerlerin üstüne çıktığı görülmüştür.

Çalışmamızda TDA sonrası 8. güne kadar elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulanan tüm gruplarda 3 aylık erken dönem takibinde majör bir komplikasyon görülmezsizin ağrı ve ödem azalırken, EHA ve fonksiyonel düzey

artmış; TDA sonrası ödemi azaltmaya yönelik uygulanan elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj uygulamalarının hepsinin etkili ve güvenilir yöntemler olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamız boyunca edindiğimiz tecrübelerle göre, kinezyo bantlama TDA' lı hastalarda uygulamasının kısa sürmesi, tedavi edici özelliklerinin gün içinde 24 saat sürmesi, hasta üzerinde 3-7 gün kalabilmesi sayesinde düşük maliyet sağlaması ve elastik yapısıyla hasta konforunu arttırması bakımından avantaj sağlarken; bireylere bandajlama kadar destek ve güven hissi vermemesi bakımından dezavantajlıdır.

Kısa gerimli ve elastik bandajların TDA sonrası bireylere genel olarak kuvvetli bir destek sağladığı ancak bazı hastaların bandajın basıncından rahatsız olduğu izlenmiştir.

Kısa gerimli bandajların maliyetinin yüksek olduğu, uygulamanın uzun sürdüğü, 24 saatte bir tekrar edilmesi gerektiğinden hasta ve terapist için yorucu bir uygulama olduğu görülmüştür.

TDA sonrası ödemi azaltmaya yönelik uygulanan elastik bandaj, kinezyo bantlama ve kısa gerimli bandaj tedavilerinin hasta seçiminde avantajları ve dezavantajları gözönünde bulundurularak birbirinin yerine geçebileceği düşünülmüştür.

6.2. Öneriler

TDA sonrası ağrı seviyeleri TDA öncesine göre azalmaktadır. Ağrının artmasını önlemek ve protez komponentlerinin aşınmasını önlemek için bireylere diz eklemi koruma prensipleri öğretilmelidir.

Diz OA'lı bireylerde yüksek VKİ görülmektedir. TDA komponentlerinin ömrünün uzatılması ve obesiteye bağlı diğer sağlık problemleri nedeniyle TDA sonrası rehabilitasyon sürecinin aksamaması açısından bireylere sağlıklı beslenme ve düzenli egzersiz alışkanlığı kazandırılmalı bireylerin VKİ azaltılmalı veya artışı önlenmelidir.

TDA sonrası erken dönemde eklem hareket açıklığı normal sınırların altında kalmaktadır. TDA sonrası diz eklem hareket kısıtlılığını önlemeye ve normal eklem hareketini arttırmaya yönelik bir egzersiz programı verilmelidir.

TDA sonrası fonksiyonel durum genelde iyi seviyelere ulaşsa da bu seviyenin korunması, arttırılması ve normal seviyelere ulaşamayan bireylerin fonksiyonel durumlarının iyileştirilmesine yönelik bir egzersiz programı verilmelidir.

TDA sonrası ödem en çok postop ilk günlerde arttığından bandaj ve ödem önleyici diğer modalitelere en kısa sürede başlanmalıdır.

Bandajlarla ilgili sorun yaşayan TDA'lı bireylerde kinezyo bantlama alternatif bir modalite olarak düşünülebilir.

Kısa gerimli bandajlar tedavi maliyetini düşürmek için yıkanıp tekrar kullanılabilir.

Çalışmamızın özgünlüğü TDA sonrası uygulanan elastik bandaj, kinezyobantlama ve kısa gerimli bandajların erken dönemde bireylerin ağrı, eklem hareket açıklığı, ödem ve fonksiyonel seviye üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Daha geniş bir örneklem sayısıyla çalışmanın daha güvenilir sonuçlar sağlayarak araştırmacılara yol göstereceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Ebert JR, Joss B, Jardine B, Wood DJ. Randomized trial investigating the efficacy of manual lymphatic drainage to improve early outcome after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(11):2103-11.
2. Atalay SG, Alkan BM, Aytakin MN. Osteoartrite Güncel Yaklaşım. *Ankara Medical Journal.* 2013;13:26-32.
3. Munk S, Jensen NJ, Andersen I, Kehlet H, Hansen TB. Effect of compression therapy on knee swelling and pain after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(2):388-92.
4. Brock TM, Sprowson AP, Muller S, Reed MR. STICKS study - Short-stretch Inelastic Compression bandage in Knee Swelling following total knee arthroplasty - a feasibility study. *Trials.* 2017;18(1):6.
5. Villeco JP. Edema: a silent but important factor. *J Hand Ther.* 2012;25(2):153-61; quiz 62.
6. Todd M. Compression bandaging: types and skills used in practical application. *Br J Nurs.* 2011;20(11):681-2, 4, 6-7.
7. Todd M. Venous leg ulcers and the impact of compression bandaging. *Br J Nurs.* 2011;20(21):1360-4.
8. Hirai MJP. Changes in interface pressure under elastic and short-stretch bandages during posture changes and exercise. 1998;13(1):25-8.
9. Hirai M, Niimi K, Iwata H, Sugimoto I, Ishibashi H, Ota T, et al. Comparison of stiffness and interface pressure during rest and exercise among various arm sleeves. *Phlebology.* 2010;25(4):196-200.
10. V. DONEC AK. The effectiveness of Kinesio Taping® after total knee replacement in early postoperative rehabilitation period. A randomized controlled trial. *EUR J PHYS REHABIL MED.* 2014;50:363-71.
11. Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol.* 2011;30(2):201-7.
12. Spendley JB, Saeed K, Dysico GL. Kinesiotape® Application for Postoperative Edema Management after Total Knee Arthroplasty: A Case Report. *PM&R.* 2013;9(5):S177.
13. Tandoğan N. Klinik Diz Biyomekaniği Diz Cerrahisi Kitabı. Tandoğan NK Alpaslan AM Haberal Eğitim Vakfı. 1999:157-81.
14. Desdicioğlu K. Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 2008;15(1):45-52.
15. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz eklemine cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi.* 2011;10(1):38-44.

16. Blackburn TA, Craig E. Knee anatomy: a brief review. *Phys Ther.* 1980;60(12):1556-60.
17. Insall J, Windsor R, Scott N, Kelly M, Aglietti P. *Surgery of the knee*. New York: Churchill Livingstone. Inc; 1984.
18. LaPrade RF, O'Brien L, Chahla J, Kennedy N. *The Knee Injury Bible: Everything You Need to Know About Knee Injuries, How to Treat Them, and How They Affect Your Life*. Publishers Weekly. 2019;266(35):98-9.
19. Çimen A. *Anatomi*. 4. baskı. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi. 1994.
20. Basso O, Johnson DP, Amis AA. The anatomy of the patellar tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(1):2-5.
21. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1975(106):216-31.
22. Ozan H. *Anatomi: Klinisyen Tıp Kitabevleri*; 2005.
23. Magee DJ. *Orthopedic physical assessment: Elsevier Health Sciences*; 2013.
24. Ege R. *Diz Anatomisi. Diz sorunları* Ankara: Bizim Büro Basımevi. 1998;3:27-54.
25. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M, Leblebicioğlu G, Üzümcügil A, et al. Dejeneratif Eklem Hastalıkları. *TOTBiD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi.* 2007;6(1-2):56-65.
26. Pınart H. Menisküs: anatomi ve propriosepsiyon. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1997;31:392-6.
27. Müezzinoğlu S. *Ön Çarpaz Bağ Anatomisi*. Tandoğan R, editör *Ön Çarpaz Bağ Cerrahisi*. 2002;1:1-10.
28. Scott WN. *Insall & Scott Surgery of the Knee E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2011.
29. Winter DA, Sienko SE. Biomechanics of below-knee amputee gait. *J Biomech.* 1988;21(5):361-7.
30. Guyton J. *Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's operative orthopedics Ninth edition* Mosby, St Louis. 1998.
31. Kuru İ, Haberal B, Avcı ÇJTD. Patellofemoral biyomekanik. 2012;11(4):274-80.
32. Tooms RE. *Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's Operative Orthopaedics.* 1992;2:1145-70.
33. Resnick D, Niwayama G. *Diagnosis of bone and joint disorders. Volumes 1-6.* 1988.
34. Güven SC, Özdemir O, Dinçer FJJoPM, *Dergisi RSFTvRB. Osteoartrit ve Obezite İlişkisi.* 2016;19(1).
35. Uysal FG, Basaran S. Knee osteoarthritis/diz osteoartriti. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2009:1-8.

36. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiologic reviews*. 1988;10:1-28.
37. Bager CL, Karsdal M, Bihlet A, Thudium C, Byrjalsen I, Bay-Jensen AC. Incidence of total hip and total knee replacements from the prospective epidemiologic risk factor study: considerations for event driven clinical trial design. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):303.
38. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clinics in geriatric medicine*. 2010;26(3):355-69.
39. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005;13(9):769-81.
40. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. *JKTBD*. Osteoartrit.8(1):133-42.
41. Şule TÜTÜN FA, Levent ÖZGÖNENEL, Esra ÇETİN. Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Demografik Özellikler ile Yaş, Ağrı, Cinsiyet ve Obezite Arasındaki İlişki. *İstanbul Tıp Derg - Istanbul Med J* 2010;11(3):109-112. 2010;11:109-12.
42. Weinstein SL, Buckwalter JA. *Turek's orthopaedics: principles and their application*: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
43. Goldstein TS. *Geriatric orthopaedics: Rehabilitative management of common problems*: Aspen Publishers Maryland; 1999.
44. Tuncer T, Cay HF, Kacar C, Altan L, Atik OS, Aydin AT, et al. Evidence-Based Recommendations for the Management of Knee Osteoarthritis: A Consensus Report of the Turkish League Against Rheumatism/Diz Osteoartrit Tedavisinde Kanita Dayali Öneriler: Türkiye Romatizma Arastirma ve Savas Dernegi Uzlası Raporu. *Turkish Journal of Rheumatology*. 2012;27(1):1.
45. Kacar C, Gilgil E, Urhan S, Arıkan V, Dündar Ü, Öksüz M, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatology international*. 2005;25(3):201-4.
46. Koç B, Boyraz İ, Sarman H. Gonartozun patofizyolojisi ve klinik değerlendirilmesi. *Abant Tıp Dergisi*. 2015;4(4):413-9.
47. BOZKURT M, AKKAYA M. Dizde Artroz Gelişimi ve Fizyopatolojisi. *J Türkiye Klinikleri Orthopaedics*. 2016;9(3):18-23.
48. Kapoor M, Martel-Pelletier J, Lajeunesse D, Pelletier JP, Fahmi H. Role of proinflammatory cytokines in the pathophysiology of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2011;7(1):33-42.
49. Clockaerts S, Bastiaansen-Jenniskens Y, Van Osch G, Van Offel J, Verhaar J, De Clerck L, et al. THE INFRAPATELLAR FAT PAD SHOULD BE CONSIDERED AS AN ACTIVE OSTEOARTHRITIC JOINT TISSUE. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2010;18:S32.

50. Yeşilyurt H. Primer diz osteoartritinde ketoprofen fonoforezi ve ultrason tedavilerinin klinik etkinliğinin karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Trakya Üniversitesi; 2008.
51. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474, 1886–93
52. Özgür B. Diz Artroplastileri. *Artrozlar ve Artroplasti & Güncel Artrodez Yaklaşımları; DERMAN TIBBİ YAYINLARI* 2015. p. 508-39.
53. YILDIZ Ş. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ PLANLANAN OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA HAREKET KORKUSUNUN AĞRI, FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ [YÜKSEK LİSANS TEZİ]: T.C.SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI; 2019.
54. Uçar D, Bozkurt MJJoC, Investigations E. Osteoartritte güncel tedavi yöntemleri. *2012;3(1):137-40.*
55. Page CJ, Hinman RS, Bennell KL. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. *International Journal of Rheumatic Diseases.* 2011;14(2):145-51.
56. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SM, Kraus VB, Lohmander LS, Abbott JH, Bhandari M, Blanco FJ. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage.* 2019;27(11):1578-89
57. Lisiński P, Zapalski W, Stryła W. Physical agents for pain management in patients with gonarthrosis. *J Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja.* 2005;7(3):317-21.
58. Wigler I, Elkayam O, Paran D, Yaron M. Spa therapy for gonarthrosis: a prospective study. *Rheumatol Int.* 1995;15(2):65-8.
59. KILIÇ B, Turhan Y, Demiroğlu M, Akçay S, Gürcan SJDÜSBED. Diz Osteoartriti'nde Cerrahi Tedavi Yöntemleri. *2016;6(2):135-8.*
60. Dye S. Knee arthroplasty to maximize the envelope of function. *Total Knee Arthroplasty: Springer.* 2005;p14-7.
61. Irmak R, SEVER C. Fizyoterapi Öğrencileri için Diz Artroplastisi Staj Kitabı: Fizyoterapi Öğrencileri için Diz Artroplastisi Staj Kitabı: Rafet Irmak; 2018.
62. Tözün R, Şener N. Diz Cerrahisi Ankara, Haberal Eğitim Vakfı. Arka çapraz bağı koruyan primer diz artroplastileri. *1999:323.*
63. EKŞİOĞLU E, GÜRÇAY E. Total diz artroplastisi sonrası rehabilitasyon. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi.* 2014;76(1):16-21.
64. Dall'Oca C, Ricci M, Vecchini E, Giannini N, Lamberti D, Tromponi C, et al. Evolution of TKA design. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis.* 2017;88(Suppl 2):17.

65. Canale ST, Beaty JH. Campbell's operative orthopaedics e-book: Elsevier Health Sciences; 2012.
66. Carr AJ, Robertsson O, Graves S, Price AJ, Arden NK, Judge A, et al. Knee replacement. *Lancet*. 2012;379(9823):1331-40.
67. Aydoğdu S, Sur H. Total diz protezleri. *Diz sorunları Bizim Büro Basımevi*, Ankara. 1998:391-403.
68. Ulusoy A. Total diz artroplastisi sonrası ekstansör mekanizma devamlılığının bozulmasına etki eden etmenler: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakóltesi; 2010.
69. Gill GS, Chan KC, Mills DM. 5- to 18-year follow-up study of cemented total knee arthroplasty for patients 55 years old or younger. *J Arthroplasty*. 1997;12(1):49-54.
70. Yang K, Yeo SJ, Lee BP, Lo NN. Total knee arthroplasty in diabetic patients: a study of 109 consecutive cases. *J Arthroplasty*. 2001;16(1):102-6.
71. Winiarsky R, Barth P, Lotke P. Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80(12):1770-4.
72. Su JY, Huang TL, Lin SY. Total knee arthroplasty in tuberculous arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;323(323):181-7.
73. Parvizi J, Sullivan TA, Trousdale RT, Lewallen DG. Thirty-day mortality after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(8):1157-61.
74. Brander VA, Stulberg SD, Adams AD, Harden RN, Bruehl S, Stanos SP, et al. Predicting total knee replacement pain: a prospective, observational study. *Clin Orthop Relat Res*. 2003(416):27-36.
75. Vince KG, Abdeen A. Wound problems in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;452:88-90.
76. Özkurt B, Utkan A. Primer total diz artroplastisi sonrası yara yeri sorunları ve yüzeysel enfeksiyon. *TOTBİD Dergisi* .2019; 18:128–137
77. Lotke PA, Steinberg ME, Ecker ML. Significance of deep venous thrombosis in the lower extremity after total joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1994(299):25-30.
78. Karahan HG, Kayalı C. Total diz artroplastisi nörovasküler komplikasyonları. *TOTBİD Dergisi*. 2019; 18:213–219
79. Dağistan Y, Dağistan E, Alkan BJSTD. Romatoid artritli bir hastada total diz protezi sonrası gelişen nadir bir komplikasyon peroneal sinir hasarı: Bir olgu nedeniyle.3(2):88-90.
80. Wood DJ, Smith AJ, Collopy D, White B, Brankov B, Bulsara MK. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(2):187-93.
81. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;446:167-75.

82. Rand JA. Extensor mechanism complications after total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2005;54:241-50.
83. Yasgur, D. J., et al. "Surgical technique in total knee arthroplasty." :. Springer-Verlag. 2002;186-196.
84. Dalury DF, Jiranek WA. The incidence of heterotopic ossification after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2004;19(4):447-52.
85. Kutay Engin ÖZTURAN İY, Hüsametdin ÇAKICI, Efsun ŞENOCAK, Özlem ŞAHİN. Total Diz Protezi Cerrahisinin Nadir Görülen Bir Komplikasyonu: Femur Boynu Stres Kırığı. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.*2011; 37 (1): 41-43
86. Hürel C, Yercan HS. Total diz artroplastisi sonrası diz eklem sertliğinin tanısı ve tedavi seçenekleri. *TOTBİD Dergisi* 2019; 18:156–162
87. Huang SW, Chen PH, Chou YH. Effects of a preoperative simplified home rehabilitation education program on length of stay of total knee arthroplasty patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(3):259-64.
88. Punsvik VR. Total knee replacement: a protocol review regarding physiotherapy: Degree Programme in Physiotherapy, Satakunta University of Applied Sciences: 2007.
89. Oktas B, Vergili O. The effect of intensive exercise program and kinesiotaping following total knee arthroplasty on functional recovery of patients. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):233.
90. Holm B, Kristensen MT, Bencke J, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Loss of knee-extension strength is related to knee swelling after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(11):1770-6.
91. Bakirhan S, Unver B, Karatosun V. [Comparison of early postoperative functional activity levels of patients undergoing unilateral and bilateral total knee arthroplasty]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(6):478-83.
92. Kullenberg B, Ylipaa S, Soderlund K, Resch S. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: a prospective study of 86 patients. *J Arthroplasty.* 2006;21(8):1175-9.
93. Kluga KL, Weber Buchholz S, Semanik PA. Improving Orthopedic-Related Postoperative Edema Management in a Rehabilitative Nursing Setting. *Rehabil Nurs.* 2019;44(3):151-60.
94. Castonguay G. Short-stretch or Four-layer Compression Bandages: An Overview of the Liter. *Ostomy Wound Manag.* 2008;54(3):50-5
95. Partsch H, Clark M, Mosti G, Steinlechner E, Schuren J, Abel M, et al. Classification of compression bandages: practical aspects. *Dermatol Surg.* 2008;34(5):600-9.
96. Sommer B, Berschin G, Sommer H-M. Microcirculation under an elastic bandage during rest and exercise-preliminary experience with the laser-Doppler spectrophotometry system O2C. *Journal of sports science & medicine.* 2013;12(3):414.

97. King TI, Droessler JL. Physical properties of short-stretch compression bandages used to treat lymphedema. *Am J Occup Ther.* 2001;55(5):573-6.
98. Damstra RJ, Brouwer ER, Partsch H. Controlled, comparative study of relation between volume changes and interface pressure under short-stretch bandages in leg lymphedema patients. *Dermatol Surg.* 2008;34(6):773-8; discussion 8-9.
99. Chiarello CM, Gundersen L, O'Halloran T. The effect of continuous passive motion duration and increment on range of motion in total knee arthroplasty patients. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;25(2):119-27.
100. Windisch C, Brodt S, Rohner E, Matziolis G. Effects of Kinesio taping compared to arterio-venous Impulse System on limb swelling and skin temperature after total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2017;41(2):301-7.
101. Deniz, H. Guney, et al. "THU0727-HPR Comparison of kinesio tape application and manual lymphatic drainage on lower extremity oedema and functions after total knee arthroplasty." *Ann Rheum.* 2018: 1791-1791.
102. Mostafavifar M, Wertz J, Borchers J. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. *Phys Sportsmed.* 2012;40(4):33-40.
103. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63 Suppl 11:240-52.
104. Tsai H-J, Hung H-C, Yang J-L, Huang C-S, Tsauo J-YJScic. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Supportive care in cancer,* 2009;17(11): 1353.
105. O'Toole J, Jammallo LS, Skolny MN, Miller CL, Elliott K, Specht MC, et al. Lymphedema following treatment for breast cancer: a new approach to an old problem. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2013;88(2):437-46.
106. Hwang JH, Lee CH, Lee HH, Kim SY. A new soft tissue volume measurement strategy using ultrasonography. *Lymphat Res Biol.* 2014;12(2):89-94.
107. Svensson M, Lind V, Lofgren Harringe M. Measurement of knee joint range of motion with a digital goniometer: A reliability study. *Physiother Res Int.* 2019;24(2):1765.
108. Li X, Wen R, Shen Z, Wang Z, Luk KDK, Hu Y. A Wearable Detector for Simultaneous Finger Joint Motion Measurement. *IEEE Trans Biomed Circuits Syst.* 2018;12(3):644-54.
109. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop relat res.* 1989;248(248):13-4.

110. Sönmez MM, Berk A, Uğurlar M, Ertürer RE, Akman Ş, Öztürk İJŞETB. Total diz protezi uygulanan hastaların orta dönem klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi.50(2):115-23.
111. Vergili Ö, Oktaş BJHUFoHSJ. Total Diz Artroplastisi Sonrası Postoperatif Erken Dönemde Kinezyo Bantlama Tedavisi Alan Hastalarda Postoperatif Üçüncü Aydaki Fonksiyonel Performansın Değerlendirilmesi. 2015;2.
112. Ahabab S, Yenigün M. Yağ Dokusu Hormonları; Genel Bir Bakış. Haseki Tıp Bülteni. 2011;49:96-8.
113. Tütün Ş, Altın F, Özgönenel L, Çetin E. Diz osteoartriti olan hastalarda demografik özellikler ile yaş, ağrı, cinsiyet ve obezite arasındaki ilişki. Istanbul Med J 2010;11(3):109-112
114. Güven SC, Özdemir O, Dinçer F. Osteoartrit ve Obezite İlişkisi. Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi. 2016;19(1).
115. Kim H-A, Kim S, Seo Y, Choi H, Seong S-C, Song Y-W, et al. The epidemiology of total knee replacement in South Korea: national registry data. Rheumatology. 2008;47(1):88-91.
116. Cho HY, Kim EH, Kim J, Yoon YW. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil. 2015;94(3):192-200.
117. TOPAL Y. Diz Osteoartritli Hastalarda Denge Parametreleri ile Fonksiyonel Performans ve Eklem Pozisyon Hissi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2018.
118. Lyall H, Ireland J, El-Zebdeh MY. The effect of total knee replacement on employment in patients under 60 years of age. Ann R Coll Surg Engl. 2009;91(5):410-3.
119. Matthews CN, Chen AF, Daryoush T, Rothman RH, Maltenfort MG, Hozack WJCO, et al. Does an Elastic Compression Bandage Provide Any Benefit After Primary TKA? 2019;477(1):134-44.
120. Aytar A, Ozunlu N, Surenkok O, Baltacı G, Oztop P, Karatas M. Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. Isokinetics and Exercise Science. 2011;19(2):135-42.
121. Kuru T, Yaliman A, Dereli EE. Comparison of efficiency of Kinesio® taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46(5):385-92.
122. Ahabap KÇ, İbrahim Ünal H, KOKINO S. Diz eklemine dejeneratif hastalıklarının tanısında MRG'nin değeri ve lazer tedavisinin etkinliği. Acta Orthop Traumatol Turc. 1993;27:328-32.
123. Akgun I, Ogut T, Kesmezacar H, Yucel I. Total diz artroplastisi: 4.5 yıllık takip sonuçlarımız. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica; Vol 36, No 2 (2002); 93-99. 2004.

124. Ferreira R, Resende R, Roriz P. The effects of Kinesio Taping® in lower limb musculoskeletal disorders: a systematic review. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 2017;6(3):1.
125. Arslantaş M, Kayalı C, Reisoğlu A, Ağuş H. Gonartroz Olgularında Total Diz Artroplastisi Sonuçlarımız. *İzmir Tepecik Hast Derg*. 2005; 15(2): 99-103
126. Partsch H, Menzinger G, Mostbeck AJs. Inelastic leg compression is more effective to reduce deep venous refluxes than elastic bandages. 1999;25(9):695-700.
127. P.Davies* A. Rating systems for total knee replacement. *The Knee*. 2002;9:261-6.
128. Şahin Ö. Total diz artroplastisi tedavisinin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi, ağrı ve fonksiyon üzerine etkisi: birinci yıl sonuçları. *Konuralp Tıp Dergisi*. 2013;5(1):23-6.
129. Uslu MİMEİM. Total Diz Artroplastisinde Yakın Dönem Sonuçlarımız. *Konuralp Tıp Dergisi*. 2013;5:27-30.
130. Wylde V, Dieppe P, Hewlett S, Learmonth ID. Total knee replacement: is it really an effective procedure for all? *Knee*. 2007;14(6):417-23.